

MC
109.960

DR. FODOR GYÖRGY

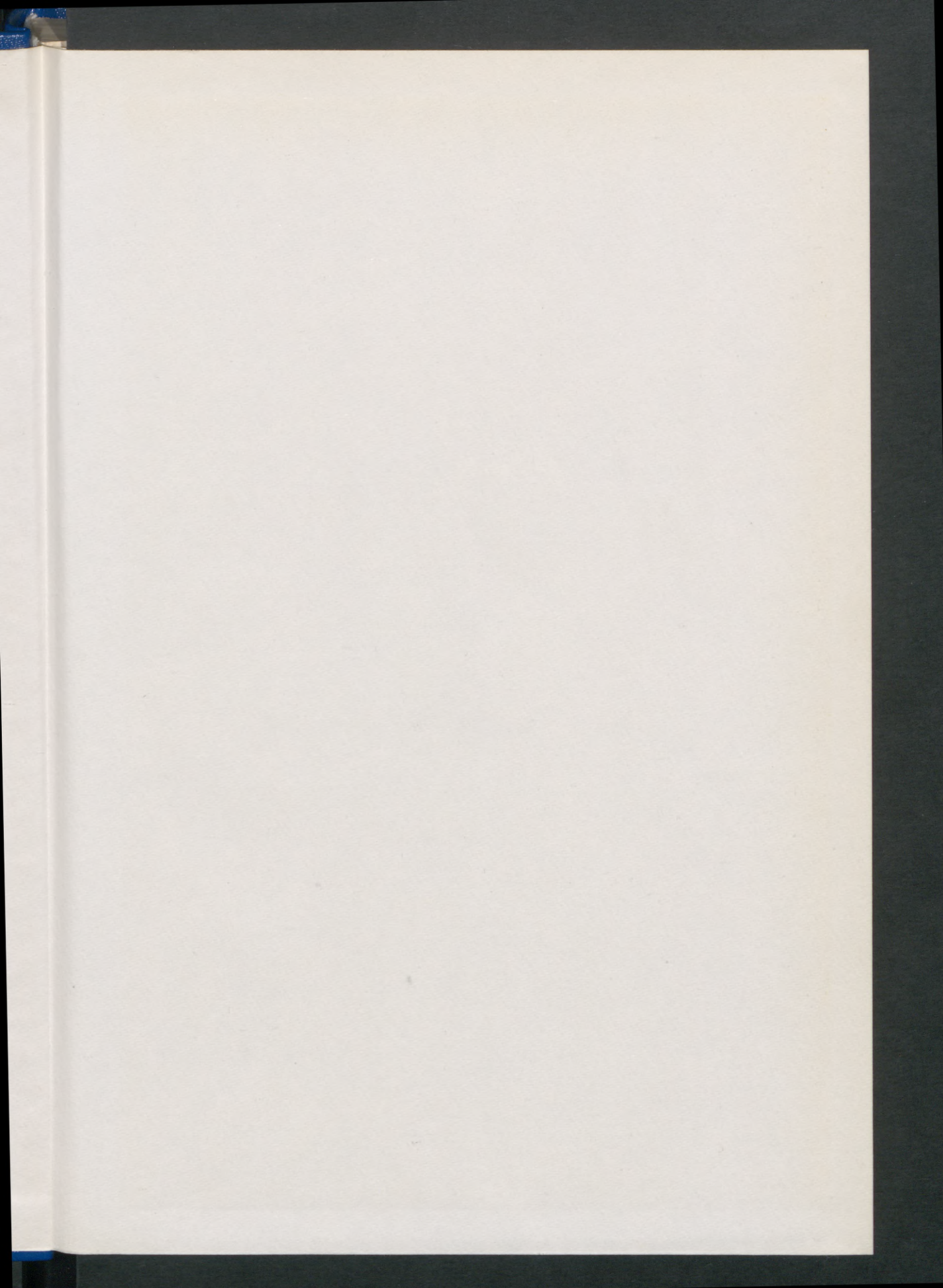
MÉRTÉK

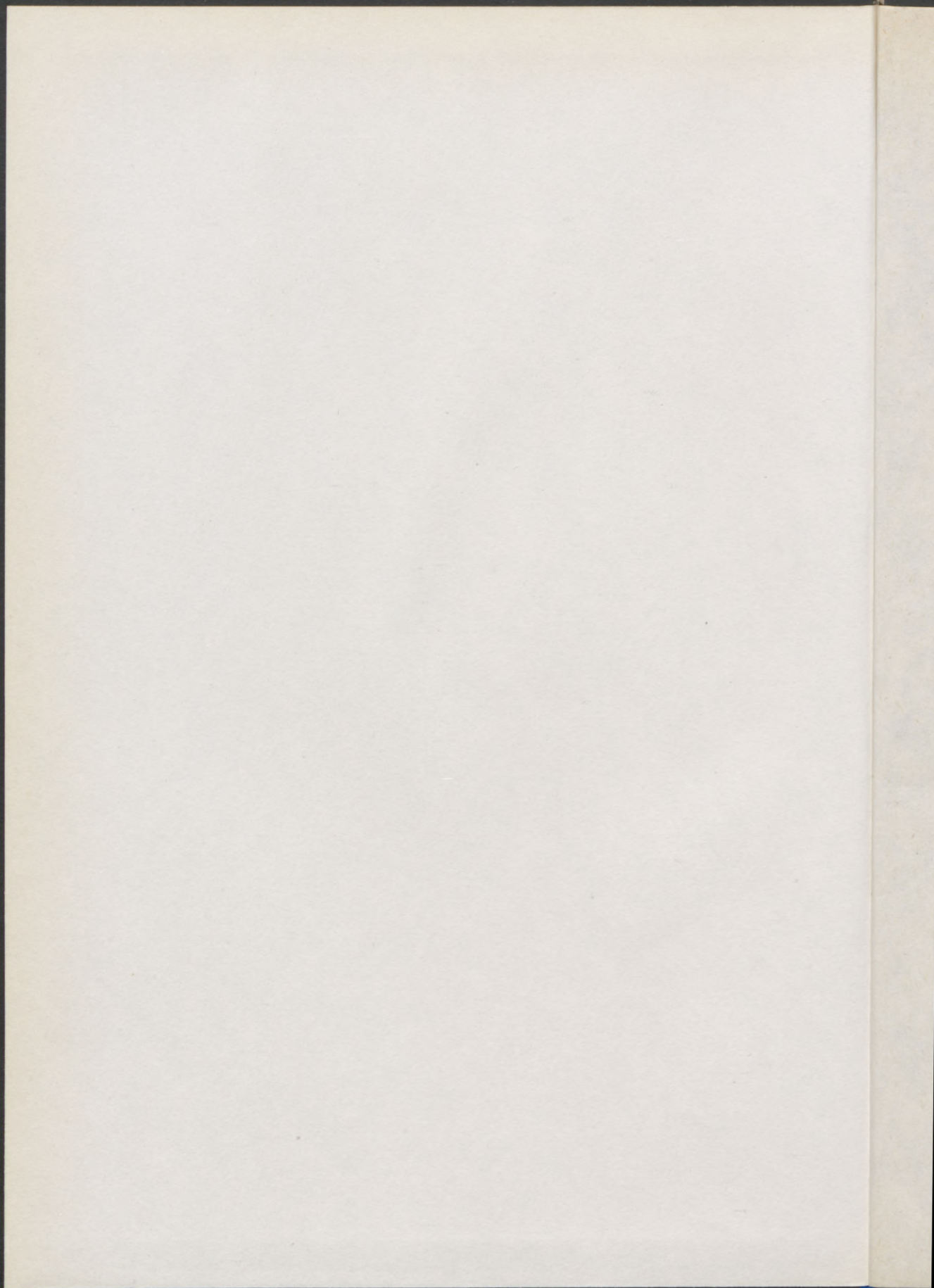
EGYSÉG

LEXIKON

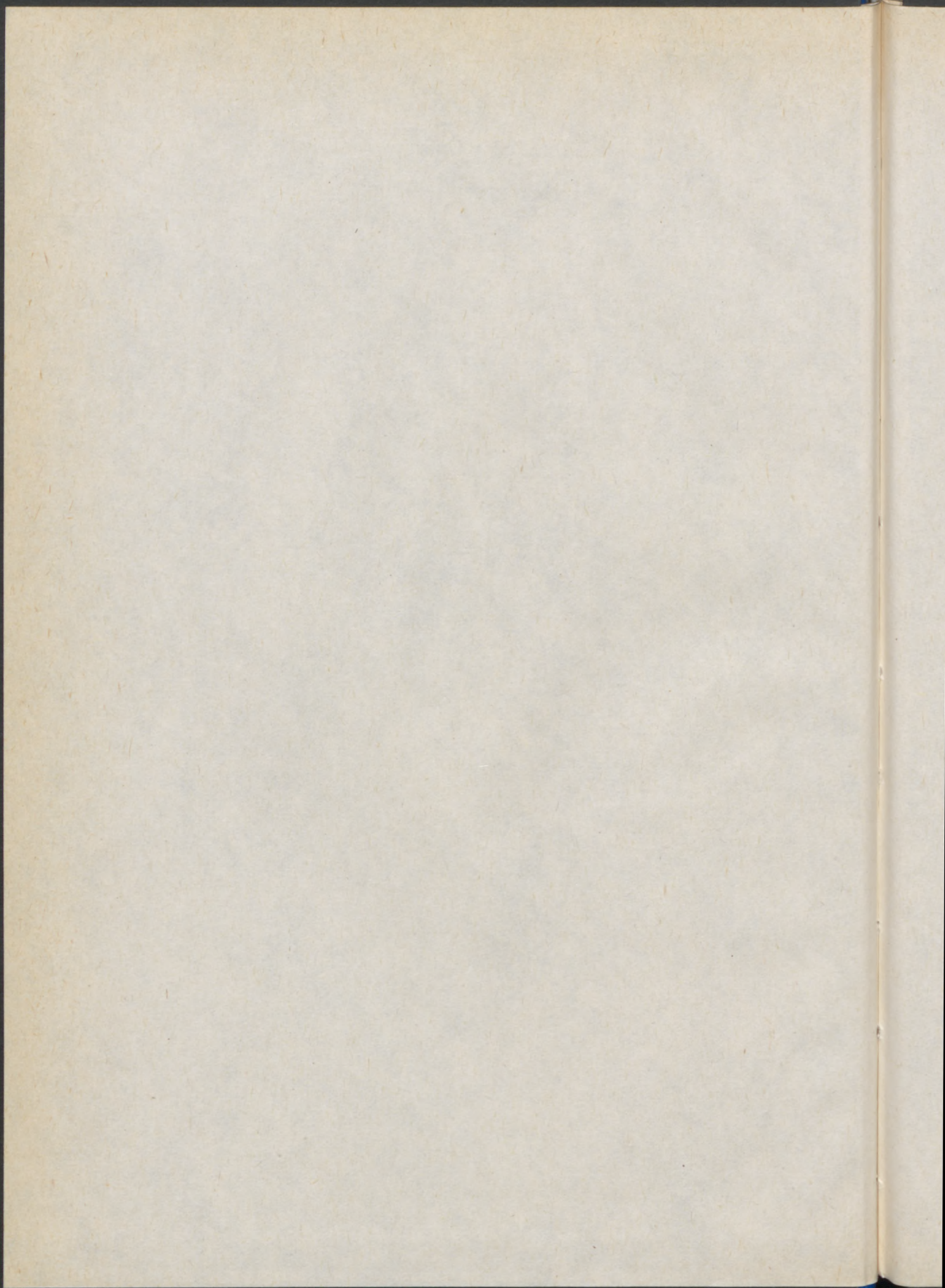
MŰSZAKI KÖNYVKIADÓ







Dr. Fodor György
Mértékegység-lexikon



Dr. Fodor György

Mértékegység- lexikon

Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1990

Lektorálta:

Gabriel Győző

okl. gépészmérnök

és

Szilágyi Miklós

okl. fizikus,

a műszaki tudomány kandidátusa

MC 109.960



1990

(R
2)

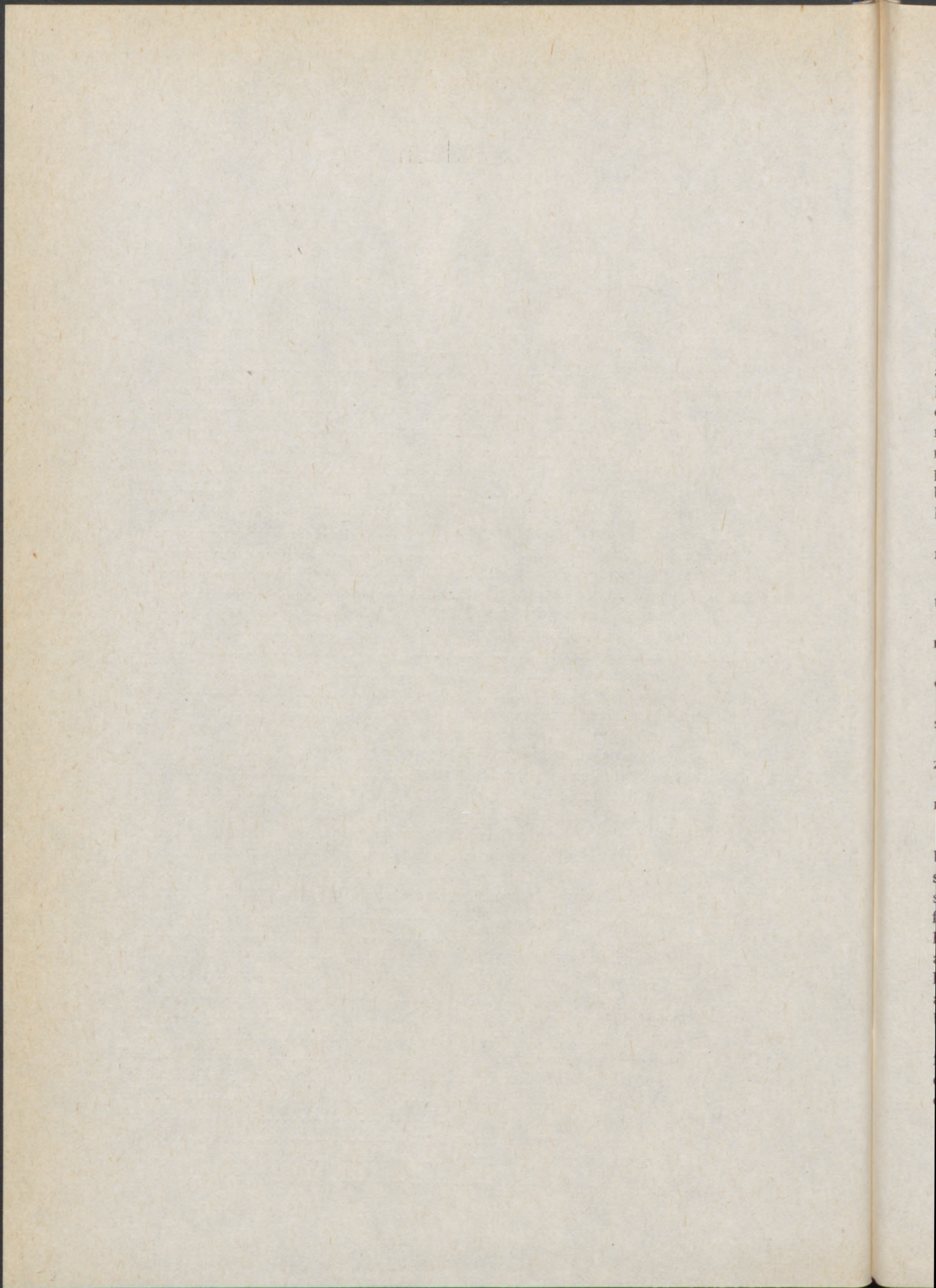
© Dr. Fodor György, Budapest, 1990

ETO: 389.1; 53.081

ISBN 963 10 7284 3

Tartalom

Előszó	7
Bevezetés	9
I. Betűrendes rész	13
II. Általános rész	241
1. Alapfogalmak	241
1.1. Mennyiség és mennyiségfajta	241
1.2. Mértékegységek	242
1.3. A számérték	244
1.4. Mennyiségegyenletek	245
1.5. Számértékegyenletek	246
1.6. Tapasztalati összefüggések megadása	248
1.7. Egyenletek kezelése	249
1.8. Koherens mértékegységrendszer	250
1.9. A dimenzió	253
2. Az SI (a nemzetközi mértékegységrendszer)	254
2.1. Alapegységek és származtatott egységek	254
2.2. Az SI felépítése	256
2.3. Az SI-prefixumok	256
3. A törvényes mértékegységek	269
3.1. A magyarországi törvényes mértékegységek	269
3.2. Megjegyzések a törvényes mértékegységekhez	271
3.3. Törvényesen nem szabályozott mértékegységek	272
4. Koherens egységrendszer választása és képzése	272
4.1. Bevezetés	272
4.2. Koherens egységrendszer alkalmazása mennyiségegyenletekre	273
4.3. Koherens egységrendszer alkalmazása számértékegyenletekre	274
4.4. Koherens egységrendszer alkalmazása hibrid egyenletekre	275
4.5. Koherens egységrendszer képzése	275
4.6. Önkényesen választott koherens egységrendszer és alkalmazásai	278
5. Átszámítások	279
5.1. Átszámítási feladatok	279
5.2. Mennyiségek számértékének átszámítása	281
5.3. Átszámítások hibája és kerekítése	281
5.4. Egyenletek átszámítása	283
6. Elektromágneses mennyiségek és egyenletek átszámítása	284
6.1. Bevezetés	284
6.2. A Gauss-féle rendszer alapjai	285
6.3. A Gauss-féle rendszer felépítése	288
6.4. Gaussi mennyiségek átszámítása	291
6.5. Gaussi mennyiségegyenletek átszámítása	291
6.6. További három alapegységű cgs-rendszerek	295
6.7. A négy alapegységű cgs-rendszerek	296
Irodalom	299



Előszó

A mindennapi életben, a műszaki gyakorlatban, a fizikában előforduló minden mennyiségnek számos mértékegysége használatos. A mértékegységek szabályozása — nemzetközileg is és az egyes országokban, így hazánkban is — a méterrendszer bevezetése óta fokozatosan az egységesítés és egyszerűsítés irányába halad. Nincs azonban mindenki tisztában azzal, hogy az egyes mennyiségeknek melyek a Magyarországon törvényes mértékegységei, hiszen ezek száma 1980. január 1. óta jelentősen csökkent. (Nem törvényes mértékegység pl. a kalória, a lóerő, a mázsa, a kilopond.) Sok országban — elsősorban az angol nyelvterületen — még mindig használatosak és törvényesek nem metrikus mértékegységek (foot, yard, gallon, pound, ounce stb.). Külföldi gyártmányok használati utasításában, régebbi kiadású könyvekben gyakran találkozunk számunkra ismeretlen vagy bizonytalan jelentésű mértékegységekkel.

E könyv célja, hogy segítséget nyújtson e problémák megoldásához. Pontosabban fogalmazva e könyvben megtalálhatók:

1. A fontosabb mennyiségek hazánkban törvényes mértékegységeinek neve, jele, törvényes többszörösei és törtrészei, több törvényes mértékegység esetén ezek kapcsolata;
2. A fontosabb mennyiségek régebben használt, egyes országokban jelenleg is törvényes mértékegységeinek neve, jele, kifejezése a törvényes mértékegységekkel;
3. A fontosabb, nem törvényes mértékegységek neve, jele, kifejezése a törvényes mértékegységekkel;
4. A fontosabb mennyiségek hazánkban szabványos (esetleg nemzetközi ajánlásokban szereplő) jele;
5. A mértékegységekkel és jelölésekkel foglalkozó fontosabb hazai és nemzetközi szervezetek neve s ennek rövidítése;
6. A mértékegységek elméletével és alkalmazásával kapcsolatos fogalmak, jelölési és számítási eljárások.

A „fontosabb” mennyiségek, mértékegységek és szervezetek kiválasztása természetesen bizonyos önkényességet jelent. A „Fizikai mennyiségek neve és jele” (MSZ 4900) szabványosozat valamennyi mennyisége szerepel (régebben használt nevüket is megadva a szabványos szóhasználat terjesztése céljából), és megtalálható még néhány, a szerző véleménye szerint fontos mennyiség is. A mértékegységek közül kézenfekvő volt szerepeltetni a nemzetközileg használt mértékegységeket, továbbá az angolszász mértékegységeket. A hosszúság, a terület, a térfogat (űrtartalom) és a tömeg (súly) mértékegységeinek szövevénye azonban beláthatatlan, hiszen ezek szinte minden országban másként voltak, ill. vannak rögzítve, nevük is más az egyes nyelveken (pl. láb, mérföld vagy a termőföldterület mértékegységei). A könyv ezekből bőséges, de természetesen nem teljes válogatást ad.

A könyv két főrészből áll. Az I. Betűrendes rész lexikonszerűen, betűrendben dolgozza fel a vázolt témakörökbe tartozó címszavakat, míg a II. Általános rész rendszeres mértékegység-elmélet. A két rész egymástól függetlenül használható, helykímélés céljából azonban esetenként utalnak egymásra.

Remélem, hogy e könyv — amely az 1971-ben megjelent „Mértékegység kislexikon” korszerűsített és bővített változata — miközben segítséget nyújt mindazoknak, akik mértékegységekkel dolgoznak, mérnököknek, technikusoknak, pedagógusoknak, kereskedelmi szakembereknek, sőt még a keresztretvényfejtőknek is, a törvényes mértékegységek helyes használatát is segít elterjeszteni.

E helyen is megköszönöm a lektorok, a Műszaki Könyvkiadó és a Franklin Nyomda gondos munkáját.

Budapest, 1987. január

A SZERZŐ

Bevezetés

Jelmagyarázat

A könyvben az = jel mindig pontos (definíció szerinti) egyenlőséget jelent. A \approx jel megközelítő egyenlőségeket fejez ki, amely lehet pontos érték kerekítése, lehet a megadottnál pontosabban meg nem határozott adat. A táblázatokban megadott értékek pontosak, ha csak ennek ellenkezőjére nincs külön utalás. A mértékegységek közötti \triangleq („megfelel”) jel csak elektromágneses mennyiségeknél fordul elő a cgs-egységek és az SI-egység kapcsolataként (részletes magyarázatot I. a betűrendes rész végén és a II. rész 6. fejezetében).

A logaritmus jelölései a következők:

- log: tetszőleges alapú logaritmus,
 \log_a : a alapú logaritmus; $\log_a x = \lg x / \lg a$,
lg: 10-es alapú logaritmus,
ln: e alapú (természetes) logaritmus,
 $\ln x = \lg x / \lg e \approx 2,302\ 585 \lg x$,
lb: 2-es alapú (bináris) logaritmus;
 $\text{lb } x = \lg x / \lg 2 \approx 3,321\ 928 \lg x$.

A \rightarrow jel olyan címszóra utal, ahol részletesebb felvilágosítás található. Jelentheti egy mennyiség nem szabványos nevének a szabványos névre utalást.

A „mérésiügyi rendelet”, amelyre a könyv többször hivatkozik, a 8/1976. (IV. 27.) MT számú — a 61/1984. (XII. 13.) MT számú rendelettel módosított — rendeletet jelenti. Ennek a törvényes mértékegységeket szabályozó 1. számú mellékletét a II. rész 3. fejezete magyarázza.

A továbbiakban ismertetjük a használat megkönnyítésére a könyv szerkezetét, a lexikális rész egyes címszavainak típusát, struktúráját. A lexikális rész használható e magyarázatok elolvasása nélkül is.

I. Betűrendes rész

A betűrendes részben ábécésorrendben a következő típusú címszavak találhatók:

1. mennyiségek (pl. erő, hosszúság, terület),
2. mértékegységek (pl. atmoszféra, dyn, inch, méter, watt),
3. mértékegységek jele (pl. atm, in, lbf, N, W),
4. szervezetek neve (pl. Országos Mérésügyi Hivatal),
5. szervezetek nevének rövidítése (pl. OMH),
6. mértékegység-elméleti fogalmak (pl. mértékegység, SI, törvényes mértékegységek).

Az ábécérendben az a, á; e, é; i, í; o, ó; ö, ő; u, ú; ü, ű párok egy betűként vannak kezelve (pl. az áram megelőzi az atmoszférát). A latin betűk után a görög betűk, majd az egyéb jelek (pl. °, □) következnek.

a) A mennyiségek neve, jele, mértékegységeik neve, jele

A *mennyiség* neve után a *jele* következik (mindkettő az MSZ 4900 szerint). A vesszővel elválasztott jelek egyenértékűek, a zárójelben állók akkor használhatók, ha az előtte megadottak félreértést okoznának. Esetenként az MSZ 4900-ban nem szereplő (pl. az ISO 31 által ajánlott) jelek is szerepelnek megfelelő utalással.

A *mennyiséget* többnyire képlet *értelmezi* (megadva a jelek jelentését), ez nem tekinthető szabatos definíciónak, csak a mennyiség azonosíthatóságát, más mennyiségtől való megkülönböztetését szolgálja. (Pl. a sebesség, jele: v , értelmezése: $v = l/t = \text{hosszúság/idő}$; a pontos definíció kifejténé, hogy milyen hosszúságról, ill. időről van szó, differenciálhányados formájú lenne, és kifejezné a sebesség vektor jellegét is.)

A *mennyiség mértékegységei* közül elsőnek az *SI-egység* neve és jele szerepel. Az SI-egységek mindig törvényes mértékegységek, sok mennyiségnek az SI-egységen, annak törvényes többszörösein és törtrészein kívül nincs is más törvényes mértékegysége. Az SI-egység neve és jele után annak kifejezése szerepel más SI-egységekkel, végül az SI alapegységeivel, ami a mértékegységek egyenlőségének eldöntéséhez lehet hasznos (pl. $1 \text{ J} = 1 \text{ N} \cdot \text{m} = 1 \text{ m}^2 \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-2}$).

Az SI-egység „szabályos”, vagyis korlátozás nélkül használható, SI-prefixummal képzett többszörösei (és törtrészei) ugyancsak törvényes mértékegységek. Ezeket a lexikon nem tartalmazza, hiszen minden esetben legalább 12 ilyen többszöröst kellene megadni (pl. a joule esetén EJ, PJ, TJ, GJ, MJ, kJ, mJ, μJ , nJ, pJ, fJ, aJ). Korlátozás nélkül azok az SI-prefixumok használhatók, amelyek $10^{\pm 3n}$ alakú szorzótényezőt jelentenek, ahol $n = 1, 2, \dots, 6$ (l. a joule-ra megadott példát); nem ilyenek a hekto, deka, deci, és centi prefixumok. Az MSZ 4900 ugyan javasol néhány korlátozás nélkül használható többszöröst, de ennek a választéknak nincs sem elvi, sem gyakorlati jelentősége. Szorzat vagy tört alakú mértékegység „szabályos” többszöröse vagy törtrésze a mértékegység (vagyis az első tényező) elé illesztett korlátozás nélkül használható SI-prefixummal képezhető (pl. $\text{N} \cdot \text{m}$ esetén $\text{kN} \cdot \text{m}$ vagy $\text{mN} \cdot \text{m}$; A/m^2 esetén kA/m^2 vagy MA/m^2).

Az SI-egységek nem „szabályos” törvényes többszörösei két csoportba oszthatók. Az egyik csoport a hekto, deka, deci és centi prefixumokkal képzett törvényes többszörösök és ezek hatványai (pl. cm , cm^2 , cm^3). A másik csoport az olyan szorzat vagy tört alakú mértékegységek, amelyeket a prefixumnak a szorzat második tényezője, ill. a hányados nevezője elé illesztésével képezünk (pl. $\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$, kg/dm^3 , kg/cm^3 , A/cm^2 , A/mm^2). Ezek egyikét sem tiltja a mérésügyi rendelet, de az MSZ 4900 ezek közül csak néhányat tekint ajánlottnak vagy megengedettnek. Ezeket a lexikon „ajánlott speciális többszöröse” megnevezéssel tartalmazza. A többi törvényesen képezhető, nem „szabályos” többszörös alkalmazását célszerű kerülni.

Az SI-egység és többszörösei után a lexikon megadja a mennyiség *SI-n kívüli törvényes mértékegységeit*, és ezek többszörösei közül azokat, amelyeket az MSZ 4900 „néhány SI-n kívüli törvényes egység” címen tartalmaz. Törvényesen több ilyen mértékegység is képezhető, de alkalmazásuk nem célszerű.

A törvényes mértékegységek után a mennyiség hazánkban nem törvényes vagy jelenleg már *nem törvényes mértékegységei* következnek: értelmezve és kifejezve a törvényes mértékegységgel vagy mértékegységekkel.

Első helyen a fizikában általánosan használt cgs-egységek szerepelnek. A hőmennyiség régi, ma már nem törvényes cgs-egysége a kalória, ezt a könyv cgs-alapegységként kezeli. Az elektromágneses mennyiségeknél öt cgs-rendszerbeli értelmezés és mértékegység szerepel, ezek közül a G jelű: Gauss-féle a legfontosabb (részletesebben I. a II. rész 6. fejezetét).

Ezután a régebben használt m-kp-s egységek (ún. műszaki vagy technikai mértékegység-rendszer egységei) jönnek: a hőmennyiség technikai egysége a kilokalória (alapegységként).

Ezután következnek a mennyiség régebben használt, mértékrendszeren kívüli egységei (pl. atmoszféra, lóerő, kp/mm^2).

Végül a lexikon a mennyiség angolszász mértékegységeit adja meg: először a ft—lb—s, ill. ft—lbf—s-rendszerbeli egységeket, majd a rendszeren kívüli fontosabb egységeket.

Egyes mennyiségeknek az itt felsorolt mértékegységtípusai közül természetesen nincs mindegyik értelmezve, ill. nem mindegyik használatos.

b) A mértékegységek neve és jele

A mértékegységek neve és jele közül általában csak a külön nevűek és jelűek szerepelnek önálló címszóként. Pl. a méter és a newton név, az m és az N jel önálló címszó, de a newton-méter név és a N·m jel nem önálló címszó. Hasonlóképpen nem önálló címszó a prefixummal képzett név és jel, mint pl. millinewton és mN.

A hosszúság, a terület, a térfogat (űrtartalom) és a tömeg (súly) olyan mértékegységei, amelyek csak egy-egy országban használatosak, nem szerepelnek önálló címszóként. Ezeknek viszonylag részletes jegyzéke ábécésorrendben megtalálható a megfelelő mennyiség (tehát pl. hosszúság) címszavánál. Ha tehát egy ilyen mértékegységet nem találunk a betűrendes részben, akkor az említett négy címszónál még érdemes megnézni. A latin betűs nyelveknél a mértékegységeket az eredeti helyesírással adtuk meg, a nem latin betűs nyelveknél fonetikus átírássra törekedtünk, de ez sokszor bizonytalan, mert a források angol, német, francia fonetikus átírásuk. Érdemes lehet más kézenfekvő átírásnál is körülnézni (pl. cs, ch, ts, vagy s, sz).

c) Mértékegység-elméleti fogalmak

A betűrendes rész bizonyos mértékegység-elméleti fogalmakat is tartalmaz címszóként. Ezekről többnyire csak rövid meghatározást ad, a részleteket illetően pedig a II. részre utal.

d) Történelmi vagy egzotikus mértékegységek

A régi, ill. az Európán kívüli mértékegységeket illetően az adatokat az irodalmi forrásoknak megfelelően közöljük, azonban az értékek relatív bizonytalansága általában sokkal nagyobb, mint a feltüntetett értékes számjegyek száma. Ennek okai az alábbiak:

- Egy mértékegység azonos helyen az idők (esetleg évszázadok során) nagymértékben változott: pl. a pozsonyi mérő (búza mennyiségének mérésére használt térfogatmérték) közel 1 : 2 arányban változott a középkorban.
- Egy mértékegység név azonos időszakban földrajzi helytől függően számtalan, hivatalosan egymástól függetlenül és eltérő nagyságúra kerekített mértékegységet takarhatott: a láb nevű hosszsmértékből pl. a 19. század végén Európában száznál jóval többféle volt tömegesen forgalomban.
- Egy régi mérték által megtestesített érték mai ellenőrző mérése ugyan megadhatja a vizsgált mérték-példány nagyságát — esetleg már a mai pontossági igényeket meghaladó pontossággal is — ez azonban nem szünteti meg az azonos nevű mértékek közti egyedi eltéréseket, amelyek még a korabeli pontossági igények szintjén is jelentősek voltak.
- Az egyes irodalmi források esetleg többszörös átszámítás eredményeként közlik az egyenértéket, amik részben számjegy-, ill. tizedeselírásokat, részben az átszámításból adódó indokolatlan tizedesszám-növekedést okoznak: az 1 kalóriából így lesz 4,168 Joule (ahol az eredeti adat akár 5...10% bizonytalanságú is lehet, míg az egyenértéke század százaléknnyira pontosnak tűnik).

II. Általános rész

A könyv második része rendszeres mértékegység-elméleten kívül részletes útmutatást ad az SI-ről és a törvényes mértékegységek alkalmazásáról. A lényeges dolgok ugyan a betűrendes részben, az egyes címszavaknál is megtalálhatók, de részletesebb és rendezett tárgyalásuk helyénvalónak látszott. A II. rész egyes fejezetei általában egymástól függetlenül is olvashatók. A II. rész tartalmát az eléje írt magyarázat és a tartalomjegyzék megvilágítja. A 3. fejezetre (A törvényes mértékegységek) külön felhívom az olvasó figyelmét, mert ez igyekszik számos olyan kérdést tisztázni, amelyről hibás információk is forgalomban vannak.

I. Betűrendes rész

A, Á

a (1) Az \rightarrow atto SI-prefixum (\rightarrow prefixum) jele, jelentése: 10^{-18} szorzótényező (trilliomod) pl. $1 \text{ aJ} = 10^{-18} \text{ J}$ (atten [dán]: tizennyolc).

a (2) Az \rightarrow év törvényes időmértékegység jele (latin: annus).

a (3) Az \rightarrow ár nem törvényes terület-mértékegység jele (\rightarrow hektár).

A (1) Az \rightarrow amper SI-alapegység jele.

A (2) Az \rightarrow acre angolszász terület-mértékegység ritkán használt jele.

A (3) Az \rightarrow angström nem törvényes hosszúság-mértékegység régebbi jele.

$^{\circ}\text{A}$ Az angol meteorológiában régebben használt hőmérséklet-mértékegység jele. Hőmérsékletkülönbség-egységként megegyezik a termodinamikai hőmérséklet kelvin (K) vagy a Celsius-féle hőmérsékleti skála Celsius-fok ($^{\circ}\text{C}$) konvencionális egységével, de a víz fagy-pontja 273°A (és nem $273,15 \text{ K}$).

\AA Az \rightarrow angström nem törvényes hosszúság-mértékegység jele.

ab Az **ab** szótag az alább felsorolt mértékegységek előtt az USA-ban azt jelentette, hogy a cgs m-rendszerbeli (\rightarrow cgs-rendszerek) megfelelő egységekről van szó.

$1 \text{ abamper} = 1 \sqrt{\text{dyn}} \cong 10 \text{ A}; \quad 1 \text{ abhenry} = 1 \text{ cm} \cong 10^{-9} \text{ H};$
 $1 \text{ abcoulomb} = 1 \sqrt{\text{dyn}} \cdot \text{s} \cong 10 \text{ C}; \quad 1 \text{ abmho} = 1 \text{ s/cm} \cong 10^9 \text{ S};$
 $1 \text{ abdaraf} = 1 \text{ cm/s}^2 \cong 10^{-9} \text{ F}^{-1}; \quad 1 \text{ abohm} = \text{cm/s} \cong 10^{-9} \Omega;$
 $1 \text{ abfarad} = 1 \text{ s}^2/\text{cm} \cong 10^9 \text{ F}; \quad 1 \text{ abvolt} = 1 \sqrt{\text{dyn}} \cdot \text{cm/s} \cong 10^{-8} \text{ V}.$

abszolút aktivitás (B anyagé) Jele: λ_{B} . A standard abszolút aktivitás jele $\lambda_{\text{B}}^{\ominus}$;

$$\lambda_{\text{B}} = \exp(\mu_{\text{B}}/RT),$$

ahol μ_{B} a kémiai potenciál, R a moláris gázállandó, T a termodinamikai hőmérséklet. Dimenzió nélküli mennyiség.

abszolút dielektromos állandó \rightarrow permittivitás

abszolút egységrendszer *K. F. Gauss* szerint az olyan mértékegységrendszer, amelynek három alapmennyisége van: a hosszúság, a tömeg és az idő. Ő a milliméter, milligramm és másodperc alapegységeket választotta. Az „abszolút gyakorlati egységek” nevet a Maxwell-féle \rightarrow kvadránsrendszer egységei kapták; ezek gyakorlatilag megegyeznek elektromágneses mennyiségek SI-egységeivel.

abszolút nyomás Az abszolút nyomás egységei megegyeznek a \rightarrow nyomás egységeivel; SI-egysége a \rightarrow pascal, jele: Pa. Az abszolút nyomásnak nincs külön mértékegysége, a régebben

használt „abszolút atmoszféra”, jele: ata, nem volt szabványos, ma már az \rightarrow atmoszféra sem törvényes mértékegység.

abszolút permeabilitás \rightarrow permeabilitás

abszolút permittivitás \rightarrow permittivitás

abszolút viszkozitás \rightarrow dinamikai viszkozitás

abszorpciós neutronhozam Jele: η . Nevezik η -tényezőnek is. Mind az azonnal, mind a késleltetetten kibocsátott hasadási neutronok átlagos száma — meghatározott rendszerben — abszorbeált neutronként. Dimenzió nélküli mennyiség.

abszorpciós tényező \rightarrow spektrális tényezők

acre Angolszász \rightarrow terület-mértékegység; jele néha: A; 1 acre = 4840 square yards; 1 acre = 4046,856 m² = 0,404 685 6 ha.

admiralty knot \rightarrow knot (2)

admittancia Jele: Y.

$$Y = \frac{1}{Z} = \frac{1}{\text{impedancia}}$$

Egységei megegyeznek \rightarrow konduktancia egységével; SI-egysége: siemens; jele: S.

AE (1) Az \rightarrow angström nem törvényes hosszúság-mértékegység eredeti jele.

AE (2) A \rightarrow csillagászati egység (Astronomische Einheit) jele a német nyelvterületen.

a ffinitás \rightarrow kémiai reakció affinitása

A · h Az \rightarrow amperóra törvényes töltésmértékegység jele.

akceptor ionizációs energiája Jele: E_a . Egységei megegyeznek az \rightarrow energia egységeivel; SI-egysége: joule; jele: J; SI-n kívüli törvényes egysége: elektronvolt; jele: eV.

akceptorsűrűség Jele: n_a , N_a . Az akceptoratomok sűrűsége. Egységei megegyeznek a \rightarrow részecskeszám-sűrűség egységeivel; SI-egysége: egy per köbméter; jele: 1/m³ vagy m⁻³.

akó Nem törvényes, elavult magyar térfogat-mértékegység („űrmérték”).

1 magyar akó = 64 magyar icce \approx 0,5430 hl = 54,30 dm³.

1 bécsi akó \approx 0,5659 hl = 56,59 dm³.

aktivitás (1) radioaktív sugárforrás aktivitása. Jele: A.

$$A = -\frac{dN}{dt}; N \text{ a radioaktív atomok száma a } t \text{ időpontban.}$$

SI-egysége: becquerel (kiejtése: bekerel); jele: Bq; kifejezése: 1 Bq = 1 s⁻¹.

Régebben használt, nem törvényes egységei:

curie; jele: Ci; 1 Ci = 3,7 · 10¹⁰ Bq;

(régí) curie; jele: C, csak a rádiumsorra: 1 C = (3,70 ± 0,07) Bq;

rutherford; jele: rd; 1 rd = 10⁶ Bq.

A balneológiában a \rightarrow Mache-egység-liter, az \rightarrow emanliter és a \rightarrow stat mértékegységeket is használták.

aktivitás (2) \rightarrow abszolút aktivitás

aktivitás (3) \rightarrow optikai aktivitás

aktivitás (4) → relatív aktivitás

aktivitási tényező (B anyagé, folyékony vagy szilárd elegyben). Jele: f_B . Régebbi neve: fugacitási tényező.

$$f_B = \frac{\lambda_B}{x_B \lambda_B^*} = \frac{\text{abszolút aktivitás}}{(\text{móltört}) \times (\text{tiszta B anyag absz. aktivitása})}$$

Dimenzió nélküli mennyiség.

akusztikai impedancia Jele: Z_a .

$$Z_a = \frac{p}{q} = \frac{\text{hangnyomás komplex alakja}}{\text{térfogatáram komplex alakja}}$$

SI-egysége: pascalmásodperc per köbméter; jele $\text{Pa} \cdot \text{s} / \text{m}^3$ vagy $\text{Pa} \cdot \text{s} \cdot \text{m}^{-3}$; kifejezése: $1 \text{ Pa} \cdot \text{s} / \text{m}^3 = 1 \text{ m}^{-4} \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-1}$; cgs-egysége: $\text{dyn} \cdot \text{s} / \text{cm}^5 = \text{cm}^{-4} \cdot \text{g} \cdot \text{s}^{-1}$; $1 \text{ dyn} \cdot \text{s} / \text{cm}^5 = 10^5 \text{ Pa} \cdot \text{s} / \text{m}^3$. A cgs-egységre használták az akusztikai ohm nevet is.

akusztikai keménység A fajlagos akusztikai hullámimpedancia régebbi neve; → fajlagos akusztikai impedancia.

akusztikai ohm Az → akusztikai impedancia nem törvényes mértékegysége.

alapegység Valamely mértékegységrendszer önkényesen megválasztott alapmennyiségének önkényesen megválasztott mértékegysége. Az egységrendszer alapegységeitől származtatható a mértékegységrendszer többi, → származtatott egysége (I. a II. rész 1.2. és 2.1. szakaszát).

alapmennyiség Valamely mennyiségrendszer olyan mennyiségei, amelyeket egymástól függetlennek és magyarázatra nem szorulónak szokás tekinteni. A mennyiségrendszer többi mennyiségét (→ származtatott mennyiségek) az alapmennyiségekkel szokás értelmezni. Koherens mértékegységrendszerben (→ koherencia) az alapmennyiségek egységei az alapegységek. Számuk is és maguk az alapmennyiségek is többféleképpen választhatók meg (I. a II. rész 1.2. és 2.1. szakaszát).

alappérték → etalon

alappont Az egyezményes skála alapján értelmezett mennyiségek skáláit alappontok (fix pontok) meghatározásával rögzítik. A → hőmérséklet minden használatos mértékegységrendszerben → alapmennyiség, mértékegysége önkényesen megválasztható → alapegység. E célból két, fizikailag definiált állapotot rögzítenek, amelyekhez a hőmérsékletskálán egy-egy számérték tartozik, ez a skála két alappontja, távolságuk az alaptávolság. A Celsius-skála alappontjai: a víz fagyáspontja 0°C , a víz forráspontja 100°C , így az alaptávolság 100°C . Továbbiakat → hőmérsékletskálák.

alaptávolság Az → alappontok közötti hőmérséklet-különbség.

alfa-bomlásban felszabaduló energia Jele: Q_α . A bomlási folyamatban keletkezett α -részecske mozgási energiájának és a létrejött új atom visszalökődési energiájának az összege. Mértékegységeit → energia; SI-egysége: joule; jele: J; SI-n kívüli törvényes egysége: elektronvolt; jele: eV.

Alfvén-sebesség Jele v_A .

$$v_A = \frac{B}{(\rho\mu)^{1/2}} = \frac{\text{mágneses indukció}}{(\text{sűrűség})^{1/2} \times (\text{permeabilitás})^{1/2}}$$

Mértékegységeit → sebesség; SI-egysége: méter per másodperc; jele: m/s.

Alfvén-szám Jele: *Al*. A magnetohidrodinamika egy dimenzió nélküli paramétere.

$$Al = \frac{v}{v_A} = \frac{\text{jellemző sebesség}}{\text{Alfvén-sebesség}}$$

állandó Olyan fizikai mennyiség, amelynek nagysága — ismereteink szerint — azonos körülmények között állandó (pl. Planck-állandó, finomsztruktúra-állandó). Sok állandónak külön neve van, tehát nem tartalmazza az „állandó” szót (pl. a fény vákuumbeli sebessége, a vákuum permeabilitása). Régebben az „állandó” olyan mennyiségekre is használatos volt, amelyek nevében ma a → tényező vagy az → együttható szó szerepel.

állapotösszeg → eloszlásfüggvények

állapotsűrűség Jele: N_E, ρ .

$$N_E = \frac{dN(E)}{dE},$$

ahol $N(E)$ az E -nél kisebb energiával rendelkező összes állapot száma osztva a térfogattal. SI-egysége: egy per jouleköbméter; jele: $1/(J \cdot m^3)$ vagy $J^{-1} \cdot m^{-3}$; kifejezése:

$$1/(J \cdot m^3) = 1 \text{ m}^{-5} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{s}^2;$$

SI-n kívüli törvényes egysége:

egy per elektronvolt-köbméter; jele: $eV^{-1} \cdot m^{-3}$; $1 eV^{-1} \cdot m^{-3} \approx 6,241 46 \cdot 10^{18} J^{-1} \cdot m^{-3}$; cgs-egysége: $1/(\text{erg} \cdot \text{cm}^3) = \text{cm}^{-5} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{s}^2$; $1/(\text{erg} \cdot \text{cm}^3) = 10^{13} J^{-1} \cdot m^{-3}$.

Általános Súly- és Mértékügyi Értekezlet → Nemzetközi Météregyezmény

Amagat-sűrűség, Amagat-térfogat → moláris térfogat

amerikai mértékegységek → angolszász mértékegységek

amp Az → amper mértékegység nem törvényes, régebben (ill. az angol nyelvterületen ma is) használatos jele

amper Az → elektromos áramerősség SI-egysége az amper, jele: A, az → SI egyik alap-egysége. Az amper olyan állandó elektromos áram erőssége, amely két párhuzamos, egyenes, végtelen hosszúságú, elhanyagolhatóan kicsiny kör keresztmetszetű és vákuumban egymástól 1 méter távolságban lévő vezetőkben áramolva, e két vezető között méterenként $2 \cdot 10^{-7}$ newton erőt hoz létre.

Az egység nevét André Marie Ampère (1775–1836) francia fizikus tiszteletére választották.

Az elektrodinamika törvényeiből következően az előbbi definíció egyenértékű azzal, hogy a vákuum permeabilitása $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ H/m}$.

Eredetileg (1881) az amper úgy definiálták, hogy az 0,1 cgs m elektromos áramerősség-egység, majd (1908) a nemzetközi amper (A_{int}) mint az az állandó áram, amely az ezüst-nitrát vizes oldatából másodpercenként 1,118 milligramm ezüstöt választ ki. Mérési eredmények szerint $1 A_{\text{int}} = 0,99985 \text{ A}$.

ampermenet A → mágneses gerjesztés nem törvényes mértékegysége; az SI-egység az amper, jele: A; 1 ampermenet = 1 A.

amperóra Az → elektromos töltés SI-n kívüli törvényes mértékegysége az amperóra; jele: A · h; $1 \text{ A} \cdot \text{h} = 3600 \text{ C}$, ahol C a coulomb jele. Az Aó jel nem törvényes.

amplitúdószint → logaritmikus mennyiségek

angolszász mértékegységek Ebben a lexikonban azokat nevezzük angolszász mértékegység-

geknek, amelyek először az Egyesült Királyságban (United Kingdom, UK), majd Nagy-Britanniában, a (British) Commonwealth országaiban, és az Egyesült Államokban (USA) voltak használatosak, vagy jelenleg is használatosak ezekben, ill. az azóta függetlenné vált országokban. Az angolszász mértékegységek meglehetősen szövevényes rendszert alkotnak. Ennek több oka van: az egyes mennyiségek különböző mértékegységei nem decimálisan kapcsolódnak egymáshoz, ugyanazon mennyiségre többféle rendszer is használatos, sok a rendszeren kívüli mértékegység, az UK-ban és az USA-ban néhány mértékegység értelmezése eltérő (de nevük megegyezik).

A *hosszúság* legfontosabb mértékegységei ma már az UK-ban és az USA-ban egyaránt a \rightarrow yard alapegységre épülnek. A yard viszont 1959 óta hivatalos definíciója szerint a méterre van alapozva:

$$1 \text{ yard} = 0,9144 \text{ m.}$$

A többi hosszúság-mértékegységet ebből származtatják, többé-kevésbé egységes módon. Szigorúan véve az USA-ban kétféle rendszer van: néhány hosszúság-mértékegység alapja nem a yard, ill. ennek harmada a foot (1 foot = 0,3048 m), hanem a survey foot. Mivel azonban a két foot közötti relatív eltérés $2 \cdot 10^{-6}$, ezért ez az eltérés az átszámítások során többnyire figyelmen kívül hagyható. A legfontosabb angolszász hosszúság-mértékegységek \rightarrow hosszúság címszó alatt táblázatosan, a kevésbé fontosak ugyanott betűrendben megtalálhatók.

A hosszúság-mértékegységek négyzeteként, ill. köböként értelmezett *terület-mértékegységek*, ill. *térfogat-mértékegységek* \rightarrow terület, ill. \rightarrow térfogat címszó alatt hasonló módon található meg. A térfogat-(űrtartalom-) mértékegységekre azonban használatos egy másik rendszer is, amelynek alapja a \rightarrow gallon. Az USA-ban a gallon értéke pontosan rögzített: 1 (US) gallon = 231 cubic inches, és mivel 1 inch = 25,4 mm, ezért a gallon köbméterben is pontosan kifejezhető. Az UK-ban a gallon SI-egyenértéke nincs pontosan rögzítve, ezért csak megközelítő átszámítása adható meg, ami természetesen vonatkozik a gallonból származtatott többi mértékegységre is. A gyakorlati nehézséget inkább az okozza, hogy a két gallon jelentékenyen (mintegy 20%-kal) eltér egymástól. Az USA-ban a térfogat-mértékegységek egy harmadik rendszere is használatos, amely a bushel mértékegységre épül: 1 bushel = 2150,42 cubic inches, így ez is pontosan kifejezhető köbméterben. Az UK-ban a bushel 8 gallon-t jelent, és ez valamivel nagyobb az USA bushel-nél (részletesebben \rightarrow térfogat címszónál a táblázatokat).

A *tömegmértékegységek* ma már az UK-ban és az USA-ban egyaránt a \rightarrow pound (font) alapegységre épülnek. A pound viszont az 1959 óta hivatalos definíciója szerint a kilogrammra van alapozva:

$$1 \text{ pound} = 1 \text{ lb} = 0,453 592 37 \text{ kg.}$$

A többi tömegmértékegységet ebből származtatják többé-kevésbé egységes módon. (Ezek a \rightarrow tömeg címszó alatt megtalálhatók, a fontosabbak táblázatosan, a kevésbé fontosak betűrendben.) A köznapi használatú avoirdupois-system mértékegységei mellett a nemesfémekre és a drágakövekre a troy-system, a gyógyszerészetben az apothecaries-system is használatos (ezek egymással lényegében megegyeznek). A pound troy és a pound apothecaries egymással egyenlők, de kb. 20%-kal kisebbek a pound avoirdupois tömegmértékegységénél. A három rendszer közös mértékegysége a grain:

$$1 \text{ grain} = (1/7000) \text{ pound, így } 1 \text{ grain} = 64,798 91 \text{ mg.}$$

A három rendszer külön nevű mértékegységei ennek többszörösével kifejezhetők.

Az angolszász mértékegységek \rightarrow *koherens* rendszerei a mechanika (és a fénytán) területén alakultak ki. Ezek egyike a \rightarrow ft-lb-s-rendszer (amely e területen az SI-vel analóg), másika a \rightarrow ft-lbf-s-rendszer, (amely a m-kp-s-rendszerrel analóg). Ezen koherens mértékegységrendszerek gyakorlati jelentősége azonban kisebb, mint a megfelelő metrikus rendszereké, aminek fő oka az, hogy a foot (ft) hosszúságegységénél kisebb inch (in) egységet is használnak, s ezek között a váltószámok nem illeszkednek a tízes számrendszerbe (pl. 1 ft = 12 in).

angström A spektroszkópiában és az anyagszerkezetben régebben használatos, nem törvényes hosszúság-mértékegység; jele: Å (eredetileg A. E., majd egy ideig A). Jelenlegi értelmezése: $1 \text{ Å} = 10^{-10} \text{ m} = 0,1 \text{ nm}$. Eredeti definíciója (1887. és 1907.): a vörös kadmiumvonal hullámhossza száraz levegőben 1 fizikai atmoszféra nyomáson, 15 Celsius-fok hőmérsékleten, 0,03% térfogat szénsavtartalom esetén 6438,4696 Å. Ennek alapján $1 \text{ Å} = (1 \pm 5 \cdot 10^{-7}) \cdot 10^{-10} \text{ m}$. Az egység nevét Anders Jonas Ångström (1814–1874) svéd fizikus tiszteletére választották.

antik mértékegységek → bibliai, → görög, → római mértékegységek

anyagáram → Anyagmennyiség-áram, de használták → térfogatáram és → tömegáram értelemben is.

anyagmennyiség Jele: n , (ν); a ν használható n helyett, ha n a részecskeszám-sűrűséget jelenti. Az anyagmennyiség az SI egyik → alapmennyisége, mértékegysége az SI egyik → alapegysége.

SI-egysége: mól; jele: mol; alapegység → mól.

Az anyagmennyiség kifejezésénél az elemi egység fajtáját meg kell adni; ez atom, molekula, ion, más részecske vagy ilyen részecskéknél meghatározott csoportja lehet.

Az 1 mól anyagmennyiség által reprezentált részecskeszám az n_A , Avogadro-szám:

$$n_A = (6,022\ 045 \pm 0,000\ 031) \cdot 10^{23}$$

Az Avogadro-állandó fizikai jelentése: bármely anyag 1 mólnyi mennyisége n_A számú részecskét tartalmaz.

Van olyan vélemény, amely szerint a mól tehát olyasféle mértékegység, mint a tucat. Ha valamely molekula anyagmennyisége $n = 2$ mól, akkor $2 n_A \approx 12 \cdot 10^{23}$ számú molekuláról van szó (ha a zsebkendők száma $n = 2$ tucat, akkor $2 \cdot 12 = 24$ zsebkendőről van szó). Az SI elfogadása előtt nem volt nemzetközileg deklarált mértékegységrendszer, amelyik a mólt magában foglalta volna.

anyagmennyiség-áram Jele: \dot{n} , ($\dot{\nu}$). Az MSZ 4900 nem tartalmazza. Régebbi neve: anyagáram.

$$\dot{n} = \frac{dn}{dt}, \text{ ahol } n \text{ az anyagmennyiség a } t \text{ időpontban.}$$

SI-egysége: mól per másodperc; jele: mol/s vagy $\text{mol} \cdot \text{s}^{-1}$, kifejezése: $1 \text{ mol/s} = 1 \text{ s}^{-1} \cdot \text{mol}$.

anyagmennyiség-koncentráció, koncentráció (B anyagé). Jele: c_B , [B]. Régebbi neve: molaritás.

$$c_B = \frac{n_B}{V} = \frac{\text{B anyag mennyisége az elegyben}}{\text{elegy térfogata}}$$

SI-egysége: mól per köbméter; jele: mol/m^3 vagy $\text{mol} \cdot \text{m}^{-3}$.

kifejezése: $1 \text{ mol/m}^3 = 1 \text{ m}^{-3} \cdot \text{mol}$;
ajánlott speciális többszöröse: mol/dm^3 .

SI-n kívüli törvényes egységei:

mól per liter; jele: mol/l vagy $\text{mol} \cdot \text{l}^{-1}$;

$1 \text{ mol/l} = 10^3 \text{ mol/m}^3$;

$1 \text{ mol/ml} = 10^6 \text{ mol/m}^3$, $1 \text{ kmol/l} = 10^6 \text{ mol/m}^3$,

ahol a liter jeleként l helyett L is alkalmazható (elsősorban azokban az országokban, ahol a liter l jelét nem használták)

cgs-egysége: $\text{mol/cm}^3 = \text{cm}^{-3} \cdot \text{mol}$; $1 \text{ mol/cm}^3 = 10^6 \text{ mol/m}^3$.

Aó Az → amperóra töltésmértékegység nem törvényes jele.

ap, Ap Az → apothecaries szó jele.

apostilb A → fénysűrűség nem törvényes mértékegysége; jele: asb; $1 \text{ asb} = (1/\pi) \text{ cd/m}^2$.

apoth, Apoth Az → apothecaries szó jele.

apothecaries Az UK-ban és az USA-ban azoknak a tömegmértékegységeknek a rendszere, amelyek a gyógyszerészetben használatosak, az apothecaries-system egységeit alkotják; jelük az egység jelének neve után (néha előtt) az UK-ban: Apoth, az USA-ban ap, de előfordul apoth és AP is. Értelmezésüket és átszámításukat → tömeg.

ár A → terület nem törvényes mértékegysége, jele: a; $1 \text{ a} = 100 \text{ m}^2 = 0,01 \text{ ha}$. Az ebből származó → hektár (hektoár, 100 ár) viszont SI-n kívüli törvényes mértékegység földterület nagyságának megadására.

áram → anyagmennyiség-áram, → elektromos áramerősség, → hőáram, → mágneses áram, → részecskeáram, → térfogatáram, → tömegáram. Általában az áram valamilyen mennyiség és az idő hányadosát (a mennyiség idő szerinti deriváltját) jelenti, az illető mennyiség változásának sebességét fejezi ki.

áramkapcsolódás → mágneses gerjesztés

áramsűrűség Valamilyen → áram jellegű mennyiség és terület (felület, keresztmetszet stb.) hányadosa.

aránybeli súlyegység Elavult magyar → tömegmértékegység.

as → római mértékegységek

asb Az → apostilb nem törvényes mértékegység jele.

assay ton Tömegmértékegység az UK-ban és az USA-ban fémminták meghatározására; jele: AT; aránya a milligrammhoz megegyezik a ton és az ounce troy mértékegységek arányával;

UK: $1 \text{ assay ton} = (2240 \cdot 7000/480) \text{ mg} \approx 32,6667 \text{ g}$;

USA: $1 \text{ assay ton} = (2000 \cdot 7000/480) \text{ mg} \approx 29,1667 \text{ g}$.

asztronómiai egység → csillagászati (asztronómiai) egység

at A technikai (műszaki) → atmoszféra nem törvényes nyomásmértékegység jele.

AT A → assay ton mértékegység jele

ata A nyomás, technikai (műszaki) → atmoszféra nem törvényes mértékegységének jele → abszolút nyomás megadásakor.

átadott energia Jele: ε . Az ionizáció során átadott átlagos energia (az átadott energia várható értéke) jele: $\bar{\varepsilon}$, ezt integrált elnyelt dózissnak is nevezték.

$$\varepsilon = E_{\text{be}} - E_{\text{ki}} - \Delta mc^2,$$

ahol E_{be} , ill. E_{ki} valamely anyag meghatározott térfogatába belépő, ill. kilépő ionizáló részecskék energiájának összege, Δm az anyag nyugalmi tömegében előálló növekedés, c a vákuumbeli fénysebesség. Mértékegységeit → energia; SI-egysége: joule; jele: J. A radiológiaiában régebben használt, nem törvényes mértékegysége: = gram-rad.

áteresztési tényező → spektrális tényezők

átlagos átadott energia → átadott energia

átlagos élettartam Jele: τ . Az az átlagos időtartam, amely alatt valamely adott állapotban levő magok vagy atomok száma e-edrésére csökken. Mértékegységei megegyeznek az → idő egységeivel; SI-egysége: másodperc (szekundum) jele: s.

átlagos ionizációs energia Jele: E_i (az MSZ 4900 nem tartalmazza).

$$E_i = \frac{S}{N_{iI}} = \frac{\text{teljes lineáris fékezőképesség}}{\text{lineáris ionizációsűrűség}}$$

Mértékegységeit → energia;

SI-egysége: joule; jele: J;

SI-n kívüli kizárólag az atomfizikában törvényes egysége: elektronvolt; jele: eV.

átlagos ionizációs energiavesztés Jele: W_i .

$$W_i = \frac{E_0}{N_i} = \frac{\text{ionizáló részecske kezdeti mozgási energiája}}{\text{teljes ionizáció}}$$

Mértékegységeit → energia;

SI-egysége: joule; jele: J;

SI-n kívüli, kizárólag az atomfizikában törvényes egysége: elektronvolt; jele: eV.

átlagos lineáris hatótávolság Jele: R, R_l . Az átlagos távolság, amelyet egy részecske meghatározott feltételek mellett megtesz egy adott anyagban. Mértékegységeit → hosszúság; SI-egysége: méter, jele: m, ajánlott speciális többszöröse: cm.

átlagos logaritmikus energiacsökkenés Jele: ξ . A → letargia növekedésének egy ütközésre vonatkoztatott átlagos értéke (bizonyos feltételek között). Dimenzió nélküli mennyiség.

átlagos tömeg-hatótávolság Jele: $R_\rho, (R_m)$.

$$R_\rho = \rho R = (\text{sűrűség}) \times (\text{átlagos lineáris hatótávolság}).$$

SI-egysége: kilogramm per négyzetméter; jele: kg/m^2 vagy $\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$;

kifejezése: $1 \text{ kg}/\text{m}^2 = 1 \text{ m}^{-2} \cdot \text{kg}$;

ajánlott speciális többszöröse: kg/cm^2 .

cgs-egysége: $\text{g}/\text{cm}^2 = \text{g} \cdot \text{cm}^{-2}$; $1 \text{ g}/\text{cm}^2 = 10 \text{ kg}/\text{m}^2$.

atm A fizikai → atmoszféra nem törvényes nyomásmértékegység jele.

átmérő Jele: d, D . Mértékegységeit → hosszúság; SI-egysége: méter; jele: m; ajánlott speciális többszöröse: cm, dm.

atmoszféra (1) fizikai atmoszféra A → nyomás nem törvényes mértékegysége; jele: atm (régebben: Atm is).

$$1 \text{ atm} = 101\,325 \text{ Pa} = 0,101\,325 \text{ MPa} = 1,013\,25 \text{ bar}.$$

Régebben más értelmezései voltak, pl. a 7. → CGPM (1927.) értelmében: 1 fizikai normál-atmoszféra az a nyomás, amelyet egy 760 mm magasságú, $13,5951 \text{ g}/\text{cm}^3$ sűrűségű higanyoszlop kifejt $g_n = 9,806\,65 \text{ m}/\text{s}^2$ normális nehézségi gyorsulás esetén. Ennek alapján $1 \text{ atm}_{1927} = (1 + 1,4 \cdot 10^{-7}) \text{ atm}$.

atmoszféra (2) technikai (műszaki) atmoszféra A → nyomás nem törvényes mértékegysége, jele: at (az abszolút nyomásra az ata, a túlnyomásra az att jel is használatos volt); $1 \text{ at} = 1 \text{ kp}/\text{cm}^2$;

$$1 \text{ at} = 9,806\,65 \cdot 10^4 \text{ Pa} = 98,0665 \text{ kPa} = 0,098\,0665 \text{ MPa} = 0,980\,665 \text{ bar}.$$

atmoszféra (3) British atmosphere Jele: br atm;

$$1 \text{ br atm} = (762/760) \text{ atm}, \rightarrow \text{nyomás egységei};$$

$$1 \text{ br atm} \approx 101\,591,7 \text{ Pa} = 0,101\,591\,7 \text{ MPa}.$$

atomi fékezőképesség → teljes atomi fékezőképesség

atomi gyengülési együttható Jele: μ_a, μ_{at} .

$$\mu_a = \frac{\mu}{n_a} = \frac{\text{lineáris gyengülési együttható}}{\text{atomsűrűség}}$$

Mértékegységei megegyeznek a \rightarrow terület egységeivel; SI-egysége: négyzetméter; jele: m^2 ; ajánlott speciális többszöröse: cm^2 .

atomi tömegállandó Jele: m_u .

$$m_u = \frac{m(^{12}C)}{12} = \frac{\text{semleges szén-12 atom nyugalmi tömege}}{12};$$

$$m_u = (1,660\,565\,5 \pm 0,000\,008\,6) \cdot 10^{-27} \text{ kg} = 1 \text{ u},$$

ahol u az \rightarrow atomi tömegegység jele.

atomi tömegegység A \rightarrow tömeg SI-n kívüli, törvényesen csak az atom- és magfizikában használható mértékegysége az atomi tömegegység; jele: u (angol: unified mass unit). Az atomi tömegegység a szén-12 atom tömegének 1/12-szerese, vagyis megegyezik az \rightarrow atomi tömegállandóval;

$$1 \text{ u} \approx 1,660\,57 \cdot 10^{-27} \text{ kg}.$$

Atomi tömegegységben csak atomok, molekulák, elemi részecskék tömegét szokás meghatározni. A proton, a neutron, a hidrogénatom tömege megközelítőleg 1 u.

atomsúly A \rightarrow relatív atomtömeg régi, kerülendő elnevezése.

atomsűrűség Jele: n_a, n_{at} (az MSZ 4900 nem tartalmazza). A korrektebb név atomszámsűrűség lenne.

$$n_a = \frac{N_a}{V} = \frac{\text{atomok száma}}{\text{térfogat}}$$

Mértékegységei megegyeznek a \rightarrow részecskeszámsűrűség egységeivel; SI-egysége egy per köbméter; jele: $1/m^3$ vagy m^{-3} .

atómtömeg Jele: m_a . Az X mag atomjának tömege: $m(X)$; pl. $m(^1H)$. Egy semleges atom nyugalmi tömege.

SI-egysége: kilogramm; jele: kg;

javasolt többszöröse: gramm; jele: g; $1 \text{ g} = 10^{-3} \text{ kg}$;

SI-n kívüli törvényes egysége: atomi tömegegység; jele: u;

$$1 \text{ u} \approx 1,660\,565\,5 \cdot 10^{-27} \text{ kg}.$$

A hidrogénatomra

$$m(^1H) \approx 1,673\,559\,4 \cdot 10^{-27} \text{ kg} \approx 1,007\,825\,036 \text{ u}.$$

att A \rightarrow nyomás, technikai (műszaki) \rightarrow atmoszféra nem törvényes mértékegységének jele túlnyomás megadásakor.

atto SI-prefixum (\rightarrow prefixum); jele: a; jelentése: 10^{-18} (trilliomod) szorzótényező (pl. attojoule; jele: aJ; $1 \text{ aJ} = 10^{-18} \text{ J}$)

atü Az \rightarrow att jel német megfelelője (Atmosphäre-Überdruck).

átvezetési tényező, átvezetési fok Jele: τ .

$$\tau = \frac{P_r}{P} = \frac{\text{átvezetett hangteljesítmény}}{\text{beérkező hangteljesítmény}}$$

egy felületen. Dimenzió nélküli mennyiség.

átviteli szám Jele: t (ISO: t_B).

$$t_B = \frac{I_B}{I} = \frac{\text{a B ionfajta által szállított áram}}{\text{teljes áram}}$$

Dimenzió nélküli mennyiség.

AU (astronomical unit) Az AU a csak a csillagászatban törvényes \rightarrow csillagászati (asztronómiai) egységnek egyik használatos jele.

avdp Az \rightarrow avoirdupois szó rövidítése (jele).

Avogadro-állandó Jele: N_A , (ISO: L is).

$$N_A = \frac{N}{n} = \frac{\text{molekulák száma}}{\text{anyagmennyiség}}$$

SI-egysége: egy per mól; jele: $1/\text{mol}$ vagy mol^{-1} .

$$N_A = (6,022\,045 \pm 0,000\,031) \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1} \approx 6 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}.$$

A mennyiség számértékét Avogadro-számnak nevezik Amadeo Avogadro (1776–1856) olasz fizikusról.

avoirdupois Jele: avdp. Az UK-ban és az USA-ban bizonyos tömegmértékegységek jele előtt vagy után azt jelenti, hogy az avoirdupois-system tömeg-(súly-) mértékegységéről van szó. Ezek az általánosan használt tömegmértékegységek, kivéve a nemesfémeket és a drágaköveket (\rightarrow troy-system) és a gyógyszerészetet (\rightarrow apothecaries-system), ezért az avdp jelet rendszerint elhagyják.

B

b (1) A \rightarrow bar nyomásmértékegység nem törvényes jele.

b (2) A \rightarrow barn nem törvényes hatáskeresztmetszet-mértékegység jele.

b (3) A \rightarrow bel logaritmus mértékegység nem szabványos jele (\rightarrow decibel).

b (4) A \rightarrow bes nem törvényes tömegmértékegység jele.

b (5) A \rightarrow byte mértékegység egy használatos jele

B (1) A \rightarrow bel logaritmus mértékegység jele (\rightarrow decibel)

B (2) A \rightarrow byte mértékegység szokásos jele.

B (3) A \rightarrow baud mértékegység egyik jele.

bájt \rightarrow byte

Balling-fok \rightarrow cukorfok

bar A \rightarrow nyomás SI-n kívüli, törvényesen csak folyadékok és gázok nyomásának megadására használható mértékegysége a bar; jele: bar (az időnként alkalmazott b jel nem törvényes).

$$1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa} = 100 \text{ kPa} = 0,1 \text{ MPa}$$

A bar közelítőleg megegyezik a nem törvényes, régebben használt atmoszféra nyomásegységgel (az eltérés kb. 2%). Eredeti értelmezése: $1 \text{ bar} = 10^6 \text{ dyn/cm}^2$.

barn A magfizikában hatáskeresztmetszetek megadására használatos nem törvényes terület-mértékegység; jele: b.

$$1 \text{ b} = 10^{-28} \text{ m}^2 = 10^{-24} \text{ cm}^2 = 100 \text{ fm}^2.$$

barrel (1) barrel oil, petroleum barrel. Kőolajra és származékaira alkalmazott térfogat-mértékegység; egy hordó kőolaj; többnyire az

$$1 \text{ barrel} = 159 \text{ l} = 159 \text{ dm}^3 = 0,159 \text{ m}^3$$

átszámítást használják. Eredeti értelmezése:

$$\text{UK: } 1 \text{ barrel oil} = 35 \text{ (UK) gallons; } 1 \text{ barrel oil} \approx 158,762 \text{ dm}^3;$$

$$\text{USA: } 1 \text{ barrel oil} = 42 \text{ (US) gallons; } 1 \text{ barrel oil} \approx 158,9873 \text{ dm}^3.$$

barrel (2) dry barrel: Az USA-ban száraz anyagok térfogatára használatos mértékegység; jele: bbl. Eredeti definíciója

$$1 \text{ dry barrel} = 7056 \text{ cubic inches (US);}$$

$$1 \text{ dry barrel} = 115,627 \text{ 123 584 dm}^3.$$

Mivel a száraz közegekre vonatkozó többi térfogat-mértékegység a → bushel egységgel van kifejezve, a gyakorlatban a következő értelmezést használják:

$$1 \text{ dry barrel} = (105/32) \text{ bushels (US);}$$

$$1 \text{ dry barrel} \approx 115,628 \text{ 199 dm}^3.$$

A relatív eltérés kisebb, mint 10^{-5} .

barrel (3) Térfogat-mértékegység az UK-ban (főleg száraz anyagokra).

$$1 \text{ barrel} = 36 \text{ gallons (UK); } 1 \text{ barrel} \approx 163,659 \text{ dm}^3.$$

barrel (4) liquid barrel Az USA-ban folyadékok térfogatára használatos mértékegység, amely 31 gallon ($117,35 \text{ dm}^3$) és 42 gallon ($158,99 \text{ dm}^3$) közötti érték lehet.

barrel (5) Különböző módon értelmezett angolszász → térfogat-mértékegységek és → tömegmértékegységek, ezek részben bizonyos közegekre, részben az USA egyes államai-ban másként vannak szabályozva.

barye Az UK-ban, az USA-ban és Franciaországban használt nyomásmértékegység. Értelmezése: $1 \text{ barye} = 1 \mu\text{bar}$; $1 \text{ barye} = 0,1 \text{ Pa} = 100 \text{ mPa}$.

baud Az adatátviteli sebesség (ill. távirórendszerben az ún. modulációs sebesség) meghatározására használatos mértékegység a baud (kiejtése: bód); jele: Bd vagy B. A baud annak a másodpercben kifejezett időnek a reciproka, amely egy jel átviteléhez szükséges (ill. amely egy elemi távirójel hossza). Ha az átvitt jel 1 bit, akkor az 1 baud adatátviteli sebesség 1 bit per másodperc (jele: bit/s vagy bps) adatátviteli sebességet jelent. A baud mértékegység nevét J. M. E. Baudot (1845–1903) francia távirótechnikus tiszteletére választották.

Baumé-fok Folyadékok sűrűségének meghatározására szolgáló egyezményes skála konvencionális egysége a Baumé-fok (kiejtése: bómé); jele: °Bé. Többféle definíciója van, az egyik szokásos a következő: Víznél kisebb sűrűségű folyadék esetén a merülő sűrűségmérő (aerometer) 0 °Bé pontja az 1:9 tömegarányú konyhasó–víz oldatnak felel meg, 10 °Bé pontja tiszta víznek; víznél sűrűbb folyadékokra a két megfelelő skálaérték 10 °Bé, ill. 0 °Bé, mindez 17,5 °C hőmérsékleten. Jelölje x a sűrűséget a Baumé-skálán, y pedig a sűrűséget $\text{kg/l} = \text{kg/dm}^3$ egységben, akkor a megközelítő átszámítási összefüggések

víznel kisebb sűrűségű folyadékokra:

$$y = \frac{a}{a-10+x}, \quad x > 10; \quad y < 1,$$

víznél nagyobb sűrűségű folyadéokra:

$$y = \frac{a}{a-x}, \quad x \geq 0, \quad y \geq 1,$$

ahol a a hőmérséklettől függő paraméter:

$t =$	12,5 °C	15 °C	17,5 °C
$a =$	145,9	146,3	146,8.

Az alábbi táblázat tájékoztató értékeket tartalmaz 12,5 °C hőmérsékletre:

°Bé	kg/dm ³	kg/dm ³
0	—	1,000
10	1,0000	1,0745
20	0,9359	1,1608
30	0,8795	1,2624
40	0,8295	1,3834
50	0,7849	1,5301
60	0,7449	1,7116
70	—	1,9090

A skálát A. Baumé (1728–1804) francia gyógyszerész és vegyész vezette be.

bázisegység → alapegység

bázispont → alappont

bázistávolság → alaptávolság

bbi A dry → barrel térfogat-mértékegység jele.

Bd A → baud mértékegység jele.

°Bé A → Baumé-fok jele.

Beaufort-skála Szélerősség nagyságának jellemzésére bevezetett egyezményes skála (kiejtése: helyesen boofet, de a bofór is elterjedt), amelyet F. Beaufort (1774–1857) angol térképész, ellentengernagy vezetett be (1806). Eredetileg a skála 12 fokozatú volt, azóta 17 fokozatra bővítették (l. a táblázatot a következő oldalon).

becquerel Radioaktív sugárforrás aktivitásának SI-egysége a becquerel (kiejtése: bekerel); jele: Bq. Olyan radioaktív sugárforrás aktivitása, amelyben 1 másodperc alatt egy bomlás következik be; $1 \text{ Bq} = 1/\text{s} = 1 \text{ s}^{-1}$. A mértékegység nevét Antoine Henry Becquerel (1812–1908) francia fizikus tiszteletére választották.

bel A → logaritmikus skálán értelmezett mennyiségek egyik konvencionális egysége.

belső energia Jele: U , (E). Mértékegységei megegyeznek a → hőmennyiség egységeivel; SI-egysége: joule; jele: J.

belső konverziós tényező Jele: α . Adott gerjesztési állapotú atommag bomlásakor az időegység alatt kilépő elektronok N_e , ill. gamma-kvantumok N_γ számának hányadosa:

$$\alpha = N_e/N_\gamma.$$

Dimenzió nélküli mennyiség.

bentmaradási valószínűség Jele: Λ . Használatos volt a kiszökés elkerülésének valószínűsége név is. Annak valószínűsége, hogy a neutron nem szökik ki a reaktorból sem a lassulási folyamat alatt, sem amíg termikus neutronként diffundál. Dimenzió nélküli mennyiség.

A Beaufort-skála fokozatai:

Fok	Megnevezés	Szél-sebesség, km/h	Közelítő átlagos szélnyomás, Pa	Hatás
0	Szélcsend	0...1	0	A füst egyenesen száll felfelé
1	Gyenge fuvallat	2...6	1...2	A füstöt magával viszi
2	Gyenge szellő	7...12	7...8	Már érezhető
3	Gyenge szél	13...18	23	A falevelek rezegnek
4	Mérsékelt szél	19...26	51	Fák kisebb gallyai mozognak
5	Élénk szél	27...35	95	Fák kisebb ágai mozognak, kellemetlen érzés
6	Erős szél	36...44	157	Fák ágai hajladoznak, épületek mellett zúgás hallható
7	Nagyon erős szél	45...54	245	Gyengébb fatörzseket meghajlít
8	Viharos szél	55...64	349	Nagy fákat meghajlít, ágakat tördel
9	Viharos szél	65...77	500	Ágakat, gyenge fákat tördel, tetőcserepeket mozgat
10	Erős vihar	78...90	678	Erős fákat kitép, kettétör, házakat rongál
11	Szélvész	91...104	918	Háztetőket letép, épületeket ledönt, fákat pusztít
12	Orkán	105...133	1050	Általános nagy pusztítást okoz
13		134...149		
14		150...166		
15		167...183		
16		184...201		
17		202...220		

berkovec Elavult → orosz tömegmértékegység.

bes Olaszországban használatos tömegmértékegység, a kilogramm más neve; 1 bes = 1 kg.

besugárzás → besugárzott felületi energia

besugárzási dózis Jele: X . Röntgen- és gamma-sugárzás esetén

$$X = \frac{Q}{m} = \frac{\text{azonos előjelű ionok töltésének összege}}{\text{a levegő tömege}}$$

abban az esetben, amikor a fotonok által az m tömegű levegő-térfogatelemben felszabadított valamennyi elektron és pozitron a levegőben fékeződik le; a térfogatelemben keletkezett másodlagos elektronok keltette fékezési sugárzás abszorpciója által létrehozott ionizációt nem tartalmazza.

SI-egysége: coulomb per kilogramm; jele: C/kg vagy $C \cdot kg^{-1}$;

kifejezése: $1 C/kg = 1 A \cdot s/kg = 1 kg^{-1} \cdot s \cdot A$.

Régebben használt, nem törvényes mértékegysége:

röntgen; jele: R; $1 R = 2,58 \cdot 10^{-4} C/kg$.

A cgs-rendszerekben is az előző értelmezés érvényes. A cgs-rendszerekhez kapcsolódó mennyiségek kifejezése és mértékegysége (→ h -együtthatók):

$$X^G = X^e = h_2 X; \quad \sqrt{\text{dyn} \cdot \text{cm}/g} = \text{cm}^{3/2} \cdot g^{-1/2} \cdot s^{-1};$$

$$X^m = h_1 X; \quad \sqrt{\text{dyn} \cdot s/g} = \text{cm}^{1/2} \cdot g^{-1/2};$$

$$\begin{aligned} X^{\text{Fr}} &= X; & \text{Fr/g} &= g^{-1} \cdot \text{Fr}; \\ X^{\text{Bi}} &= X; & \text{Bi} \cdot \text{s/g} &= g^{-1} \cdot \text{s} \cdot \text{Bi}. \end{aligned}$$

Átszámítások ($\rightarrow \alpha$ -tényező):

$$1 \sqrt{\text{dyn} \cdot \text{cm/g}} \cong 1 \text{ Fr/g} = \alpha^{-1} \cdot 10^2 \text{ C/kg} \approx 3,34 \cdot 10^{-8} \text{ C/kg};$$

$$1 \sqrt{\text{dyn} \cdot \text{s/g}} \cong 1 \text{ Bi} \cdot \text{s/g} = 10^4 \text{ C/kg}.$$

besugárzási dózisteljesítmény Jele: \dot{X} .

$$\dot{X} = \frac{dX}{dt}, \text{ ahol } X \text{ a } \rightarrow \text{ besugárzási dózis a } t \text{ időpontban.}$$

SI-egysége: coulomb per kilogramm-másodperc; jele: $\text{C}/(\text{kg} \cdot \text{s})$ vagy $\text{C} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$;

kifejezése: $1 \text{ C}/(\text{kg} \cdot \text{s}) = 1 \text{ A/kg} = 1 \text{ kg}^{-1} \cdot \text{A}$.

Régebben használt, nem törvényes egységei:

röntgen per másodperc; jele: R/s ;

$$1 \text{ R/s} = 2,58 \cdot 10^{-4} \text{ C}/(\text{kg} \cdot \text{s});$$

röntgen per perc; jele: R/min ;

$$1 \text{ R/min} = 4,3 \cdot 10^{-6} \text{ C}/(\text{kg} \cdot \text{s});$$

röntgen per óra; jele: R/h ;

$$1 \text{ R/h} = (4,3/6) \cdot 10^{-7} \text{ C}/(\text{kg} \cdot \text{s}).$$

A cgs-rendszerekben is az előző értelmezés érvényes. A cgs-rendszerekhez kapcsolódó mennyiségek kifejezése ill. mértékegysége, valamint átszámítása megegyezik, ill. a \rightarrow besugárzási dózissra vonatkozókból értelemszerűen következik.

besugárzott fajlagos teljesítmény \rightarrow besugárzott felületi teljesítmény

besugárzott felületi energia Jele: H_e (az MSZ 4900 nem tartalmazza). Fénytechnikai megfelelője a \rightarrow megvilágítottság. Régebbi neve: energetikai fénybesugárzás.

$$H_e = E_e t = (\text{besugárzott felületi teljesítmény}) \times \text{idő}.$$

SI-egysége: joule per négyzetméter; jele: J/m^2 vagy $\text{J} \cdot \text{m}^{-2}$;

kifejezése: $1 \text{ J}/\text{m}^2 = 1 \text{ kg} \cdot \text{s}^{-2}$;

cgs-egysége: $\text{erg}/\text{cm}^2 = \text{g} \cdot \text{s}^{-2}$; $1 \text{ erg}/\text{cm}^2 = 10^{-3} \text{ J}/\text{m}^2$.

besugárzott felületi teljesítmény Jele: E_e . Fénytechnikai megfelelője a \rightarrow megvilágítás.

$$E_e = \frac{\Phi_e}{A} = \frac{\text{sugárzott teljesítmény}}{\text{besugárzott terület}}.$$

Mértékegységeit \rightarrow felületi teljesítmény; SI-egysége: watt per négyzetméter; jele: W/m^2 ; ajánlott speciális többszörösei: W/cm^2 , mW/cm^2 .

béta-bomlásban felszabaduló energia Jele: Q_β . A béta-bomlásban keletkező részecskék energiájának összege. Mértékegységeit \rightarrow energia; SI-egysége: joule; jele: J , SI-n kívüli törvényes egysége: elektronvolt; jele: eV .

betűjel \rightarrow jel

betűméret A nyomdaiparban a betűméretet, a betűk, sorok közötti távolságot stb. (tipográfiai) pont vagy ciceró mértékegységben szokás megadni. (A mérésügyi rendelet és az MSZ 4900 nem tárgyalja, így közvetetten nem törvényesnek minősíti.) Az MSZ 16341 szerint: 1 tipográfiai pont = $0,376\ 065$ mm. A betűöntődében a $0,376$ mm kerekített értéket hasz-

nálják. Egyes országokban az $(1/2660) \text{ m} \approx 0,373\,940 \text{ mm}$ használatos, míg az USA-ban $1 \text{ point} = (1/72) \text{ inch} \approx 0,352\,777 \text{ mm}$. A ciceró betűfokozat neve is; $1 \text{ ciceró} = 12 \text{ tipográfiai pont} = 4,512\,78 \text{ mm}$. Az elterjedtebb betűfokozatok

4 pont: gyémánt (diamant)	10 pont: garmond
5 pont: gyöngy (perl)	12 pont: ciceró
6 pont: nonpareille	14 pont: mittel
7 pont: kolonell	16 pont: tercia
8 pont: petit	
9 pont: borgisz	20 pont: text

Bi A \rightarrow biot nem törvényes mértékegység jele.

bibliai mértékegységek A következőkben megadott átszámítások bizonytalanok; az értelmezések valószínűleg a maguk idejében sem voltak egységesek.

Hosszúság-mértékegységek:

- 1 ujj (hüvelyk); kb. 22 mm;
- 1 tenyér = 4 ujj; kb. 88 mm;
- 1 arasz = 3 tenyér; kb. 0,265 m;
- 1 sing (könyök) = 2 arasz; kb. 0,530 m.

Térfogat- (űrtartalom-) mértékegységek:

- 1 log; kb. $0,5 \text{ dm}^3$;
- 1 kab = 4 log; kb. 2 dm^3 ;
- 1 hin = 3 kab; kb. 6 dm^3 ;
- 1 szea (véka) = 2 hin; kb. 12 dm^3 ;
- 1 efa, 1 bat (korsó) = 3 szea; kb. $36,4 \text{ dm}^3$;
- 1 homer, 1 malter, 1 kór: kb. $354,4 \text{ dm}^3$.

Tömegmértékegységek:

- 1 gera: kb. 0,81 g;
- 1 drachma, 1 babilonai siklus; kb. 5,5 g;
- 1 beka, 1 siklus; kb. 8,18 g;
- 1 sekel = 2 beka; kb. 16,37 g (más adatok 8,4 g és 17,6 g között);
- 1 mina = 6 sekel; kb. 98,2 g;
- 1 talanton = 60 mina; kb. 58,94 kg (más adat: 43,68 kg).

billion Az USA-ban $1 \text{ billion} = 10^9$, vagyis az európai szóhasználat szerint 1 milliárd és nem $1 \text{ billió} = 10^{12}$.

biot Az \rightarrow elektromos áramerősség cgs Bi-egysége a biot, jele: Bi, a \rightarrow cgs Bi-rendszer egyik alapegysége. A biot olyan állandó elektromos áram erőssége, amely két párhuzamos, egyenes, végtelen hosszúságú, elhanyagolhatóan kicsiny kör keresztmetszetű és vákuumban egymástól 1 centiméter távolságban lévő vezetőben áramolva, e két vezető között centiméterenként 2 dyn erőt hoz létre. Összevetve az \rightarrow amper definíciójával következik, hogy $1 \text{ Bi} = 10 \text{ A}$.

Az 1 Bi elektromos áram ugyanazt jelenti, mint az egységnyi elektromos áram a cgs m-rendszerben. Az egység nevét Jean Baptiste Biot (1774–1862) francia fizikus tiszteletére választották.

BIPM Bureau International des Poids et Mesures; Sèvres; Nemzetközi Súly- és Mértékügyi Hivatal \rightarrow Nemzetközi Méteregegyezmény.

bit (1) A számítástechnikában a tárolásra, feldolgozásra és átvitelre kerülő adatok legkisebb alkotórésze, mintegy alapegysége. Az adatok többnyire 8 bites (esetleg nagyobb bit-számú) csoportokban vannak tárolva és a hozzáférés is így lehetséges (\rightarrow byte). A bit használatos többszörösei a kilobit (jele: kbit, néha Kbit) és a megabit (jele: Mbit), amelyek azonban a kettes számrendszerhez való igazodás érdekében nem 10^3 , ill 10^6 szorzót jelentenek, hanem

$$1 \text{ kbit} = 2^{10} \text{ bit} = 1024 \text{ bit},$$

$$1 \text{ Mbit} = 2^{20} \text{ bit} = 1024 \text{ kbit} = 1\,048\,576 \text{ bit}.$$

A bit nevet a „basic (indissoluble) information unit” megnevezés rövidítésének is szokás tekinteni.

bit (2) A kettes számrendszerben megadott szám jegyeinek számát és magukat a számjegyeket is szokás bitnek nevezni. Pl. a 10 decimális szám kettes számrendszerbeli alakja 1010, amely négy bitből áll; jobbról az első és a harmadik bit 0, a második és negyedik bit 1. A bit nevet a „binary unit” megnevezés rövidítésének szokás tekinteni. A bit ezen értelmezése szoros kapcsolatban áll az előbb megadottal.

bit (3) Az \rightarrow információ értékének egy konvencionális egysége (a mérésügyi rendelet nem tárgyalja). 1 bit az az információ, amelyet két, egyenlően valószínű lehetőség közötti döntéskor kapunk (pl. „fej” vagy „írás”). Általánosabban \rightarrow logaritmikus mennyiség egy mértékegységének is tekinthető. A bit ezen értelmezése szoros kapcsolatban áll a két előbb megadottal.

board foot Az USA-ban használatos térfogat-mértékegység; főleg fűrészárura; 1 board foot = 1 ft·1 ft·1 in; 1 board foot \approx 2,360 dm³.

bocska Elavult \rightarrow orosz térfogat-mértékegység.

Bohr-magneton Jele: μ_B .

$$\mu_B = \frac{e\hbar}{2m_e} = \frac{(\text{elemi töltés}) \times \text{Planck-állandó}}{2(\text{nyugalmi elektrontömeg})};$$

$$\mu_B = (9,274\,078 \pm 0,000\,036) \cdot 10^{-24} \text{ A} \cdot \text{m}^2.$$

Mértékegységei megegyeznek az \rightarrow elektromágneses momentum egységeivel.

Kifejezése cgs G-rendszerbeli mennyiségekkel, ill. egységekkel:

$$\mu_B^G = \frac{e^G \hbar}{2m_e c} \approx 9,274\,078 \cdot 10^{-21} \frac{\text{erg}}{\text{gauss}}.$$

Niels Bohr (1885–1962) dán fizikus.

Bohr-sugár Jele: a_0 .

$$a_0 = \frac{4\pi\epsilon_0 \hbar^2}{m_e e^2}; a_0 = (0,529\,117\,06 \pm 0,000\,000\,44) \cdot 10^{-10} \text{ m};$$

ahol ϵ_0 a vákuum \rightarrow permittivitása, $\hbar = h/2\pi$ a \rightarrow Planck-állandó, m_e a \rightarrow nyugalmi elektrontömeg, e az \rightarrow elemi (elektromos) töltés.

Kifejezése cgs G-rendszerbeli mennyiségekkel:

$$a_0 = \hbar^2 / m_e (e^G)^2.$$

Boltzmann-állandó Jele: k (ha összetéveszthető a hullámszámmal, akkor k_B is használható).

$$k = \frac{R}{N_A} = \frac{\text{moláris gázállandó}}{\text{Avogadro-állandó}}.$$

SI-egysége: joule per kelvin; jele: J/K vagy $J \cdot K^{-1}$;

kifejezése: $1 J/K = 1 m^2 \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot K^{-1}$.

SI-n kívüli törvényes egységként az MSZ 4900 megadja a $J/^\circ C$ és $kJ/^\circ C$ egységeket, de ez elvileg nem tekinthető helyesnek.

$$k = (1,380\ 662 \pm 0,000\ 044) \cdot 10^{-23} J/K.$$

egs-egységben kifejezett értéke: $k \approx 1,3807 \cdot 10^{-16}$ erg/K.

Ludwig Eduard Boltzmann (1844–1906) osztrák fizikus.

bohlási állandó Jele: λ („bohlási együttható” név korrektebb lenne).

$$\lambda = \frac{1}{\tau} = \frac{1}{\text{átlagos élettartam}}.$$

SI-egysége: egy per másodperc; jele: 1/s vagy s^{-1} . A többi használatos egységrendszerben is 1/s a mértékegysége.

borgisz → betűméret

bougie décimale (francia: decimális gyertya). 1896 és 1909 között a → fényerősség elméleti mértékegysége; 1 bougie décimale $\approx 1,011$ cd.

bpi Adathordozók (elsősorban mágnesszalag) fajlagos tárolóképességét bit per inch mértékegységben (jele: bpi) szokás kifejezni.

bps A számítástechnikában az adatátvitel sebességét bit per másodperc mértékegységben (jele: bps) szokás kifejezni, amely megegyezik a → baud mértékegységgel.

Bq A → becquerel mértékegység jele.

Bragg-szög Jele: ϑ .

$$\sin \vartheta = \frac{n\lambda}{2d} = \frac{n \times (\text{hullámhossz})}{2 \times (\text{rácscsíkok távolsága})},$$

ahol az n egész szám az elhajlás rendje. Mértékegységeit → síkszög; SI-egysége: radián; jele: rad. SI-n kívüli törvényes egységei: a szögfok, a szögperc (ívperc), a (szög)másodperc (ívmásodperc); jelük: $^\circ$, $'$, $''$.

Sir William Henry Bragg (1862–1942) angol fizikus.

br atm A british atmosphere nyomásmértékegység jele; → atmoszféra (3).

Brinell-keménység → keménység

british atmosphere → atmoszféra (3)

British Thermal Unit A → hőmennyiség legelterjedtebb angolszász mértékegysége. A ma elfogadott értelmezés alapján (jele: Btu) az $1 Btu/lb = 2326 J/kg$ pontos összefüggés, amiből

$$1 Btu = 1055,055\ 852\ 62 J \approx 1055,06 J.$$

Ezt használjuk ebben a lexikonban.

Fogalmilag a British Thermal Unit az a hőmennyiség, amely 1 pound tömegű víz hőmérsékletét 1 fizikai atmoszféra nyomáson 1 Fahrenheit-fokkal növeli. Az értelmezés tehát analóg a → kalória értelmezésével, és ahhoz hasonlóan nem egyértelmű, mivel a víz kezdeti hőmérsékletét nem rögzíti. A hőmennyiségnek erre az egységére ezért többféle értelmezés alakult ki, ezek egymástól kevéssé különböznek.

A mértékegység jelenként BTU, B.T.U., B.Th.U, B.th.u. és Btu használatos. A következőkben a BTU jelet használjuk a megadottól eltérő értelmezésekre.

1. BTU_{39} . Az előbb definiált hőmennyiség a víz legnagyobb sűrűségénél (kb. $39,2^\circ\text{F} \cong 4^\circ\text{C}$); $1 \text{ BTU}_{39} \approx 1059,52 \text{ J}$.

2. BTU_{60} . Az előbb definiált hőmennyiség 60°F és 61°F között (16°C környezetében); $1 \text{ BTU}_{60} \approx 1054,56 \text{ J}$.

3. BTU_{mean} . Az előbb definiált hőmennyiség átlagértéke 32°F (0°C) és 212°F (100°C) között; $1 \text{ BTU}_{\text{mean}} \approx 1055,79 \text{ J}$.

4. BTU_{ST} . Steam Table British Thermal Unit. A nemzetközi táblázatkalória (cal_{IT}) értékére támaszkodva

$$1 \text{ cal}_{\text{IT}}/\text{g} = 1,8 \text{ BTU}_{\text{ST}}/\text{lb}$$

vagy ezzel egyenértékűen $1 \text{ cal}_{\text{IT}}/(\text{g}\cdot\text{K}) = 1 \text{ BTU}_{\text{ST}}/(\text{lb}\cdot^\circ\text{R})$. Ebből az $1 \text{ cal}_{\text{IT}} = 4,1868 \text{ J}$ megfeleltetéssel $1 \text{ BTU}_{\text{ST}} = 1 \text{ Btu}$ adódik, vagyis az elterjedt Btu ugyanazt jelenti, mint a BTU_{ST} .

British Units → angolszász mértékegységek

Brix-fok → cukorfok

BRT, brt A bruttó → regisztertonna (-tartalom) jele.

bruttó regisztertonna → regisztertonna

B.Th.U., B.th. u. A → British Thermal Unit mértékegység jele.

bu A → bushel mértékegység jele.

Bureau International des Poids et Mesures (BIPM) → Nemzetközi Méteregyezmény

Burgers-vektor Jele: **b**. Kristálydiszlokációk jellemző vektora. Mértékegységei megegyeznek a → hosszúság egységeivel, SI-egysége: méter; jele: m; szokásos többszöröse: nm.

bushel (1) Térfogat-mértékegység az UK-ban; jele: bu; $1 \text{ bushel} = 8 \text{ gallons}$; $1 \text{ bu} \approx 36,368 \text{ 72 dm}^3$.

bushel (2) strucked measure (csapott mérték), Winchester bushel. Térfogat-mértékegység az USA-ban száraz közegekre; jele: bu; $1 \text{ bushel} = 2150,42 \text{ cubic inches}$; $1 \text{ bu} = 35,239 \text{ 070 166 88 dm}^3$.

bushel (3) heaped measure (püpozott mérték). Elavuló térfogat-mértékegység az USA-ban; $1 \text{ US heaped bushel} = 2747,715 \text{ cubic inches} \approx 45,026 \text{ 982 dm}^3$.

bW A német Blindwatt („meddöwatt”) régebbi jele; szabványos jele: → var.

byte (kiejtése: bájt) A számítástechnikában a tárolásra, feldolgozásra és átvitelre kerülő információk konvencionális mértékegysége; szokásos jele: B. Többnyire $1 \text{ byte} = 8 \text{ bit}$. Ritkán előfordul más értelmezése is (pl. $1 \text{ byte} = 6 \text{ bit}$), ill. a 8 bithez még egy kilencedik (ún. paritásbit) is csatlakozik, amely azonban nem hordoz információt, csak ellenőrzésre szolgál. A byte használatos többszöröse a kilobyte (jelei: kbyte, Kbyte, KB, Kb, K), a megabyte (jelei: Mbyte, MB, Mb) és a gigabyte (jelei: Gbyte, GB), amelyek azonban a kettes számrendszerhez való igazodás érdekében nem 10^3 , 10^6 , ill. 10^9 szorzót jelentenek, hanem

$$1 \text{ kbyte} = 2^{10} \text{ byte} = 1024 \text{ byte},$$

$$1 \text{ Mbyte} = 2^{20} \text{ byte} = 1024 \text{ kbyte} = 1\,048\,576 \text{ byte},$$

$$1 \text{ Gbyte} = 2^{30} \text{ byte} = 1024 \text{ Mbyte} = 1\,073\,741\,824 \text{ byte}.$$

C, CS

c (1) A → centi SI-prefixum jele; jelentése: 10^{-2} szorzótényező (pl. cm = 10^{-2} m).

c (2) A → ciklus (2) vagy cycle nem törvényes mértékegység jele.

c (3) Az új → curie (1) nem törvényes mértékegység régebbi jele.

c (4) Főleg a német nyelvterületen a köb (Kubik) nem szabványos jele térfogat-mértékegységeknél: cmm = mm³; ccm = cm³, cdm = dm³.

C (1) A → coulomb SI-egység jele.

C (2) A régi → curie nem törvényes mértékegység jele.

°C A → Celsius-fok mértékegység törvényes jele.

C° A → Celsius-fok mértékegység nem törvényes, hibásan használt jele.

° A centigon vagy újperc nem törvényes → síkszögmértékegység jele

cable length Angolszász hosszúság-mértékegység.

1 cable length = 120 fathoms = 240 yards;

1 cable length = 219,456 m.

cal A → kalória nem törvényes mértékegység jele.

Cal A kilokalória nem törvényes mértékegység nem szabványos jele kcal helyett.

candela → kandela

carat → karát

carnot → termodinamikai hőmérséklet (2) nem törvényes mértékegysége.

Cb A → coulomb töltésmértékegység nem törvényes jele.

cbm Főleg német nyelvterületen a köbméter (Kubikmeter) nem szabványos jele m³ helyett

cc Az újmásodperc nem törvényes → síkszögmértékegység jele.

ccc A → síkszög egy (névvel nem rendelkező) nem törvényes mértékegységének jele.

CCE Comité Consultatif d'Electricité (Elektrotechnikai Tanácsadó Bizottság) → Nemzetközi Méteregegyezmény

ccm Főleg német nyelvterületen a köbcéntiméter nem szabványos jele cm³ helyett.

CCM Comité Consultatif pour la Definition du Mètre (Méterdefiníció Tanácsadó Bizottság) → Nemzetközi Méteregegyezmény

CCPh Comité Consultatif de Photométrie (Fotometriai Tanácsadó Bizottság) → Nemzetközi Méteregegyezmény

CCTh Comité Consultatif de Thermométrie et Calorimétrie (Hő- és Hőmérsékletmérési Tanácsadó Bizottság) → Nemzetközi Méteregegyezmény

CCU Comité Consultatif des Unités (Mértékegységek Tanácsadó Bizottság) → Nemzetközi Méteregegyezmény

cd A → kandela mértékegység jele.

cdm Főleg német nyelvterületen a köbdeciméter nem szabványos jele dm³ helyett.

Celsius-fok A \rightarrow Celsius-hőmérséklet SI-n kívüli törvényes mértékegysége a Celsius-fok; jele: $^{\circ}\text{C}$. (Az elterjedt, de hibás C° vagy egyszerűen $^{\circ}$ jeleket ne alkalmazzuk!) 0 Celsius-fok (0°C) hőmérséklet 273,15 kelvin (termodinamikai) hőmérséklettel egyenlő. A Celsius-fok mint \rightarrow hőmérséklet-különbség egyenlő a kelvinnel. A Celsius-fokkal kapcsolatban SI-prefixumok nem használhatók.

A szóban forgó hőmérséklet nem termodinamikai hőmérséklet, az MSZ 4900 szerint a neve (Celsius) hőmérséklet, értelmezése:

$$t = T - T_0; \quad T_0 = 273,15 \text{ K,}$$

ahol t a Celsius-hőmérséklet, T a \rightarrow termodinamikai hőmérséklet. A számértékekre vonatkozó összefüggés

$$\{t\}_{^{\circ}\text{C}} = \{T\}_{\text{K}} - 273,15.$$

A mértékegység nevét Anders Celsius (1701–1744) svéd fizikus tiszteletére választották.

A Celsius-fok értelmezéséből következik, hogy az abszolút nullapont $-273,15^{\circ}\text{C}$, a víz hármaspontja $0,01^{\circ}\text{C}$. Az eredeti definíció szerint a Celsius-fok a víz fagypontja és a víz forrpontra közötti hőmérséklet-különbség századrésze, a víz fagypontja 0°C (így forrpontra 100°C). Maga Celsius a fagypontra a 100° , a forrpontra a 0° jelölést használta (1742), később ezt Strömer javaslatára megcserélték.

A termodinamikai és a Celsius-hőmérséklet egyeztetése céljából régebben megkülönböztették a termodinamikai Celsius-skálát és a nemzetközi gyakorlati hőmérsékletskálát. A nem kifejezetten nagy pontosságú hőmérsékletméréseknél az ebből származó eltérések elhanyagolhatók.

Celsius-hőmérséklet Jele: t, ϑ . Az MSZ 4900 a nevét „(Celsius) hőmérséklet” alakban adja meg, a mérésügyi rendeletben neve „hőmérséklet.”. Kapcsolata a $T \rightarrow$ termodinamikai hőmérséklettel

$$t = T - T_0, \quad T_0 = 273,15 \text{ K.}$$

SI-egysége: nincs.

SI-n kívüli törvényes konvencionális egysége: Celsius-fok; jele: $^{\circ}\text{C}$.

A Celsius-fokban és a kelvinben kifejezett hőmérséklet-különbség számértéke egyenlő. Részletesebben \rightarrow hőmérséklet.

cement barrel \rightarrow barrel (3)

cent (1) A zenei \rightarrow hangköz és a zenei \rightarrow hangmagasságszint (\rightarrow logaritmikus mennyiségek) egyik mértékegysége.

cent (2) A köznyelvben jelentése: centiliter, azaz $0,01 \text{ liter} = 0,01 \text{ dm}^3 = 10 \text{ cm}^3$.

cental Az UK-ban használatos tömegmértékegység; jele: ctl; $1 \text{ ctl} = 100 \text{ lb}$; $1 \text{ ctl} = 45,359 \text{ 237 kg}$. Az USA-ban neve: (short) hundredweight; \rightarrow tömeg.

centi (1) SI-prefixum (\rightarrow prefixum); jele: c; jelentése $0,01 = 10^{-2}$ tényező (pl. centiméter, jele: cm; $1 \text{ cm} = 0,01 \text{ m}$); használata csak a méter, gramm, gray és liter mértékegységekkel, továbbá ezek származékaival kapcsolatban törvényes (pl. cm^2 , cm^3 , cm^{-1} , A/cm^2). A \rightarrow neper logaritmikus mértékegységgel kapcsolatban is használatos.

centi (2) A köznyelvben jelentése: centiméter, azaz $0,01 \text{ m}$.

centigon újperc. A \rightarrow síkszög nem törvényes mértékegysége; jele: cgon, $^{\circ}$, $^{\text{cg}}$; $1 \text{ cgon} = 10^{-2} \text{ gon}$ (\rightarrow gon).

centigrade Az UK-ban és az USA-ban a \rightarrow Celsius-fok megjelölésére használatos; a centi a száza(do)s beosztásra utal. A grade (fok) a \rightarrow Fahrenheit-fokot jelenti.

Centigrade Heat Unit Az UK-ban használatos hőmennyiség-mértékegység; jele: CHU. 1 CHU azon hőmennyiség századrésze, amely 1 pound tömegű vizet 1 fizikai atmoszféra nyomáson $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ hőmérsékletéről $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ hőmérsékletre melegít (analóg a közepes \rightarrow kalória értelmezésével); $1\text{ CHU} \approx 1900,4\text{ J}$.

Centigrade Thermal Unit Az UK-ban használatos hőmennyiség-mértékegység; jele: CTU. 1 CTU azon hőmennyiség, amely 1 pound tömegű vizet 1 fizikai atmoszféra nyomáson $14,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ hőmérsékletéről $15,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ hőmérsékletre melegít (analóg a 15° -os \rightarrow kalória értelmezésével); $1\text{ CTU} \approx 1898,5\text{ J}$.

centiméter Jele: cm. Törvényes hosszúság-mértékegység; $1\text{ cm} = 0,01\text{ m}$. A cgs-rendszerek egyik alapegysége. Speciálisan a cgs G- és cgs e-rendszerben az \rightarrow elektromos kapacitás egysége is, a cgs G- és cgs m-rendszerben az \rightarrow induktivitás egysége is.

∞ A \rightarrow centigon vagy újperc nem törvényes \rightarrow síkszög-mértékegység jele.

CGPM Conférence Générale des Poids et Mesures (Általános Nemzetközi Súly- és Mértékügyi Értekezlet) \rightarrow Nemzetközi Méteeregymény

cgs Bi, cgs e, cgs Fr, cgs G, cgs m A cgs biot, az elektrosztatikus cgs, a cgs franklin, a Gauss-féle cgs, ill. az elektromágneses cgs-rendszer vagy mértékegység rövidítése; \rightarrow cgs-rendszerek.

cgs-rendszerek A cgs-mértékrendszerek nevüket három jellegzetes alapegységük, a centiméter, gramm, szekundum kezdőbetűi alapján kapták. Az elektromágneses mennyiségeket egyelőre figyelmen kívül hagyva, csak egyetlen cgs-rendszer létezik, amelynek alapmennyiségei és alapegységei:

hosszúság; centiméter, jele: cm;

idő; másodperc (szekundum), jele: s (gyakran: sec);

tömeg; gramm, jele: g;

Az eredeti rendszert a következőkkel bővítve is szokták használni:

hőmérséklet; kelvin, jele: K; (eredetileg Kelvin-fok, jele: $^{\circ}\text{K}$, ill. Celsius-fok, jele: $^{\circ}\text{C}$);

hőmennyiség; kalória, jele: cal;

fényerősség; kandela, jele: cd;

anyagmennyiség; mól, jele: mol.

Az alapegységek értelmezését ma úgy tekintjük, hogy azok az SI-egységekkel kifejezhetőkhöz eredetileg másként értelmezték őket, de az eltérések elhanyagolhatók:

$$1\text{ cm} = 10^{-2}\text{ m}; 1\text{ g} = 10^{-3}\text{ kg}; 1\text{ cal} = 4,1868\text{ J};$$

míg a kandela „ősei” a különböző „gyertyák” (\rightarrow fényerősség).

Néhány származtatott mennyiségnek külön nevű mértékegysége is van:

síkszög; radián, jele: rad; $1\text{ rad} = 1$;

térszög; szteradián, jele: sr; $1\text{ sr} = 1$;

gyorsulás; gal, jele: Gal; $1\text{ Gal} = 1\text{ cm/s}^2$;

erő; dyn, jele: dyn; $1\text{ dyn} = 1\text{ cm}\cdot\text{g/s}^2$;

energia, munka; erg, jele: erg; $1\text{ erg} = 1\text{ dyn}\cdot\text{cm} = 1\text{ cm}^2\cdot\text{g/s}^2$;

dinamikai viszkozitás; poise, jele: P; $1\text{ P} = 1\text{ dyn}\cdot\text{s/cm}^2 = 1\text{ g}/(\text{cm}\cdot\text{s})$;

kinematikai viszkozitás; stokes, jele: St; $1\text{ St} = 1\text{ P}\cdot\text{cm}^3/\text{g} = 1\text{ cm}^2/\text{s}$;

fényáram; lumen, jele: lm; $1\text{ lm} = 1\text{ cd}\cdot\text{sr} = 1\text{ cd}$;

megvilágítás; radphot, jele: radphot; $1\text{ radphot} = 1\text{ lm/cm}^2 = 1\text{ cd}\cdot\text{sr/cm}^2 = 1\text{ cd/cm}^2$;

fénysűrűség; stilb, jele: sb; $1\text{ sb} = 1\text{ cd/cm}^2$;

kisugárzott felületi fényáram; phot, jele: phot; $1\text{ phot} = 1\text{ lm/cm}^2 = 1\text{ cd}\cdot\text{sr/cm}^2$.

A cgs-rendszereknek az elektromágneses mennyiségekre való kiterjesztése során történelmileg három rendszer alakult ki. Közös jellegzetességük, hogy nincs elektromágneses alap-

mennyiségük, mert a cgs-rendszerek szemlélete szerint minden elektromágneses mennyiség fogalmilag a három alpmennyiségből (hossz, idő, tömeg) származtatható, tehát mindegyiknek a mértékegysége kifejezhető a cm, g, s alapegységgel (jellegzetes a $\text{cm}^{1/2}$ és a $\text{g}^{1/2}$ egész hatványainak megjelenése), ezért ezeket „három alapegységű” cgs-rendszereknek is nevezik. Másik jellegzetességük, hogy a mennyiségek és az egyenletek ún. nem racionalizált alakját használják. Mai szóhasználattal élve az elektrosztatikus cgs-rendszer (cgs e-rendszer) jellegzetessége, hogy a vákuum permittivitása 1 (de permeabilitása nem dimenzió nélküli és nem is egységnyi), az elektromágneses cgs-rendszer (cgs m-rendszer) jellegzetessége, hogy a vákuum permeabilitása 1 (de permittivitása nem dimenzió nélküli és nem is egységnyi), míg a szimmetrikus, kevert vagy Gauss-féle cgs-rendszer (cgs G-rendszer) jellegzetessége, hogy a vákuum permeabilitása és permittivitása egyaránt 1. Ez a legelterjedtebb cgs-rendszer. Ennek következtében valamely elektromágneses mennyiséget (pl. mágneses télerősséget) jellemző cgs e-rendszerbeli X^e , cgs m-rendszerbeli X^m , cgs G-rendszerbeli X^G mennyisége, továbbá az SI-beli X mennyisége egymással arányosak, de az arányosságot nem pusztán szám, hanem (hozá kapcsolódó mértékegység, tehát) mennyiség fejezi ki. Pontosabban: elektromos jellegű mennyiségekre $X^G = X^e$, míg mágneses jellegű mennyiségekre $X^G = X^m$, tehát tulajdonképpen csak kétféle három alapegységű cgs-rendszerbeli mennyiség és mértékegység van. Az X^G , X^e , X^m mértékegysége így nem fejezhető ki az X mértékegységével, csak az mondható, hogy ha pl. a mágneses télerősség $H^G = 1 \sqrt{\text{dyn/cm}}$, akkor $H = (10^3/4\pi) \text{ A/m}$; ezt a lexikonban $1 \sqrt{\text{dyn/cm}} \hat{=} (10^3/4\pi) \text{ A/m}$ alakban, a $\hat{=}$ „megfelel” jellel fejezzük ki tömören. Részletesebben I. a II. rész 6. fejezetét.

A ISO két további cgs-rendszert értelmezett, amelyek közös jellegzetessége, hogy van negyedik, elektromágneses alpmennyiségük, továbbá — a hagyományos cgs-rendszerekhez hasonlóan — nem racionalizáltak. A cgs Fr-rendszer negyedik alapegysége: az elektromos töltés egysége a franklin, jele: Fr (amely megegyezik a cgs e-rendszer töltésegységével), a cgs Bi-rendszer negyedik alapegysége az elektromos áramerősség egysége, a biot; jele: Bi (amely megegyezik a cgs m-rendszer áramerősség-egységével). Az X^{Fr} és X^{Bi} mennyiségek egy része megegyezik az SI-beli X egységgel, más része 4π szorzótényezővel kapcsolódik ahhoz. Egyes esetekben így a mértékegységek között felírható arányosság pl. $1 \text{ Bi} = 10 \text{ A}$, más esetekben viszont csak a „megfelel” jel alkalmazható, pl. $1 \text{ Bi/cm} \hat{=} (10^3/4\pi) \text{ A/m}$. Részletesebben I. a II. rész 6. fejezetét. A két utóbbi cgs-rendszer bevezetése aligha szerencsés (az ISO már el is hagyta), már csak azért is, mert éppen a legelterjedtebb cgs G-rendszernek nincs megfelelője.

ch (1) A → chain angolszász → hosszúság-mértékegységek jele.

ch (2) A → cheval-vapeur teljesítmény-mértékegység jele.

chain (1) Angolszász hosszúság-mértékegység; 1 chain = 22 yards; 1 chain = 20,1168 m.

chain (2) engineer's chain Az UK-ban használatos hosszúság-mértékegység; 1 engineer's chain = 100 feet; 1 engineer's chain = 30,48 m.

chain (3) Gunter's chain, surveyors chain Az USA-ban használatos hosszúság-mértékegység (→ surveyors measure); jele: ch.

1 surveyors chain = 66 survey feet;

1 surveyors chain = (79 200/3937) m \approx 20,116 840 m.

chaldron Az UK-ban használatos térfogat-mértékegység. 1 chaldron = 288 UK gallons; 1 chaldron \approx 1,309 27 m³.

cheval-heure (lóerőóra) Franciaországban használt munkamértékegység, jele: ch.h. 1 ch.h = 2,647 795 5 · 10⁶ J.

cheval-heure-électrique („elektromos lóerőóra”) Franciaországban használt munkamértékegység, jele: $ch_{el} \cdot h$. $1 ch_{el} \cdot h = 2,650 \cdot 10^6 J$.

cheval-vapeur (lóerő, „lóteljesítmény”) Franciaországban használt teljesítmény-mértékegység, jele: ch vagy cv . $1 ch = 735,498 75 W$.

cheval-vapeur-électrique („elektromos lóerő”) Franciaországban használt teljesítmény-mértékegység, jele: ch_{el} . $1 ch_{el} = 736 W_{int}$; $1 ch_{el} \approx 736,139 84 W$.

CHU A → Centigrade Heat Unit angolszász hőmennyiség-mértékegység jele.

Ci A → curie nem törvényes mértékegység jele.

ciceró → betűméret

ciklotron-körfrekvencia Jele: ω_c .

$$\omega_c = \frac{Q}{m} B = \frac{\text{részecske töltése}}{\text{részecske nyugalmi tömege}} \quad (\text{mágneses indukció}).$$

Mértékegységeit → körfrekvencia, SI-egysége: radián per másodperc, jele: rad/s , ahol $1 rad/s = 1 s^{-1}$. Az MSZ 4900 csak az $1/s$, ill. s^{-1} alakot adja meg.

Kifejezése cgs G-rendszerbeli mennyiségekkel:

$$\omega_c = Q^G B^G / m c.$$

ciklus (1) A → frekvencia SI-egysége a hertz, jele: Hz , de használatos az 1 ciklus per másodperc frekvenciaegység is (jele c/s vagy cps), ahol $1 c/s = 1 Hz$. Használják a ciklus elnevezést ciklus per másodperc értelemben is. Ezek nem törvényesek, használatuk kerülendő. Pl. a hálózati frekvencia $50 Hz$ (nem $50 c/s$, nem $50 cps$ és nem 50 ciklus).

ciklus (2) A → síkszög egy használatos, de nem törvényes mértékegysége; a teljes szöget jelenti, jele néha: c . A síkszög SI-egysége a radián, jele: rad . $1 ciklus = 2\pi rad$.

CIML Conférence Internationale de Métrologie Légale → Nemzetközi Mérésügyi Értekezlet

CIPM Comité International des Poids et Mesures (Nemzetközi Súly- és Mértékügyi Bizottság) → Nemzetközi Méteregegyezmény

circular Jele: cir . Angolszász hosszúság-mértékegységek előtt olyan területet jelöl, amely egyenlő az illető hosszúsággal megadott átmérőjű kör területével, pl.

$$1 \text{ circular inch} = 1 \text{ cir in} = (\pi/4) \text{ square inch} \approx 5,067 07 \text{ cm}^2;$$

$$1 \text{ circular mil} = 1 \text{ cir mil} = (\pi/4) \text{ square mil} \approx 506,77 \mu\text{m}^2.$$

cirkuláris hullámszám → hullámszám

cirkuláris reciprokrácsvektor, ha félreértést nem okoz: reciprokrácsvektor. Jele: G , az elemi reciprok rácsvektorok jele: b_1, b_2, b_3 vagy a^*, b^*, c^* .

$$RG = 2\pi n; R \text{ a rácsvektor, } n \text{ egész szám;}$$

$$G = h_1 b_1 + h_2 b_2 + h_3 b_3; h_1, h_2, h_3 \text{ egész számok.}$$

Mértékegységei megegyeznek a → hullámszám egységeivel; SI-egysége: egy per méter; jele: $1/m$, vagy m^{-1} ; szokásos többszöröse: $nm^{-1} = 10^9/m$.

Cl A → clausius nem törvényes mértékegység jele.

clausius (1) Az → entrópia nem törvényes mértékegysége, jele: Cl . $1 Cl = 1 cal/^\circ K$; $1 Cl = 4,1868 J/K$. A mértékegység nevét Rudolf Clausius (1822–1888) német fizikus tiszteletére választották.

clausius (2) → termodinamikai hőmérséklet (2)

cm A → centiméter mértékegység jele.

cm-g-s-rendszer → cgs-rendszerek

cmm Főleg német nyelvterületen a köbmilliméter nem szabványos jele mm^3 helyett.

cm-sr-s-cd-rendszer A → cgs-rendszer fénytani megfelelője, a szteradián (jele: sr) alapegységként szerepel benne.

Colburn-tényező Jele: j . A hőtranszport egy dimenzió nélküli paramétere (az MSZ 4900 csak megjegyzésként tartalmazza).

$$j = St \cdot Pr^{2/3} = (\text{Stanton-szám}) \times (\text{Prandtl-szám})^{2/3}.$$

A → tömegátadási tényezőt is nevezik Colburn-tényezőnek.

coll → hüvelyk (Zoll)

Comité Consultatif (Tanácsadó Bizottság) → Nemzetközi Météregegyezmény

Comité International de Métrologie Légale → Nemzetközi Mérésügyi Szervezet

Comité International des Poids et Mesures (Nemzetközi Súly- és Mértékügyi Bizottság) → Nemzetközi Météregegyezmény

Compton-hullámhossz Jele: λ_C .

$$\lambda_C = \frac{h}{mc} = \frac{\text{Planck-állandó}}{(\text{részecske nyugalmi tömege}) \times (\text{vákuumbeli fénysebesség})}$$

Mértékegységeit → hullámhossz; SI-egysége: méter; jele: m.

protonra: $\lambda_{C,p} = (1,321\,409\,9 \pm 0,000\,002\,2) \cdot 10^{-15}$ m;

neutronra: $\lambda_{C,n} = (1,319\,590\,9 \pm 0,000\,002\,2) \cdot 10^{-15}$ m.

Conférence Générale des Poids et Mesures (Általános Súly- és Mértékügyi Értekezlet) → Nemzetközi Météregegyezmény

Conférence Internationale de Métrologie Légale → Nemzetközi Mérésügyi Értekezlet

Convention Internationale du Mètre → Nemzetközi Météregegyezmény

cord Az USA-ban használatos térfogat-mértékegység (főleg tűzifára); 1 cord = 128 cubic feet; 1 cord $\approx 3,624\,556\,36$ m³.

coulomb Az → elektromos töltés SI-egysége a coulomb (kiejtése: kulomb); jele: C. A coulomb az az elektromos töltés, amely valamely vezető keresztmetszetén 1 másodperc idő alatt áthalad, ha a vezetőkben 1 amper erősségű áram folyik, így $1\text{ C} = 1\text{ A} \cdot \text{s}$. A mértékegység nevét Charles Augustin de Coulomb (1736–1806) francia fizikus tiszteletére választották.

Eredetileg (1881) a coulomb 0,1 cgs m töltésegységként volt értelmezve, majd (1908) a nemzetközi amper alapján; $1\text{ C}_{\text{int}} = 1\text{ A}_{\text{int}} \cdot \text{s}$; amely szerint $1\text{ C}_{\text{int}} = 0,999\,85\text{ C}$.

Cowling-szám Jele Co . Más neve: második Cowling-szám; ekkor jele: Co_2 . A magneto-hidrodinamika egy dimenzió nélküli paramétere

$$Co = \frac{B^2}{\mu \rho v^2} = \frac{1}{Al^2},$$

ahol B a mágneses indukció, μ a permeabilitás, ρ a sűrűség, v jellemző sebesség, ill. Al az Alfvén-szám.

Az első Cowling-számot gyakran így definiálják:

$$Co_1 = \frac{Ha^2}{Re} = \frac{B^2 l \sigma}{\rho v} = Co \cdot Rm,$$

ahol Ha a Hartmann-szám, Re a Reynolds-szám; B a mágneses indukció; ill. l jellemző hosszúság, σ a fajlagos vezeték (konduktivitás), ill. Rm a mágnesség Reynolds-száma.

cP A centipoise nem törvényes mértékegység jele; \rightarrow poise.

cps (1) A \rightarrow cycle per second nem törvényes mértékegység jele.

cps (2) A nyomtatási sebesség karakter per másodperc (character per second) mértékegységének szokásos jele: cps. Sornyomatókra nem alkalmazzák.

c/s A frekvencia mértékegységének nem törvényes jele (ciklus per szekundum) a törvényes hertz (jele: Hz) helyett; $1 \text{ c/s} = 1 \text{ Hz}$.

csarka Elavult \rightarrow orosz térfogat-mértékegység.

csatolási tényező Jele: k . Az L_1 , ill. L_2 öninduktivitású és $L_{12} = L_{21}$ kölcsönös induktivitású tekercsekre $k = \sqrt{L_{12}^2 / L_1 L_2}$. Dimenzió nélküli mennyiség.

csavarónyomaték Jele: T . Mértékegységeit \rightarrow erőnyomaték; SI-egysége: newtonméter; jele: N·m.

CsE, Cs. E. A \rightarrow csillagászati egység nem törvényes jele.

csetverik Elavult \rightarrow orosz térfogat-mértékegység.

csetverka Elavult \rightarrow orosz térfogat-mértékegység.

csetverty Elavult \rightarrow orosz térfogat-mértékegység.

csillagászati (asztronómiai) egység A \rightarrow hosszúság SI-n kívüli — csak a csillagászatban használható — törvényes egysége. A csillagászati egység megközelítőleg a Nap és a Föld közepes távolsága. A csillagászati egység egy olyan elhanyagolható tömegű test perturbálatlan körpályájának sugara, amelyiknek Nap körüli keringési szögsebessége 0,017 202 098 950 radián per nap (1 nap = 86 400 efemeris másodperc). Jeleként AU (astronomical unit) és U.A. (unité astronomique), Magyarországon néha CsE vagy Cs. E. használatos. A legújabb adatok szerint $1 \text{ AU} = 1,496 00 \cdot 10^{11} \text{ m}$. Magyarországon ez a törvényes értéke. E mértékegységgel kapcsolatban SI-prefixumok nem használhatók.

csillagnap \rightarrow nap (időmértékegység)

csillapítási állandó \rightarrow időbeli csillapítási együttható, \rightarrow térbeli csillapítási együttható. Az MSZ 4900 az akusztikában az „(időbeli) csillapítási együttható, csillapítási állandó” és a „térbeli csillapítási együttható, csillapítási állandó” neveket adja meg, ami nem szerencsés (\rightarrow állandó).

csillapítási együttható \rightarrow időbeli csillapítási együttható, \rightarrow térbeli csillapítási együttható

csomó Csak a tengeri és légi hajózásban használható törvényes sebesség-mértékegység a csomó; jele: kn (angol: knot). 1 csomó = 1 tengeri mérföld per óra; $1 \text{ kn} = 1,852 \text{ km/h} \approx 0,514 444 \text{ m/s}$.

cSt A kinematikai viszkozitás régi, ma nem törvényes centistokes mértékegységének jele (\rightarrow stokes).

csúszás Jele: γ .

$$\gamma = \frac{\Delta x}{d} = \frac{\text{a határfelületek viszonylagos eltolódása}}{\text{rétegvastagság}}$$

Dimenzió nélküli mennyiség.

csúsztatási modulus Jele: G .

$$G = \frac{\tau}{\gamma} = \frac{\text{csúsztató feszültség}}{\text{csúszás}}$$

Mértékegységei megegyeznek a \rightarrow nyomás egységeivel; SI-egysége: pascal; jele: Pa,

csúsztató feszültség Jele: τ .

$$\tau = \frac{F}{A} = \frac{\text{a felületre eső erőösszetevő}}{\text{a felület területe}}$$

Mértékegységeit \rightarrow mechanikai feszültség vagy \rightarrow nyomás; SI-egysége: pascal; jele: Pa.

ctf A \rightarrow cental mértékegység jele.

CTU A \rightarrow Centigrade Thermal Unit angolszász hőmennyiség-mértékegység jele.

cu A \rightarrow cubic jele.

cubic Jele: cu. Angolszász hosszúságegységek előtt az egység harmadik hatványát jelöli, tehát \rightarrow térfogat-mértékegységet jelöl pl.

1 cubic inch = 1 cu in, ill. 1 cubic inch = 1 in³.

cubitus \rightarrow római mértékegységek

cukorfok Jele: °. A folyadék (pl. sör) cukortartalmát jelenti tömegtörtként százalékban kifejezve. Gyors mérését Brix- vagy Balling-rendszerű cukorfokmérővel végzik (Brix-fok, Balling-fok).

cup Az USA-ban használatos térfogat-mértékegység. 1 cup = 8 fluid ounces; 1 cup = = 0,236 588 235 dm³.

curie (1) új curie; jele: Ci. Az \rightarrow aktivitás nem törvényes mértékegysége. Az aktivitás SI-egysége a becquerel; jele: Bq. 1 Ci = 3,7 · 10¹⁰ Bq.

Eredeti definíció (1951): egy curie annak a radioaktív sugárforrásnak az aktivitása, amelyben másodpercenként 37 · 10⁹ bomlási esemény megy végbe.

curie (2) régi curie; jele: C. Az \rightarrow aktivitás nem törvényes mértékegysége. Eredeti definíció (1910): a curie azon radonmennyiség aktivitása, amely egy zárt térben 1 gramm rádiummal radioaktív egyensúlyban van. Általánosított definíció (1930): a curie a rádiumsor valamely radioaktív közege azon mennyiségének aktivitása, amely meghatározott idő alatt ugyanannyi bomlást produkál, mint 1 gramm rádium ugyanezen idő alatt. A rádiumsorra így 1 C aktivitás megfelel (1 ± 0,02) Ci = (3,70 ± 0,07) Bq aktivitásnak.

A mértékegység nevét Pierre Curie (1859–1906) francia és felesége, Marie Sklodowska (1867–1934) lengyel fizikus tiszteletére választották.

Curie-hőmérséklet Jele: T_C . Ferromágneses anyag kritikus hőmérséklete. Mértékegységeit \rightarrow termodinamikai hőmérséklet; SI-egysége: kelvin; jele: K.

cusec A \rightarrow térfogatáram cubic foot per second (cu ft/s, ft³/s) angolszász mértékegységének neve.

cv A → cheval vapeur mértékegység jele.

cwt A → hundredweight angolszász → tömegmértékegység jele.

cycle A → ciklus angol írásmódja

cycle per second Jele: c/s vagy cps. A frekvencia egységének az UK-ban és az USA-ban használatos alakja a szabványos hertz (jele: Hz) helyett; $1 \text{ cps} = 1 \text{ c/s} = 1 \text{ Hz}$.

D

d (1) A → deci SI-prefixum jele; jelentése: $10^{-1} = 0,1$ szorzótényező (pl. $1 \text{ dm} = 0,1 \text{ m}$).

d (2) A → nap törvényes időmértékegység jele (latin: dies).

d (3) A → degré nem törvényes mértékegység jele.

d (4) A → darcy nem törvényes mértékegység jele.

^d A nap mint időpont jelölése az asztronómiában.

D (1) A → darcy nem törvényes mértékegység jele.

D (2) A → deka prefixum nem törvényes jele.

da A → deka SI-prefixum jele; jelentése: 10 szorzótényező.

daktülosz → görög mértékegységek

dalm A dekalumen (→ lumen) nem törvényes mértékegység jele ($1 \text{ dalm} = 10 \text{ lm}$); használták e mértékegység nevéként is.

dalton A magfizikában használt nem törvényes tömegmértékegység. A természetben előforduló oxigén egy atomjának átlagos tömege 16 dalton. Megközelítőleg megegyezik az → atomi tömegegységgel; $1 \text{ dalton} \approx 1,6601 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$. A daltonban kifejezett tömeg a régi kémiai atomsúly (→ relatív atomtömeg) számértékével egyezik meg. A mértékegység nevét John Dalton (1766–1804) angol kémikus tiszteletére választották.

darab A köznapi életben és a kereskedelemben megszámálható „egyedek” számát megadó mennyiségek, a „darabszámok” közös statisztikai egysége; jele (rövidítése): db, néha drb is. Mértékegység-elméleti szempontból a darabszámot megadó mennyiségeket → dimenzió nélküli mennyiségeknek célszerű tekinteni, amelyek mértékegysége a szóban forgó „egyed”, amely az 1 számmal helyettesíthető. (Pl. az ingek száma $N_{\text{ing}} = 24 \text{ ing}$ vagy $N_{\text{ing}} = 24$ vagy $N_{\text{ing}} = 24 \text{ db}$).

daraf A reciprok kapacitás nem törvényes, az USA-ban használatos mértékegysége. Definíció és átszámítás: $1 \text{ daraf} = 1 (\text{farad})^{-1} = 1 \text{ F}^{-1}$. A daraf a farad egységnevé visszafelé olvasásából származik.

darcy Az USA-ban használatos mértékegység a hidrológiában, később az olajbányászat területén közetrétegek hidrodinamikai permeabilitásának jellemzésére; jele: d vagy D. A közzeg hidrodinamikai permeabilitása 1 darcy, ha egy laminárisan áramló, homogén, izotrop, 1 cP dinamikus viszkozitású fluidum és 1 atm/cm nyomásgradiens esetén a térfogatáram egy 1 cm^2 területű keresztmetszeten $1 \text{ cm}^3/\text{s}$; átszámítása: $1 \text{ darcy} \approx 0,9869 \cdot 10^{-12} \text{ m}^2$.

db (1) A → darab jele (rövidítése).

db (2) A → decibel mértékegység nem szabványos, az USA-ban használatos jele.

dB A → decibel mértékegység szabványos jele (→ logaritmikusságok).

dBm → logaritmikusságok

dBp → logaritmikusságok

Debye-hőmérséklet Jele: Θ_D , T_D (ISO: csak Θ_D).

$$\Theta_D = \frac{\hbar\omega_D}{k} = \frac{(\text{Planck-állandó}) \times (\text{Debye-körfrekvencia})}{\text{Boltzmann-állandó}}$$

Mértékegységeit → termodinamikai hőmérséklet, SI-egysége: kelvin; jele: K.

Debye-körfrekvencia Jele: ω_D . A Debye-modellben a foton spektrum levágási körfrekvenciája. Mértékegységeit → körfrekvencia; SI-egysége: radián per másodperc, jele: rad/s.

Debye–Waller-tényező Jele: D . A Mössbauer spektroszkópiában használatos az f -tényező név és az f jel is. A diffrakciós vonalak rácsrezgések következtében történő intenzitáscsökkenésének aránya. Dimenzió nélküli mennyiség. Jellemzik a $W = \ln(1/2D)$ dimenzió nélküli mennyiséggel is.

dec A → síkszög egy nem törvényes mértékegysége. A teljes szög 36 dec; 1 dec = $(\pi/8)$ rad = 10° .

deci (1) SI-prefixum (→ prefixum); jele: d; jelentése: $10^{-1} = 0,1$ szorzótényező; törvényesen csak a méter és liter mértékegységgel kapcsolatban használható (pl. deciméter, jele: dm; 1 dm = 0,1 m; deciliter, jele dl vagy dL, 1 dl = 0,1 l vagy 1 dL = 0,1L).

deci (2) Közhasználatú jelentése: deciliter, azaz 0,1 liter.

decibel Logaritmikusság; → logaritmikusságok.

decilog Nem szabványos logaritmikusság mértékegység (→ logaritmikusságok) értelmezése

$$k = \left(10 \lg \frac{Y_2}{Y_1} \right) \text{decilog,}$$

ahol Y lehet amplitúdó jellegű (ekkor 1 decilog = 2 decibel), vagy lehet teljesítmény jellegű (ekkor 1 decilog = 1 decibel).

decimális („tízestől alapuló”) Tágabb értelemben valamely mértékegység egy decimális többszöröse a mértékegység 10^n -szerese, ahol n egész szám (pl. 10 m, 10^{-2} m), vagyis a mértékegység decimális többszöröse a mértékegységnél nagyobb is, kisebb is lehet. Szűkebb értelemben csak az SI-prefixummal (→ prefixum) vagy csak a mértékegységgel kapcsolatban törvényesen használható SI-prefixummal kifejezhető többszöröst nevezik decimális többszörösnek (pl. ebben az értelemben 10 m vagy 10^{-4} m nem decimális többszörös). A decimális többszöröst (helyesen dekadikus többszöröst) szokás csak 1-nél nagyobb tényezők esetére korlátozni, ekkor az 1-nél kisebb szorzótényezőkhöz a decimális törtreszek tartoznak.

decimegady Az erő nem törvényes mértékegysége; jele: dMdyn; vagyis 10^5 dyn; 1 decimegady = 1 newton.

deg (1) A hőmérséklet-különbség nem törvényes mértékegységének neve és jele; 1 deg = 1 kelvin = 1 Celsius-fok.

deg (2) A → degré és a degree nem törvényes mértékegységek jele.

deg F A degree Fahrenheit (→ Fahrenheit-fok) angolszász hőmérséklet-mértékegység (→ hőmérséklet) egyik jele.

deg R A degree Rankine (→ Rankine-fok) angolszász termodinamikai hőmérséklet-mértékegység (→ hőmérséklet) egyik jele.

degré (1) A → síkszög → fok mértékegységének francia neve; jele: d.

degré (2) A hőmérséklet-különbség (→ hőmérséklet) mértékegységének francia neve; jele: deg, nagysága megegyezik a termodinamikai hőmérséklet kelvin, ill. a Celsius-féle hőmérsékleti skála Celsius-fok mértékegységével.

degree (1) A → síkszög → fok mértékegységének angol neve.

degree (2) A hőmérséklet-különbség (→ hőmérséklet) mértékegységének angol neve; jele: deg; megegyezik a → Rankine-fok vagy a → Fahrenheit-fok mértékegységgel.

deka (1) SI-prefixum (→ prefixum); jele: da (régebben: dk és D is); jelentése: 10 szorzótényező; törvényesen csak a gramm mértékegységgel kapcsolatban használható, ekkor jele dk is lehet; Magyarországon főként a dkg használatos; dekagramm, jele: dkg, 1 dkg = 10 g = 0,01 kg. A dekagramm mértékegység Magyarországon kívül szinte ismeretlen.

deka (2) Közhasználatú jelentése: dekagramm, azaz 10 gramm = 0,01 kilogramm.

dekád (1) Időmértékegység; 1 dekád = 10 nap; főként statisztikai célokra használatos; 1 hónap körülbelül 3 dekád.

dekád (2) A frekvenciaszint (hangmagasságszint) és a frekvenciaköz (hangköz) → logaritmus mennyiség egyik mértékegysége

den A → denier mértékegység jele. A mérésügyi rendelet nem tárgyalja.

denier A → finomság egyik mértékegysége; jele: den.

derékszög A → síkszög egy nem törvényes mértékegysége; jele: \perp (néha R; rectus). $1\perp = (\pi/2)$ radián = 90° .

deszjatina Elavult orosz → terület-mértékegység (gyeszjatyina).

dg A → decilog mértékegység jele.

diamant → betűméret

dielektromos állandó → permittivitás, → relatív permittivitás

differenciális hatáskeresztmetszet Jele: σ_Ω .

$$\sigma_\Omega = \frac{\sigma}{\Omega} = \frac{\text{hatáskeresztmetszet}}{\text{térshög}}.$$

SI-egysége: négyzetméter per szteradián; jele: m^2/sr vagy $\text{m}^2 \cdot \text{sr}^{-1}$;

kifejezése: $1 \text{ m}^2/\text{sr} = 1 \text{ m}^2 \cdot \text{sr}^{-1} = 1 \text{ m}^2$;

ajánlott speciális többszöröse: cm^2/sr ;

elterjedt többszöröse: fm^2/sr ; $1 \text{ fm}^2/\text{sr} = 10^{-30} \text{ m}^2/\text{sr}$.

Korábban használt, nem törvényes egysége: barn per szteradián; jele: b/sr;

$1 \text{ b/sr} = 10^{-28} \text{ m}^2/\text{sr} = 100 \text{ fm}^2/\text{sr}$.

cgs-egysége: cm^2/sr ; $1 \text{ cm}^2/\text{sr} = 10^{-4} \text{ m}^2/\text{sr}$.

diffúziós állandó A → diffúziós együttható régebbi neve.

diffúziós együttható Jele: D (régébbi neve: diffúziós állandó).

$$\varrho_{N, B \nabla B} = -D \text{ grad } \varrho_{N, B},$$

ahol $\varrho_{N, B}$ a B anyag lokális részecskeszám-sűrűsége az elegyben, v_B a B anyag részecskéinek lokális átlagos sebessége.

SI-egysége: négyzetméter per másodperc; jele: m^2/s vagy $\text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$;

cgs-egysége: cm^2/s ; $1 \text{ cm}^2/\text{s} = 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$;

angolszász egysége ft^2/s ; $1 \text{ ft}^2/\text{s} = 9,290\,304 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$.

diffúziós hossz Jele: L . A \rightarrow diffúziós terület négyzetgyöke. Elektronokra, ill. lyukakra jele L_n , ill. L_p , értelmezése $L = \sqrt{D\tau}$, ahol D a diffúziós együttható, τ a töltéshordozó élettartama. Mértékegységeit \rightarrow hosszúság; SI-egysége: méter; jele: m; ajánlott speciális többszöröse: cm.

diffúziós terület Jele: L^2 . A neutron egy meghatározott osztályba való belépési és kilépési pontjai közötti távolság négyzetes középértékének hatoda (végtelen homogén közegben). Mértékegységeit \rightarrow terület; SI-egysége: négyzetméter; jele: m^2 ; ajánlott speciális többszöröse: cm^2 .

digitus \rightarrow római mértékegységek

dimenzió Valamely származtatott Q mennyiségnek az A, B, C, \dots alapmennyiségekre vonatkoztatott dimenziója — jele: $\dim Q$ — formálisan az őt kifejező A, B, C, \dots alapmennyiségek $A = \dim A, B = \dim B, C = \dim C, \dots$ dimenziójának az $\alpha, \beta, \gamma, \dots$ dimenziókitevők hatványára emelt szorzata:

$$\dim Q = A^\alpha \cdot B^\beta \cdot C^\gamma \dots$$

Az olyan mennyiség, amelynek minden dimenziókitevője nulla: \rightarrow dimenzió nélküli mennyiség, ilyenre $\dim Q = 1$. Részletesebben l. a szöveges rész 1. 9. szakaszát. A dimenziót ne tévesszük össze a mértékegységgel!

dimenzióegyenlet Dimenziókra vonatkozó egyenlet. Helyes mennyiségegyenletből következő dimenzióegyenletnek azonosságnak kell lennie.

dimenzió nélküli mennyiség Olyan mennyiség, amelynek minden dimenziókitevője nulla, így \rightarrow dimenziója 1. Általában a dimenzió nélküli mennyiség két azonos mennyiségfajta hányadosaként értelmezett mennyiség. Minden dimenzió nélküli mennyiség SI-egysége (vagy bármely más koherens egységrendszerbeli egysége) az egy szám, azaz 1, de ezt nem írjuk ki. Pl. a nyúlás (azaz a hosszúságváltozás és az eredeti hossz hányadosa) $\varepsilon = 0,2$; a relatív permeabilitás (azaz a közeg permeabilitása és a vákuum permeabilitásának hányadosa) $\mu_r = 200$. Dimenzió nélküli mennyiségek az áramlástanban alkalmazott „dimenzió nélküli paraméterek” is (pl. Reynolds-szám, Nusselt-szám). A dimenzió nélküli mennyiségeket gyakran százalékban (jele: %), ezrelékben (jele: ‰), milliomodrészben (nem szabványos jele: ppm), adják meg. Pl. a hatásfok (azaz a hasznos munka és az összes munka hányadosa): $\eta = 0,92$ vagy $\eta = 92\%$.

Egyes dimenzió nélküli mennyiségek SI-egységének külön neve és jele van. Ilyenek pl. a síkszög, amelynek SI-egysége a radián (jele: rad); a térszög, amelynek SI-egysége a szteradian (jele: sr). Ezek kifejezése az alapegységekkel az 1 szám. Pl. egy síkszög megadható akár $\varphi = 0,2$ rad, akár $\varphi = 0,2$ alakban. A mértékegység-egyenletekben ezek a mértékegységek az 1 számmal helyettesíthetők. A belőlük származtatott mértékegységekben is vagy megtartják eredeti alakjukat, vagy az 1 szám helyettesíti őket. Pl. a fogalmilag azonos módon értelmezett körfrekvencia, ill. a szögsebesség (szögváltozás per idő) SI-egysége radián per másodperc (jele: rad/s), ill. egy per másodperc (jele: 1/s vagy s^{-1}).

A \rightarrow logaritmikus mennyiségek is dimenzió nélküliek; a logaritmus alapszámát és a logaritmizált viszonymennyiséget speciális mértékegységek fejezik ki (decibel, neper, oktáv).

Dimenzió nélkülinek tekinthetők a megszámlálható „egyedek” számát megadó mennyiségek, a „darabszámok”. Ilyenek a köznapi életben és a kereskedelemben a darabárak száma (pl. az ingek, a poharak stb. száma), a természettudományokban tipikusan a részecskék száma (atomok, ionok, molekulák, elektronok stb. száma). Ezek mértékegységének az „egyed” tekinthető (az ing, a pohár, ill. az atom stb.), amely az 1 számmal helyettesíthető. (Pl. az ingek száma $N_{\text{ing}} = 24$ ing vagy $N_{\text{ing}} = 24$.) Az „egyed” meghatározott többszörösének egyes esetekben külön neve van (pl. a tucat, amely 12 darab, a „csomag”, amely tartalmazhat 20 darabot, 100 darabot stb. az illető „egyedből”). Hasonló jellegű a \rightarrow mól, amely kb. $6 \cdot 10^{23}$ elemi egységet jelent, de a mól a nem dimenzió nélküli \rightarrow anyagmennyiség egysége.)

dimenziótlán mennyiség \rightarrow dimenzió nélküli mennyiség

dimenziópróba Egy mennyiségegyenlet csak akkor lehet helyes, ha a belőle következő dimenzióegyenlet azonosságra vezet. Dimenziók helyett kényelmesebb lehet a mértékegység-egyenlet azonosságát ellenőrizni, amikor minden mennyiség mértékegységét az SI (vagy más koherens egységrendszer) alapegységeivel fejezzük ki.

dimi Nem törvényes, Franciaországban néha használatos \rightarrow prefixum; jele: dm, jelentése: 10^{-4} szorzótényező.

dinamikai viszkozitás Jele: η (régebbi nevei: abszolút viszkozitás, viszkozitási tényező).

$$\eta = \frac{\tau}{(dv_x/dz)} = \frac{\text{csúsztatófeszültség}}{\text{sebességgradiens}}$$

SI-egysége: pascalmásodperc; jele: Pa·s;

kifejezése: $1 \text{ Pa} \cdot \text{s} = 1 \text{ N} \cdot \text{s}/\text{m}^2 = 1 \text{ m}^{-1} \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-1}$.

cgs-egysége: poise (kiejtése: poáz); jele: P; $1 \text{ P} = 1 \text{ dyn} \cdot \text{s}/\text{cm}^2 = 1 \text{ cm}^{-1} \cdot \text{g} \cdot \text{s}^{-1}$; $1 \text{ P} = 0,1 \text{ Pa} \cdot \text{s}$.

m-kp-s-egysége: $\text{kp} \cdot \text{s}/\text{m}^2$; $1 \text{ kp} \cdot \text{s}/\text{m}^2 = 9,806 65 \text{ Pa} \cdot \text{s}$.

ft-lb-s-egysége: $\text{pdl} \cdot \text{s}/\text{ft}^2 = \text{lb}/(\text{ft} \cdot \text{s})$; $1 \text{ pdl} \cdot \text{s}/\text{ft}^2 \approx 1,488 16 \text{ Pa} \cdot \text{s}$.

ft-lbf-s-egysége: $\text{lbf} \cdot \text{s}/\text{ft}^2$; $1 \text{ lbf} \cdot \text{s}/\text{ft}^2 \approx 47,8803 \text{ Pa} \cdot \text{s}$.

Használatos angolszász egységei még:

$1 \text{ lbf} \cdot \text{h}/\text{ft}^2 \approx 1,723 69 \cdot 10^5 \text{ Pa} \cdot \text{s}$; $1 \text{ reyn} = 1 \text{ lbf} \cdot \text{s}/\text{in}^2 \approx 6,8947 \cdot 10^3 \text{ Pa} \cdot \text{s}$.

dioptria A \rightarrow törőképeség (reciprok gyújtótávolság) mértékegységének a szemészeti gyakorlatban használatos megnevezése. A dioptria jele: dptr (néha: dpt); $1 \text{ dptr} = 1 \text{ m}^{-1}$. A mérésügyi rendelet nem tárgyalja.

dipólusmomentum (dipólusnyomaték) \rightarrow elektromos dipólusmomentum, \rightarrow mágneses dipólusmomentum \rightarrow elektromágneses dipólusmomentum

disszociációfok Jele: α .

$$\alpha = \frac{N_d}{N} = \frac{\text{disszociált molekulák száma}}{\text{összes molekulák száma}}$$

Dimenzió nélküli mennyiség.

djujm \rightarrow gyujm; elavult \rightarrow orosz hosszúság-mértékegység (hüvelyk).

dk A \rightarrow deka prefixum egyik jele.

dkg A dekagramm tömegmértékegység Magyarországon hagyományos, törvényes jele (a nemzetközileg elfogadott dag jel Magyarországon nem használatos); $1 \text{ dkg} = 10 \text{ g} = 0,01 \text{ kg}$.

dm (1) a deciméter hosszúság-mértékegység törvényes jele; $1 \text{ dm} = 0,1 \text{ m}$.

dm (2) A \rightarrow dimi nem törvényes prefixum jele.

dMdyn A → decimegadyn nem törvényes erőmértékegység jele.

dolja Elavult → orosz tömegmértékegység.

donor ionizációs energiája Jele: E_d . Mértékegységeit → energia; SI-egysége: joule; jele: J; SI-n kívüli, kizárólag az atomfizikában törvényes egysége: elektronvolt; jele: eV.

donorsűrűség Jele: n_d, N_d . A donoratomok sűrűsége. Mértékegységeit → részecskeszám-sűrűség; SI-egysége: egy per köbméter; jele: $1/m^3$ vagy m^{-3} .

dózis → elnyelt sugárdózis, → kerma, → besugárzási dózis

dózisállandó → dóziskonstans

dózisegyenérték Jele: H .

$$H = D Q N,$$

ahol D az elnyelt sugárdózis, Q a sugárzás fajtájától függő minőségi tényező, N a besugárzás körülményeitől függő súlytényezők szorzata a testszövet vizsgált pontjában.

SI-egysége: sievert (kiejtése: szivert); jele: Sv;

$$\text{kifejezése: } 1 \text{ Sv} = 1 \text{ J/kg} = 1 \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-2}.$$

Régebben használt, nem törvényes egysége:

$$\text{rem; jele: rem; } 1 \text{ rem} = 10^{-2} \text{ Sv.}$$

$$\text{cgs-egysége: erg/g} = \text{cm}^2 \cdot \text{s}^{-2}; 1 \text{ erg/g} = 10^{-4} \text{ Sv.}$$

dóziskonstans (Az MSZ 4900 nem tartalmazza)

$$\text{dóziskonstans} = \frac{X \cdot A_0}{A \cdot t} = \frac{(\text{besugárzási dózis}) \times \text{terület}}{(\text{sugárforrás aktivitása}) \times \text{idő}};$$

SI-egysége: coulombnégyzetméter per kilogrammbecquerelmásodperc; jele: $C \cdot m^2 / (kg \cdot Bq \cdot s)$;
kifejezése: $m^2 \cdot kg^{-1} \cdot s \cdot A$.

Régebben használatos mértékegysége: $R \cdot m^2 / (Ci \cdot h)$;

$$1 R \cdot m^2 / (Ci \cdot h) \approx 1,934 46 \cdot 10^{-12} C \cdot m^2 / (kg \cdot Bq \cdot s).$$

Az $R \cdot m^2 / (Ci \cdot h)$ mértékegység jeleként rhm (roentgen hour per one meter) is használatos volt.

dptr (néha: dpt) A → dioptria mértékegység jele.

drachm Angolszász → tömegmértékegység (troy system) ill. a fluid drachm az UK-ban használatos → térfogatmértékegység.

drakhma → görög mértékegységek

dram Angolszász → tömegmértékegység (avoirdupois system és apothecaries system; különböző értelmezés), ill. a fluid dram az USA-ban folyadékokra használatos → térfogat-(űrtartalom-) mértékegység.

drb A → darab néha használatos jele (rövidítése) a hivatalos db helyett.

dry Az USA-ban a quart, pint és barrel → térfogat-mértékegységek neve és jele előtt használt jelölés arra utal, hogy száraz anyagokra vonatkozó mértékegységről van szó.

dwt A pennyweight angolszász → tömegmértékegység (troy system) jele.

dyn A cgs-rendszer erőmértékegysége, jele: dyn. 1 dyn az az erő, amely 1 gramm tömegű nyugvó testet 1 másodperc idő alatt 1 centiméter per másodperc sebességre gyorsít;

$$1 \text{ dyn} = 1 \text{ g} \cdot \text{cm} \cdot \text{s}^{-2}. \text{ Átszámítás: } 1 \text{ dyn} = 10^{-5} \text{ N.}$$

Dyn A német irodalomban egy időben használatos erőmértékegység (Großdyn, azaz nagy-dyn); ugyanazt jelenti, mint a → newton.

E

E (1) Az \rightarrow exa SI-prefixum (\rightarrow prefixum) jele; jelentése: 10^{18} (trillió) tényező (pl. $1 \text{ EJ} = 10^{18} \text{ J}$).

E (2) Az \rightarrow Eötvös-egység jele.

$^{\circ}\text{E}, \text{E}^{\circ}$ Az \rightarrow Engler-fok jele.

efa \rightarrow bibliai mértékegységek

efemeris idő A Föld forgásának egyenlőtleniségétől független idő (Nemzetközi Csillagászati Unió, 1952). Mértékegysége a tropikus \rightarrow év. Az efemeris másodperc ennek $31\,556\,925,9747$ -ed része.

effektív tömeg Jele: m^* ; félvezetőkben m_n^* az elektron, m_p^* a lyuk effektív tömege. Mértékegységeit \rightarrow tömeg; SI-egysége: kilogramm; jele: kg.

égéshő Mértékegységei megegyeznek a \rightarrow fűtőérték mértékegységeivel.

egyenáramú ellenállás \rightarrow rezisztencia

egyenáramú vezetés \rightarrow konduktancia

egyenértékű elnyelési felület (Régebbi neve: elnyelési szám). Jele: A . Akkora egységnyi \rightarrow elnyelési tényezőjű felület, amelynek elnyelése valamely terem vagy tárgy elnyelésével megegyezik. Mértékegységeit \rightarrow terület; SI-egysége: négyzetméter, jele: m^2 .

egység \rightarrow mértékegység

együttható A nem dimenzió nélküli szorzótényező vagy arány neve (pl. csillapítási együttható, fázisegyüttható). A dimenzió nélküli szorzótényező vagy arány neve \rightarrow tényező (pl. nagyítási tényező). Az \rightarrow állandó univerzális természeti együttható vagy tényező, amely tehát valóban állandó értékű (pl. Planck-állandó, finomstruktúra-állandó). Az együttható helyett koefficiens, a tényező helyett faktor is használatos. A kialakult terminológiában azonban ezek az elnevezések nem konzekvensek.

electr.hp Az electrical \rightarrow horsepower mértékegység jele.

electr.hp.h Az electrical \rightarrow horsepower hour mértékegység jele.

elektromágneses cgs-rendszer \rightarrow cgs-rendszer és 6.5. szakasz

elektromágneses energia \rightarrow energia

elektromágneses energiasűrűség \rightarrow energiasűrűség

elektromágneses hullám terjedési sebessége vákuumban, elektromágneses sugárzás terjedési sebessége vákuumban, vákuumbeli fénysebesség. Jele: c . (Ha c jelöli a hullám vagy sugárzás sebességét egy közegben, akkor c_0 jelöli a terjedési sebességet vákuumban.)

$$c = 2,997\,924\,58 \cdot 10^8 \text{ m/s}$$

A \rightarrow méter legutóbbi (1983) definíciója következtében ez az érték pontos. A számérték jeleként ebben a lexikonban az α jelet használjuk:

$$\alpha = 2,997\,924\,58 \cdot 10^8 \approx 3 \cdot 10^8; c = \alpha \text{ m/s.}$$

Használatos volt a ζ jel a cm/s egységben kifejezett számértékre:

$$\zeta = \alpha \cdot 10^2 \approx 3 \cdot 10^{10}, c = \zeta \text{ cm/s.}$$

Kifejezése ft/s egységben

$$c = 0,3048 \alpha \text{ ft/s} \approx 9,137\,674 \cdot 10^7 \text{ ft/s.}$$

elektromágneses momentum Jele: m . Régebbi neve: mágneses momentum. (A \rightarrow mágneses dipólusmomentum más mennyiség!)

$$m = \frac{M}{B} = \frac{\text{erőnyomaték}}{\text{mágneses indukció}}; \text{ (pontosabban: } \mathbf{M} = \mathbf{m} \times \mathbf{B} \text{).}$$

SI-egysége: amper-négyzetméter; jele: $\text{A} \cdot \text{m}^2$; kifejezése: $1 \text{ A} \cdot \text{m}^2 = 1 \text{ m}^2 \cdot \text{A}$.

A cgs-rendszerekben is érvényes a fenti összefüggés, de ott inkább az $m = P l$ definíció használatos, ahol P a \rightarrow mágneses töltés és l a dipólus hossza. A cgs-rendszerekhez kapcsolódó mennyiségek kifejezése és mértékegysége (\rightarrow h -együtthatók):

$$\begin{array}{ll} m^G = m^m = h_1 m; & \sqrt{\text{dyn}} \cdot \text{cm}^2 = \text{cm}^{5/2} \cdot \text{g}^{1/2} \cdot \text{s}^{-1}; \\ m^e = h_2 m; & \sqrt{\text{dyn}} \cdot \text{cm}^3/\text{s} = \text{cm}^{7/2} \cdot \text{g}^{1/2} \cdot \text{s}^{-2}; \\ m^{\text{Fr}} = m; & \text{Fr} \cdot \text{cm}^2/\text{s} = \text{cm}^2 \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{Fr}; \\ m^{\text{Bi}} = m; & \text{Bi} \cdot \text{cm}^2 = \text{cm}^2 \cdot \text{Bi}. \end{array}$$

Átszámítások (\rightarrow α -tényező):

$$\begin{array}{l} 1 \sqrt{\text{dyn}} \cdot \text{cm}^2 \cong 1 \text{ Bi} \cdot \text{cm}^2 = 10^{-3} \text{ A} \cdot \text{m}^2; \\ 1 \sqrt{\text{dyn}} \cdot \text{cm}^3/\text{s} \cong 1 \text{ Fr} \cdot \text{cm}^2/\text{s} = \alpha^{-1} \cdot 10^{-5} \text{ A} \cdot \text{m}^2 \approx 3,336 \cdot 10^{-14} \text{ A} \cdot \text{m}^2. \end{array}$$

A cgs G-és cgs m-rendszerben az elektromágneses momentum és a mágneses dipólusmomentum megegyezik.

elektromágneses sugárzás terjedési sebessége vákuumban \rightarrow elektromágneses hullám terjedési sebessége vákuumban

elektromos Az „elektromos” melléknév — a mérésügyi rendelettel és az MSZ 4900-zal összhangban — az „elektromágneses” vagy „villamos” mennyiség elektromos (nem mágneses) részét jelenti (pl. elektromos tér, ill. mágneses tér, elektromos feszültség, ill. mágneses feszültség). A legtöbb idegen nyelvben az „elektromos” tükörfordítása a speciálisan elektromost is, de az általános villamost (elektromágnesest) is jelenti.

elektromos állandó A vákuum \rightarrow permittivitását (jele ϵ_0) nevezték elektromos állandónak is.

elektromos áramerősség, áram. Jele: I . Az elektromos áramerősség az SI-ben \rightarrow alapegység, egysége önkényesen választható \rightarrow alapegység.

SI-egysége: amper; jele: A; alapegység \rightarrow amper.

A cgs Bi-rendszerben az elektromos áramerősség ugyancsak alapegység (\rightarrow biot), a többi cgs-rendszerben származtatott mennyiség:

$$I^{G, e, m, \text{Fr}} = \frac{Q^{G, e, m, \text{Fr}}}{t} = \frac{\text{elektromos töltés}}{\text{idő}}.$$

A cgs-rendszerekhez kapcsolódó mennyiségek kifejezése és mértékegysége (\rightarrow h -együtthatók):

$$\begin{array}{ll} I^G = I^e = h_2 I; & \sqrt{\text{dyn}} \cdot \text{cm}/\text{s} = \text{cm}^{3/2} \cdot \text{g}^{1/2} \cdot \text{s}^{-2}; \\ I^m = h_1 I; & \sqrt{\text{dyn}} = \text{cm}^{1/2} \cdot \text{g}^{1/2} \cdot \text{s}^{-1}; \\ I^{\text{Fr}} = I; & \text{Fr}/\text{s} = \text{s}^{-1} \cdot \text{Fr}; \\ I^{\text{Bi}} = I; & \text{Bi}. \end{array}$$

Átszámítások (\rightarrow α -tényező):

$$\begin{array}{l} 1 \sqrt{\text{dyn}} \cdot \text{cm}/\text{s} \cong 1 \text{ Fr}/\text{s} = \alpha^{-1} \cdot 10^{-1} \text{ A} \approx 3,336 \cdot 10^{-10} \text{ A}; \\ 1 \sqrt{\text{dyn}} \cong 1 \text{ Bi} = 10 \text{ A}. \end{array}$$

elektromos áramsűrűség Jele: J , (S); (ISO: j is használatos).

$$J = \frac{I}{A} = \frac{\text{elektromos áramerősség}}{\text{terület}}$$

SI-egysége: amper per négyzetméter; jele: A/m^2 vagy $A \cdot m^{-2}$;

kifejezése: $1 A/m^2 = 1 m^{-2} \cdot A$;

ajánlott speciális többszöröse: A/mm^2 , A/cm^2

A cgs-rendszerekben is a fenti értelmezés érvényes. A cgs-rendszerekhez kapcsolódó mennyiségek kifejezése és mértékegysége ($\rightarrow h$ -együtthatók):

$$J^G = J^e = h_2 J; \quad \sqrt{\text{dyn}}/(\text{cm} \cdot \text{s}) = \text{cm}^{-1/2} \cdot \text{g}^{1/2} \cdot \text{s}^{-2};$$

$$J^m = h_1 J; \quad \sqrt{\text{dyn}}/\text{cm}^2 = \text{cm}^{-3/2} \cdot \text{g}^{1/2} \cdot \text{s}^{-1};$$

$$J^{\text{Fr}} = J; \quad \text{Fr}/(\text{cm}^2 \cdot \text{s}) = \text{cm}^{-2} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{Fr};$$

$$J^{\text{Bi}} = J; \quad \text{Bi}/\text{cm}^2 = \text{cm}^{-2} \cdot \text{Bi}.$$

Átszámítások ($\rightarrow \alpha$ tényező)

$$1 \sqrt{\text{dyn}}/(\text{cm} \cdot \text{s}) \cong 1 \text{ Fr}/(\text{cm}^2 \cdot \text{s}) = \alpha^{-1} \cdot 10^3 A/m^2 \approx 3,336 \cdot 10^{-6} A/m^2;$$

$$1 \sqrt{\text{dyn}}/\text{cm}^2 \cong 1 \text{ Bi}/\text{cm}^2 = 10^5 A/m^2.$$

Angolszász egységei:

$$1 A/\text{ft}^2 = (1/0,3048)^2 A/m^2 \approx 10,764 A/m^2;$$

$$1 A/\text{in}^2 = (100/2,54)^2 A/m^2 \approx 1550 A/m^2.$$

elektromos dipólusmomentum Jele: p (ISO: p_e is); molekulái: μ is.

$$p = Q \cdot l = (\text{elektromos töltés}) \times (\text{hosszúság}).$$

SI-egysége: coulombméter; jele: $C \cdot m$;

kifejezése: $1 C \cdot m = 1 A \cdot s \cdot m = 1 m \cdot s \cdot A$.

A cgs-rendszerekben ugyancsak a fenti definíció érvényes. A cgs-rendszerekhez kapcsolódó mennyiségek kifejezése és mértékegysége ($\rightarrow h$ -együtthatók):

$$p^G = p^e = h_2 p; \quad \sqrt{\text{dyn}} \cdot \text{cm}^2 = \text{cm}^{5/2} \cdot \text{g}^{1/2} \cdot \text{s}^{-1};$$

$$p^m = h_1 p; \quad \sqrt{\text{dyn}} \cdot \text{cm} \cdot \text{s} = \text{cm}^{3/2} \cdot \text{g}^{1/2};$$

$$p^{\text{Fr}} = p; \quad \text{Fr} \cdot \text{cm} = \text{cm} \cdot \text{Fr};$$

$$p^{\text{Bi}} = p; \quad \text{Bi} \cdot \text{s} \cdot \text{cm} = \text{cm} \cdot \text{s} \cdot \text{Bi}.$$

Átszámítások ($\rightarrow \alpha$ -tényező):

$$1 \sqrt{\text{dyn}} \cdot \text{cm}^2 \cong 1 \text{ Fr} \cdot \text{cm} = \alpha^{-1} \cdot 10^{-3} C \cdot m \approx 3,336 \cdot 10^{-12} C \cdot m;$$

$$1 \sqrt{\text{dyn}} \cdot \text{cm} \cdot \text{s} \cong 1 \text{ Bi} \cdot \text{s} \cdot \text{cm} = 0,1 C \cdot m.$$

elektromos ellenállás \rightarrow rezisztencia

elektromos eltolás Jele: D . Nevezik elektromos fluxussűrűségnek is.

$$D = \frac{Q}{A} = \frac{\text{elektromos töltés}}{\text{terület}}$$

SI-egysége: coulomb per négyzetméter; jele: C/m^2 vagy $C \cdot m^{-2}$;

kifejezése: $1 C/m^2 = 1 A \cdot s/m^2 = 1 m^{-2} \cdot s \cdot A$;

ajánlott speciális többszöröse: C/cm^2 .

A cgs-rendszerekben a mennyiség értelmezése

$$D^G, e, m, \text{Bi}, \text{Fr} = 4\pi \frac{Q^G, e, m, \text{Bi}, \text{Fr}}{A}$$

A cgs-rendszerekhez kapcsolódó mennyiségek kifejezése és mértékegysége (\rightarrow h -együtthatók):

$$\begin{aligned} D^G &= D^e = h_4 D; & \sqrt{\text{dyn/cm}} &= \text{cm}^{-1/2} \cdot \text{g}^{1/2} \cdot \text{s}^{-1}; \\ D^m &= h_3 D; & \sqrt{\text{dyn} \cdot \text{s/cm}^2} &= \text{cm}^{-3/2} \cdot \text{g}^{1/2}; \\ D^{\text{Fr}} &= 4\pi D; & \text{Fr/cm}^2 &= \text{cm}^{-2} \cdot \text{Fr}; \\ D^{\text{Bi}} &= 4\pi D; & \text{Bi} \cdot \text{s/cm}^2 &= \text{cm}^{-2} \cdot \text{s} \cdot \text{Bi}. \end{aligned}$$

Átszámítások (\rightarrow α -tényező):

$$1 \sqrt{\text{dyn/cm}} \cong 1 \text{ Fr/cm}^2 \cong (10^3/4\pi\alpha) \text{ C/m}^2 \approx 2,654 \cdot 10^{-7} \text{ C/m}^2;$$

$$1 \sqrt{\text{dyn} \cdot \text{s/cm}^2} \cong 1 \text{ Bi} \cdot \text{s/cm}^2 \cong (10^5/4\pi) \text{ C/m}^2 \approx 7,958 \cdot 10^3 \text{ C/m}^2.$$

elektromos feszültség, elektromos potenciálkülönbség Jele: U (ISO: V is).

$$U = E \cdot l = (\text{elektromos térerősség}) \times (\text{hosszúság}).$$

SI-egysége: volt; jele: V ;

$$\text{kifejezése: } 1 \text{ V} = 1 \text{ W/A} = 1 \text{ m}^2 \cdot \text{kg} \text{ s}^{-3} \cdot \text{A}^{-1}.$$

A cgs-rendszerekben ugyancsak az előbbi értelmezés érvényes. A cgs-rendszerekhez kapcsolódó mennyiségek kifejezése és mértékegysége (\rightarrow h -együtthatók):

$$\begin{aligned} U^G &= U^e = h_2^{-1} U; & \sqrt{\text{dyn}} &= \text{cm}^{1/2} \cdot \text{g}^{1/2} \cdot \text{s}^{-1} \\ U^m &= h_1^{-1} U; & \sqrt{\text{dyn} \cdot \text{cm/s}} &= \text{cm}^{3/2} \cdot \text{g}^{1/2} \cdot \text{s}^{-2}; \\ U^{\text{Fr}} &= U; & \text{dyn} \cdot \text{cm/Fr} &= \text{cm}^2 \cdot \text{g} \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{Fr}^{-1}; \\ U^{\text{Bi}} &= U; & \text{dyn} \cdot \text{cm}/(\text{Bi} \cdot \text{s}) &= \text{cm}^2 \cdot \text{g} \cdot \text{s}^{-3} \cdot \text{Bi}^{-1}. \end{aligned}$$

Átszámítások (\rightarrow α -tényező):

$$1 \sqrt{\text{dyn}} \cong 1 \text{ dyn} \cdot \text{cm/Fr} = \alpha \cdot 10^{-6} \text{ V} \approx 300 \text{ V};$$

$$1 \sqrt{\text{dyn} \cdot \text{cm/s}} \cong 1 \text{ dyn} \cdot \text{cm}/(\text{Bi} \cdot \text{s}) = 10^{-8} \text{ V}.$$

elektromos fluxus (nevezik eltolási fluxusnak is; ettől eltérő az \rightarrow elektromos térerősség fluxusa) Jele: Ψ .

$$\Psi = DA = (\text{elektromos eltolás}) \times (\text{terület}).$$

SI-egysége: coulomb; jele: C ;

$$\text{kifejezése: } 1 \text{ C} = 1 \text{ A} \cdot \text{s} = 1 \text{ s} \cdot \text{A}.$$

A cgs-rendszerekben ugyancsak ez az értelmezés érvényes. A cgs-rendszerekhez kapcsolódó mennyiségek kifejezése és mértékegysége (\rightarrow h -együtthatók):

$$\begin{aligned} \Psi^G &= \Psi^e = h_4 \Psi; & \sqrt{\text{dyn} \cdot \text{cm}} &= \text{cm}^{3/2} \cdot \text{g}^{1/2} \cdot \text{s}^{-1}; \\ \Psi^m &= h_3 \Psi; & \sqrt{\text{dyn} \cdot \text{s}} &= \text{cm}^{1/2} \cdot \text{g}^{1/2}; \\ \Psi^{\text{Fr}} &= 4\pi \Psi; & \text{Fr}; & \\ \Psi^{\text{Bi}} &= 4\pi \Psi; & \text{Bi} \cdot \text{s}. & \end{aligned}$$

Átszámítások (\rightarrow α -tényező):

$$1 \sqrt{\text{dyn} \cdot \text{cm}} \cong 1 \text{ Fr} \cong (1/40\pi\alpha) \text{ C} \approx 2,654 \cdot 10^{-11} \text{ C},$$

$$1 \sqrt{\text{dyn} \cdot \text{s}} \cong 1 \text{ Bi} \cdot \text{s} \cong (10/4\pi) \text{ C} \approx 0,7958 \text{ C}.$$

Noha az elektromos fluxus és az \rightarrow elektromos töltés egységei megegyeznek, a racionalizálás miatt az átszámítások különböznek.

elektromos fluxussűrűség \rightarrow elektromos eltolás

elektromos kapacitás Jele: C .

$$C = \frac{Q}{U} = \frac{\text{elektromos töltés}}{\text{elektromos feszültség}}.$$

SI-egysége: farad; jele: F;

$$\text{kifejezése: } 1 \text{ F} = 1 \text{ C/V} = 1 \text{ m}^{-2} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{s}^4 \cdot \text{A}^2.$$

A cgs-rendszerekben ugyancsak a fenti értelmezés érvényes. A cgs-rendszerekhez tartozó mennyiségek kifejezése és mértékegysége (\rightarrow h-együtthatók):

$$\begin{aligned} C^G &= C^e = h_2^2 C; & \text{cm}; \\ C^m &= h_1^2 C; & \text{s}^2/\text{cm} = \text{cm}^{-1} \cdot \text{s}^2 \\ C^{\text{Fr}} &= C; & \text{Fr}^2/(\text{dyn} \cdot \text{cm}) = \text{cm}^{-2} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{s}^2 \cdot \text{Fr}^2; \\ C^{\text{Bi}} &= C; & \text{Bi}^2 \cdot \text{s}^2/(\text{dyn} \cdot \text{cm}) = \text{cm}^{-2} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{s}^4 \cdot \text{Bi}^2. \end{aligned}$$

Átszámítások (\rightarrow α -tényező):

$$1 \text{ cm} \cong 1 \text{ Fr}^2/(\text{dyn} \cdot \text{cm}) = \alpha^{-2} \cdot 10^5 \text{ F} \approx 1,113 \cdot 10^{-12} \text{ F};$$

$$1 \text{ s}^2/\text{cm} \cong 1 \text{ Bi}^2 \cdot \text{s}^2/(\text{dyn} \cdot \text{cm}) = 10^9 \text{ F}.$$

elektromos konduktancia \rightarrow konduktancia

elektromos konduktivitás \rightarrow konduktivitás

elektromos permittivitás \rightarrow permittivitás

elektromos polarizáció Jele: P .

$$P = \frac{p}{V} = \frac{\text{elektromos dipólusmomentum}}{\text{térfogat}}, \quad \text{vagy} \quad D = \epsilon_0 E + P,$$

ahol D az elektromos eltolás, ϵ_0 a vákuum permittivitása, E az elektromos térerősség.

SI-egysége: coulomb per négyzetméter; jele: C/m^2 vagy $\text{C} \cdot \text{m}^{-2}$;

$$\text{kifejezése: } 1 \text{ C/m}^2 = 1 \text{ A} \cdot \text{s/m}^2 = 1 \text{ m}^{-2} \cdot \text{s} \cdot \text{A};$$

ajánlott speciális többszöröse: C/cm^2 .

A cgs-rendszerekben értelmezése:

$$P^G, e, m, \text{Fr}, \text{Bi} = \frac{p^G, e, m, \text{Fr}, \text{Bi}}{V} \quad \text{vagy}$$

$$D^G, e, m, \text{Fr}, \text{Bi} = \epsilon_0^G, e, m, \text{Fr}, \text{Bi} E^G, e, m, \text{Fr}, \text{Bi} + 4\pi P^G, e, m, \text{Fr}, \text{Bi}.$$

A cgs-rendszerekhez kapcsolódó mennyiségek kifejezése és mértékegysége (\rightarrow h-együtthatók):

$$P^G = P^e = h_2 P; \quad \sqrt{\text{dyn}/\text{cm}} = \text{cm}^{-1/2} \cdot \text{g}^{1/2} \cdot \text{s}^{-1};$$

$$P^m = h_1 P; \quad \sqrt{\text{dyn} \cdot \text{s}/\text{cm}^2} = \text{cm}^{-3/2} \cdot \text{g}^{1/2};$$

$$P^{\text{Fr}} = P; \quad \text{Fr}/\text{cm}^2 = \text{cm}^{-2} \cdot \text{Fr};$$

$$P^{\text{Bi}} = P; \quad \text{Bi} \cdot \text{s}/\text{cm}^2 = \text{cm}^{-2} \cdot \text{s} \cdot \text{Bi}.$$

Átszámítások mint a \rightarrow felületi töltéssűrűség esetén.

elektromos potenciál Jele: V, φ . Mértékegységei megegyeznek az \rightarrow elektromos feszültség egységeivel; SI-egysége: volt, jele: V.

elektromos potenciálkülönbség \rightarrow elektromos feszültség

elektromos rezisztencia \rightarrow rezisztencia

elektromos rezisztivitás \rightarrow rezisztivitás

elektromos szuszeptibilitás Jele: χ (ISO: χ_e is).

$$\chi = \epsilon_r - 1 = (\text{relatív permittivitás}) - 1.$$

Dimenzió nélküli mennyiség.

A cgs-rendszerekben értelmezése:

$$\chi' = \frac{1}{4\pi} (\varepsilon_r - 1).$$

Kifejezése: $\chi' = (1/4\pi) \chi$. Ha tehát $\chi' = 1$, akkor $\chi = 4\pi \approx 12,566$.

elektromos térerősség Jele: E (ISO másodlagosan: K is).

$$E = \frac{F}{Q} = \frac{\text{erő}}{\text{elektromos töltés}}.$$

SI-egysége: volt per méter; jele: V/m vagy $V \cdot m^{-1}$;

kifejezése: $1 V/m = m \cdot kg \cdot s^{-3} \cdot A^{-1}$;

ajánlott speciális többszöröse: kV/cm , V/cm , V/mm .

A cgs-rendszerekben ugyancsak a fenti értelmezés érvényes. A cgs-rendszerekhez kapcsolódó mennyiségek kifejezése és mértékegysége ($\rightarrow h$ -együtthatók):

$$\begin{aligned} E^G &= E^c = h_2^{-1} E; & \sqrt{\text{dyn/cm}} &= \text{cm}^{-1/2} \cdot g^{1/2} \cdot s^{-1}; \\ E^m &= h_1^{-1} E; & \sqrt{\text{dyn/s}} &= \text{cm}^{1/2} \cdot g^{1/2} \cdot s^{-2}; \\ E^{Fr} &= E; & \text{dyn/Fr} &= \text{cm} \cdot g \cdot s^{-2} \cdot \text{Fr}^{-1}; \\ E^{Bi} &= E; & \text{dyn}/(\text{Bi} \cdot s) &= \text{cm} \cdot g \cdot s^{-3} \cdot \text{Bi}^{-1}. \end{aligned}$$

Átszámítások ($\rightarrow \alpha$ -tényező):

$$1 \sqrt{\text{dyn/cm}} \cong 1 \text{ dyn/Fr} = \alpha \cdot 10^{-4} V/m \approx 30 \cdot 10^3 V/m;$$

$$1 \sqrt{\text{dyn/s}} \cong 1 \text{ dyn}/(\text{Bi} \cdot s) = 10^{-6} V/m.$$

Angolszász egységei:

$$1 V/ft = (1/0,3048) V/m \approx 3,281 V/m;$$

$$1 V/in = (100/2,54) V/m \approx 39,370 V/m;$$

$$1 V/mil = 1 kV/in \approx 39,370 kV/m.$$

elektromos térerősség fluxusa (az MSZ 4900 nem tartalmazza, ritkán használják) Jele: Φ_E

$$\Phi_E = E \cdot A = (\text{elektromos térerősség}) \times (\text{terület}).$$

SI-egysége: voltméter; jele: $V \cdot m$;

kifejezése: $1 V \cdot m = 1 m^3 \cdot kg \cdot s^{-3} \cdot A^{-1}$.

A cgs-rendszerekben ugyancsak a fenti értelmezés érvényes. A cgs-rendszerekhez kapcsolódó mennyiségek kifejezése és mértékegysége ($\rightarrow h$ -együtthatók):

$$\begin{aligned} \Phi_E^G &= \Phi_E^c = h_2^{-1} \Phi_E; & \sqrt{\text{dyn} \cdot \text{cm}} &= \text{cm}^{3/2} \cdot g^{1/2} \cdot s^{-1}; \\ \Phi_E^m &= h_1^{-1} \Phi_E; & \sqrt{\text{dyn} \cdot \text{cm}^2/s} &= \text{cm}^{5/2} \cdot g^{1/2} \cdot s^{-2}; \\ \Phi_E^{Fr} &= \Phi_E; & \text{dyn} \cdot \text{cm}^2/\text{Fr} &= \text{cm}^3 \cdot g \cdot s^{-2} \cdot \text{Fr}^{-1}; \\ \Phi_E^{Bi} &= \Phi_E; & \text{dyn} \cdot \text{cm}^2/(\text{Bi} \cdot s) &= \text{cm}^3 \cdot g \cdot s^{-3} \cdot \text{Bi}^{-1}. \end{aligned}$$

Átszámítások ($\rightarrow \alpha$ -tényező):

$$1 \sqrt{\text{dyn} \cdot \text{cm}} \cong 1 \text{ dyn} \cdot \text{cm}^2/\text{Fr} = \alpha \cdot 10^{-8} V \cdot m \approx 3 V \cdot m;$$

$$1 \sqrt{\text{dyn} \cdot \text{cm}^2/s} \cong 1 \text{ dyn} \cdot \text{cm}^2/(\text{Bi} \cdot s) = 10^{-10} V \cdot m.$$

elektromos töltés Jele: Q ,

$$Q = I t = (\text{elektromos áramerősség}) \times (\text{idő}).$$

SI-egysége: coulomb (kiejtése: kulomb); jele: C ;

kifejezése: $1 C = 1 A \cdot s = 1 s \cdot A$.

SI-n kívüli törvényes egysége:

amperóra: jele: $A \cdot h$; $1 A \cdot h = 3600 C$.



A cgs-rendszerekben értelmezése különböző. A cgs G- és cgs e-rendszerben az $F = Q_1^{G,e} \cdot Q_2^{G,e} / d^2$ Coulomb-törvény alapján (F az erő, d a töltések távolsága), a cgs m-rendszerben az $F = QvB$ Lorentz-törvény alapján (v a részecske sebessége, B a mágneses indukció).

$$Q^G = Q^e = F^{1/2}d, \quad Q^m = F/(v \cdot B^m).$$

A cgs Fr-rendszerben az elektromos töltés alapmennyiség (\rightarrow franklin), míg a cgs Bi-rendszerben

$$Q^{Bi} = I^{Bi}t.$$

A cgs-rendszerekhez kapcsolódó mennyiségek kifejezése és mértékegysége (\rightarrow h -együtthatók):

$$\begin{aligned} Q^G &= Q^e = h_2 Q; & \sqrt{\text{dyn} \cdot \text{cm}} &= \text{cm}^{3/2} \cdot \text{g}^{1/2} \cdot \text{s}^{-1}; \\ Q^m &= h_1 Q; & \sqrt{\text{dyn} \cdot \text{s}} &= \text{cm}^{1/2} \cdot \text{g}^{1/2}; \\ Q^{Fr} &= Q; & \text{Fr}; & \\ Q^{Bi} &= Q; & \text{Bi} \cdot \text{s} &= \text{s} \cdot \text{Bi}. \end{aligned}$$

Átszámítások (\rightarrow α -tényező):

$$\begin{aligned} 1 \sqrt{\text{dyn} \cdot \text{cm}} &\cong 1 \text{ Fr} = \alpha^{-1} \cdot 10^{-1} \text{ C} \approx 3,336 \cdot 10^{-10} \text{ C}; \\ 1 \sqrt{\text{dyn} \cdot \text{s}} &\cong 1 \text{ Bi} \cdot \text{s} = 10 \text{ C}. \end{aligned}$$

elektromos töltéssűrűség \rightarrow térfogati töltéssűrűség \rightarrow felületi töltéssűrűség, \rightarrow vonalmenti töltéssűrűség

elektromos vektorpotenciál (1) Jele: Z_D (az MSZ 4900 nem tartalmazza). A $\mathbf{D} = \text{rot } Z_D$ összefüggés alapján a mértékegységek szempontjából

$$Z_D = Dl = (\text{elektromos eltolás}) \times \text{hosszúság.}$$

SI-egysége: coulomb per méter; jele: C/m;

$$\text{kifejezése: } 1 \text{ C/m} = 1 \text{ A} \cdot \text{s/m} = 1 \text{ m}^{-1} \cdot \text{s} \cdot \text{A}.$$

A cgs-rendszerekben e mennyiség nem használatos.

elektromos vektorpotenciál (2) Jele: Z_E (az MSZ 4900 nem tartalmazza). Az $\mathbf{E} = \text{rot } Z_E$ összefüggés alapján a mértékegységek szempontjából

$$Z_E = El = (\text{elektromos térerősség}) \times \text{hosszúság.}$$

SI-egysége: volt; jele: V;

$$\text{kifejezése: } 1 \text{ V} = 1 \text{ m}^2 \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-3} \cdot \text{A}^{-1}.$$

A cgs-rendszerekben e mennyiség nem használatos.

A szakirodalomban egyes szerzők a Z_D vagy a Z_E mennyiséget mágneses vektorpotenciálnak nevezik.

elektromos vezetés \rightarrow konduktancia

elektromos vezetőképesség \rightarrow konduktivitás vagy \rightarrow konduktancia

elektromotoros erő Jele: (ISO: E). Ezt a mennyiséget az MSZ 4900 nem tartalmazza, használatát célszerű kerülni, többnyire a forrásfeszültség alkalmazható helyette. Mértékegységei megegyeznek az \rightarrow elektromos feszültség egységeivel.

elektronsugár, klasszikus elektronsugár (az MSZ 4900 a második nevet tartalmazza). Jele: r_e .

$$r_e = \frac{e^2}{4\pi\epsilon_0 m_e c^2}; \quad r_e = (2,817\,938\,0 \pm 0,000\,007\,0) \cdot 10^{-15} \text{ m},$$

ahol e az elemi töltés, ϵ_0 a vákuum permittivitása, m_e a nyugalmi elektrontömeg, c a vákuumbeli fénysebesség. Mértékegységeit \rightarrow hosszúság; SI-egysége: méter; jele: m.
Kifejezése cgs G-rendszerbeli mennyiségekkel:

$$r_e = (e^G)^2 / m_e c^2.$$

elektronsűrűség Jele: n , n_n , n_{\dots} . A korrektebb név elektronszám-sűrűség lenne. Mértékegységeit \rightarrow részecskeszám-sűrűség; SI-egysége: egy per köbméter; jele: $1/m^3$ vagy m^{-3} .

elektrontömeg \rightarrow nyugalmi elektrontömeg

elektronvolt Csak az atom- és magfizikában használható törvényes SI-n kívüli energia-mértékegység az elektronvolt, jele: eV. Az elektronvolt az a mozgási energia, amelyet egy elektron nyer, ha vákuumban 1 volt potenciálkülönbségen halad át.

$$1 \text{ eV} \approx 1,602 19 \cdot 10^{-19} \text{ J.}$$

Használhatók az SI-prefixumokkal képezett többszörösei, pl. keV, MeV, GeV.

A tömeg-energia-ekvivalencia értelmében $1 \rightarrow$ atomi tömegegység (1 u) kb. 931 MeV = 0,931 GeV energiát reprezentál. Az energiát néha egy részecskére, ill. 1 mólra vonatkoztatják:

$$1 \text{ eV/részecske} \approx 9,648 \cdot 10^4 \text{ J/mol.}$$

elektrosztatikus cgs-rendszer \rightarrow cgs-rendszer és 6.5. szakasz

elemi (elektromos) töltés Jele: e . Egy proton elektromos töltése. Egy elektron elektromos töltése $-e$.

$$e = (1,602 189 2 \pm 0,000 004 6) \cdot 10^{-19} \text{ C.}$$

Az elemi töltés cgs-egységekben kifejezett alakja

$$e^G = e^e \approx 4,803 24 \cdot 10^{-10} \sqrt{\text{dyn} \cdot \text{cm}},$$

$$e^m \approx 1,602 189 \cdot 10^{-18} \sqrt{\text{dyn} \cdot \text{s}},$$

$$e^{\text{Fr}} \approx 4,803 24 \cdot 10^{-10} \text{ Fr},$$

$$e^{\text{Bi}} \approx 1,602 189 \cdot 10^{-18} \text{ Bi} \cdot \text{s}.$$

elhajlás rendje Jele: n . Értelmezését \rightarrow Bragg-szög. Dimenzió nélküli mennyiség.

ellenállás \rightarrow rezisztencia (elektromos ellenállás) és \rightarrow reluktancia (mágneses ellenállás)

elnyelési együttható \rightarrow lineáris elnyelési együttható, \rightarrow moláris elnyelési együttható

elnyelési fok \rightarrow elnyelési tényező

elnyelési szám \rightarrow egyenértékű elnyelési felület

elnyelési tényező (1), elnyelési fok Jele: α , (ISO: α_a is).

$$\alpha = \tau + \delta = (\text{átvezetési tényező}) + (\text{veszteségi tényező}).$$

Dimenzió nélküli mennyiség.

elnyelési tényező (2) \rightarrow spektrális tényezők

elnyelt dózis \rightarrow elnyelt sugárdózis

elnyelt dózis intenzitása \rightarrow elnyelt dózisteljesítmény

elnyelt dózisteljesítmény Jele: \dot{D} .

$$\dot{D} = \frac{dD}{dt}, \quad \text{ahol } D \text{ az elnyelt sugárdózis a } t \text{ időpontban.}$$

SI-egysége: gray per másodperc; jele: Gy/s;

kifejezése: $1 \text{ Gy/s} = 1 \text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{s}) = 1 \text{ W}/\text{kg} = 1 \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-3}$.

SI-n kívüli törvényes egységei:

gray per perc; jele: Gy/min; $1 \text{ Gy/min} = (1/60) \text{ Gy/s}$;

milligray per óra; jele: mGy/h; $1 \text{ mGy/h} = (1/3,6) \cdot 10^{-6} \text{ Gy/s}$.

Régebben használt, nem törvényes egysége:

rad per másodperc; jele: rd/s, $1 \text{ rd/s} = 10^{-2} \text{ Gy/s}$.

cgs-egysége: $\text{erg}/(\text{g} \cdot \text{s}) = \text{cm}^2 \cdot \text{s}^{-3}$; $1 \text{ erg}/(\text{g} \cdot \text{s}) = 10^{-4} \text{ Gy/s}$.

elnyelt sugárdózis Jele: *D*. Régebbi neve: elnyelt dózis

$$D = \frac{\bar{\varepsilon}}{m} = \frac{\text{átlagos átadott energia}}{\text{tömeg}}$$

SI-egysége: gray (kiejtése: gréj), jele: Gy (kiejtése: gé-ipszilon);

kifejezése: $1 \text{ Gy} = 1 \text{ J}/\text{kg} = 1 \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-2}$;

ajánlott speciális többszöröse: cGy.

Régebben használt, nem törvényes egysége: rad; jele: rd; $1 \text{ rd} = 10^{-2} \text{ Gy}$;

cgs-egysége: $\text{erg}/\text{g} = \text{cm}^2 \cdot \text{s}^{-2}$; $1 \text{ erg}/\text{g} = 10^{-4} \text{ Gy}$.

eloszlásfüggvények Az MSZ 4900 a következő eloszlásfüggvényeket adja meg:

mikrokanonikus eloszlásfüggvény (állapotösszeg); jele: Ω ;

kanonikus eloszlásfüggvény (állapotösszeg); jele: Q, Z ;

nagykanonikus eloszlásfüggvény (állapotösszeg); jele: Ξ ;

molekuláris eloszlásfüggvény (állapotösszeg); jele: q .

$$\Omega = \exp(S/k), \quad Z = \exp(-A/kT), \quad \Xi = Z \exp\left(\sum_B \mu_B n_B/kT\right),$$

$$q = \sum_i \exp(-\varepsilon_i/kT),$$

ahol S az entrópia, k a Boltzmann-állandó, A a szabadenergia (Helmholtz-függvény), T a termodinamikai hőmérséklet, μ_B a kémiai potenciál, n_B az anyagmennyiség, ε_i a molekula megengedett i -edik kvantumállapotának energiája. Dimenzió nélküli mennyiségek.

előtag, előképző, előtét szó $A \rightarrow$ prefixum szó magyar megfelelői.

elsőrendű nyomaték \rightarrow görbe elsőrendű nyomatéka, \rightarrow síkidom elsőrendű nyomatéka,

\rightarrow térfogat elsőrendű nyomatéka, \rightarrow statikai nyomaték

első sugárzási állandó \rightarrow sugárzási állandók

eltolási fluxus \rightarrow elektromos fluxus

eltolási vektor \rightarrow elektromos eltolás

eman A radiológiai koncentráció (=aktivitás per térfogat) használatos egysége a balneológiában; $1 \text{ eman} = 10^{-10}$ (régi) curie/liter; $1 \text{ eman} \approx 3,7 \text{ Bq}/\text{dm}^3 = 3700 \text{ Bq}/\text{m}^3$

emanliter Az \rightarrow aktivitás használatos egysége volt a balneológiában; $1 \text{ emanliter} = 10^{-10}$ (régi) curie; $1 \text{ emanliter} \approx 3,7 \text{ Bq}$.

EMCGS Az elektromágneses cgs-egység rövidítése (főként a német nyelvű irodalomban); \rightarrow cgs-rendszerek

eme, emE Az elektromágneses \rightarrow cgs-egység rövidítése

emissziós tényező Jele: ε . Ha M_e a hőmérsékleti sugárzó, M_{e0} az azonos hőmérsékletű feketetest kisugárzott felületi teljesítménye, akkor $\varepsilon = M_e/M_{e0}$. Dimenzió nélküli mennyiség.

e.m.u. Az elektromágneses cgs-egység angol rövidítése (electromagnetic unit); → cgs-rendszerek

energetikai fajlagos fénykibocsátás → kisugárzott felületi teljesítmény

energetikai felületi világosság → sugársűrűség

energetikai fényerősség → sugárerősség

energetikai megvilágítás(-erősség) → besugárzott felületi teljesítmény

energetikai megvilágítottság → besugárzott felületi energia

energia Jele: E, W . A helyzeti energia jele: E_p, V , (ISO: Φ is); a mozgási energia jele: E_k, K , (ISO: T is). A jelenlegi felfogás szerint a munka, az energia (munkavégző képesség) és a hőmennyiség azonos mennyiségfajták, így SI-egységeik megegyeznek. A többi mértékegység-rendszer a hőmennyiséget alaplammennyiségként kezeli.

SI-egysége: joule (kiejtése: dzsul); jele: J;

kifejezése: $1 \text{ J} = 1 \text{ N} \cdot \text{m} = 1 \text{ V} \cdot \text{A} \cdot \text{s} = 1 \text{ m}^2 \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-2}$.

SI-n kívüli törvényes egységei:

Munka és energia-mértékegység:

wattóra; jele: $\text{W} \cdot \text{h}$; $1 \text{ W} \cdot \text{h} = 3600 \text{ J}$; továbbá ennek SI-prefixumokkal képzett többszörösei (pl. $\text{kW} \cdot \text{h}$, $\text{MW} \cdot \text{h}$).

Csak az atom- és magfizikában használható energia-mértékegység:

elektronvolt; jele: eV; $1 \text{ eV} \approx 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ J}$.

Felhívjuk a figyelmet arra, hogy nem helyes a mennyiség jellegét a mértékegységben kifejezni. Szokásos pl. a mechanikai munkát $\text{N} \cdot \text{m}$, a villamos energiát $\text{W} \cdot \text{s}$, a hőmennyiséget J egységben meghatározni. A mértékegységek kapcsolatára ugyan fennáll az $1 \text{ J} = 1 \text{ N} \cdot \text{m} = 1 \text{ W} \cdot \text{s}$ és számos további egyenlőségsorozat, de a munka, az energia és a hőmennyiség SI-egysége a joule.

Az SI-n kívüli energia-mértékegységeket hőmennyiségre nem alkalmazták.

cgs-egysége: erg; $1 \text{ erg} = 1 \text{ dyn} \cdot \text{cm} = 1 \text{ cm}^2 \cdot \text{g/s}^2$; $1 \text{ erg} = 10^{-7} \text{ J}$;

m-kp-s-egysége: $\text{m} \cdot \text{kp}$; $1 \text{ m} \cdot \text{kp} = 9,806 \text{ 65 J}$.

Régebben használatos, nem törvényes egységei (mechanikai munkára):

lóerómásodperc; jele: $\text{LE} \cdot \text{s}$ (LE mp is); $1 \text{ LE} \cdot \text{s} = 735,498 \text{ 75 J}$;

lóeróóra; jele: $\text{Le} \cdot \text{h}$ (LE ó is); $1 \text{ LE} \cdot \text{h} = 2,647 \text{ 795 5} \cdot 10^6 \text{ J}$;

(fizikai) literatmoszféra; jele: $1 \cdot \text{atm}$; $1 \cdot \text{atm} \approx 101,328 \text{ J}$;

(műszaki) literatmoszféra; jele: $1 \cdot \text{at}$; $1 \cdot \text{at} \approx 98,069 \text{ J}$;

ft-lb-s-egysége: $\text{ft} \cdot \text{pdl} = \text{ft}^2 \cdot \text{lb/s}^2$;

$1 \text{ ft} \cdot \text{pdl} \approx 4,214 \text{ 01} \cdot 10^{-2} \text{ J}$;

ft-lbf-s-egysége: $\text{ft} \cdot \text{lbf}$; $1 \text{ ft} \cdot \text{lbf} \approx 1,355 \text{ 82 J}$.

További angolszász egységei (mechanikai munkára és energiára)

$1 \text{ tonf} \cdot \text{ft} \approx 3,037 \text{ 03} \cdot 10^3 \text{ J}$;

$1 \text{ lbf} \cdot \text{in} \approx 0,112 \text{ 985 J}$;

$1 \text{ ozf} \cdot \text{in} \approx 7,061 \text{ 55} \cdot 10^{-3} \text{ J}$;

$1 \text{ hp} \cdot \text{h} \approx 2,684 \text{ 52} \cdot 10^6 \text{ J}$.

energia-fluxussűrűség Jele: ψ (Régebbi neve: energiafluxus)

$$\psi = \frac{\Psi}{t} = \frac{\text{energiafolyam}}{\text{idő}}$$

SI-egysége: watt per négyzetméter; jele: W/m^2 vagy $\text{W} \cdot \text{m}^{-2}$;

kifejezése: $1 \text{ W/m}^2 = 1 \text{ kg} \cdot \text{s}^{-3}$;

ajánlott speciális többszöröse: W/cm^2 .

cgs-egysége: $\text{erg}/(\text{cm}^2 \cdot \text{s}) = \text{g} \cdot \text{s}^{-3}$; $1 \text{ erg}/(\text{cm}^2 \cdot \text{s}) = 10^{-3} \text{ W}/\text{m}^2$.

energiafolyam Jele: Ψ .

$$\Psi = \frac{E}{A},$$

ahol E egy kis gömb felületén adott idő alatt belépő összes részecske energiájának összege (kivéve a nyugalmi energiákat), A a gömb keresztmetszete.

SI-egysége: joule per négyzetméter; jele: J/m^2 vagy $\text{J} \cdot \text{m}^{-2}$;

kifejezése: $1 \text{ J}/\text{m}^2 = 1 \text{ kg} \cdot \text{s}^{-2}$.

ajánlott speciális többszöröse: J/cm^2 .

cgs-egysége: $\text{erg}/\text{cm}^2 = \text{g} \cdot \text{s}^{-2}$; $1 \text{ erg}/\text{cm}^2 = 10^{-3} \text{ J}/\text{m}^2$.

energiásűrűség Jele: w .

$$w = \frac{E}{V} = \frac{\text{energia}}{\text{térfogat}}.$$

SI-egysége: joule per köbméter; jele: J/m^3 vagy $\text{J} \cdot \text{m}^{-3}$;

kifejezése: $1 \text{ J}/\text{m}^3 = 1 \text{ m}^{-1} \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-2}$.

$A \rightarrow$ hőszűrűség SI-egysége ugyancsak J/m^3 . A többi mértékegységrendszerben ez nincs így.

cgs-egysége: $\text{erg}/\text{cm}^3 = \text{cm}^{-1} \cdot \text{g} \cdot \text{s}^{-2}$; $1 \text{ erg}/\text{cm}^3 = 0,1 \text{ J}/\text{m}^3$;

m-kp-s-egysége: kp/m^2 ; $1 \text{ kp}/\text{m}^2 = 9,806 65 \text{ J}/\text{m}^3$;

ft-lb-s-egysége: $\text{pdl}/\text{ft}^2 = \text{lb}/(\text{ft} \cdot \text{s}^2)$; $1 \text{ pdl}/\text{ft}^2 \approx 1,488 16 \text{ J}/\text{m}^3$;

ft-lbf-s-egysége: lbf/ft^2 ; $1 \text{ lbf}/\text{ft}^2 \approx 47,8803 \text{ J}/\text{m}^3$.

energiatartalom Fizikailag az energiatartalom ugyanazt jelenti, mint az \rightarrow energia. Élelmiszerek energiatartalma azonban fajlagos energiájukat vagy \rightarrow fajlagos hőmennyiségüket jelenti, amelynek SI-egysége joule per kilogramm (jele: J/kg), az élelmiszer-ipari termékekben azonban többnyire joule per 100 gramm (jele: $\text{J}/100 \text{ g}$) mértékegységben adják meg (ill. a régebben törvényes kalória per 100 gramm vagy kilokalória per 100 gramm) mértékegységben:

$$\text{J}/100 \text{ g} = 10 \text{ J}/\text{kg}, 1 \text{ kJ}/100 \text{ g} = 10 \text{ kJ}/\text{kg};$$

$$1 \text{ cal}/100 \text{ g} = 4,1868 \text{ J}/100 \text{ g} = 41,868 \text{ J}/\text{kg};$$

$$1 \text{ kcal}/100 \text{ g} = 4,1868 \text{ kJ}/100 \text{ g} = 41,868 \text{ kJ}/\text{kg}.$$

energiavesztés \rightarrow lineáris energiavesztés

Engler-fok $A \rightarrow$ kinematikai viszkozitás empirikus, nem törvényes mértékegysége, jele: $^\circ\text{E}$ (néha helytelenül: E°).

English water ton Az UK-ban használatos térfogat-mértékegység, főleg kőolajszármazékokra és ezek tengeri szállításával kapcsolatban; $1 \text{ English water ton} = 224 \text{ (imperial) gallons}$; $1 \text{ English water ton} \approx 1,018 324 \text{ m}^3$.

entalpia Jele: $H, (I)$.

$$H = U + pV = \text{belső energia} + (\text{nyomás}) \times (\text{térfogat});$$

Mértékegységei megegyeznek a \rightarrow hőmennyiség egységeivel;

SI-egysége a joule, jele: J .

entrópia Jele: S

$$dS = \frac{dQ}{T} = \frac{\text{hőmennyiség-változás}}{\text{termodinamikai hőmérséklet}}.$$

SI-egysége: joule per kelvin, jele: J/K vagy $J \cdot K^{-1}$;

kifejezése: $1 J/K = 1 m^2 \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot K^{-1}$.

Az alábbi egységekben K helyett $^{\circ}K$ is szerepelt:

cgs-egysége: cal/K; $1 cal/K = 4,1868 J/K$;

m-kp-s-egységei: kcal/K, $1 kcal/K = 4186,8 J/K$.

Angolszász egységei:

$1 Btu/^{\circ}R = 1899,100\ 534\ 716\ 1 J/K$;

$1 CHU/K \approx 1900,4 J/K$;

$1 CTU/K \approx 1898,5 J/K$.

Eötvös-egység A gyorsulásgradiens geofizikában használatos mértékegysége; jele: E. Definíció: $1 E = 1 mgal/10 km = 10^{-3} (cm/s^2)/10 km$; $1 E = 10^{-9} s^{-2}$. A mértékegység nevét Eötvös Loránd (1848–1919) magyar fizikus tiszteletére választották.

erg Az energia és a munka cgs-rendszerbeli (nem törvényes) egysége az erg; 1 erg az a munka, amelyet 1 dyn erő saját hatásának irányába eső 1 centiméter úton végez: $1 erg = 1 dyn \cdot cm$; $1 erg = 10^{-7} J$.

Erg A német irodalomban egy időben használatos energia- és munkamértékegység (kiejtése: Großerg, nagyerg). Ugyanazt jelenti, mint a \rightarrow joule SI-egység.

Erl Az \rightarrow erlang mértékegység jele.

erlang, Erlang A telefonközponti forgalom és terhelés mértékegysége, jele: Erl.

$1 Erl = 1$ kapcsológép (csoport) 1 órányi összes foglaltsága.

erő Jele: F , a súlyerő jele: G .

$$F = \frac{p}{t} = \frac{\text{mozgásmennyiség}}{\text{idő}}$$

SI-egysége: newton (kiejtése: nyúton); jele: N;

kifejezése: $1 N = 1 m \cdot kg/s^2 = 1 m \cdot kg \cdot s^{-2}$.

cgs-egysége: dyn = $cm \cdot g \cdot s^{-2}$; $1 dyn = 10^{-5} N$;

m-kp-s-egysége: kilopond, jele: kp (alapegység); $1 kp = 9,806\ 65\ N$;

A kilopond hivatalos neve: erőkilogramm, nemzetközi jele: kgf;

Használatos volt a pond (jele: p) is, $1 p = 9,806\ 65\ mN$;

ft-lb-s-egysége: poundal, jele: pdl; $1 pdl = 1 lb \cdot ft/s^2$; $1 pdl \approx 0,138\ 255\ 0\ N$;

ft-lbf-s-egysége: pound-force; jele: lbf; $1 lbf = 4,448\ 221\ 615\ 260\ 5\ N$.

További használatos angolszász erőmértékegységek:

ton-force; jele: tonf; $1 tonf = 2440\ lbf$; $1 tonf \approx 9,964\ 016\ 418\ kN$;

ounce-force; jele: ozf; $1 ozf = (1/16)\ lbf$; $1 ozf \approx 0,278\ 013\ 854\ N$;

grain-force; jele: grf; $1 grf = (1/7000)\ lbf$; $1 grf \approx 0,635\ 460\ 231\ mN$.

Az USA-ban a pound-weight, ton-weight stb. neveket és lb-wt, tn-wt stb. jeleket is használják.

erőimpulzus \rightarrow erőlökés

erőkilogramm Az erő (ma már) nem törvényes mértékegységének hivatalos neve, más néven kilogrammsúly, kilopond, jele: kgf (kilogramm-force), kp (kilopond), de kgs (kilogramm-súly), kg* sőt kg is használatos volt. E lexikonban az egy ideig szabványos \rightarrow kilopond megnevezést és kp jelet használjuk.

erőlökés, erőimpulzus. Az MSZ 4900 nem tartalmazza.

erőimpulzus = $F \cdot t = \text{erő} \times \text{idő}$.

SI-egysége: newtonmásodperc; jele: $\text{N} \cdot \text{s}$;

kifejezése: $1 \text{ N} \cdot \text{s} = \text{m} \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-1}$;

cgs-egysége: $\text{dyn} \cdot \text{s} = \text{cm} \cdot \text{g} \cdot \text{s}^{-1}$; $1 \text{ dyn} \cdot \text{s} = 10^{-5} \text{ N} \cdot \text{s}$;

m-kp-s-egysége: $\text{kp} \cdot \text{s}$; $1 \text{ kp} \cdot \text{s} = 9,806\,65 \text{ N} \cdot \text{s}$;

ft-lb-s-egysége: $\text{pdl} \cdot \text{s} = \text{lb} \cdot \text{ft}/\text{s}$; $1 \text{ pdl} \cdot \text{s} \approx 0,138\,255\,0 \text{ N} \cdot \text{s}$;

ft-lbf-s-egysége: $\text{lbf} \cdot \text{s}$; $1 \text{ lbf} \cdot \text{s} \approx 4,448\,222 \text{ N} \cdot \text{s}$.

erőnyomaték Jele: M , a csavarónyomaték jele: T , a hajlítónyomaték jele: M .

$M = F \cdot l = \text{erő} \times \text{hosszúság}$.

SI-egysége: newtonméter; jele: $\text{N} \cdot \text{m}$;

kifejezése: $1 \text{ N} \cdot \text{m} = 1 \text{ m}^2 \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-2}$;

cgs-egysége: $\text{dyn} \cdot \text{cm} = \text{cm}^2 \cdot \text{g} \cdot \text{s}^{-2}$; $1 \text{ dyn} \cdot \text{cm} = 10^{-7} \text{ N} \cdot \text{m}$;

m-kp-s-egysége: $\text{kp} \cdot \text{m}$; $1 \text{ kp} \cdot \text{m} = 9,806\,65 \text{ N} \cdot \text{m}$;

ft-lb-s-egysége: $\text{pdl} \cdot \text{ft} = \text{ft}^2 \cdot \text{lb}/\text{s}^2$; $1 \text{ pdl} \cdot \text{ft} \approx 4,214\,01 \cdot 10^{-2} \text{ N} \cdot \text{m}$;

ft-lbf-s-egysége: $\text{lbf} \cdot \text{ft}$; $1 \text{ lbf} \cdot \text{ft} \approx 1,355\,82 \text{ N} \cdot \text{m}$.

Néhány további angolszász egysége:

$1 \text{ tonf} \cdot \text{ft} \approx 3,037\,03 \cdot 10^3 \text{ N} \cdot \text{m}$; $1 \text{ lbf} \cdot \text{in} \approx 0,112\,985 \text{ N} \cdot \text{m}$;

$1 \text{ ozf} \cdot \text{in} \approx 7,061\,55 \cdot 10^{-3} \text{ N} \cdot \text{m}$.

erőtonna Az erő (ma már) nem törvényes mértékegységének hivatalos neve, más neve: tonnasúly; $1 \text{ erőtonna} = 1000 \text{ erőkilogramm}$ (kilopond); $1 \text{ erőtonna} = 9,806\,65 \text{ kN}$.

ESCGS Az elektrosztatikus \rightarrow cgs-egység rövidítése (főleg a német nyelvű irodalomban).

ese, esE Az elektrosztatikus \rightarrow cgs-egység rövidítése.

e.s.u. Az elektrosztatikus \rightarrow cgs-egység angol rövidítése (electrostatic unit).

etalon Az \rightarrow OIML definíciója szerint: „Mérőműszer, amelynek feladata valamely mennyiség mértékegységének (vagy ezen egység egy többszörösének vagy tört részének) definiálása vagy megtestesítése, megőrzése, ill. reprodukálása abból a célból, hogy az más mérőműszerre összehasonlítás révén átvihető legyen.” Az etalon több fajtáját különböztetik meg (primer, szekunder, referencia-, munka- stb.; nemzetközi és nemzeti).

Euler-szám Jele: Eu . A momentumtranszport (impulzustranszport) egyik dimenzió nélküli paramétere.

$$Eu = \frac{\Delta p}{\rho v^2} = \frac{\text{nyomáskülönbség}}{(\text{sűrűség}) \times (\text{jellemző sebesség})^2}$$

Fizikai tartalma: a nyomóerő és a tehetetlenségi erő aránya.

eV Az \rightarrow elektronvolt mértékegység jele.

év Az \rightarrow idő SI-n kívüli törvényes mértékegysége, naptári időegység. A mérésügyi rendelet nem definiálja, nem tekinthető szabatosan meghatározott időegységnek.

Hétköznap értelemben az év az az idő, amely alatt a Föld a Napot egyszer megkerüli. Mivel ez az idő nem állandó, különböző definíciók használatosak. Az év jele: a (latin: annus).

1. tropikus év: két egymást követő napéjegyenlőség közötti idő a Nap deleléspontjai között. Kismértékben változik. A \rightarrow másodperc meghatározásához 1967 előtt az 1900. január 0-i 12. óra \rightarrow eferemis időhöz tartozó tropikus év szolgált:

$$1 a_{\text{trop}} = 365,242\,198\,78 \text{ közepes szoláris nap} = 365 \text{ d } 5 \text{ h } 48 \text{ min } 45,947 \text{ s} \approx 3,155\,692\,57 \cdot 10^7 \text{ s}$$

2. sziderikus év (csillagév): a Föld körülforgása valamelyik állócsillaghoz viszonyítva. Az 1900-as évré

$$1 a_{\text{sid}} = 365,265\ 230 \text{ közepes szoláris nap} = 365 \text{ d } 6 \text{ h } 9 \text{ min } 9,54 \text{ s} \approx 3,155\ 815\ 0 \cdot 10^7 \text{ s.}$$

3. anomalisztikus év; azon átlagos időköz, amely alatt a Föld kétszer egymás után napközélbe ér

$$1 a_{\text{anom}} \approx 365,259\ 641\ 34 \text{ közepes szoláris nap} = 365 \text{ d } 6 \text{ h } 13 \text{ min } 53,0 \text{ s} \approx 3,155\ 843\ 3 \cdot 10^7 \text{ s.}$$

4. drakonikus év; azon időköz, amely alatt a Nap középpontja kétszer egymás után (látzólag) áthalad a Hold pályájának azonos pontján.

$$1 a_{\text{dr}} \approx 364,620\ 031 \text{ közepes szoláris nap.}$$

5. holdév; átlagosan 365,367 közepes szoláris nap.

6. juliánus év (i. e. 45 – i. sz. 1581) időben állandó, definiált

$$1 a_{\text{jul}} = 365,25 \text{ közepes szoláris nap} \approx 365 \text{ d } 6 \text{ h} = 3,155\ 760\ 0 \cdot 10^7 \text{ s.}$$

7. gregoriánus (polgári vagy naptári) év (1583-tól); időben állandó, definiált

$$1 a_{\text{greg}} = 365,2425 \text{ közepes szoláris nap} = 365 \text{ d } 5 \text{ h } 49 \text{ min } 12 \text{ s} = 3,155\ 695\ 2 \cdot 10^7 \text{ s.}$$

A gregoriánus (polgári, naptári) és a tropikus év közötti relatív eltérés kb. $0,8 \cdot 10^{-6}$.

evőkanál → kanál

exa SI-prefixum (→ prefixum) jele: E, jelentése: 10^{18} (trillió) tényező (pl. exajoule; jele: EJ, $1 \text{ EJ} = 10^{18} \text{ J}$).

expozíció → megvilágítottság

extinkciós együttható → lineáris gyengítési együttható

ezrelék (ezredrész, régebben: promill); jele: ‰ , $1 \text{ ‰} = 1/1000 = 0,001$.

F

f (1) A → femto_a SI-prefixum jele; jelentése: 10^{-15} szorzótényező (pl. $1 \text{ fm} = 10^{-15} \text{ m}$).

f (2) A fordulat nem szabványos mértékegység jele magyarul (pl. a fordulatszám 1200 f/perc ; helyesen: 1200 1/min , 1200 min^{-1}).

f (3) Tömegmértékegység jele után erőmértékegységet jelöl (pl. kgf az erőkilogramm jele, hasonlóan angolszász tömegegységekkel: tonf, lbf, ozf, grf). Az f jel az angol force (erő) első betűjére utal.

F A → farad mértékegység jele.

°F A → Fahrenheit-fok jele.

fagypont (fagyáspont, dermedéspont). Az a hőmérséklet, amelyen a közeg folyékony halmazállapotúból szilárdba megy át. Szűkebb értelemben a fagypont a jég és a levegővel telített víz egyensúlyi állapota 1 fizikai atmoszféra nyomáson. Ez volt több hőmérsékletskála egyik alappontja.

Fahrenheit-fok A Fahrenheit-hőmérséklet és a hőmérséklet-különbség angolszász mértékegysége, jele: °F, néha degF. Mai értelmezése a kelvin mértékegységhez, ill. a Celsius-fok mértékegységhez kötődik: mint hőmérséklet-különbség $1\text{ °F} = (5/9)\text{ K} = (5/9)\text{ °C}$; ha a termodinamikai hőmérséklet $273,15\text{ K}$, ill. a Celsius-hőmérséklet 0 °C , akkor a Fahrenheit-hőmérséklet 32 °F . Átszámítását \rightarrow hőmérséklet.

A mértékegység nevét David Fahrenheit (1686–1736) német származású, Angliában és Hollandiában élt fizikus tiszteletére választották.

A Fahrenheit-fok régebbi értelmezései:

1. Termodinamikai skála; jele: °F_{therm}. A termodinamikai Celsius-skála (°C) átszámításaként értelmezték. Az alappontok: a fagypont: $32\text{ °F}_{\text{therm}}$ (0 °C), az abszolút nullapont $-459,67\text{ °F}_{\text{therm}}$ ($-273,15\text{ °C}$). Az előbbi kapcsolatok a °F_{therm} mértékegységre vonatkoznak.

2. Empirikus skála (Fahrenheit, 1714). A Fahrenheit-fok a víz fagypontja és forrponja közötti hőmérséklet-különbség 180-ad része, a fagyponthoz 32 °F , a forrponthoz 212 °F rendelendő; a mérés higanyos hőmérővel végzendő.

3. A nullapont az ammónium-klorid és a jég egyensúlyi hőmérséklete; egyébként mint 2. alatt.

4. Szokásos értelmezés: a víz fagypontja 32 °F , az emberi vér hőmérséklete 100 °F ($37,78\text{ °C}$).

5. Eredeti definíció: a víz fagypontja 32 °F , míg 0 °F az 1709-es év leghidegebb hőmérséklete; a mérést eredetileg alkoholos hőmérővel végezték.

fajhő \rightarrow fajlagos hőkapacitás

fajhőviszony \rightarrow fajlagos hőkapacitások viszonya

fajlagos A fajlagos mennyiség többnyire a mennyiségnek a tömegre vonatkoztatott értékét jelenti, pl.

$$\text{fajlagos térfogat} = \frac{\text{térfogat}}{\text{tömeg}}$$

A „fajlagos mennyiség” helyett régebben a „fajmennyiség” alakot is használták (pl. fajtérfogat). A fajlagos mennyiség, ill. a fajmennyiség régebben a súlyerőre (régebbi szóhasználattal: súlyra) vonatkoztatott értéket jelentette, sőt a fajmennyiség egyes esetekben a mennyiségnek a térfogatra vonatkoztatott értékét jelentette (pl. fajsúly).

fajlagos aktivitás Jele: a (Az ISO ezt a mennyiséget nem tartalmazza, az a jelet a \rightarrow radioaktív koncentrációra adja).

$$a = \frac{A}{m} = \frac{\text{nuklid aktivitása}}{\text{az elem tömege a mintában}}$$

SI-egysége: becquerel per kilogramm; jele: Bq/kg vagy Bq·kg⁻¹;

kifejezése: $1\text{ Bq/kg} = 1\text{ kg}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$;

ajánlott speciális többszörösei: TBq/g, GBq/g, GBq/mg, MBq/mg, kBq/mg.

Régebben használt, nem törvényes egységei:

curie per kilogramm; jele: Ci/kg; $1\text{ Ci/kg} = 3,7 \cdot 10^{10}\text{ Bq/kg}$;

curie per gramm; jele: Ci/g; $1\text{ Ci/g} = 3,7 \cdot 10^{13}\text{ Bq/kg}$.

fajlagos akusztikai impedancia Jele: Z_S (ISO: Z_S), fajlagos akusztikai hullámimpedancia (hullámellenállás), jele: Z_C , (ISO: Z_C).

$$Z_S = \frac{p}{v} = \frac{\text{hangnyomás komplex alakja}}{\text{részecskesebesség komplex alakja}}$$

SI-egysége: pascalmásodperc per méter; jele: Pa·s/m vagy Pa·s·m⁻¹;

kifejezése: $1\text{ Pa}\cdot\text{s/m} = 1\text{ m}^{-2}\cdot\text{kg}\cdot\text{s}^{-1}$;

cgs-egysége: $\text{dyn}\cdot\text{s}/\text{cm}^3 = \text{cm}^{-2}\cdot\text{g}\cdot\text{s}^{-1}$; $1 \text{ dyn}\cdot\text{s}/\text{cm}^3 = 10 \text{ Pa}\cdot\text{s}/\text{m}$.

Használatos nem törvényes mértékegysége a rayl;

$1 \text{ rayl} = 1 \mu\text{bar}\cdot\text{s}/\text{cm}$; $1 \text{ rayl} = 10 \text{ Pa}\cdot\text{s}/\text{m}$.

fajlagos átadott energia Jele: z .

$$z = \frac{\varepsilon}{m} = \frac{\text{átadott energia}}{\text{tömeg}}$$

SI-egysége: gray (kiejtése: gráj); jele Gy (kiejtése: géipszilon);

kifejezése: $1 \text{ Gy} = 1 \text{ J}/\text{kg} = 1\cdot\text{m}^2\cdot\text{s}^{-2}$;

ajánlott speciális többszöröse: cGy;

Régebben használt, nem törvényes egysége:

rad; jele: rd; $1 \text{ rd} = 10^{-2} \text{ Gy}$;

cgs-egysége: $\text{erg}/\text{g} = \text{cm}^2\cdot\text{s}^{-2}$; $1 \text{ erg}/\text{g} = 10^4 \text{ Gy}$.

fajlagos belső energia Jele: u , (e).

$$u = \frac{U}{m} = \frac{\text{belső energia}}{\text{tömeg}}$$

Mértékegységei megegyeznek a \rightarrow fajlagos hőmennyiség egységeivel; SI-egysége: joule per kilogramm, jele: J/kg.

fajlagos ellenállás \rightarrow rezisztivitás

fajlagos energia \rightarrow fajlagos hőmennyiség, \rightarrow fajlagos szabadentalpia

fajlagos entalpia Jele: h , (i).

$$h = \frac{H}{m} = \frac{\text{entalpia}}{\text{tömeg}}$$

Mértékegységei megegyeznek a \rightarrow fajlagos hőmennyiség egységeivel; SI-egysége: joule per kilogramm; jele: J/kg.

fajlagos entrópia Jele: s .

$$s = \frac{S}{m} = \frac{\text{entrópia}}{\text{tömeg}}$$

SI-egysége: joule per kilogrammkelvin; jele: J/(kg·K) vagy $\text{J}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$;

kifejezése: $1 \text{ J}/(\text{kg}\cdot\text{K}) = 1 \text{ m}^2\cdot\text{s}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$.

Többi mértékegysége megegyezik a \rightarrow fajlagos hőkapacitás egységeivel, de itt a K, ill. °R helyett nem szerepelhet °C, ill. °F.

fajlagos felületi energia \rightarrow felületi energiasűrűség

fajlagos fényerősségi tényező Az MSZ 4900 nem tartalmazza.

$$\text{fajlagos fényerősségi tényező} = \frac{L_v}{E_v} = \frac{\text{fényesűrűség}}{\text{megvilágítás}}$$

SI-egysége: kandela per négyzetméter-lux, jele: $\text{cd}/(\text{m}^2\cdot\text{lx})$ vagy $\text{cd}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{lx}^{-1}$;

kifejezése: $1 \text{ cd}/(\text{m}^2\cdot\text{lx}) = 1 \text{ sr}^{-1} = 1$;

cgs-egysége: $\text{sb}\cdot\text{cm}^2/\text{lm}$; $1 \text{ sb}\cdot\text{cm}^2/\text{lm} = 1 \text{ cd}/(\text{m}^2\cdot\text{lx})$;

ft-s-cd-egysége: $1 \text{ cd}/\text{lm}$; $1 \text{ cd}/\text{lm} = 1 \text{ cd}/(\text{m}^2\cdot\text{lx})$.

fajlagos fénykibocsátás \rightarrow kisugárzott felületi fényáram

fajlagos Gibbs-függvény → fajlagos szabadentalpia

fajlagos hangimpedancia → fajlagos akusztikai impedancia

fajlagos Helmholtz-függvény → fajlagos szabadenergia

fajlagos hosszváltozás → nyúlás

fajlagos hőellenállás (1) Jele: $1/\lambda$ vagy λ^{-1} .

$$\lambda^{-1} = \frac{1}{\text{hővezető képesség}}.$$

SI-egysége: méterkelvin per watt; jele: $\text{m}\cdot\text{K}/\text{W}$ vagy $\text{m}\cdot\text{K}\cdot\text{W}^{-1}$;

kifejezése: $1 \text{ m}\cdot\text{K}/\text{W} = 1 \text{ m}^{-1}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{s}^3\cdot\text{K}$.

A következő egységekben K helyett gyakran $^{\circ}\text{K}$ vagy $^{\circ}\text{C}$ szerepelt.

cgs-egysége: $\text{cm}\cdot\text{s}\cdot\text{K}/\text{cal}$; $1 \text{ cm}\cdot\text{s}\cdot\text{K}/\text{cal} = (1/4,1868)\cdot 10^{-2} \text{ m}\cdot\text{K}/\text{W}$;

m-kp-s-egysége: $\text{m}\cdot\text{s}\cdot\text{K}/\text{kcal}$; $1 \text{ m}\cdot\text{s}\cdot\text{K}/\text{kcal} = (1/4,1868)\cdot 10^{-3} \text{ m}\cdot\text{K}/\text{W}$.

Használatos egysége volt még: $1 \text{ m}\cdot\text{h}\cdot\text{K}/\text{kcal} = (1/1,163) \text{ m}\cdot\text{K}/\text{W}$.

Angolszász egységei ($^{\circ}\text{R}$ helyett gyakran $^{\circ}\text{F}$ szerepel):

$1 \text{ ft}\cdot\text{s}\cdot^{\circ}\text{R}/\text{Btu} \approx 1,6050\cdot 10^{-4} \text{ m}\cdot\text{K}/\text{W}$,

$1 \text{ ft}\cdot\text{h}\cdot^{\circ}\text{R}/\text{Btu} \approx 0,577 79 \text{ m}\cdot\text{K}/\text{W}$,

$1 \text{ ft}^2\cdot\text{s}\cdot^{\circ}\text{R}/(\text{Btu}\cdot\text{in}) \approx 1,9260\cdot 10^{-3} \text{ m}\cdot\text{K}/\text{W}$,

$1 \text{ ft}^2\cdot\text{h}\cdot^{\circ}\text{R}/(\text{Btu}\cdot\text{in}) \approx 6,933 47 \text{ m}\cdot\text{K}/\text{W}$.

fajlagos hőellenállás (2) → hővezetési ellenállás régebbi neve

fajlagos hőenergia → fajlagos hőmennyiség

fajlagos hőkapacitás, fajhő Jele: c .

$$c = \frac{C}{m} = \frac{\text{hőkapacitás}}{\text{tömeg}}.$$

SI-egysége: joule per kilogrammkelvin; jele: $\text{J}/\text{kg}\cdot\text{K}$ vagy $\text{J}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$;

kifejezése: $1 \text{ J}/(\text{kg}\cdot\text{K}) = 1 \text{ m}^2\cdot\text{s}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$.

A következő egységekben K helyett $^{\circ}\text{K}$ vagy $^{\circ}\text{C}$ is szerepelt.

cgs-egysége: $\text{cal}/(\text{g}\cdot\text{K})$; $1 \text{ cal}/(\text{g}\cdot\text{K}) = 4,1868\cdot 10^3 \text{ J}/(\text{kg}\cdot\text{K})$;

m-kp-s-egysége: $\text{kcal}/(\text{kg}\cdot\text{K})$; $1 \text{ kcal}/(\text{kg}\cdot\text{K}) = 4,1868\cdot 10^3 \text{ J}/(\text{kg}\cdot\text{K})$.

Angolszász egységei ($^{\circ}\text{R}$ helyett $^{\circ}\text{F}$ is szerepelt):

$1 \text{ Btu}/(\text{lb}\cdot^{\circ}\text{R}) = 4186,8 \text{ J}/(\text{kg}\cdot\text{K})$

$1 \text{ CHU}/(\text{lb}\cdot\text{K}) \approx 4189,7 \text{ J}/(\text{kg}\cdot\text{K})$, $1 \text{ CTU}/(\text{lb}\cdot\text{K}) \approx 4185,5 \text{ J}/(\text{kg}\cdot\text{K})$.

fajlagos hőkapacitások viszonya, fajhőviszony Jele: γ .

$$\gamma = \frac{c_p}{c_v} = \frac{\text{fajlagos hőkapacitás állandó nyomáson}}{\text{fajlagos hőkapacitás állandó térfogaton}}.$$

Dimenzió nélküli mennyiség.

fajlagos hőmennyiség Az MSZ 4900 nem tartalmazza

$$\text{fajlagos hőmennyiség} = \frac{Q}{m} = \frac{\text{hőmennyiség}}{\text{tömeg}}.$$

SI-egysége: joule per kilogramm; jele: J/kg vagy $\text{J}\cdot\text{kg}^{-1}$;

kifejezése: $1 \text{ J}/\text{kg} = 1 \text{ m}^2\cdot\text{s}^{-2}$.

cgs-egysége: cal/g; $1 \text{ cal/g} = 4,1868 \cdot 10^3 \text{ J/kg}$;
 m-kp-s-egysége: kcal/kg; $1 \text{ kcal/kg} = 4,1868 \cdot 10^3 \text{ J/kg}$.
 Angolszász egységei:
 $1 \text{ Btu/lb} = 2,326 \cdot 10^3 \text{ J/kg}$;
 $1 \text{ CHU/lb} \approx 4,1897 \cdot 10^3 \text{ J/kg}$, $1 \text{ CTU/lb} \approx 4,1855 \cdot 10^3 \text{ J/kg}$.

fajlagos szabadenergia, fajlagos Helmholtz-függvény Jele: f , (a).

$$f = \frac{F}{m} = \frac{\text{szabadenergia}}{\text{tömeg}}.$$

Mértékegységei megegyeznek a \rightarrow fajlagos hőmennyiség egységeivel; SI-egysége: joule per kilogramm; jele: J/kg.

fajlagos szabadentalpia, fajlagos Gibbs-függvény Jele: g .

$$g = \frac{G}{m} = \frac{\text{szabadentalpia}}{\text{tömeg}}.$$

Mértékegységei megegyeznek a \rightarrow fajlagos hőmennyiség egységeivel; SI-egysége: joule per kilogramm; jele: J/kg.

fajlagos teljesítmény \rightarrow felületi teljesítmény, \rightarrow teljesítménysűrűség

fajlagos térfogat (1) Jele: v .

$$v = \frac{V}{m} = \frac{\text{térfogat}}{\text{tömeg}} \quad \text{vagy} \quad v = \frac{1}{\rho} = \frac{1}{\text{sűrűség}}.$$

SI-egysége: köbméter per kilogramm; jele: m^3/kg vagy $\text{m}^3 \cdot \text{kg}^{-1}$;
 ajánlott speciális többszörösei: cm^3/g , dm^3/g .

SI-n kívüli törvényes egységei:

köbméter per tonna; jele: m^3/t ; $1 \text{ m}^3/\text{t} = 10^{-3} \text{ m}^3/\text{kg}$;

liter per kilogramm; jele: l/kg ; $1 \text{ l}/\text{kg} = 10^{-3} \text{ m}^3/\text{kg}$.

A liter jeleként l helyett L is használható.

cgs-egysége: $\text{cm}^3/\text{g} = \text{cm}^3 \cdot \text{g}^{-1}$; $1 \text{ cm}^3/\text{g} = 10^{-3} \text{ m}^3/\text{kg}$;

m-kp-s-egysége: $\text{m}^4/(\text{kp} \cdot \text{s}^2)$; $1 \text{ m}^4/(\text{kp} \cdot \text{s}^2) = (1/9,806 65) \text{ m}^3/\text{kg}$.

ft-lb-s-egysége: ft^3/lb ; $1 \text{ ft}^3/\text{lb} \approx 6,242 83 \cdot 10^{-2} \text{ m}^3/\text{kg}$;

ft-lbf-s-egysége: $\text{ft}^3/\text{slug} = \text{ft}^4/(\text{lbf} \cdot \text{s}^2)$; $1 \text{ ft}^3/\text{slug} \approx 1,9407 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{kg}$.

További angolszász egységei:

$1 \text{ ft}^3/(\text{long}) \text{ ton} \approx 2,786 96 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3/\text{kg}$, $1 \text{ in}^3/\text{lb} \approx 3,612 73 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3/\text{kg}$,

$1 \text{ UKgal}/\text{lb} \approx 1,002 24 \cdot 10^{-2} \text{ m}^3/\text{kg}$.

fajlagos térfogat (2) Régebbi értelmezése:

$$\text{fajlagos térfogat} = \frac{1}{\text{fajsúly}}.$$

Mivel a \rightarrow fajsúly kiszorul a használatból, ezt a mennyiséget nem célszerű használni (az MSZ 4900 nem tartalmazza).

SI-egysége: köbméter per newton; jele: m^3/N vagy $\text{m}^3 \cdot \text{N}^{-1}$;

kifejezése: $1 \text{ m}^3/\text{N} = 1 \text{ m}^2 \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{s}^2$;

cgs-egysége: $\text{cm}^3/\text{dyn} = \text{cm}^2 \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{s}^2$ (nem használatos);

m-kp-s-egysége: m^3/kp ; $1 \text{ m}^3/\text{kp} = (1/9,806 65) \text{ m}^3/\text{N}$.

Használatos egysége volt még: $1 \text{ dm}^3/\text{kp} = (1/9,806 65) \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{N}$;

ft-lb-s-egysége: $\text{ft}^3/\text{pdl} = \text{ft}^2 \cdot \text{s}^2/\text{lb}$; $1 \text{ ft}^3/\text{pdl} \approx 0,204 924 \text{ m}^3/\text{N}$;

ft-lbf-s-egysége: ft^3/lbf ; $1 \text{ ft}^3/\text{lbf} \approx 6,6359 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{N}$.

A fajlagos térfogatot megadó adatok szokásos bizonytalanságából következően nem követünk el hibát, ha a m^3/kp , ill. dm^3/kp egységben meghatározott v_G fajlagos térfogat számértékével egyenlőnek tekintjük a m^3/kg , ill. dm^3/kg egységben meghatározott v fajlagos térfogat számértékét:

$$\{v\}_{\text{m}^3/\text{kg}} = \{v_G\}_{\text{m}^3/\text{kp}}, \quad \{v\}_{\text{dm}^3/\text{kg}} = \{v_G\}_{\text{dm}^3/\text{kp}}$$

fajlagos térfogatváltozás Jele: ϑ

$$\vartheta = \frac{\Delta V}{V} = \frac{\text{térfogatváltozás}}{\text{eredeti térfogat}}$$

Dimenzió nélküli mennyiség.

fajlagos terményhozam \rightarrow terményhozam

fajlagos tömeg \rightarrow sűrűség, \rightarrow felületi sűrűség, \rightarrow vonalmenti sűrűség

fajlagos tüzelőanyag-fogyasztás Az MSZ 4900 nem tartalmazza. Többféle értelmezése használatos:

1. Járművekre, folyékony tüzelőanyagra; jele itt: v .

$$v = \frac{V}{s} = \frac{\text{elfogyasztott tüzelőanyag térfogata}}{\text{megtett út}}$$

SI-egysége: köbméter per méter; jele: m^3/m ;

kifejezése: $1 \text{ m}^3/\text{m} = 1 \text{ m}^2$ (nem használatos).

SI-n kívüli törvényes mértékegysége: liter per méter, jele: l/m vagy L/m .

A gyakorlatban szinte kizárólag a liter/100 kilométer mértékegységet használják; jele: $\text{l}/100 \text{ km}$ vagy $\text{L}/100 \text{ km}$.

Angolszász mértékegysége: gallon per mile; jele: gal/mile ;

1 UK $\text{gal}/\text{mile} = 2,824 81 \text{ dm}^3/\text{km}$;

1 US $\text{gal}/\text{mile} = 2,352 15 \text{ dm}^3/\text{km}$.

Az UK-ban és az USA-ban azonban a fajlagos tüzelőanyag-fogyasztás reciprokát alkalmazzák (az 1 gallon tüzelőanyaggal megtehető utat mile-ban), jele itt: a . Átszámítás:

$$\text{ha } a = x \frac{100 \text{ mile}}{\text{US gallon}}, \text{ akkor } v = \frac{2,824 81}{x} \frac{\text{liter}}{100 \text{ km}};$$

$$\text{ha } a = x \frac{100 \text{ mile}}{\text{UK gallon}}, \text{ akkor } v = \frac{2,352 14}{x} \frac{\text{liter}}{100 \text{ km}}.$$

2. Járművekre, folyékony és szilárd tüzelőanyagra; jele itt: w .

$$w = \frac{m}{s} = \frac{\text{elfogyasztott tüzelőanyag tömege}}{\text{megtett út}}$$

SI-egysége: kilogramm per méter; jele: kg/m vagy $\text{m}^{-1} \cdot \text{kg}$.

A gyakorlatban kilogramm per 100 kilométer; jele: $\text{kg}/100 \text{ km}$ mértékegységben szokás megadni.

Angolszász egysége: pound per mile; jele: lb/mile ; $1 \text{ lb}/\text{mile} \approx 0,281 849 \text{ kg}/\text{km}$.

Szokásosabb a reciprokát megadni (az 1 pound üzemanyaggal megtehető utat mile-ban); jele itt: b . Átszámítás:

$$\text{ha } b = y \frac{100 \text{ mile}}{\text{pound}}, \text{ akkor } w = \frac{0,281\,849}{y} \frac{\text{kg}}{100 \text{ km}}.$$

3. Helyhez kötött motorokra, folyékony és szilárd tüzelőanyagokra; jele itt: q .

$$q = \frac{m}{W} = \frac{\text{elfogyasztott tüzelőanyag tömege}}{\text{a motor által végzett munka}}.$$

SI-egysége: kilogramm per joule; jele: kg/J vagy $\text{kg} \cdot \text{J}^{-1}$;

kifejezése: $1 \text{ kg/J} = 1 \text{ m}^{-2} \cdot \text{s}^2$.

SI-n kívüli törvényes mértékegysége: g/(kW·h);

$$1 \text{ g/(kW} \cdot \text{h)} = (10^{-9}/3,6) \text{ kg/J} \approx 0,277\,778 \cdot 10^{-9} \text{ kg/J}.$$

Régebben használatos mértékegysége: g/(LE·h);

$$1 \text{ g/(LE} \cdot \text{h)} = (1/0,735\,498\,75) \text{ g/(kW} \cdot \text{h)} = (10^{-9}/2,647\,795\,5) \text{ J/kg}.$$

fajlagos ütőmunka Az MSZ 4900 nem tartalmazza.

$$\text{fajlagos ütőmunka} = \frac{\text{törési munka}}{\text{terület}}.$$

SI-egysége: joule per négyzetméter; jele: J/m² vagy $\text{J} \cdot \text{m}^{-2}$;

kifejezése: $1 \text{ J/m}^2 = 1 \text{ N/m} = 1 \text{ kg} \cdot \text{s}^{-2}$.

Többi mértékegysége megegyezik a \rightarrow felületi feszültség egységeivel.

fajlagos vezetés \rightarrow konduktivitás

fajsúly Jele: γ (Az MSZ 4900 nem tartalmazza).

$$\gamma = \frac{G}{V} = \frac{\text{súlyerő}}{\text{térfogat}}.$$

Mivel a \rightarrow súlyerő helytől függően változó nagyságú mennyiség, a fajsúly használatát célszerű kerülni.

SI-egysége: newton per köbméter; jele: N/m³ vagy $\text{N} \cdot \text{m}^{-3}$;

kifejezése: $1 \text{ N/m}^3 = 1 \text{ m}^{-2} \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-2}$;

cgs-egysége: dyn/cm³ = $\text{cm}^{-2} \cdot \text{g} \cdot \text{s}^{-2}$ (nem használatos).

m-kp-s-egysége: kp/m³; $1 \text{ kp/m}^3 = 9,806\,65 \text{ N/m}^3$;

Használatos egysége volt még: $1 \text{ kp/dm}^3 = 9,806\,65 \cdot 10^3 \text{ N/m}^3$.

ft-lb-s-egysége: pdl/ft³ = $\text{lb}/(\text{ft}^2 \cdot \text{s}^2)$; $1 \text{ pdl/ft}^3 \approx 4,879\,85 \text{ N/m}^3$;

ft-lbf-s-egysége: lbf/ft³; $1 \text{ lbf/ft}^3 \approx 157,087 \text{ N/m}^3$.

A fajsúlyt megadó adatok szokásos bizonytalanságából következően nem követünk el hibát, ha a kp/m³, ill. kp/dm³ egységben meghatározott γ fajsúly számértékével egyenlőnek tekintjük a kg/m³, ill. kg/dm³ egységben meghatározott ρ sűrűség számértékét

$$\{\rho\}_{\text{kg/m}^3} = \{\gamma\}_{\text{kp/m}^3}, \quad \{\rho\}_{\text{kg/dm}^3} = \{\gamma\}_{\text{kp/dm}^3}.$$

fajtérfogat \rightarrow fajlagos térfogat

fajttömeg \rightarrow sűrűség

faktor \rightarrow tényező

farad Az \rightarrow elektromos kapacitás SI-egysége; jele: F. A farad olyan kondenzátor elektromos kapacitása, amelyet 1 coulomb töltés 1 volt feszültségre tölt fel, így $1 \text{ F} = 1 \text{ C/V}$. Kifejezése az SI alapegységeivel: $1 \text{ F} = 1 \text{ m}^{-2} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{s}^4 \cdot \text{A}^2$. A mértékegység nevét Michael Faraday (1791–1867) angol fizikus tiszteletére választották.

Eredetileg (1881) a farad mint 10^{-9} elektromágneses cgs-kapacitás-egység volt értelmezve, majd (1908) az $1 F_{\text{int}} = 1 A_{\text{int}} \cdot s / V_{\text{int}}$ összefüggés alapján, amiből $1 F_{\text{int}} \approx 0,999 51 F$.

Faraday-állandó Jele: F .

$F = N_A \cdot e = (\text{Avogadro-állandó}) \times (\text{elemi töltés})$;

$F = (9,648 456 \pm 0,000 027) \cdot 10^4 \text{ C/mol}$.

cgs-egységben kifejezett értéke:

$F^G = F^e \approx 2,892 53 \cdot 10^{14} \sqrt{\text{dyn}} \cdot \text{cm/mol}$,

$F^m \approx 9,648 46 \cdot 10^5 \sqrt{\text{dyn}} \cdot \text{s/mol}$;

$F^{\text{Fr}} \approx 2,892 53 \cdot 10^{14} \text{ Fr/mol}$,

$F^{\text{Bi}} \approx 9,648 46 \cdot 10^5 \text{ Bi} \cdot \text{s/mol}$.

fath A \rightarrow fathom mértékegység jele.

fathom Elavuló angolszász hosszúság-mértékegység; jele az USA-ban: fath, néha: fm; 1 fathom = 2 yard = 6 feet; 1 fathom = 1,8288 m. Többnyire vízmélység meghatározására használják. Kb. a magyar öl megfelelője.

fázis (1) A fázis olyan ϑ mennyiség, amelytől egy mennyiség $A \cos \vartheta + B \sin \vartheta$ alakban függ; a fázis lehet az idő, a hely vagy mindkettő függvénye. A fázis egységei megegyeznek a \rightarrow síkszög egységeivel; SI-egysége: radián, jele: rad; SI-n kívüli törvényes egységei: a (szög)fok, a (szög)perc (ívperc), a (szög)másodperc (ívmásodperc); jelük: $^\circ$, $'$, $''$.

fázis (2) Néha egy komplex mennyiség szögét fázisnak nevezik. Egységei megegyeznek a \rightarrow síkszög egységeivel; SI-egysége: radián, jele: rad; SI-n kívüli törvényes egységei a (szög)fok, a (szög)perc (ívperc), a (szög)másodperc (ívmásodperc); jelük: $^\circ$, $'$, $''$.

fázisállandó \rightarrow fázisegyüttható. Az MSZ 4900 az Akusztika részben a „fázisegyüttható, fázisállandó” nevet adja meg, ami nem szerencsés (\rightarrow állandó, \rightarrow együttható).

fázisegyüttható Jele: β . Mértékegységei megegyeznek a \rightarrow térbeli csillapítási együttható egységeivel. SI-egysége: egy per méter; jele $1/m = m^{-1}$.

fáziskülönbség Jele: φ . Két mennyiség fázisának különbsége (\rightarrow fázis). Mértékegységei megegyeznek a \rightarrow síkszög egységeivel; SI-egysége: radián, jele: rad; SI-n kívüli törvényes egységei a (szög)fok, (szög)perc (ívperc), (szög)másodperc (ívmásodperc); jelük: $^\circ$, $'$, $''$.

fázisok száma (villamos értelemben) Jele: m . Dimenzió nélküli mennyiség.

fázisszög egységei A fázisszög használatos \rightarrow fázis értelemben és kezdőfázis értelemben is, ezért nem célszerű használni. Egységei megegyeznek a \rightarrow síkszög egységeivel; SI-egysége: radián, jele: rad; SI-n kívüli törvényes egységei: (szög)fok, (szög)perc (ívperc), (szög)másodperc (ívmásodperc); jelük: $^\circ$, $'$, $''$.

fbm A \rightarrow board foot mértékegység jele.

fc A \rightarrow footcandle mértékegység jele.

feet A \rightarrow foot mértékegység többesszáma (1 foot, 2 feet).

fékezőképesség \rightarrow teljes lineáris fékezőképesség, \rightarrow teljes atomi fékezőképesség, \rightarrow teljes tömegi fékezőképesség

felezési idő Jele: $T_{1/2}$. Az az időtartam, amely alatt valamely radioaktív sugárforrás aktivitása a felére csökken.

$T_{1/2} = \tau \cdot \ln 2$; τ az átlagos élettartam.

Mértékegységeit \rightarrow idő, SI-egysége: másodperc (szekundum), jele: s.

felező rétegvastagság Jele: $d_{1/2}$. Egyirányú nyaláb áramsűrűségét a kezdeti értékének felére csökkentő réteg vastagsága. Exponenciális gyengülés esetén $d_{1/2} = \ln 2/\mu$, ahol μ a lineáris gyengülési együttható. Más felező rétegvastagságok is használatosak (pl. az elnyelt dózisteljesítmény gyengülésére).

SI-egysége: méter; jele: m;

ajánlott speciális többszöröse: cm;

cgs-egysége: cm, $1 \text{ cm} = 10^{-2} \text{ m}$.

felkerekítés → kerekítés

felszín → terület

felület → terület

felületi áramsűrűség → vonalmenti áramsűrűség

felületi energiasűrűség Az MSZ 4900 nem tartalmazza.

$$\text{felületi energiasűrűség} = \frac{E}{A} = \frac{\text{energia}}{\text{terület}}$$

SI-egysége: joule per négyzetméter; jele: J/m^2 vagy $\text{J} \cdot \text{m}^{-2}$;

kifejezése: $1 \text{ J}/\text{m}^2 = 1 \text{ kg}/\text{s}^2$;

cgs-egysége: $\text{erg}/\text{cm}^2 = \text{g}/\text{s}^2$; $1 \text{ erg}/\text{cm}^2 = 10^{-3} \text{ J}/\text{m}^2$.

Többi mértékegysége megegyezik a → felületi feszültség mértékegységével.

felületi fényáram → kisugárzott felületi fényáram, → megvilágítás

felületi feszültség Jele: σ, γ

$$\sigma = \frac{F}{l} = \frac{\text{erő}}{\text{hosszúság}}$$

SI-egysége: newton per méter; jele: N/m vagy $\text{N} \cdot \text{m}^{-1}$;

kifejezése: $1 \text{ N}/\text{m} = 1 \text{ kg} \cdot \text{s}^{-2}$;

cgs-egysége: $\text{dyn}/\text{cm} = \text{g} \cdot \text{s}^{-2}$; $1 \text{ dyn}/\text{cm} = 10^{-3} \text{ N}/\text{m}$;

m-kp-s-egysége: kp/m ; $1 \text{ kp}/\text{m} = 9,806 65 \text{ N}/\text{m}$;

ft-lb-s-egysége: $\text{pdl}/\text{ft} = \text{lb}/\text{s}^2$; $1 \text{ pdl}/\text{ft} \approx 0,453 59 \text{ N}/\text{m}$;

ft-lbf-s-egysége: lbf/ft ; $1 \text{ lbf}/\text{ft} \approx 14,5939 \text{ N}/\text{m}$.

További angolszász egységei: $1 \text{ tonf}/\text{ft} \approx 3,269 03 \cdot 10^4 \text{ N}/\text{m}$, $1 \text{ lbf}/\text{in} \approx 175,127 \text{ N}/\text{m}$.

felületi sűrűség Jele: ρ_A (a → terméshozam ugyancsak felületi sűrűség).

$$\rho_A = \frac{m}{A} = \frac{\text{tömeg}}{\text{terület}}$$

SI-egysége: kilogramm per négyzetméter; jele: kg/m^2 , vagy $\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$;

kifejezése: $1 \text{ kg}/\text{m}^2 = 1 \text{ m}^{-2} \cdot \text{kg}$;

cgs-egysége: $\text{g}/\text{cm}^2 = \text{cm}^{-2} \cdot \text{g}$; $1 \text{ g}/\text{cm}^2 = 10 \text{ kg}/\text{m}^2$;

m-kp-s-egysége: $\text{kp} \cdot \text{s}^2/\text{m}^3$; $1 \text{ kp} \cdot \text{s}^2/\text{m}^3 = 9,806 65 \text{ kg}/\text{m}^2$;

ft-lb-s-egysége: lb/ft^2 ; $1 \text{ lb}/\text{ft}^2 \approx 4,882 428 \text{ kg}/\text{m}^2$;

ft-lbf-s-egysége: $\text{slug}/\text{ft}^2 = \text{lbf} \cdot \text{s}^2/\text{ft}^3$; $1 \text{ slug}/\text{ft}^2 \approx 157,0875 \text{ kg}/\text{m}^2$.

További használatos angolszász egységei:

$1 \text{ ton}/\text{mile}^2 \approx 392,298 \text{ kg}/\text{km}^2 = 3,922 98 \text{ kg}/\text{ha}$;

$1 \text{ ton}/\text{acre} = 0,251 072 \text{ kg}/\text{m}^2 = 2,510 71 \text{ t}/\text{ha}$;

$1 \text{ cwt}/\text{acre} \approx 0,012 553 5 \text{ kg}/\text{m}^2 = 125,535 \text{ kg}/\text{ha}$;

$1 \text{ lb}/1000 \text{ ft}^2 \approx 4,882 43 \text{ g}/\text{m}^2$; $1 \text{ lb}/\text{in}^2 \approx 703,070 \text{ kg}/\text{m}^2$;

$1 \text{ oz}/\text{yd}^2 \approx 39,9057 \text{ g}/\text{m}^2$; $1 \text{ oz}/\text{ft}^2 \approx 305,152 \text{ g}/\text{m}^2$.

felületi teljesítmény Jele: S (az MSZ 4900 nem tartalmazza). A hőre vonatkoztatva neve → hőáramsűrűség; a villamosságban neve: → Poynting-vektor.

$$S = \frac{P}{A} = \frac{\text{teljesítmény}}{\text{terület}}$$

SI-egysége: watt per négyzetméter; jele: W/m^2 vagy $\text{W} \cdot \text{m}^{-2}$;

kifejezése: $1 \text{ W}/\text{m}^2 = 1 \text{ kg} \cdot \text{s}^{-3}$;

ajánlott speciális többszörösei (kisugárzott és besugárzott teljesítményre): W/cm^2 , mW/cm^2

cgs-egysége: $\text{erg}/(\text{cm}^2 \cdot \text{s}) = \text{dyn}/(\text{cm} \cdot \text{s}) = \text{g} \cdot \text{s}^{-3}$; $1 \text{ erg}/(\text{cm}^2 \cdot \text{s}) = 10^{-3} \text{ W}/\text{m}^2$;

m-kp-s-egysége: $\text{kp}/(\text{m} \cdot \text{s})$; $1 \text{ kp}/(\text{m} \cdot \text{s}) = 9,806 65 \text{ W}/\text{m}^2$;

ft-lb-s-egysége: $\text{pdl}/(\text{ft} \cdot \text{s}) = \text{lb}/\text{s}^3$; $1 \text{ pdl}/(\text{ft} \cdot \text{s}) \approx 0,453 592 \text{ W}/\text{m}^2$;

ft-lbf-s-egysége: $\text{lbf}/(\text{ft} \cdot \text{s})$; $1 \text{ lbf}/(\text{ft} \cdot \text{s}) \approx 14,5939 \text{ W}/\text{m}^2$.

felületi töltéssűrűség (az elektromos töltés felületi sűrűsége). Jele: σ .

$$\sigma = \frac{Q}{A} = \frac{\text{elektromos töltés}}{\text{terület}}$$

SI-egysége: coulomb per négyzetméter; jele: C/m^2 vagy $\text{C} \cdot \text{m}^{-2}$;

kifejezése: $1 \text{ C}/\text{m}^2 = 1 \text{ A} \cdot \text{s}/\text{m}^2 = 1 \text{ m}^{-2} \cdot \text{s} \cdot \text{A}$;

ajánlott speciális többszörösei: C/mm^2 , C/cm^2 .

A cgs-rendszerekben is a fenti értelmezés érvényes. A cgs-rendszerekhez kapcsolódó mennyiségek kifejezése és mértékegysége (→ h -együtthatók):

$$\sigma^G = \sigma^e = h_2 \sigma; \quad \sqrt{\text{dyn}/\text{cm}} = \text{cm}^{-1/2} \cdot \text{g}^{1/2} \cdot \text{s}^{-1};$$

$$\sigma^m = h_1 \sigma; \quad \sqrt{\text{dyn} \cdot \text{s}/\text{cm}^2} = \text{cm}^{-3/2} \cdot \text{g}^{1/2};$$

$$\sigma^{\text{Fr}} = \sigma; \quad \text{Fr}/\text{cm}^2 = \text{cm}^{-2} \cdot \text{Fr};$$

$$\sigma^{\text{Bi}} = \sigma; \quad \text{Bi} \cdot \text{s}/\text{cm}^2 = \text{cm}^{-2} \cdot \text{s} \cdot \text{Bi}.$$

Átszámítások (→ α -tényező):

$$1 \sqrt{\text{dyn}/\text{cm}} \cong 1 \text{ Fr}/\text{cm}^2 = \alpha^{-1} \cdot 10^3 \text{ C}/\text{m}^2 \approx 3,335 64 \cdot 10^{-6} \text{ C}/\text{m}^2;$$

$$1 \sqrt{\text{dyn} \cdot \text{s}/\text{cm}^2} \cong 1 \text{ Bi} \cdot \text{s}/\text{cm}^2 = 10^5 \text{ C}/\text{m}^2.$$

Angolszász egységei:

$$1 \text{ C}/\text{ft}^2 = (1/0,3048^2) \text{ C}/\text{m}^2 \approx 10,764 \text{ C}/\text{m}^2;$$

$$1 \text{ C}/\text{in}^2 = (100/2,54)^2 \text{ C}/\text{m}^2 \approx 1550 \text{ C}/\text{m}^2.$$

felületi világosság → fénysűrűség

femto SI-prefixum (→ prefixum); jele: f ; jelentése: 10^{-15} szorzótényező (pl. femtométer, jele: fm ; $1 \text{ fm} = 10^{-15} \text{ m}$).

fényáram Jele: Φ_v . Sugárzástanai megfelelője a → sugárzott teljesítmény.

$$\Phi_v = K_m \int_0^{\infty} \frac{d\Phi_e}{d\lambda} V(\lambda) d\lambda,$$

ahol K_m a maximális spektrális fényhasznosítás; jelenleg használatos értéke 555 nm hullámhosszra vonatkozik és $K_m \approx 683 \text{ lm}/\text{W}$, míg $V(\lambda)$ a láthatósági függvény (dimenzió nélküli mennyiség), Φ_e a sugárzott teljesítmény, λ a hullámhossz.

SI egysége: lumen; jele: lm ;

kifejezése: $1 \text{ lm} = 1 \text{ cd} \cdot \text{sr} = 1 \text{ cd}$.

cm-sr-s-cd-egysége: lm;

ft-sr-s-cd-egysége: lm.

fényáramsűrűség → kisugárzott felületi fényáram, → megvilágítás

fénybesugárzás → megvilágítottság

fényenergia, fénymennyiség Jele: Q_v . Sugárzástanai megfelelője a → sugárzott energia.

$$Q_v = \Phi_v \cdot t = \text{fényáram} \times \text{idő.}$$

SI-egysége: lumenmásodperc; jele: $\text{lm} \cdot \text{s}$;

kifejezése: $1 \text{ lm} \cdot \text{s} = 1 \text{ s} \cdot \text{cd} \cdot \text{sr} = 1 \text{ s} \cdot \text{cd}$;

SI-n kívüli törvényes egysége: lumenóra; jele: $\text{lm} \cdot \text{h}$; $1 \text{ lm} \cdot \text{h} = 3600 \text{ lm} \cdot \text{s}$;

cm-sr-s-cd-egysége: $\text{lm} \cdot \text{s}$;

ft-sr-s-cd-egysége: $\text{lm} \cdot \text{s}$.

fényerősség Jele: I_v . Sugárzástanai megfelelője a → sugárerősség.

$$I_v = \frac{\Phi_v}{\Omega} = \frac{\text{fényáram}}{\text{térshög}}.$$

SI-egysége: kandela, jele: cd; alapegység → kandela;

cm-sr-s-cd-egysége: cd;

ft-sr-s-cd-egysége: cd.

Régebbi egységei:

1 nemzetközi gyertya (IK) $\approx 1,019$ cd; 1 Hefner-gyertya (HK) $\approx 0,903$ cd;

1 új gyertya (NK) ≈ 1 cd.

fényerősségi együttható Az MSZ 4900 nem tartalmazza.

$$\text{fényerősségi együttható} = \frac{I_v}{E_v} = \frac{\text{fényerősség}}{\text{megvilágítás}}.$$

SI-egysége: kandela per lux; jele: cd/lx vagy $\text{cd} \cdot \text{lx}^{-1}$;

kifejezése: $1 \text{ cd}/\text{lx} = 1 \text{ m}^2/\text{sr} = 1 \text{ m}^2$;

cgs-egysége: $\text{cd}/(\text{sb} \cdot \text{sr}) = \text{cm}^2/\text{sr} = \text{cm}^2$; $1 \text{ cd}/(\text{sb} \cdot \text{sr}) = 10^{-4} \text{ cd}/\text{lx}$;

ft-sr-s-cd-egysége: ft^2/sr ; $1 \text{ ft}^2/\text{sr} = 9,290\,304 \cdot 10^{-2} \text{ cd}/\text{lx}$.

fényév A → hosszúság SI-n kívüli — csak a csillagászatban használható — törvényes egysége. A fényév az a távolság, amelyet a fény vákuumban 1 tropikus év alatt megtesz; $1 \text{ fényév} \approx 9,460\,515 \cdot 10^{15} \text{ m}$. Szokásos jele: ly. (light year).

fényhasznosítás → sugárzás fényhasznosítása

fénymennyiség → fényenergia

fénymennyiség (felületi) sűrűsége → megvilágítottság

fénysebesség → elektromágneses hullám terjedési sebessége vákuumban → vákuumbeli fénysebesség

fényáramsűrűség Jele: L_v . Sugárzástanai megfelelője a → sugársűrűség.

$$L_v = \frac{\Phi_v}{\Omega A} = \frac{\text{fényáram}}{(\text{térshög}) \times (\text{terület})}.$$

SI-egysége: kandela per négyzetméter; jele: cd/m^2 vagy $\text{cd} \cdot \text{m}^{-2}$.

kifejezése: $1 \text{ cd}/\text{m}^2 = 1 \text{ m}^{-2} \cdot \text{cd}$;

ajánlott speciális többszöröse: cd/cm^2 ;
 cm-sr-s-cd -egysége: stilb, jele: sb; $1 \text{ sb} = 1 \text{ cd}/\text{cm}^2$; $1 \text{ sb} = 10^4 \text{ cd}/\text{m}^2$;
 ft-sr-s-cd -egysége: cd/ft^2 ; $1 \text{ cd}/\text{ft}^2 = (1/0,3048^2) \text{ cd}/\text{m}^2 \approx 10,7639 \text{ cd}/\text{m}^2$.

Régebben használatos, nem törvényes mértékegységei:

nit; jele: nt; $1 \text{ nt} = 1 \text{ cd}/\text{m}^2$;

apostilb; jele: asb; $1 \text{ asb} = (1/\pi) \text{ cd}/\text{m}^2 \approx 0,318 \text{ 310 col}/\text{m}^2$;

lambert; jele: la; $1 \text{ la} = (1/\pi) \text{ cd}/\text{cm}^2 = (10^4/\pi) \text{ cd}/\text{m}^2 \approx 3 \text{ 183,10 col}/\text{m}^2$;

foot-lambert; jele: ft la; $1 \text{ ft la} = (1/\pi) \text{ cd}/\text{ft}^2 \approx 3,4263 \text{ cd}/\text{m}^2$.

fénysűrűségi tényező → spektrális tényezők

fermi Az atomfizikában elvétve használt nem törvényes → hosszúság-mértékegység;

1 fermi = 10^{-15} m, azaz 1 fermi = 1 femtométer = 1 fm.

Fermi-energia Jele: E_F , ε_F . Fémekben a legmagasabb betöltött egyelektron-állapot energiája nulla termodinamikai hőmérsékleten. Mértékegységeit → energia; SI-egysége: joule; jele: J; SI-n kívüli törvényes egysége: elektronvolt, jele: eV.

Fermi-hőmérséklet Jele: T_F .

$$T_F = \frac{E_F}{k} = \frac{\text{Fermi-energia}}{\text{Boltzmann-állandó}}$$

Mértékegységeit → termodinamikai hőmérséklet, SI-egysége: kelvin; jele: K.

Fermi-kor Jele: τ . Amikor értelmezhető, megegyezik a → lassulási területtel. Az MSZ 4900 csak megjegyzésként tartalmazza. Mértékegységei megegyeznek a → terület egységeivel; SI-egysége: négyzetméter; jele: m^2 ; ajánlott speciális többszöröse: cm^2 .

feszültség → elektromos feszültség, → mágneses feszültség, → mechanikai feszültség

finomság, finomsági szám A textilszálak és fonalak (a továbbiakban: fonalak) „finomságát” vagy lineáris sűrűségük (tömeg per hosszúság, → vonalmenti sűrűség), vagy annak reciproka (hosszúság per tömeg) jellemzi. Az MSZ 3219 szerint a Tex számozási rendszer (jele: Tt) használandó, amely a lineáris sűrűséget adja meg tex egységben kifejezve, ahol 1 tex annak a fonálnak a finomsága, amelynek 1 kilométer hosszúságú darabja 1 gramm tömegű:

$$1 \text{ tex} = 1 \frac{\text{g}}{\text{km}} = 10^{-6} \frac{\text{kg}}{\text{m}}$$

A texben kifejezett számérték megadja, hogy 1 km hosszúságú szál, ill. fonal tömege hány gramm (pl. 40 tex esetén 1 km fonal tömege 40 g, így pl. 50 g tömegű fonal hossza 1,25 km).

A tex alkalmazható törtrészei és többszörösei:

millitex; jele: mtex; $1 \text{ mtex} = 10^{-3} \text{ tex} = 1 \text{ mg}/\text{km} = 10^{-9} \text{ kg}/\text{m}$,

decitex; jele: dtex; $1 \text{ dtex} = 0,1 \text{ tex} = 0,1 \text{ g}/\text{km} = 10^{-7} \text{ kg}/\text{m}$,

kilotex; jele: ktex; $1 \text{ ktex} = 10^3 \text{ tex} = 1 \text{ kg}/\text{km} = 10^{-3} \text{ kg}/\text{m}$.

A Tex számozási rendszer régebbi neve: meliditás.

Jelenleg még elterjedten használt a denier finomsági szám és a metrikus finomsági szám is.

A denier (jele: den) ugyancsak lineáris sűrűséget fejez ki:

$$1 \text{ denier} = \frac{1 \text{ gramm}}{9000 \text{ méter}} = \frac{1}{9} \frac{\text{g}}{\text{km}} = \frac{1}{9} 10^{-6} \frac{\text{kg}}{\text{m}};$$

$$1 \text{ denier} = \frac{1}{9} \text{ tex};$$

(pl. 360 den = 40 tex). A denierben kifejezett számérték megadja, hogy 9 km hosszúságú fonal tömege hány gramm. E számozási rendszer más neve: nemzetközi selyemtiter.

A metrikus finomsági szám (jele: Nm majd a számérték) a lineáris sűrűség reciprokát (hosszúság per tömeg) fejezi ki méter per gramm egységben. Pl. Nm 100 jelentése: 1 gramm tömegű fonal hossza 100 méter, vagyis reciprokléte lineáris sűrűsége 100 m/g. Ebből következően:

$$\text{Nm } x \text{ metrikus finomságú számú fonal lineáris sűrűsége a Tex rendszerben } \frac{1000}{x} \text{ tex;}$$

(pl. Nm 25 esetén a lineáris sűrűség 40 tex). E metrikus finomsági szám régebbi neve: indirekt metrikus finomsági szám.

A fonal annál „finomabb”, minél kisebb a tex vagy denier egységben kifejezett lineáris sűrűsége, ill. minél nagyobb metrikus finomságú száma.

A Tex számozási rendszerhez hasonló további ún. direkt finomsági számok (lineáris sűrűséget kifejező értékek):

(direkt) metrikus: 1 g/1 m; 1 g/m = 1000 tex,

grex: 1 g/10 km; 1 grex = 0,1 tex,

angol juta, skót titer: 1 lb/14 000 yd; 1 lb/14 000 yd \approx 35,43 tex.

A metrikus finomsági számhoz hasonló további, ún. indirekt finomsági számok (reciprokléte lineáris sűrűséget kifejező értékek):

angol pamut: 840 yd/1 lb; x megfelel kb. $590/x$ tex,

angol fésűsgyapjú: 560 yd/1 lb; x megfelel kb. $886/x$ tex,

angol len, kender, rami: 300 yd/1 lb; x megfelel kb. $1654/x$ tex,

angol üvegfonal: 100 yd/1 lb; x megfelel kb. $4961/x$ tex.

finomszerkezeti állandó Jele: α .

$$\alpha = \frac{e^2}{4\pi\epsilon_0\hbar c} = \frac{\mu_0 c e^2}{2h}; \alpha = (7,297\ 350\ 6 \pm 0,000\ 006\ 0) \cdot 10^{-3};$$

ahol e az elemi töltés, ϵ_0 ill. μ_0 , a vákuum permittivitása, ill. permeabilitása, \hbar , ill. h a Planck-állandó, c a vákuumbeli fénysebesség. Dimenzió nélküli mennyiség.

Kifejezése cgs G-rendszerbeli mennyiségekkel: $\alpha = (e^G)^2/\hbar c$.

fix pontok Egyezményes skála alapján értelmezett mennyiségek és a fizikai mennyiségek referenciaérték-skálái olyan, ún. fix pontokhoz kapcsolódnak, amelyeket anyagjellemzők nagy állandósággal megőriznek és amelyeknek nagyságát nagy pontossággal megmért, nemzetközileg elfogadott értékkel veszik figyelembe.

A \rightarrow Celsius-hőmérséklet egyezményes skálája a víz halmazállapot-változásához kapcsolódik, így két fix pontja van (a jég olvadáspontja és a víz forráspontja).

A Mohs-féle ásványkeménységi skála 10-féle ásvány keménységén, mint fix pontokon alapult (\rightarrow karcolási keménység).

A \rightarrow nemzetközi gyakorlati hőmérsékletskála fizikai anyagok fázisátalakulási egyensúlyi állapotának termodinamikai hőmérsékleteiből, mint fix pontokból és a fix pontok közti egyezményes interpolációs eljárásból (képlet, ill. mérőeszköz) áll.

fizikai atmoszféra A mai szóhasználat szerint a fizikai atmoszféra a normális légköri nyomást, azaz a 101 325 Pa = 0,101 325 MPa nyomást jelenti. Eredeti jelentése szerint nyomásmértékegység (\rightarrow atmoszféra).

fizikai hangköz \rightarrow hangköz

fizikai hangmagasság \rightarrow hangmagasság

f A \rightarrow fluid jele.

fluid Jele: fl. Az UK-ban fluid a → scruple, → drachm és → ounce mértékegységek, az USA-ban a → dram és → ounce mértékegységek előtt azt jelenti, hogy → térfogat-mértékegységről van szó.

fluiditás Az MSZ 4900 nem tartalmazza

$$\text{fluiditás} = \frac{1}{\eta} = \frac{1}{\text{dinamikai viszkozitás}}$$

SI-egysége: egy per pascalmásodperc; jele: $1/(\text{Pa}\cdot\text{s})$ vagy $\text{Pa}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$;

kifejezése: $1 \text{ Pa}^{-1}\cdot\text{s}^{-1} = 1 \text{ m}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{s}$;

cgs-egysége: rhe; $1 \text{ rhe} = 1 \text{ P}^{-1} = 1 \text{ cm}\cdot\text{g}^{-1}\cdot\text{s}$; $1 \text{ rhe} = 10 \text{ Pa}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$.

fluxus A fluxus a fizikában és a műszaki tudományokban használt, rendszerint valamilyen felülethez kapcsolódó mennyiség (pl. → elektromos fluxus, → mágneses fluxus).

fluxuskapcsolódás → mágneses fluxus

fluxus-kvantum Jele: Φ_0 .

$$\Phi_0 = \frac{h}{2e} = \frac{\text{Planck-állandó}}{2 \times (\text{elemi töltés})};$$

$$\Phi_0 = (2,067\ 850\ 6 \pm 0,000\ 005\ 4) \cdot 10^{-15} \text{ Wb.}$$

SI-egysége: weber; jele: Wb; kifejezése: $1 \text{ Wb} = 1 \text{ m}^2\cdot\text{kg}\cdot\text{s}^{-2}\cdot\text{A}^{-1}$;
cgs-rendszerbeli egységeit és átszámításukat → mágneses fluxus.

fm (1) A → fathom mértékegység (ritkán használt) jele.

fm (2) A méterrendszerben a femtométer jele. $1 \text{ fm} = 10^{-18} \text{ m}$.

fogyasztás → fajlagos tüzelőanyag-fogyasztás. Használatos fogyasztott → energia értelemben is.

fok (1) A → síkszög SI-n kívüli törvényes mértékegysége, jele: °. A teljes szög 360° , a derékszög 90° . A fokkal kapcsolatban SI-prefixumok nem használhatók. A síkszög SI-egysége a radián, jele: rad. $1^\circ = (\pi/180) \text{ rad} \approx 0,017\ 453 \text{ rad}$; $1 \text{ rad} = (180/\pi)^\circ \approx 57,2958^\circ$.

fok (2) A köznyelvben → Celsius-fok értelemben használatos.

fok (3) Az egyezményes → hőmérsékletkálák mértékegysége (pl. Celsius-fok, Fahrenheit-fok).

fok (4) Egyezményes skálák alapján értelmezett mennyiségek konvencionális egysége (pl. → Engler-fok).

fok (5) Néha százalék értelemben használatos, pl. → cukorfok, → szeszfok.

fókusztávolság → gyűjtőtávolság

fon → phon

fonál A → fathom mértékegység magyar neve.

fononspektrum (a körfrekvencia függvényében) Jele: g, N_ω .

$$g(\omega) = \frac{dN(\omega)}{d\omega},$$

ahol $N(\omega)$ azon fononállapotok száma, amelyek körfrekvenciája kisebb ω -nál, osztva a térfogattal.

SI-egysége: másodperc per köbméter; jele: s/m^3 vagy $s \cdot m^{-3}$;

kifejezése: $1 s/m^3 = 1 m^{-3} \cdot s$;

cgs-egysége: $s/cm^3 = cm^{-3} \cdot s$; $1 s/cm^3 = 10^6 s/m^3$.

font Elavult tömegmértékegység. Ma már csak az angolszász font (\rightarrow pound) használatos, továbbá Németországban a köznyelvben a Pfund 0,5 kilogrammot jelent. Néhány további font (funt, livre stb.) \rightarrow tömeg címszó alatt található, általában 0,5 kg körüli tömeget jelent.

foot Angolszász hosszúság-mértékegység (többes száma: feet), jele: ft, nem szabványosan 'is. Az angolszász mértékegységrendszerek egyik alapegysége (\rightarrow ft-lb-s-rendszer, \rightarrow ft-lbf-s-rendszer, \rightarrow ft-sr-s-cd-rendszer). Definíciója: 1 foot = (1/3) yard; 1 foot = 0,3048 m. Az USA-ban a geodéziában használatos a survey foot, amelynek definíciója: 1 survey foot = (1200/3937) méter vagy 1 foot = 0,999 998 survey foot, így 1 survey foot \approx 0,304 800 61 m. Az USA-ban több \rightarrow hosszúság-mértékegység a survey foot többszöröseként van értelmezve, így ezek kismértékben eltérnek a megfelelő UK-beli mértékegységektől.

foot-candle A \rightarrow megvilágítás mértékegysége a \rightarrow ft-sr-s-cd-rendszerben; jele: ft ca, 1 foot-candle = 1 lumen/square foot = 1 lm/ft^2 ; 1 ft ca \approx 10,763 91 lx.

foot-lambert A \rightarrow fényűrűségnek az USA-ban használatos mértékegysége; jele: ft la; 1 foot-lambert = $(1/\pi)$ candela/square foot; 1 ft la \approx 3,426 259 cd/m^2 . Nem tévesztendő össze a \rightarrow lambert mértékegységgel.

-force A ton-force, pound-force, ounce-force és grain-force olyan angolszász erőmértékegységek, amelyek a megfelelő tömegmértékegység súlyerejével (pontosabban: g_n -szeresével, ahol g_n a \rightarrow nehézségi gyorsulás normális értéke) egyenlők, jelük tonf, lbf, ozf és grf. Az USA-ban a \rightarrow weight használatos (ton-weight stb.), ezekre alkalmilag a ton-wt stb. jelet is használják. A pound-force a \rightarrow ft-lbf-s-rendszer egyik alapegysége.

fordulat Nem törvényesen mértékegységként használatos a \rightarrow fordulatszám megadása esetén. Jele nemzetközileg rev és r, magyarul ford és f is.

fordulatszám Jele: n .

$$n = \frac{N}{t} = \frac{\text{fordulat száma}}{\text{idő}}$$

SI-egysége: egy per másodperc, jele: 1/s vagy s^{-1} .

SI-n kívüli törvényes egysége:

egy per perc; jele: 1/min vagy min^{-1} ; $1/\text{min} = (1/60) s^{-1}$.

Minden használatos egységrendszerben az 1/s a fordulatszám egysége. Az UK-ban és az USA-ban az 1/s, ill. az 1/min egység neve még revolution per second, ill. revolution per minute, jele r/s, rps, r.p.s., ill. r/min, rev/min, rpm. Ezek Magyarországon nem törvényesek, használatuk kerülendő,

forgásfrekvencia A \rightarrow fordulatszám egy időben használatos, de (sajnos) nem elterjedt neve; az MSZ 4900 nem adja meg.

forgatólökés \rightarrow nyomatéklökés

forgatónyomaték \rightarrow erőnyomaték

forrpont, forráspon. A folyadék azon hőmérséklete, amelyen egyensúlyi gőznyomása egyenlő a folyadék felületére ható nyomással (így a forrpont a nyomás függvénye). Szűkebb értelemben a forrpont a víz és gőzének egyensúlyi hőmérséklete normális légköri nyomáson, amely 101 325 Pa (vagyis 1 atm). A forrpont több hőmérsékletskála egyik alappontja.

for \rightarrow phot

foton → photon (mint mértékegység)

Fourier-szám (1) Jele: Fo . A hőtranszport egyik dimenzió nélküli paramétere.

$$Fo = \frac{\lambda t}{c_p \rho l^2} = \frac{a t}{l^2},$$

ahol λ a hővezető képesség, t jellemző időtartam, c_p a fajlagos hőkapacitás állandó nyomáson, ρ a sűrűség, l jellemző hosszúság, ill. a a hőmérséklet-vezetési együttható,

Fourier-szám (2) Jele: Fo^* . Az anyagtranszport egyik dimenzió nélküli paramétere kétalkotós keverékben.

$$Fo^* = \frac{Dt}{l^2} = \frac{(\text{diffúziós együttható}) \times (\text{jellemző időtartam})}{(\text{jellemző hosszúság})^2}.$$

földrengési skálák A földrengések erősségét alapján véve kétféle módon jellemzik, így alapvetően kétféle skála van értelmezve (mindegyiknek több változata van). Az egyik skála a földrengésnél felszabaduló energiát jellemzi (a földrengés mérete, magnitúdója, közismertebb nevén: Richter-skála), a másik a földrengés földfelszíni hatását fejezi ki (a földrengés erőssége, intenzitása, közismertebb nevén: Mercalli-skála). A kétféle jellemző között nincs egyértelmű kapcsolat, a nagyobb számok mindkettőben „erősebb” földrengést jelentenek.

A földrengés M magnitúdója (dimenzió nélküli mennyiség) a földrengésnél felszabaduló E energia logaritmusával arányos. A 10-es alapú logaritmust (\lg) használva az összefüggés $\lg(E/E_0) = a + bM$ alakú, ahol E_0 önkényesen megválasztható érték (eredetileg $E_0 = 1 \text{ erg} = 10^{-7} \text{ J}$ értéket használtak), a és b mérések alapján meghatározható paraméter. A legújabb mérések szerint

$$\lg(E/E_0) = 1,5 M - 10,6; E_0 = 1 \text{ PJ} = 10^{15} \text{ J},$$

$$\text{vagyis } E = 10^{1,5M-10,6} \text{ PJ},$$

ami $a = -10,6$, $b = 1,5$ paraméterértéket jelent (C. Richter, B. Gutenberg). Az M magnitúdót nevezik a Richter-skálán kifejezett erősségnek is. Eredetileg az $a = -10,7$, $b = 1,8$ értéket javasolták, amit $a = -10$, $b = 1,8$ alakban is használtak, azután az $a = -11$, $b = 1,6$ érték volt elterjedt (Ha $E_0 = 1 \text{ erg}$, akkor a értéke az itt megadottnál 22-vel nagyobb, az először megadott összefüggésben $a = +11,4$). Valószínűleg $M = 9$ ($E = 800 \text{ PJ} = 8 \cdot 10^{17} \text{ J}$) az elméleti felső határt jelenti; az eddig mért legnagyobb magnitúdó $M = 8,9$ ($E = 560 \text{ PJ}$). A hirosimai atombomba kb. 6,2 magnitúdójú földrengést váltott ki, egy 1 megatonnás hidrogénbomba kb. 7,5 magnitúdójú földrengést okoz. Összehasonlításképpen: 1000 tonna trinitrotoluol $4,2 \cdot 10^{12} \text{ J}$ energiájú, ami $M = 5,5$ magnitúdónak felel meg.

A földrengés felületi hatásait fokokban adják meg. A 12 fokos skálák a legelterjedtebbek, Japánban 6 (régebben 7) fokozatú skálák használatosak. 1964 óta Európában – így hazánkban is – az MSK–64 jelű (S. Medvegyev, W. Sponheuer, V. Kornik) skála szabványos, de elterjedt az MCS-skála (Mercalli, Cancani, Sieberg) vagy röviden Mercalli-skála is, míg az USA-ban az MM-skála (modified Mercalli) használatos. E 12 fokozatú skálák között az eltérés nem jelentékeny. Az MCS-skálához gyorsulásintervallumokat is szokás rendelni. A részletesebb értelmezések nélkül megadjuk két skálára a fokozatok elnevezéseit, amelyek szinte magukért beszélnek,

MSK–64 skála

- I° Nem érezhető
- II° Alig érezhető
- III° Gyenge rázás

MCS-skála

(gyorsulástartomány)

- I° Észrevehetetlen ($< 0,25 \text{ m/s}^2$)
- II° Nagyon gyenge ($0,25 \text{ m/s}^2 - 0,5 \text{ m/s}^2$)
- III° Gyenge ($0,5 \text{ m/s}^2 - 1 \text{ m/s}^2$)

MSK – 64 skála

- IV° Észrevehető rázás
- V° Ébresztés
- VI° Ijedtség
- VII° Épületsérülések
- VIII° Erős épületsérülések
- IX° Általános épületsérülések
- X° Épületek általános pusztulása
- XI° Katasztrófa
- XII° A domborzat változása

MCS – skála

(gyorsulástartomány)

- IV° Mérsékelt (1 m/s^2 – $2,5 \text{ m/s}^2$)
- V° Meglehetősen erős ($2,5 \text{ m/s}^2$ – 5 m/s^2)
- VI° Erős (5 m/s^2 – 10 m/s^2)
- VII° Nagyon erős (10 m/s^2 – 25 m/s^2)
- VIII° Meglehetősen romboló (25 m/s^2 – 50 m/s^2)
- IX° Romboló (50 m/s^2 – 100 m/s^2)
- X° Erősen romboló (100 m/s^2 – 250 m/s^2)
- XI° Katasztrófális (250 m/s^2 – 500 m/s^2)
- XII° Teljesen katasztrófális (500 m/s^2 – 1000 m/s^2)

fr A → frigorie mértékegység jele.

Fr A → franklin mértékegység jele.

francia keménységi fok → vízkeménység

franklin Az → elektromos töltés mértékegysége a → cgs Fr-rendszerben, amelynek egyik alapegysége; jele: Fr. Két, egymástól 1 centiméter távolságban elhelyezkedő elektromos töltés nagysága akkor 1 franklin, ha vákuumban 1 dyn erővel hatnak egymásra. A franklin meg egyezik a cgs G- és a cgs e-rendszer töltésegységével. $1 \text{ Fr} = \alpha^{-1} \cdot 10^{-1} \text{ C} \approx 3,336 \cdot 10^{-10} \text{ C}$ (→ α -tényező),

frekvencia Jele: f , ν .

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{\text{periódusidő}}$$

SI-egysége: hertz; jele: Hz;

kifejezése: $1 \text{ Hz} = 1/\text{s} = 1 \text{ s}^{-1}$.

Minden használatos egységrendszerben a hertz (vagy az 1 s^{-1}) a frekvencia egysége. Az UK-ban és az USA-ban a használatos neve még cycle per second, jelei: c/s, cps, c.p.s. Ezek Magyarországon nem törvényesek, használatuk kerülendő. Forgómozgás esetén a (forgás) frekvencia szokásos neve → fordulatszám.

frekvenciaköz → hangköz

frekvenciaszint Jele: L_f . Az MSZ 4900 a 7.3-2. tételszámon (amelyet az ISO 31 nem tartalmaz) az $L_f = 10 \lg(f_a/f_b)$ értelmezést adja (ahol f a frekvencia jele); dimenzió nélküli mennyiség. A szerző véleménye szerint ez nem helyes értelmezés, mert egyrészt a → szint vonatkozási alapja nincs rögzítve, másrészt frekvencia esetén indokolatlan a 10 szorzó (→ logaritmus mennyiségek). Az akusztikában a → hangmagasságszint név használatos.

frigorie A → hőmennyiség Franciaországban ritkán használatos mértékegysége; jele: fr. 1 frigorie = 1 kilokalória. Az átszámítás többnyire a 15 fokos kalória alapján értelmezett: $1 \text{ fr} \approx 4185,5 \text{ J}$.

Froude-szám Jele: Fr (ISO: Reech-szám is). A momentumtranszport (impulzustranszport) egyik dimenzió nélküli paramétere.

$$Fr = \frac{v}{\sqrt{l g}} = \frac{\text{jellemző sebesség}}{(\text{jellemző hosszúság})^{1/2} \times (\text{nehézségi gyorsulás})^{1/2}}$$

Fizikai tartalma: a tehetetlenségi erő és a nehézségi erő arányának a négyzetgyöke. Korábban e paraméter négyzetét is nevezték Froude-számnak.

ft A → foot mértékegység jele.

ft ca A → foot-candle mértékegység jele.

ft la A → foot-lambert mértékegység jele.

ft-lb-s-rendszer Angolszász mértékegységrendszer, amely a mechanika területén koherens. Alapegységei: a hosszúság egysége a foot (jele: ft), a tömeg egysége a pound (jele: lb), az idő egysége a second (jele: s). Felépítése az SI-vel analóg. Külön nevű származtatott egységei: az erő egysége a poundal (jele: pdl), a dinamikai viszkozitás egysége a reyn.

ft-lbf-s-rendszer Angolszász mértékegységrendszer, amely a mechanika területén koherens. Alapegységei: a hosszúság egysége a foot (jele: ft), az erő egysége a pound-force (jele: lbf; az USA-ban inkább: pond-weight, jele néha: lb-wt), az idő egysége a second (jele: s). Felépítése a m-kp-s-rendszerrel analóg. Külön nevű származtatott egysége: a tömeg egysége a slug.

fugacitás (B anyagé, gázelegyenben) Jele: f_B, \tilde{p}_B .

$$f_B = \lambda_B \lim_{p_B \rightarrow 0} (p_B / \lambda_B),$$

ahol λ_B az abszolút aktivitás, p_B a parciális nyomás, állandó hőmérsékleten, Mértékegységei megegyeznek a → nyomás egységeivel; SI-egysége: pascal; jele: Pa.

fugacitási tényező Az MSZ 4900 nem tartalmazza.

$$\text{fugacitási tényező} = \frac{f_B}{p} = \frac{\text{fugacitás}}{\text{nyomás}}$$

Dimenzió nélküli mennyiség.

funt Elavult → orosz tömegmértékegység (font).

fur A → furlong mértékegység jele az USA-ban.

furlong Angolszász → hosszúság-mértékegység; jele az USA-ban: fur. 1 furlong = 220 yard; 1 furlong = 201,168 m. Az USA-ban értelmezése pontosan: 1 furlong = 660 survey feet; 1 furlong ≈ 201,168 4 m.

ft-sr-s-cd-rendszer Angolszász mértékegységrendszer, amely a fénytán területén a fénytechnikai mennyiségekre koherens. Alapegységei: a hosszúság egysége a foot (jele: ft), a térszög egysége a steradian (jele: sr), az idő egysége a second (jele: s), a fényerősség egysége a candela (jele: cd), Felépítése az SI-vel analóg.

fut Elavult → orosz hosszúság-mértékegység (láb).

fűtőérték (1) Az MSZ 4900 nem tartalmazza.

$$\text{fűtőérték} = \frac{Q}{m} = \frac{\text{elégéskor felszabaduló hőmennyiség}}{\text{tömeg}}$$

Mértékegységei megegyeznek a → fajlagos hőmennyiség egységeivel; SI-egysége: joule per kilogramm; jele: J/kg.

fűtőérték (2) Az MSZ 4900 nem tartalmazza. Ritkábban (folyékony vagy gáznemű fűtőanyag esetén) használatos értelmezése:

$$\text{fűtőérték} = \frac{Q}{V} = \frac{\text{elégéskor felszabaduló hőmennyiség}}{\text{térfogat}}$$

Mértékegységei megegyeznek a → hősűrűség egységeivel; SI-egysége: joule per köbméter; jele: J/m³.

G, Gy

g A → gramm mértékegység jele.

g A → gon (újfok) mértékegység jele (→ síkszög).

(g)² A → négyzetgon (négyzetújfok) mértékegység jele (→ térszög).

g_n A → nehézségi gyorsulás normális értékének jele; $g_n = 9,806\ 65\ \text{m/s}^2$.

G (1) A → giga SI-prefixum jele; G, jelentése: 10^9 (milliárd, ezermillió) szorzótényezőz (pl. 1 GW = 10^9 W).

G (2) A → gauss mértékegység egyik jele.

gal (1) A → gallon mértékegység jele.

gal (2) A gyorsulás nem törvényes mértékegysége; jele néha: Gal; a geofizikában használatos. 1 gal = $1\ \text{cm/s}^2$; 1 gal = $10^{-2}\ \text{m/s}^2$. A mértékegység nevét Galileo Gallilei (1564–1642) olasz természettudós tiszteletére választották.

Gal A → gal mértékegység jele.

gallon (1) Az UK-ban használatos térfogat-(űrtartalom-) mértékegység; jele: gal, ill. UK gal; a → térfogat-mértékegységek egyik rendszerének alapegysége. Precíz definíciója voltaképpen nincs (kb. 10 pound tömegű tiszta víz térfogata 1 gallon). A szabványosításban használatos átszámítás:

1 UK gal = $4,546\ 09\ \text{dm}^3$ (dm^3 helyett liter is írható).

Megjegyzendő, hogy 1 UK gal $\approx 1,200\ 95$ US gal. A jelenleg érvényes angol szabvány szerint 1 gallon = $4,545\ 964\ 59$ (rég) liter, ami $4,546\ 091\ 877\ \text{dm}^3$. Régebben (1898) az 1 imperial gallon = $4,545\ 963$ (rég) liter átszámítás volt rögzítve.

gallon (2) Az USA-ban csak folyadékokra és gázokra használt térfogat-(űrtartalom-) mértékegység; jele: gal, ill. US gal; a → térfogat-mértékegységek egyik rendszerének alapegysége.

1 US gallon = 231 cubic inch;

1 US gal = $3,785\ 411\ 784\ \text{dm}^3$ (dm^3 helyett liter is írható).

Megjegyzendő, hogy 1 US gal $\approx 0,832\ 674$ UK gal. Régebben az US cubic inch értelmezése alapján 1 US gal $\approx 3,785\ 434\ 496\ \text{dm}^3$ átszámítás volt érvényes.

gamma (1) A kémiában használatos nem törvényes tömegmértékegység; jele: γ . 1 γ = $10^{-6}\ \text{g} = 1\ \mu\text{g}$; a törtrészeire használt jelek: 1 $\gamma\gamma = 10^{-3}\ \gamma = 10^{-9}\ \text{g} = 1\ \text{ng}$;

1 $\gamma\gamma\gamma = 10^{-3}\ \gamma\gamma = 10^{-6}\ \gamma = 10^{-12}\ \text{g} = 1\ \text{pg}$.

gamma (2) Az elektrotechnikában a → mágneses indukció nem törvényes (kevésbé elterjedt) mértékegysége; jele γ . 1 $\gamma = 10^{-5}$ gauss; 1 $\gamma = 10^{-9}\ \text{T} = 1\ \text{nT}$.

garmond → betűméret

garnyec Elavult → orosz térfogat-(űrtartalom-) mértékegység.

g-atom A gramm-atomsúly (→ relatív atomtömeg) rövidítése.

gauss A → mágneses indukció nem törvényes mértékegysége; jele: Gs vagy G. A gaussban megadott mágneses indukció átszámítása: $1\ \text{Gs} \triangleq 10^{-4}\ \text{T} \triangleq 0,1\ \text{mT}$. Pontosabban: a gauss a mágneses indukció mértékegysége a cgs G- és a cgs m-rendszerben. A $B^G = B^m$ mágneses indukció akkor 1 gauss, ha rá merőleges 1 négyzetcentiméter felületen $\Phi^G = \Phi^m = 1$ maxwell mágneses fluxust hoz létre. Kifejezése a cgs-rendszer alapegységeivel:

$$1 \text{ Gs} = 1 \sqrt{\text{dyn/cm}} = 1 \text{ cm}^{-1/2} \cdot \text{g}^{1/2} \cdot \text{s}^{-1}.$$

Átszámítása:

$$\text{ha } B^G = B^m = 1 \text{ Gs, akkor } B = 10^{-4} \text{ T, szimbolikusan: } 1 \text{ Gs} \cong 10^{-4} \text{ T.}$$

Értelmezése a régi nemzetközi rendszerben:

$$1 \text{ Gs}_{\text{int}} = 10^{-8} \text{ V}_{\text{int}} \cdot \text{s/cm}^2; 1 \text{ Gs}_{\text{int}} = 1,000 34 \cdot 10^{-4} \text{ T.}$$

A mértékegység nevét Karl Friedrich Gauss (1777–1855) német matematikus és fizikus tiszteletére választották.

Gauss-rendszer → cgs-rendszerek

Gb A → gilbert mértékegység jele.

geotermikus gradiens Mértékegységeit → hőmérséklet-gradiens.

gf A → gramm-force mértékegység jele.

gi A → gill mértékegység jele.

Gibbs-függvény → szabadentalpia

giga SI-prefixum (→ prefixum); jele: G, jelentése: 10^9 (milliárd, ezermillió) szorzótényező (pl. gigawatt, jele GW; $1 \text{ GW} = 10^9 \text{ W}$).

gilbert A → mágneses feszültség nem törvényes mértékegysége (kiejtése: zsilber), jele: Gb. A gilbert-ben megadott mágneses feszültség átszámítása: $1 \text{ Gb} \cong (10/4\pi) \text{ A} \approx 0,7958 \text{ A}$. Pontosabban: a gilbert a mágneses feszültség mértékegysége a cgs G- és cgs m-rendszerben. Az $U_m^G = U_m^m$ mágneses feszültség akkor 1 gilbert, ha 1 centiméter hosszúságú vonal mentén a mágneses térerősségnek a vonal irányába eső összetevője $H^G = H^m = 1$ oersted. Kifejezése a cgs-rendszer alapegységeivel:

$$1 \text{ Gb} = 1 \sqrt{\text{dyn}} = 1 \text{ cm}^{1/2} \cdot \text{g}^{1/2} \cdot \text{s}^{-1}.$$

Átszámítása:

$$\text{ha } U_m^G = U_m^m = 1 \text{ Gb, akkor } H = (10/4\pi) \text{ A} \approx 0,7958 \text{ A,}$$

szimbolikusan $1 \text{ Gb} \cong (10/4\pi) \text{ A}$. Az egység nevét William Gilbert (1540–1603) angol fizikus tiszteletére választották.

gill (1) Az UK-ban használatos térfogat-(űrtartalom-) mértékegység; jele: gi; $1 \text{ gill} = (1/32) \text{ gallon}$; $1 \text{ gill} \approx 0,142 065 \text{ dm}^3$ (vagy liter).

gill (2) Az USA-ban folyadékokra és gázokra használatos térfogat- (űrtartalom) mértékegység, jele: gi; $1 \text{ gill} = (1/32) \text{ gallon}$; $1 \text{ gill} = 0,118 294 118 25 \text{ dm}^3$ (vagy liter).

Giorgi-rendszer G. Giorgi 1901-ben javasolta olyan négy alapegységű mértékegységrendszer bevezetését, amelynek alapegységei a méter, a kilogramm, a másodperc és a (nemzetközi) ohm. Az SI lényegében ennek a rendszernek a továbbfejlesztése.

giromágneses együttható Jele: γ

$$\gamma = \frac{\mu}{\hbar} = \frac{\text{részecske mágneses nyomatéka}}{(\text{részecske spinkvantumszáma}) \times \text{Planck-állandó}}$$

SI-egysége: ampernégyzetméter per joulemásodperc; jele $A \cdot m^2 / (J \cdot s)$ vagy $A \cdot m^2 \cdot J^{-1} \cdot s^{-1}$;
kifejezése: $1 A \cdot m^2 / (J \cdot s) = 1 kg^{-1} \cdot s \cdot A$.

A proton giromágneses együtthatója:

$$\gamma_p = (2,675\ 198\ 7 \pm 0,000\ 007\ 5) \cdot 10^8 A \cdot m^2 / (J \cdot s).$$

A $\gamma = g\mu_N/\hbar = ge/(2m_p)$ alak kifejezése cgs G-rendszerbeli mennyiségekkel (\rightarrow g-tényező):

$$\gamma^G = g \frac{\mu_N^G}{\hbar} = g \frac{e^G}{2m_p c} ; \quad \gamma_p^G \approx 2,6752 \cdot 10^4 \frac{1}{s \cdot Gs}.$$

gmol A gramm-molekulasúly (\rightarrow relatív molekulatömeg) rövidítése.

gn A \rightarrow grain mértékegység egy javasolt jele.

gon A \rightarrow síkszög SI-n kívüli – csak a geodéziában használható – törvényes mértékegysége, jele: gon, más neve újfok. A teljes szög 400 gon, a derékszög 100 gon. A síkszög SI-egysége a radián, jele: rad; $1 gon = (\pi/200) rad$, ill. $1 gon = 0,9^\circ = 54' = 3240''$.

Használatosak a következő jelek is:

$$\begin{aligned} 1^g &= 1 gon, & 1^c &= 1 cgon = 10^{-2} gon, \\ 1^{mg} &= 1 mgon = 10^{-3} gon, & 1^{cc} &= 10^{-4} gon, \\ 1^{ccc} &= 10^{-6} gon. \end{aligned}$$

Az 1^c egység neve néha újperc, az 1^{cc} egység neve néha újmásodperc. 1^{ccc} egység neve „újharmadperc” lehetne, de ez nem használatos. A gon-nal kapcsolatban a centi prefixum használata szokásos, de nem törvényes; $1 cgon = 10^{-2} gon$.

gömbkeresztmetszeti sugárzott teljesítménysűrűség Jele: ψ (ISO: φ is).

$$\psi = \frac{\Phi_e}{A} = \frac{\text{sugárzott teljesítmény}}{\text{besugárzott gömb keresztmetszete}}.$$

SI-egysége: watt per négyzetméter; jele: W/m^2 vagy $W \cdot m^{-2}$;
kifejezése: $1 W/m^2 = 1 kg \cdot s^{-3}$;

ajánlott speciális többszörösei: W/cm^2 , mW/cm^2 , $\mu W/cm^2$;
cgs-egysége: $erg/(cm^2 \cdot s) = g \cdot s^{-3}$; $1 erg/(cm^2 \cdot s) = 10^{-3} W/m^2$.

görbe elsőrendű nyomatóka Az MSZ 4900 nem tartalmazza.

görbe elsőrendű nyomatóka = (görbe hossza) \times távolság.

Mértékegységei megegyeznek a \rightarrow terület egységeivel; SI-egysége: négyzetméter, jele: m^2 .

görbe másodrendű nyomatóka Az MSZ 4900 nem tartalmazza.

görbe másodrendű nyomatóka = (görbe hossza) \times (távolság)².

Mértékegységei megegyeznek a \rightarrow térfogat egységeivel; SI-egysége: köbméter, jele: m^3 .

görög mértékegységek Az antik görög mértékegységeknek a következőkben megadott átszámítása nem tekinthető pontosnak; a görög államokban nem volt feltétlenül egységes.

Hosszúság-mértékegységek:

- 1 daktülosz (hüvelyk); 19,3 mm;
- 1 paleiszte (tenyér) = 4 daktülosz; 77,1 mm;
- 1 pusz (láb) = 16 daktülosz; 0,3083 m;
- 1 pekhüs (könyök) = 24 daktülosz; 0,4625 m;
- 1 orgüa (öl) = 6 pusz; 1,8497 m;
- 1 plethron = 100 pusz; 30,83 m;
- 1 stadion = 6 plethron; 184,97 m.

Terület-mértékegység:

1 plethron; kb. 950 m²; (kb. 1 plethron oldalhosszúságú négyzet területe)

Tömeg-mértékegységek:

1 obole; kb. 0,71 g;

1 drakhma (attikai) = 6 obole; kb. 4,25 g;

1 drakhma (ázsiai) kb. 3,25 g, más források szerint 1 drakhma az 4 g, ill. 4,25 g;

1 sztatór (attikai) = 2 drakhma; kb. 8,57 g;

1 mina (attikai) = 60 sztatór; kb. 514,2 g (más források: 417 g és 655 g közötti értékek);

1 talanton (attikai) = 50 mina; kb. 25,5 kg (más források: 25,2 kg és 36,4 kg közötti értékek).

gr (1) A → gramm mértékegység nem törvényes, de a (kereskedelmi) gyakorlatban sajnálatosan elterjedt jele.

gr (2) A → grain mértékegység jele.

gr (3) A → grade mértékegység jele.

Gr A → grain-force, ill. a → grain-weight mértékegység (ritkán használt) jele.

grad A hőmérséklet-különbség mértékegységének javasolt, nem törvényes neve, jele: grad; 1 grad = 1 kelvin = 1 Celsius-fok.

Grad A → fok németül (síkszög és hőmérséklet mértékegységeként).

grade A → gon vagy újfok angol és francia neve; jele g, néha gr; ezek Magyarországon nem törvényesek.

grain Angolszász → tömegmértékegység, jele gr; 1 grain = (1/7000) pound, 1 grain = = 64,798 91 mg = 6,479 891 · 10⁻⁵ kg. (Az USA-ban régebben 1 gr ≈ 64,798 918 mg volt érvényes.)

grain-force (az USA-ban: grain-weight is). Angolszász → erőmértékegység; jele: grf (néha Gr, az USA-ban gr-wt is, gyakran helytelenül: gr);

$$1 \text{ grain-force} = (1/7000) \text{ pound-force} \text{ vagy } 1 \text{ grain-force} = g_n \cdot 1 \text{ grain};$$

$$1 \text{ grf} = 0,635 460 220 751 5 \text{ mN}.$$

gramm A → tömeg egyik törvényes mértékegysége; jele: g (az elterjedt gr jel nem törvényes). A gramm úgy tekinthető, a mint → kilogramm tömegmértékegység ezredrésze, tehát 1 g = 10⁻³ kg. A kilogramm többszörösei és törtrészei viszont a megfelelő SI-prefixumnak a gramm egységnevével illesztésével képzendők. Így pl. 10³ kg = 10⁶ g = 1 Mg (megagramm), 10⁻⁶ kg = 10⁻³ g = 1 mg (milligramm) stb.

A gramm a cgs-rendszerek egyik alapegysége.

Eredeti definíciója szerint: a gramm az 1 köbcéntiméter térfogatú víz tömege a víz legnagyobb sűrűségénél, 4 °C hőmérsékleten. Ez a definíció nem precíz, mert egyrészt a víz nem pontosan 4 °C hőmérsékleten maximális sűrűségű, másrészt nem egyértelmű a nehézvíztartalma (ami a természetes vizeknél sem egyforma).

gramm-force Nem törvényes → erőmértékegység, az → erőkilogramm (kilogrammsúly) ezredrésze, jele: gf, más neve → pond, jele: p.

grammkalória A → kalória nem törvényes mértékegység időnként használt más neve, hangsúlyosan megkülönböztetve a kilokalóriától.

gramm-molekula(súly) → mól (2)

grammsúly Nem törvényes → erőmértékegység, az → erőkilogramm (kilogrammsúly) ezredrésze, jele gf (→ gramm-force), de gs, g*, sőt g is használatos volt. Más neve → pond, jele: p.

gram-rad Az átlagos \rightarrow átadott energia (régebbi nevén: integrált elnyelt dózis) radiológiában használt nem törvényes mértékegysége. $1 \text{ gram-rad} = 1 \text{ gramm} \cdot 1 \text{ rad} = 100 \text{ erg}$, (ahol rad az \rightarrow elnyelt sugárdózis mértékegysége); $1 \text{ gram-rad} = 10^{-5} \text{ joule} = 10 \mu\text{J}$. Szokásos volt a gramm-rad írásmód és a g·rad vagy g·rd jel is; ebben az esetben nem külön mértékegységnévről, hanem a gramm és a rad mértékegységek szorzatáról van szó.

gram-röntgen Az integrált besugárzási dózissnak a radiológiában használt nem törvényes mértékegysége; $1 \text{ gram-röntgen} = 1 \text{ gramm} \cdot 1 \text{ röntgen}$; $1 \text{ gram-röntgen} = 2,58 \cdot 10^{-7} \text{ coulomb} = 0,258 \mu\text{C}$.

Grashof-szám (1) Jele: *Gr*. A momentumtranszport (impulzustranszport) egyik dimenzió nélküli paramétere.

$$Gr = \frac{l^3 g \gamma \Delta T}{\nu}$$

ahol *l* jellemző hosszúság, *g* a nehézségi gyorsulás, γ a térfogati hőtágulási együttható, ΔT jellemző hőmérséklet-különbség, ν a kinematikai viszkozitás. Fizikai tartalma: a felhajtó erő és a belső súrlódó erő arányának négyzete.

Grashof-szám (2), az anyagtranszport Grashof-száma. Jele: Gr^* . Az anyagtranszport egyik dimenzió nélküli paramétere kétalkotós keverékekben.

$$Gr^* = \frac{lg\beta \Delta x}{\nu^2}, \quad \beta = \frac{1}{\rho} \left(\frac{\partial \rho}{\partial x} \right)_{T,p}$$

ahol *l*, *g*, ν jelentését lásd előbb, Δx jellemző móltörtkülönbség, ρ a sűrűség, *T* a termodinamikai hőmérséklet, *p* a nyomás.

gravitációs állandó \rightarrow tömegvonzás állandója

gravitációs gyorsulás \rightarrow nehézségi gyorsulás

gray Az \rightarrow elnyelt sugárdózis és a \rightarrow kerma SI-egysége a gray (kiejtése: gréj); jele: Gy (kiejtése: gé-ipszilon). A gray az a sugárdózis, amelyet 1 kilogramm tömegű anyag elnyel, ha vele — állandó intenzitású ionizáló sugárzás útján — 1 joule energiát közlünk; továbbá a gray az a kerma, amelynél a közvetve ionizáló sugárzásból az 1 kilogramm tömegű anyagban kölcsönhatás útján keletkező részecskék mozgási energiájának összege 1 joule; $1 \text{ Gy} = 1 \text{ J/kg}$; kifejezése az alapegységekkel $1 \text{ Gy} = 1 \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-2}$. A gray-jel kapcsolatban a centi prefixum is használható.

grd A \rightarrow grad mértékegység jele.

grex A \rightarrow finomság egyik mértékegysége.

grf A \rightarrow grain-force mértékegység jele.

gm A \rightarrow gramm mértékegység egy nem törvényes jele.

Großdyn A német irodalomban régebben használatos erőmértékegység („nagydyn”). jele: Dyn; $1 \text{ Dyn} = 10^5 \text{ dyn}$, vagyis $1 \text{ Dyn} = 1 \text{ N}$.

Großerg A német irodalomban régebben használatos energia- és munkamértékegység („nagyergerg”); jele: Erg; $1 \text{ Erg} = 10^7 \text{ erg}$, vagyis $1 \text{ Erg} = 1 \text{ J}$.

gross hundredweight A long \rightarrow hundredweight ritkábban használt más neve.

gross ton A long \rightarrow ton ritkábban használt más neve.

Grüneisen-paraméter Jele: γ , Γ .

$$\gamma = \frac{\alpha_V}{\kappa c_V \rho},$$

ahol α_V a térfogati hőtágulási együttható, κ a kompresszibilitás, c_V a fajlagos hőkapacitás állandó térfogaton, ρ a sűrűség. Dimenzió nélküli mennyiség.

gr-wt A → grain-force, ill. grain-weight erőmértékegység egyik jele.

gs A → grammsúly mértékegység egyik jele.

Gs A → gauss mértékegység jele.

g-tényező Jele: g .

atom, elektron g -tényezője: $g = 2 \gamma m_e/e$;

mag g -tényezője: $g = 2 \gamma m_p/e$,

ahol m_e , ill. m_p a nyugalmi elektrontömeg, ill. protontömeg, γ a giromágneses együttható, e az elemi töltés. Dimenzió nélküli mennyiség.

Gunter's measure → survey measure

Gy A → gray SI-egység jele.

gyémánt → betűméret

gyengítési együttható → lineáris gyengítési együttható

gyengülési együttható → lineáris gyengülési együttható, → tömeggyengülési együttható, → moláris gyengülési együttható, → atomi gyengülési együttható

gyertya A → fényerősség mértékegységeinek közös neve. A fényerősség SI-egysége a → kandela, jele: cd (régebbi nevén: új gyertya), amely az SI egyik alapegysége. Korábban használatos mértékegységei: a nemzetközi gyertya (jele: IK), a Hefner-gyertya (jele: HK), és a szovjet gyertya (jele itt K_{sz});

$$1 \text{ IK} \approx 1,019 \text{ cd}; 1 \text{ HK} \approx 0,903 \text{ cd}; 1 \text{ K}_{sz} \approx 1,062 \text{ cd}.$$

Ezek az átszámítások érvényesek a származtatott fénytani mértékegységekre is (pl. → stilb, → lumen).

gyeszjatyina Elavult → orosz terület-mértékegység.

gyorshasadási tényező Jele: ε . Bármilyen energiájú neutronok által kiváltott hasadáskor keletkezett neutronok átlagos számának és a csak termikus hasadáskor keletkezett neutronok átlagos számának hányadosa végtelen közegben. Dimenzió nélküli mennyiség.

gyorsulás Jele: a , a nehézségi gyorsulás jele: g .

$$a = \frac{v}{t} = \frac{\text{sebességváltozás}}{\text{idő}}.$$

SI-egysége: méter per másodperc a négyzetben; jele: m/s^2 vagy $\text{m} \cdot \text{s}^{-2}$.

A nehézségi gyorsulás normális értéke: $g_n = 9,806 65 \text{ m/s}^2$.

cgs-egysége: gal, jele: Gal; 1 gal = 1 cm/s^2 ; 1 gal = 10^{-2} m/s^2 ;

m-kp-s-egysége: 1 m/s^2 ;

ft-lb-s-egysége: ft/s^2 ; $1 \text{ ft/s}^2 = 0,3048 \text{ m/s}^2$;

ft-lbf-s-egysége: ft/s^2 ; $1 \text{ ft/s}^2 = 0,3048 \text{ m/s}^2$.

gyorsulásgradiens Az MSZ 4900 nem tartalmazza.

$$\text{gyorsulásgradiens} = \frac{a}{l} = \frac{\text{gyorsulásváltozás}}{\text{hosszúság}}$$

Rendszerint a nehézségi gyorsulásra vonatkozik.

SI-egysége: másodperc a mínusz másodikon; jele: $1/s^2$ vagy s^{-2} .

Minden más használatos mértékegységrendszerben ugyancsak s^{-2} a mértékegysége. A geofizikában használatos az Eötvös-egység (jele: E) is:

$$1 \text{ E} = (10^{-3} \text{ cm/s}^2)/10 \text{ km} = 10^{-9} \text{ s}^{-2}.$$

gyöngy → betűméret

gyujm Elavult orosz → hosszúság-mértékegység (hüvelyk).

gyújtótávolság (fókusz-távolság) Jele: *f*. Mértékegységei megegyeznek a → hosszúság egységeivel; SI-egysége: méter, jele: m.

H

h (1) Az → óra mértékegység jele.

h (2) A → hekto SI-prefixum jele; jelentése: $10^2 = 100$ szorzótényező (pl. 1 hl = 100 l).

^h Az óra mint időpont nem törvényes jele (pl. 13^h).

H (1) A → henry mértékegység jele.

H (2) A „Hefner” jele fénytani mértékegységek előtt (pl. Hlm a Hefner-lumen jele); arra utal, hogy az alapegység a → Hefner-gyertya.

ha A → hektár mértékegység jele.

hajlítónyomaték → erőnyomaték

hajótonna → regisztertonna-tartalom

hajózási vonás A → síkszög egy nem törvényes mértékegysége. A teljes szög 32 hajózási vonás. 1 hajózási vonás = $(\pi/16)$ rad = $11,25^\circ$.

Hall-együttható Jele: A_H, R_H . Izotrop vezetõben

$$E = \rho \mathbf{J} + R_H (\mathbf{B} \times \mathbf{J}),$$

ahol **E** az elektromos térerõsség, **J** az elektromos áramsûrûség, **B** a mágneses indukció, ρ a rezisztivitás.

SI-egysége: köbméter per coulomb; jele: m^3/C vagy $m^3 \cdot C^{-1}$;

$$\text{kifejezése: } 1 \text{ m}^3/C = 1 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{A}^{-1};$$

cgs-rendszerbeli alakjai nem használatosak.

hand Az USA-ban használatos hosszúság-mértékegység; 1 hand = $(1/9)$ yard = 4 inch; 1 hand = 0,1016 m.

hangenergia Mértékegységeit → energia; SI-egysége: joule; jele: J.

hangenergia-sûrûség Jele: w , (ISO: E, w_a is). Mértékegységeit → energiasûrûség; SI-egysége: joule per köbméter; jele: J/m^3 vagy $J \cdot m^{-3}$.

hanggátlási szám Jele: R .

$$R = 10 \lg (1/\tau); \tau \text{ az átvezetési tényezõ.}$$

Dimenzió nélküli mennyiség. SI-n kívüli használható egysége: decibel, jele: dB, így

$$R = [10 \lg (1/\tau)] \text{ dB.}$$

hanghullám-ellenállás → fajlagos akusztikai impedancia

hangintenzitás Jele: I (ISO: J is).

$$I = \frac{P}{A} = \frac{\text{hangteljesítmény}}{\text{terület}}$$

SI-egysége: watt per négyzetméter; jele: W/m^2 vagy $\text{W} \cdot \text{m}^{-2}$;

kifejezése: $1 \text{ W}/\text{m}^2 = 1 \text{ kg} \cdot \text{s}^{-3}$;

cgs-egysége: $\text{erg}/(\text{cm}^2 \cdot \text{s}) = \text{g} \cdot \text{s}^{-3}$; $1 \text{ erg}/(\text{cm}^2 \cdot \text{s}) = 10^{-3} \text{ W}/\text{m}^2$.

Többi mértékegysége is megegyezik a → felületi teljesítmény egységeivel.

hangintenzitás-szint Jele: L_I (az MSZ 4900 nem tartalmazza). Dimenzió nélküli mennyiség.

$$L_I = \left(10 \lg \frac{I}{I_0} \right) \text{dB},$$

ahol I a hangintenzitás, I_0 a hangintenzitás alapértéke, amely megállapodás szerint $I_0 = 10^{-12} \text{ W}/\text{m}^2 = 1 \text{ pW}/\text{m}^2$.

hangköz (1) Jele A_f . Egy f_1 és egy f_2 frekvenciájú hang hangköze

$$A_f = \frac{f_2}{f_1} \quad (\text{rendszerint } f_2 \cong f_1, \text{ így } A_f \cong 1).$$

Dimenzió nélküli mennyiség. Ritkán használják, rendszerint a logaritmusával jellemzik.

hangköz (2) zenei hangköz, frekvenciaköz (néha: harmonikus hangköz, fizikai hangköz) Jele: H , de elterjedt az i jel is. Logaritmikus mennyiség. Két hang fizikai → hangmagasságát jellemző f_1 és f_2 frekvenciája hányadosának logaritmus (→ logaritmikus mennyiségek):

$$H = \log_a \frac{f_2}{f_1} = c \log_b \frac{f_2}{f_1}, \quad a = \sqrt[b]{b}.$$

Dimenzió nélküli mennyiség. Kifejezhető a két hang L_{f_1} és L_{f_2} harmonikus → hangmagasság-szintjének különbségeként. A logaritmus a alapszámát mértékegység bevezetésével fejezik ki. A „természetes” mértékegység az oktáv ($H = 1$ oktáv, ha $f_2/f_1 = 2$; az MSZ 4900 csak ezt adja meg), az egyenletesen temperált zenei skálához illeszkedő logaritmikus mértékegységek a félhang ($H = 1$ félhang, ha $f_2/f_1 = \sqrt[12]{2} \approx 1,059 463$), a savart ($H = 1$ savart, ha $f_2/f_1 = \sqrt[300]{2} \approx 1,002 313$) és a cent ($H = 1$ cent, ha $f_2/f_1 = \sqrt[1200]{2} \approx 1,000 578$), míg az $a = 10$ alapszámnak megfelelő logaritmikus mértékegység a dekád ($H = 1$ dekád, ha $f_2/f_1 = 10$, ezt zenei hangokra nem szokás használni). Ezek szerint $\log_2 = \text{lb}$, $\log_{10} = \text{lg}$, és $f_2/f_1 = A_f$ jelöléssel

$$H = (\text{lb } A_f) \text{ oktáv} = (12 \text{ lb } A_f) \text{ félhang} = (300 \text{ lb } A_f) \text{ savart} = \\ = (1200 \text{ lb } A_f) \text{ cent} = (\text{lg } A_f) \text{ dekád}.$$

Mivel $\text{lb } A = \text{lg } A / \lg 2 \approx 3,222 \text{ lg } A$, ezért

$$H \approx \left(\frac{10}{3} \text{ lg } A_f \right) \text{ oktáv} = (40 \text{ lg } A_f) \text{ félhang} = (100 \text{ lg } A_f) \text{ savart} = (400 \text{ lg } A_f) \text{ cent}.$$

A mértékegységek kapcsolata

$$1 \text{ oktáv} = 12 \text{ félhang} = 300 \text{ savart} = 1200 \text{ cent}.$$

A zenében bizonyos hangközökre külön neveket használnak. Az egyenletesen temperált hangsorhoz rendelt elnevezéseket a táblázat tartalmazza

Zenei hangköz neve	<i>A</i>	<i>H</i> /oktáv	<i>H</i> /fél- hang	<i>H</i> / cent
(tisza) prím, szűkített szekund	1	0	0	0
kis szekund, bővített prím, félhang	1,059 463	$1/12 \approx 0,083$	1	100
nagy szekund, szűkített terc, egészhang	1,122 462	$2/12 \approx 0,167$	2	200
kis terc, bővített szekund	1,189 207	$3/12 = 0,250$	3	300
nagy terc, szűkített kvart	1,259 921	$4/12 \approx 0,333$	4	400
tiszta kvart, bővített terc	1,334 840	$5/12 \approx 0,417$	5	500
bővített kvart, szűkített kvint, tritónusz	1,414 214	$6/12 = 0,500$	6	600
tiszta kvint, szűkített szext	1,498 307	$7/12 \approx 0,583$	7	700
kis szext, bővített kvint	1,587 401	$8/12 \approx 0,667$	8	800
nagy szext, szűkített szeptim	1,681 793	$9/12 = 0,750$	9	900
kis szeptim, bővített szext	1,781 797	$10/12 \approx 0,833$	10	1000
nagy szeptim, szűkített oktáv	1,887 749	$11/12 \approx 0,917$	11	1100
(tisza) oktáv, bővített szeptim	2	$12/12 = 1$	12	1200

Az oktávnál nagyobb hangközökre is vannak elnevezések (nóna, decima stb.), az ilyen hangközök kifejezhetők az oktáv és a felsorolt hangközök összegeként.

Eredetileg olyan hangközök kaptak neveket, amelyeknek megfelelő két hang kellemes együtthangzást adott (oktáv, kvint, kvart). Ezeket azután kiterjesztették az alaphangsor többi hangjára, majd a félhangokra is. Az egyenletesen temperált zenei skálában a hangközök az eredetileg racionális hangközök közelítései. A következő táblázatban a hangközöknek csak egy nevét adjuk. A racionális hangközök a logaritmikus hangközökkel nem illeszthetők, előbbieknél kétféle egészhang bevezetésére is szükség volt.

Zenei hangköz neve	racionális <i>A</i>	temperált <i>A</i>	racionális <i>H</i> /félhang	temperált <i>H</i> /félhang
prím	1	1	0	0
kis szekund	$16/15 \approx 1,067$	1,059	1,117 313	1
nagy szekund	$\left\{ \begin{array}{l} \text{kis egész} \\ \text{nagy egész} \end{array} \right. \left. \begin{array}{l} 10/9 \approx 1,111 \\ 9/8 = 1,125 \end{array} \right\}$	1,122	$\left. \begin{array}{l} 1,824 037 \\ 2,039 100 \end{array} \right\}$	2
kis terc	$6/5 = 1,200$	1,189	3,156	3
nagy terc	$5/4 = 1,250$	1,260	3,863	4
tiszta kvart	$4/3 \approx 1,333$	1,335	4,980	5
bővített kvart	$64/45 \approx 1,422$	1,414	6,098	6
tiszta kvint	$3/2 = 1,500$	1,498	7,020	7
kis szext	$8/5 = 1,600$	1,587	8,137	8
nagy szext	$5/3 \approx 1,667$	1,682	8,844	9
kis szeptim	$\left\{ \begin{array}{l} 16/19 \approx 1,778 \\ 9/5 = 1,800 \end{array} \right\}$	1,782	$\left. \begin{array}{l} 9,961 \\ 10,176 \end{array} \right\}$	10
nagy szeptim	$15/8 \approx 1,875$	1,888	10,883	11
oktáv	2	2	12,000	12

A racionális hangközökre voltak más értelmezések is, pl. a püthagoraszi hangsorban a nagy terc $5/4$ helyett $81/64 \approx 1,266$, így a kis szext $8/5$ helyett $128/81 \approx 1,580$; a kis terc $6/5$ helyett $32/27 \approx 1,185$, így a nagy szext $5/3$ helyett $27/16 \approx 1,688$; a kis szekund $16/15$ helyett $256/243 \approx 1,053$, így a nagy szeptim $243/128 \approx 1,898$, amelyek jobb közelítései az egyenletesen temperált értékeknek, de nagyobb egész számok arányaira vezetnek.

hangköz (3) melodikus hangköz Az MSZ 4900 nem tartalmazza. A melodikus hangköz két hang melodikus \rightarrow hangmagasságát jellemző z_1 és z_2 mennyiségek hányadosának logaritmus, vagy az L_{z_1} és L_{z_2} melodikus \rightarrow hangmagasságszintjének különbsége. Ezt a mennyiséget nem szokás használni, mert a melodikus hangmagasságot jellemző z mennyiség és a mel-skála nem logaritmikus jellegű, ezért azonos melodikus hangközök nem fejeznek ki azonos hallásérzetet.

hangmagasság (1) fizikai hangmagasság A fizikai hangmagasságot a rezgés \rightarrow frekvenciája jellemzi, jele: f vagy ν ; SI-egysége: hertz, jele: Hz. A hallható hangok tartománya kb. 16 Hz és 16 kHz = 16 000 Hz közé esik, a technikailag létrehozható tartomány ennél sokkal szélesebb. A hangmagasságot a logaritmusával is szokás jellemezni, ez a \rightarrow hangmagasságszint.

hangmagasság (2) zenei hangmagasság A zenei hangmagasságot az ún. egyenletesen temperált hangsoron (\rightarrow hangköz) az ábécé betűivel és ezek módosításaival jelölik (többféle jelölésrendszer használatos, amelyek csak a kis-, ill. nagybetűk, ill. az indexek használatában térnek el). Az összerendelés a fizikai hangmagassággal azon múlik, hogy a hangsor egy hangjához milyen frekvenciát rendelünk. Jelenleg a zenei normálhang (kamarahang) frekvenciájára az elfogadott érték $a_1 = 440$ Hz (nemzetközi ajánlás 1939 óta, Magyarországon 1951 óta). Régebben mélyebb volt a zenei normálhang; pl. a nemzetközi ajánlás 1859 és 1939 között $a_1 = 435$ Hz volt, míg Händel egy hangvillája (1751) $a_1 = 422,5$ Hz frekvenciájú. Az ún. egyvonalas oktáv zenei hangjainak nevét és a hozzájuk rendelt frekvenciát (megközelítőleg) a táblázat tartalmazza

Hang neve	Jele	más neve	frekvenciája
cé	c_1, C_4	do, ut	261,626 Hz
cisz, desz		di	277,183 Hz
dé	d_1, D_4	re	293,665 Hz
disz, esz		ri	311,127 Hz
é	e_1, E_4	mi	329,628 Hz
ef	f_1, F_4	fa	349,228 Hz
fisz, gesz		fi	369,994 Hz
gé	g_1, G_4	szo	391,995 Hz
gisz, asz		szi	415,395 Hz
á	a_1, A_4	lá	440,000 Hz
aisz, bé	b_1, B_4	li	466,164 Hz
há	h_1, H_4	ti	493,883 Hz

A következő oktávokban a megfelelő hangok frekvenciája az itt megadottak kétszerese, négyszerese, nyolcszorosa stb., míg az előző oktávokban az itt megadottak fele, negyede nyolcada stb.

hangmagasság (3) melodikus hangmagasság A melodikus hangmagasság az érzékelt hangmagasságot kifejező mennyiség, szokásos jele: z , használatos mértékegysége a \rightarrow mel. A melodikus hangmagasság sok, jó hallású kísérleti személy érzékelésének átlagát fejezi ki oly módon, hogy ha — meghatározott feltételek mellett megszólaltatott — két hangot kétszeres magasságúnak ítélnék, akkor $z_2:z_1 = 2:1$, azaz a melodikus hangmagasság kétszeres mel ér-

tékű. Ha két hang frekvenciájának aránya 2:1 (kétszeres fizikai hangmagasság), akkor a melodikus hangmagasságok aránya kisebb, mint 2:1 (a magas hangok tartományában jóval kisebb, akár 1,2:1 is lehet), de a kapcsolat nem is logaritmikus. A mel skála rögzítéséhez még szükség van egy f_0 frekvenciához tartozó z_0 rögzítésére. Nemzetközileg az $f_0 = 1000$ Hz, $z_0 = 1000$ mel ajánlott (l. a következő táblázatot), de elterjedt az $f_0 = 131$ Hz, $z_0 = 131$ mel rögzítés is (a c , c_0 , C_3 vagy do_0 jelű hang frekvenciája kb. 130,813 Hz), amely ugyanahhoz a frekvenciához az $f > 131$ Hz tartományban kisebb mel értékeket rendel. A következő táblázat tájékoztató értékeket közöl a fizikai és a melodikus hangmagasságok kapcsolatáról (40 phon hangosság szint, 0,02 μ bar effektív hangnyomáson):

f , Hz	z , mel	f , Hz	z , mel
20	0	2 000	1550
100	150	2 450	1750
160	250	2 550	1800
200	300	3 120	2000
400	510	3 450	2100
500	600	4 000	2250
670	750	4 600	2400
700	770	5 100	2500
860	900	6 600	2750
1000	1000	9 000	3000
1420	1250	14 000	3250
1900	1500	16 000	3300

hangmagasságszint (1) zenei (harmonikus, fizikai)

hangmagasságszint A zenei (harmonikus, fizikai) \rightarrow hangköz értéke, ha a vonatkozási frekvencia f_0 értéke rögzített. Az f frekvenciájú hangra az L_f zenei hangmagasságszint

$$L_f = \log_a \frac{f}{f_0} = c \log_b \frac{f}{f_0}; \quad a = \sqrt[c]{b}.$$

A logaritmus alapszámát logaritmikus mértékegységekkel kifejezve (\rightarrow hangköz)

$$\begin{aligned} L_f &= \left(\text{lb} \frac{f}{f_0} \right) \text{oktáv} = \left(12 \text{ lb} \frac{f}{f_0} \right) \text{félhang} = \left(300 \text{ lb} \frac{f}{f_0} \right) \text{savart} = \\ &= \left(1200 \text{ lb} \frac{f}{f_0} \right) \text{cent} = \left(\lg \frac{f}{f_0} \right) \text{dekád}. \end{aligned}$$

Az $f_0 = 131$ Hz választás a leggyakoribb (a c , c_0 , C_3 vagy do_0 jelű hang frekvenciája kb. 130,813 Hz).

hangmagasságszint (2) melodikus hangmagasságszint A melodikus hangmagasságszint a melodikus \rightarrow hangköz értéke, ha a vonatkozási melodikus \rightarrow hangmagasság z_0 értéke rögzítve van. A z melodikus hangmagasságú hangra az L_z hangmagasságszint:

$$L_z = \left(\text{lb} \frac{z}{z_0} \right) \text{melodikus oktáv} = \left(12 \text{ lb} \frac{z}{z_0} \right) \text{melodikus félhang}.$$

A z_0 érték rendszerint az a melodikus \rightarrow hangmagasság, amelynél f_0/Hz és z_0/mel értéke megegyezik, tehát $z_0 = 1000$ mel vagy $z_0 = 131$ mel. Ezt a mennyiséget nem szokás használni.

hangmagasságszint-különbség \rightarrow hangköz

hangnyomás Jele: p . Mértékegységeit \rightarrow nyomás; SI-egysége: pascal; jele: Pa, SI-n kívüli törvényes egysége: bar; jele: bar. Az akusztikában elterjedt a mikrobar használata, jele: μbar ($1 \mu\text{bar} = 0,1 \text{ Pa}$).

hangnyomásszint Jele: L_p . Dimenzió nélküli logaritmikusság jellegű egyezményes skála alapján értelmezett mennyiség (\rightarrow logaritmikusság).

$$L_p = \left(20 \lg \frac{p}{p_0} \right) \text{ dB}; \quad p_0 = 2 \cdot 10^{-5} \text{ Pa} = 20 \mu\text{Pa}.$$

hangosság Jele: N . Élettani hangosság mérték. Dimenzió nélküli logaritmikusság jellegű egyezményes skála alapján értelmezett mennyiség (\rightarrow logaritmikusság), amelyet son mértékegységben fejeznek ki:

$$N = 2^{(L_N - 40)/10} \text{ son}, \quad \text{ahol } L_N \text{ a hangosság szint fonban } (\rightarrow \text{ phon}).$$

A szubjektív hangosságérzetet az N hangosság fejezi ki. Pl. ha egy helyen két hangforrás külön-külön $N_1 = 1$ son, ill. $N_2 = 4$ son hangosságot kelt, akkor együttesen kb. $N = N_1 + N_2 = 5$ son hangosságot keltenek, míg $L_{N_1} = 40$ phon, $L_{N_2} = 60$ phon, $L_N = 63,2$ phon $\neq L_{N_1} + L_{N_2} = 100$ phon.

hangosság szint Jele: L_N . Élettani hangosság mérték, amely 1000 Hz-en a decibelben kifejezett hangnyomásszinttel egyenlő. Dimenzió nélküli \rightarrow logaritmikusság, amelyet fon mértékegységben fejeznek ki (\rightarrow logaritmikusság mértékegysége):

$$L_N = 20 \lg \left(\frac{p_{\text{eff}}}{p_{0,\text{eff}}} \right)_{1\text{kHz}} \text{ phon}; \quad p_{0,\text{eff}} = 2 \cdot 10^{-5} \text{ Pa} = 20 \mu\text{Pa},$$

ahol p_{eff} annak az 1 kHz frekvenciájú hangnak a nyomása, amelyet a „normál megfigyelő” ugyanolyan hangosnak ítél, mint a vizsgált hangot. A „normál megfigyelő” sok, ép hallású személy szabványos körülmények közötti megfigyelésének átlagát jelenti. A szubjektív hangosságérzetet az $N \rightarrow$ hangosság fejezi ki. Ennek ismeretében

$$L_N = 10 \lg N + 40 = \frac{10}{\lg 2} \lg N + 40,$$

ahol L_N a hangosság szint fonban, N a hangosság sonban.

hangsebesség Jele: c (ISO: c_a is). Egységeit \rightarrow sebesség; SI-egysége: méter per másodperc; jele: m/s vagy $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$.

hangteljesítmény Jele: P (ISO: P_a is). Egységeit \rightarrow teljesítmény; SI-egysége: watt; jele: W.

hármaspont Valamely közeg azon állapota, amikor szilárd, folyékony és gáznemű fázisa egyensúlyi állapotban van. A hármaspontot meghatározott nyomás és hőmérséklet jellemzi. Pl. a víz hármaspontjának adatai 611 Pa és 0,01 °C, A termodinamikai hőmérséklet skála egyik alappontja az abszolút nullpont (0 K), másik alappontja víz hármaspontja (273,16 K).

hármrendszer, három alapegységű rendszer Olyan mértékegységrendszer, amelynek három alapmennyisége és így három alapegysége van. Néhány használatos vagy javasolt hármrendszer alapegységei, amelynek alapmennyiségei a hosszúság, a tömeg és az idő:

centiméter, gramm, másodperc \rightarrow cgs-rendszer (cgs G, cgs e, cgs m);

méter, kilogramm, másodperc \rightarrow MKS-rendszer;

méter, tonna, másodperc \rightarrow MTS-rendszer;

foot, pound, second \rightarrow ft-lb-s-rendszer;

ill. amelynek alapmennyiségei a hosszúság, az erő és az idő:

méter, kilopond, másodperc \rightarrow m-kp-s-rendszer;

foot, pound-force, second \rightarrow ft-lbf-s-rendszer.

hartley Az \rightarrow információmennyiség egyik mértékegysége.

Hartmann-szám Jele: Ha . A magnetohidrodinamika egyik dimenzió nélküli paramétere

$$Ha = Bl \left(\frac{\sigma}{\rho \nu} \right)^{1/2},$$

ahol B a mágneses indukció, l jellemző hosszúság, σ a fajlagos vezetés (konduktivitás), ρ a sűrűség, ν a kinematikai viszkozitás.

Hartree-energia Jele: E_h (ISO; az MSZ 4900 nem tartalmazza).

$$E_h = 2R_\infty hc = 2 (\text{Rydberg-állandó}) \times (\text{Planck-állandó}) \times (\text{vákumbeli fénysebesség}),$$

$$E_h \approx 4,359\,81 \cdot 10^{-18} \text{ J}.$$

hasadási neutronhozam Jele ν . Nevezik ν -tényezőnek is. Mind az azonnal, mind a késleltetetten kibocsátott neutronok átlagos száma maghasadásonként. Dimenzió nélküli mennyiség.

hatás Az MSZ 4900 nem tartalmazza.

$$\text{hatás} = Wt = \text{munka} \times \text{idő}.$$

SI-egysége: joulemásodperc; jele: $\text{J} \cdot \text{s}$;

$$\text{kifejezése: } 1 \text{ J} \cdot \text{s} = 1 \text{ m}^2 \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-1};$$

cgs-egysége: $\text{erg} \cdot \text{s} = \text{cm}^2 \cdot \text{g} \cdot \text{s}^{-1}$; $1 \text{ erg} \cdot \text{s} = 10^{-7} \text{ J} \cdot \text{s}$.

hatásfok Jele: η .

$$\eta = \frac{W_{\text{hasznos}}}{W_{\text{teljes}}},$$

ahol W a munka. Dimenzió nélküli mennyiség. A hatásfokot nemcsak munkára, hanem más mennyiségre is értelmezik, mint pl. teljesítmény, hőmennyiség, tömeg, tömegáram, térfogat, térfogatáram, elektromos töltés stb. Kissé másként értelmezett a \rightarrow sugárzás fényhatásfoka. Hatásfok jellegű mennyiség a \rightarrow sugárzás fényhasznosítása is, amely azonban nem dimenzió nélküli mennyiség.

hatáskeresztmetszet Jele: σ ; a kölcsönhatás típusát index jelöli; (abszorpció: σ_a, σ_A ; szórás: σ_s, σ_S ; hasadási: σ_f ; teljes: $\sigma_{\text{tot}}, \sigma_T$). $A \rightarrow$ differenciális, $a \rightarrow$ spektrális, $a \rightarrow$ spektrális differenciális és $a \rightarrow$ makroszkopikus hatáskeresztmetszet más mennyiségfajta.

$$\sigma = \frac{p}{\Phi} = \frac{\text{a részecskére vonatkoztatott reakció valószínűsége}}{\text{részecskefolyam}}.$$

SI-egysége: négyzetméter; jele m^2 ,

$$\text{elterjedt többszöröse: } \text{fm}^2; 1 \text{ fm}^2 = 10^{-30} \text{ m}^2;$$

Korábban használt, nem törvényes egysége: barn; jele: b ; $1 \text{ barn} = 10^{-28} \text{ m}^2 = 100 \text{ fm}^2$;

$$\text{cgs-egysége: } \text{cm}^2; 1 \text{ cm}^2 = 10^{-4} \text{ m}^2.$$

hatásos ellenállás \rightarrow rezisztencia

hatásos teljesítmény Jele: P . Időben periodikusan változó teljesítmény középértéke; mértékegységeit \rightarrow teljesítmény; SI-egysége: watt; jele: W .

hatásos vezetés \rightarrow konduktancia

hatótávolság \rightarrow átlagos lineáris hatótávolság, \rightarrow átlagos tömeg-hatótávolság

HB, HBS, HBW A Brinell-keménység jele; \rightarrow keménység (1).

Hefner-gyertya A → fényerősség egy nem törvényes, régebben használt mértékegysége, amelyből a többi fénytani mértékegység származtatható; jele: HK (Hefner-Kerze). 1 HK ≈ 0,903 cd. A mértékegység nevét Friedrich von Hefner-Alteneck (1845–1904) osztrák fizikus tiszteletére választották.

Hefner-lumen A → fényáram egy nem törvényes, régebben használt mértékegysége; jele: Hlm; 1 Hlm = 1 HK.sr; 1 Hlm ≈ 0,903 lm.

Hefner-lux A → megvilágítás egy nem törvényes, régebben használt mértékegysége; jele: Hlx; 1 Hlx = 1 Hlm/m²; 1 Hlx ≈ 0,903 lx.

Hefner-phot A → kisugárzott felületi fényáram egy nem törvényes, régebben használt mértékegysége; jele: Hph; 1 Hph = 1 Hlm/cm²; 1 Hph ≈ 9,03 · 10³ lm/m².

Hefner-stilb A → fénysűrűség egy nem törvényes, régebben használt mértékegysége; jele: Hsb; 1 Hsb = 1 HK/cm²; 1 Hsb ≈ 9,03 · 10³ cd/m².

h-együtthatók, hibrid együtthatók A *h*-együtthatók e lexikonban olyan univerzális állandók, amelyek az elektromágneses mennyiségek cgs-rendszerekben értelmezett alakját összekapcsolják az SI-ben értelmezett alakokkal. Mértékegységeik hibrid jellegűek, amennyiben egyrészt a cgs-rendszerek alapegységeit tartalmazzák: centiméter (cm), gramm (g), másodperc (s), továbbá a dyn = cm · g · s⁻² származtatott egységet, másrészt az SI ezektől független alapegységét: amper (A). A *h*-együtthatók két univerzális állandó: a *c* vákuumbeli fénysebesség és a μ_0 vákuum permeabilitása segítségével kifejezhetők:

$$c = \alpha \frac{\text{m}}{\text{s}}; \alpha = 2,997\,924\,58 \cdot 10^8 \approx 3 \cdot 10^8, \quad \mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ H/m} \approx 1,256\,664 \text{ H/m},$$

ahol α a fény vákuumbeli sebességének m/s egységben kifejezett számértéke. A μ_0 helyett néha előnyösebb ϵ_0 , a vákuum permittivitásának bevezetése:

$$\epsilon_0 = \frac{1}{\mu_0 c^2} = \frac{10^7}{4\pi \alpha^2} \frac{\text{F}}{\text{m}} \approx 8,854\,188 \cdot 10^{-12} \frac{\text{F}}{\text{m}}.$$

A következő *h*-együtthatókat használjuk (a 6. fejezetben csak $h = h_1$ szerepel):

$$h_1 = \sqrt{\frac{\mu_0}{4\pi}} = \frac{1}{c \sqrt{4\pi \epsilon_0}} = 0,1 \frac{\sqrt{\text{dyn}}}{\text{A}}, \quad h_1 = h;$$

$$h_2 = c \sqrt{\frac{\mu_0}{4\pi}} = \frac{1}{\sqrt{4\pi \epsilon_0}} = 10\alpha \frac{\sqrt{\text{dyn}} \cdot \text{cm}}{\text{s} \cdot \text{A}} \approx 2,998 \cdot 10^9 \frac{\sqrt{\text{dyn}} \cdot \text{cm}}{\text{s} \cdot \text{A}}, \quad h_2 = ch;$$

$$h_3 = \sqrt{4\pi \mu_0} = \frac{1}{c} \sqrt{\frac{4\pi}{\epsilon_0}} = 0,4\pi \frac{\sqrt{\text{dyn}}}{\text{A}} \approx 1,257 \frac{\sqrt{\text{dyn}}}{\text{A}}, \quad h_3 = 4\pi h;$$

$$h_4 = c \sqrt{4\pi \mu_0} = \sqrt{\frac{4\pi}{\epsilon_0}} = 40\pi\alpha \frac{\sqrt{\text{dyn}} \cdot \text{cm}}{\text{s} \cdot \text{A}} \approx 3,767 \cdot 10^{10} \frac{\sqrt{\text{dyn}} \cdot \text{cm}}{\text{s} \cdot \text{A}}, \quad h_4 = 4\pi ch.$$

Előfordul továbbá ezek reciproka, négyzete és négyzetük reciproka.

hektár A → terület SI-n kívüli – csak földterület megadására használható – törvényes mértékegysége; jele: ha; 1 ha = 10 000 m² = 0,01 km². A hektárral kapcsolatban SI-prefixumok nem használhatók.

A hektár egy 100 m élhosszúságú négyzet területe. Eredetileg az ár területegység (jele: a) százszorosát jelentette (hektoár), ahol az ár a 10 m élhosszúságú négyzet területe, 1 ár = 100 m². Az ár nem törvényes mértékegység.

hekto SI-prefixum (\rightarrow prefixum); jele: h; jelentése $10^2 = 100$ szorzótényező. Csak a liter mértékegységgel kapcsolatban használható törvényesen; 1 hektoliter = 100 liter (jele: hl vagy hL). A meteorológiában azonban használják a pascal mértékegységgel kapcsolatban is.

hekto A közhasználatban jelentése: hektoliter, azaz 100 liter.

Helmholtz-függvény \rightarrow szabadenergia

henry Az \rightarrow induktivitás SI-egysége a henry (kiejtése: henri); jele: H. A henry olyan zárt vezető induktivitása, amelyben 1 volt feszültség létesül, ha a benne folyó áram erőssége másodpercenként egyenletesen 1 amperrel változik. A mértékegység nevét Joseph Henry (1797–1878) amerikai kutató tiszteletére választották.

Eredetileg (1898) a henry 10^9 cgs m induktivitás-egységként volt értelmezve, majd a régi nemzetközi mértékegységrendszerben $1 H_{\text{int}} = 1 V_{\text{int}} \cdot s / A_{\text{int}}$ alakban, így $1 H_{\text{int}} \approx 1,000 49 H$.

hertz A \rightarrow frekvencia SI-egysége a hertz (kiejtése: herc); jele: Hz. A hertz olyan periódusos jelenség frekvenciája, amelynek egy teljes periódusa 1 másodperc időtartamú; $1 \text{ Hz} = 1/s = 1 \text{ s}^{-1}$. A mértékegység nevét Heinrich Hertz (1857–1894) német fizikus tiszteletére választották.

hét Az \rightarrow idő SI-n kívüli törvényes mértékegysége, naptári időegység. A mérésügyi rendelet nem definiálja, de nyilvánvalóan

1 hét = 7 nap, azaz 1 hét = 7d = 168 óra = 10 080 min = 604 800 s,
ahol s a \rightarrow másodperc jele.

hibrid együtthatók \rightarrow h-együtthatók

hidrogénexponens, hidrogénkitevő \rightarrow p_H -érték

higanyoszlop-milliméter A \rightarrow nyomás nem törvényes mértékegysége; jele: mmHg (néha Hgmm) Lényegében azt a nyomást jelenti, amelyet az adott magasságú higanyoszlop kifejt. A higany (szabványos) sűrűsége $13,5951 \text{ g/cm}^3$. Gyakorlatilag megegyezik a \rightarrow torr nyomásegységgel; $1 \text{ mmHg} \approx 133,322 \text{ Pa}$.

HK A \rightarrow Hefner-gyertya mértékegység jele.

Hlm A \rightarrow Hefner-lumen mértékegység jele.

Hlx A \rightarrow Hefner-lux mértékegység jele.

hold Nem törvényes terület-mértékegység; \rightarrow katasztrális hold, \rightarrow magyar hold.

hónap Az \rightarrow idő SI-n kívüli törvényes mértékegysége, naptári időegység. A törvény nem definiálja, nem tekinthető szabatosan meghatározott időegységnek.

hordó Változó jelentéstartalmú térfogat-mértékegység; mai leggyakoribb jelentése \rightarrow barrel oil.

horse-power Az UK-ban használatos teljesítmény-mértékegység; jele: hp (régebben h.p., HP vagy HP); $1 \text{ hp} = 550 \text{ ft} \cdot \text{lb}/\text{s}$; $1 \text{ hp} \approx 745,700 \text{ W} = 0,7457 \text{ kW}$. Jelentése szerint: lóerő, de $1 \text{ hp} \approx 1,013 87 \text{ LE}$.

horse-power electrical Angolszász teljesítmény-mértékegység; jele: electr. hp; $1 \text{ electr. hp} = 746 \text{ W}$; valamivel nagyobb a lóerőnél $1 \text{ electr. hp} \approx 1,014 278 \text{ LE}$.

horse-power hour Az UK-ban használatos mechanikai munka-mértékegység; jele: hp.h. (régebben: h.p.hr); $1 \text{ hp.h} \approx 2,684 52 \text{ MJ}$.

horse-power hour electrical Angolszász munkamértékegység; jele electr.hp.h; $1 \text{ electr. hp.h} \approx 2,685 600 \text{ MJ}$.

hosszúság Jele általában: l , (L); a hosszúság mennyiségfajta egyes mennyiségeinek (pl. átmérő, magasság, vastagság) speciális jelei vannak. A hosszúság minden használatos mértékegységrendszer \rightarrow alapmennyisége, így mértékegysége önkényesen választott \rightarrow alapegység.

SI-egysége: méter; jele: m; alapegység, értelmezését \rightarrow méter;

törvényes speciális többszörösei: dm, cm;

SI-n kívüli törvényes egységei (ezekkel kapcsolatban SI-prefixumok nem használhatók):

csak tengeri és légi hajózásban:

tengeri mérföld; 1 tengeri mérföld = 1852 m;

csak a csillagászatban:

csillagászati (asztronómiai) egység; 1 csillagászati egység = $1,496 \cdot 10^{11}$ m;

parsec (kiejtése: parszek); jele: pc; 1 pc $\approx 3,0857 \cdot 10^{16}$ m;

fényév; 1 fényév $\approx 9,460 \cdot 10^{15}$ m;

cgs-egysége: centiméter; jele: cm; 1 cm = 10^{-2} m;

m-kp-s-egysége: méter; jele: m.

A spektroszkópiában és az anyagszerkezetben régebben használt nem törvényes mértékegysége: angström; jele: Å; $1 \text{ Å} = 10^{-10}$ m = 0,1 nm = 100 pm;

ft-lb-s-egysége: foot; jele: ft; 1 ft = 0,3048 m;

ft-lbf-s-egysége: foot; jele: ft; 1 ft = 0,3048 m.

Az angolszász alapegység a \rightarrow yard, ebből származtatják a többi mértékegységet. A ma még használatosak egy rendszere található a táblázatban, az elavultnak tekinthetők a táblázat utáni betűrendes részben. Megjegyzendő, hogy az USA-ban a chain, a mile (US statute mile), a furlong szigorúan véve a \rightarrow survey measure rendszerben értelmezett mértékegység, ezek átszámítása az utolsó jegyben kerekített.

Angolszász hosszúság-mértékegységek

neve	jele	értelmezése	átszámítása
mil	mil	$(1/36\,000)$ yd	25,4 μ m
inch	in	1000 mil = $(1/36)$ yd	25,4 mm
foot	ft	12 in = $(1/3)$ yd	0,3048 m
yard	yd	3 ft	0,9144 m
chain	(ch)	22 yd	20,1168 m
furlong	(fur)	10 ch = 220 yd	201,168 m
mile	(mi)	8 fur = 1760 yd	1,609 344 km

A következőkben betűrendben megadunk egy sor hosszúság-mértékegységet, amelyek használatosak voltak vagy részben ma is használatosak. A felsorolás természetesen nem teljes. A mértékegység nevének írásmódja a nem latin betűs nyelveken gyakran bizonytalan. A mértékegység neve után azok az országok következnek, ahol a mértékegység használatos volt (gyakran anakronisztikus formában, pl. a SZÜ elsősorban Oroszországot, Jugoszlávia rendszerint Szerbiát jelenti; ezután esetenként a mértékegység kapcsolata következik az illető országban használt más mértékegységgel; végül kifejezése méterben vagy többszöröseiben, ill. tört részeiben. Az átszámítások többnyire megközelítőek, egyes esetekben bizonytalanok.

adim; Törökország: 1 m;

agacs; Jugoszlávia: 5000 m;

alen; Dánia: 0,677 m; — Norvégia: 0,6275 m;

aln; Svédország: 0,5938 m;
anakubiet; Thaiföld, Burma: (1/768) vah; 2,60 mm;
arasz; Magyarország: 3 tenyér; 0,223 47 m — Ótestamentum: 3 tenyér: 0,265 m;
arsin; Afganisztán: 1,03 m; — Bulgária: 0,67 m és 0,758 m — SZU.: 16 versok; 0,7112 m;
— Jugoszlávia, Törökország: 0,6858 m;
asta; Malaysia: 0,475 m;
aune; Belgium: 0,69 m; — Franciaország: 1,19 m; — Szenegál: 0,62 m;
baa; Egyiptom: 4 dira macmari; 3 m;
barid; arab államok: 4 farszang; 19 320 m;
barleycorn; UK: (1/3) inch; 8,45 mm;
bigha; India: 0,2286 m;
bolt; USA: (1/10) inch; 2,54 mm;
braca; Brazília, Portugália: 10 palmos; 2,20 m;
braza; Argentína: 6 piés; 1,732 m;
cable length; UK, USA: 120 fathoms; 219,456 m;
car; Irán: 1,04 m;
cot; Románia: 0,66 m;
coursame; Vietnam: 4160 m;
csang; Kína: (1/480) li; 3,58 m;
cserek; Irán: 0,26 m;
csi; Kína: 0,33 m és 0,358 m;
csun; Kína: 33 mm;
cuadra; Uruguay: 0,86 m;
cubit; UK: 18 inches; 0,4572 m;
cubitus (könyök); antik Róma: 24 digitus; 0,442 m;
daktülosz (hüvelyk); antik görög: 19,3 mm;
digitus (hüvelyk); antik Róma: 18,5 mm;
dira; Egyiptom: dira baladi: 0,58 m; dira macmari: 0,75 m;
domin; Marokkó: (1/8) dra; 71 mm;
dra, codo; Marokkó: 0,571 m;
ell; UK: 45 inches; 1,143 m;
elle; Lettország: 0,537 m;
Elle; Bajorország: 0,8333 m és 0,5837 m; — Ausztria: 29 Zoll; 0,7776 m; — Poroszország:
25,5 Zoll; 0,6669 m; — Délafrikai Unió: 0,685 m;
endere; Románia: 0,662 m;
engineer's chain; UK, USA: 100 feet; 30,48 m;
estadal; Chile: 4 varas; 3,36 m;
estadio; Portugália: 258,21 m;
estádo; Spanyolország: 1,67 m;
farszang, farszah; arab államok: 4830 m, — Etiópia: 5070 m; — Irán: 5000 m; — Török-
ország: 10 000 m;
fathom; UK, USA: 2 yards = 6 feet; 1,8288 m;
ferszakh; Egyiptom: 2250 m;
fet; Izland: 0,313 85 m;
fod; Dánia: 0,313 85 m;
foot; UK, USA: (1/3) yard; 0,3048 m;
fot; Finnország: 0,35 m; — Norvégia: 0,3157 m; — Svédország: 0,2969 m;
furlong; UK, USA: 220 yards; 201,168 m;
Fuß; Ausztria: 0,316 08 m; — Baden: 0,3080 m; — Bajorország: 0,291 86 m; — Poroszország:
0,313 85 m; — Szászország: 0,283 190 m; — Württemberg: 0,2865 m;
fut; SZU: 12 gyujm; 0,3048 m;
gamad; Etiópia: 66 m;
gauge; USA: (1/1000) inch; 25,4 µm;

gaz; India: 0,69 m;
 girah; India: 57,15 mm;
 gireh; Irán: (1/16) zar; 65 mm;
 göss, guz; India: 0,914 m;
 guerze; Irán: 0,97 m;
 Gunter's chain; UK, USA: 66 feet; 20,1168 m;
 guz; arab államok: 1,025 m; — India: 0,914 m;
 gyujm; SZU: 10 linija; 25,4 mm;
 halibiu; Románia: 0,701 m;
 hand; UK, USA: 4 inches; 0,1016 m;
 has (alcsin); Törökország: 0,7112 m;
 hath; India: 0,457 m;
 hiro; Japán: 1,515 m;
 hollegada; Brazília: 0,275 m;
 hüvelyk; Magyarország: bécsi hüvelyk: (1/12) bécsi láb; 26,34 mm;
 hvat; Jugoszlávia: 1,896 m;
 inch; UK, USA: (1/12) foot; 25,4 mm;
 iron; UK: 0,53 mm (cipőkereskedelem);
 jacob; India: 63 mm;
 jarda; Portugália: 2,20 m;
 jo; Japán: 3,03 m;
 kabiet; Burma, Thaiföld: (1/384) vah; 5,21 mm;
 kadem; Törökország: (1/2) adim; 0,50 m;
 kama; Marokkó: 1,25 m;
 kassaba; Egyiptom: 3,55 m;
 ken; Japán: 6 saku; 1,818 18 m;
 kep; Burma, Thaiföld: (1/2) vah; 1 m;
 keup; Burma, Thaiföld: (1/18) vah; 0,25 m;
 khalebi; Románia: 0,6411 m;
 Kette; Németország: 10 m;
 kirat; Egyiptom; 28 mm;
 Klafter; Ausztria: 6 Fuß; 1,896 48 m; — Poroszország: 1,833 m;
 knot (imp. nautical mile); UK: 6080 imp. feet; 1853,181 m;
 kossz; India: 1830 m;
 kung csi; Kína: 1 m;
 kung jin; Kína: 100 m;
 kung li; Kína 1 km = 1000 m;
 láb; Magyarország: bécsi láb: 0,316 08 m; királyi láb: 0,1862 m; magyar láb: 0,2979 m;
 Lachter; Poroszország: 2,092 357 m;
 league; UK: british league: 4828 m; nautical league: 5530 m;
 legua; Argentína: 5196 m; — Bolivia: 5200 m; — Brazília: 5500 m; — Chile, Guatemala,
 Haiti, Peru, Spanyolország: 5573 m; — Chile, Paraguay (régebben): 4510 m; — Ecuador:
 5510 m; — Honduras: 5540 m; — Kolumbia: 5000 m; — Mexikó, Paraguay: 4190 m;
 — Portugália: 6197 m; — Uruguay: 5150 m; — Venezuela: 5370 m;
 legua marítima; Spanyolország: 5555 m;
 legua metric; Argentína: 5000 m;
 legua nova; Spanyolország: 6687,24 m;
 lépés; Franciaország: 0,8120 m; — Magyarország: 0,7448 m, ill. kettős lépés 1,4896 m;
 — Németország: 0,7185 m; — UK: 0,7620 m;
 li; Kína: 644,4 m;
 lieue; Belgium: 5009 m; — Svájc: 16 000 pied; 4800 m; — Franciaország: liene com.:
 4451,9 m; liene marine: 5564,9 m;
 ligne; Franciaország: (1/12) pouce; 2,256 mm;

line; UK: (1/12) inch; 2,11 mm;
 línea; Argentína, Chile, Mexikó, Paraguay, Spanyolország: (1/12) pulgade; 1,94 mm;
 linha; Brazília, Portugália: (1/12) pollegada; 2,29 mm;
 Linie; Ausztria: (1/12) Zoll; 2,20 mm — Bajorország: (1/12) Zoll; 2,03 mm; — Porosz-
 ország: (1/12) Zoll; 2,18 mm;
 linie; Dánia: (1/12) tomme; 2,18 mm; — Svédország: (1/12) tum; 2,06 mm;
 linija; SZU: 10 tocska; 2,54 mm — Jugoszlávia: 2,54 mm;
 linja; Lengyelország: (1/44) stopa; 2 mm;
 link; USA: 0,66 ft; 0,201 168 m;
 loket; Csehszlovákia: 0,593 m;
 lokiec; Lengyelország: 2 stopa; 0,576 m;
 madda; Etiópia: 5 m;
 marok; Magyarország: 105,36 mm (ló-mérték);
 Meile; Ausztria: Postmeile: 24 000 Fuß; 7585,9 m; — Németország: 7500 m és 7422 m;
 mérföld; Magyarország: ausztriai mérföld: 7585,9 m; magyar mérföld: 6000 lépés; 8937,4 m
 és 5625 lépés, 8379 m, továbbá 8353,6 m;
 miil; Dánia: 7532,5 m;
 mijl, mijlen; Hollandia: 7400 m;
 mil; Finnország: 10 670 m; — Svédország: 10 688,6 m;
 mil; UK, USA: 10^{-3} inch; 25,4 μ m;
 mila; Lengyelország: 8530 m; — Románia: 7845 m;
 mile; UK: 1760 yards; 1609,344 m; London mile: 1523,86 m; imp. nautical mile; 6080 imp.
 feet; 1853,181 m; telegraph nautical mile: 1855,32 m;
 mile; USA: statute mile; 1760 yards; 1609,347 m; nautical mile: 1853,248 m; telegraph nau-
 tical mile: 1855,32 m;
 milha; Brazília: 1955 m;
 milja; SZU: 4800 m;
 mille marine; Franciaország: 1852 m, régebben 1860 m;
 milum (méröld); antik Róma; 1000 passus; 1479 m;
 mo; Japán: 0,01 rin; 3,0 μ m;
 niou; Thaiföld: (1/96) vah; 20,8 mm;
 noeud; Franciaország: 15,458 m;
 oncia; Olaszország: (1/12) piede; 42,8 mm;
 orgüa (öl); antik görög: 6 pus; 1,85 m;
 orub; Irán: (1/8) zar; 130 mm;
 öl; Magyarország: bécsi öl; 6 bécsi láb; 1,896 48 m;
 paal; Indonézia: 1,500 m;
 pace; UK: 30 inches; 0,762 m;
 palac; Jugoszlávia: 36,34 m;
 palec; SZU: 50 tocska; 12,7 mm;
 paleiszte (tenyér); antik görög: 4 daktülosz; 77,1 mm;
 palm; UK; 3 inches: 76,2 mm;
 palma (tenyér); antik Róma: 4 digitus; 74 mm;
 palmo; Portugália; 0,220 m; — Spanyolország: 0,209 m;
 paso; Spanyolország: 1,39 m;
 passus (kettős lépés); antik Róma: 5 pes; 1,48 m;
 pe, pé; Brazília, Portugália; 0,3285 m;
 pekhüs (könyök); antik görög; 24 daktülosz; 0,462 m;
 perch; UK: 5,0292 m;
 perche; Belgium; 20 pied; 6,497 m; — Franciaország: 18 pied; 5,847 m; — Svájc: 10 pied;
 3,0 m;
 pes (láb); antik Róma; 16 digitus; 0,295 m;
 pic; Algéria; dzera á torky; 0,640 m, dzera á rabry; 0,480 m; — Ciprus; 0,690 m; — Etiópia:

0,686 m; — Izrael: 0,67 m; — Marokkó: 0,61 m; — Törökország: 0,64 m és 0,76 m között; — Tunisz: pic arabe: 0,448 m, pic turc: 0,637 m;
 pice; Egyiptom, Szíria: 0,582 m;
 pie; Chile, Guatemala, Peru: 0,28 m; — Mexikó: 0,27 m; — Olaszország: 0,2982 m; — Spanyolország: 0,276 m és 0,2786 m;
 pied; Belgium: 0,2868 m és 0,324 85 m; — Franciaország: 0,324 84 m; — Lengyelország: krakkói: 0,3564 m, varsói: 0,2978 m; — Vietnam: 0,26 m és 0,22 m;
 piede; Olaszország: 0,30 m; piede liprando: 0,5138 m;
 piés; Argentína: 0,2887 m;
 pik; Egyiptom: 0,5775 m; — Líbia: 0,68 m; — Palesztina: 0,67 m;
 pikhim; Görögország: 0,64 m és 0,67 m között;
 piki; Görögország: 100 pusz; 30,83 m;
 point; UK: (1/72) inch; 0,353 mm;
 pole; UK: 5,0292 m;
 pollegada; Brazília, Portugália: (1/12) pe; 27,5 mm;
 pouce; Franciaország: (1/12) pied; 27,07 mm;
 pret; Lengyelország: 15 stopa; 4,320 m;
 pu; Kína: 1,80 m;
 pulgada; Chile, Mexikó, Panama, Spanyolország: 23,2 mm; Kolumbia: 25 mm és 23,2 mm;
 pumlungur; Izland: (1/12) fet; 26,15 mm;
 Punkt; Ausztria: 0,183 mm;
 ponto; Olaszország: (1/12) oncia; 3,57 mm;
 pusz (láb); antik görög; 16 daktülosz; 0,3083 m;
 quartier; Lettország: (1/4) elle; 0,134 m;
 ri; Japán: 3930 m; tengeri: 1850 m;
 rif; Jugoszlávia: 0,777 m;
 rin; Japán: (1/1000) saku; 0,303 03 mm;
 rod; UK, USA: 5,5 yards; 5,0292 m;
 rode; Dánia: 10 fod; 3,139 m;
 roeden; Hollandia: 3,679 m;
 róf; Magyarország: bécsi róf: 0,777 m;
 rúd; Magyarország: 2,9792 m;
 Rute; Poroszország: 2 Klafter; 3,766 m;
 sah; Csehszlovákia: 1,896 m;
 sakuka; Japán: 0,30 m; kane saku 0,303 03 m és 0,303 64 m;
 sasi; Japán: 0,303 03 m;
 sazen; Lengyelország: 6 stopa; 1,728 m;
 sezma; Spanyolország: 0,1393 m;
 sing (könyök); Ótestamentum; 2 arasz; 0,530 m;
 sock; Burma, Thaiföld: (1/4) vah; 0,5 m;
 sjömil; Finnország: 1852 m;
 span; USA: 9 inches; 228,6 mm;
 Stab; Németország: 1,0 m;
 stádium; Magyarország: 125 kettős lépés; 186,2 m;
 stopa; Lengyelország: 0,287 99 m;
 stringene; Románia: 1,96 m;
 sun; Japán: (1/10) saku; 30,303 mm;
 szazseny; SZU: 3 arsin; 2,133 60 m;
 szotka; SZU: 0,01 szazseny; 21,3360 mm;
 sztadion; antik görög: 6 plethron; 184,97 m;
 stopa; SZU: 0,3048 m; — Jugoszlávia: 0,316 m;
 tasso; India: (1/24) guz; 38,1 mm;
 tat; Etiópia: 25 mm;

tengeri mérföld; nemzetközi: 1852 m;
 tenyér; Magyarország: 3 hüvelyk; 74,49 mm, — Ótestamentum: 4 ujj; 88 mm;
 tja; Korea: 0,52 m;
 tocska; SZU: 0,254 mm;
 toesa; Spanyolország: 6 pie; 1,672 m;
 toise; Franciaország: 6 pied; 1,949 m;
 tomme; Dánia: (1/12) fod; 26,16 mm;
 top; Szomália: 3,92 m;
 tum; Svédország: (1/12) fot; 24,74 mm;
 ujj (hüvelyk); Ótestamentum: 22 mm;
 unglee; India: 18,9 mm;
 unica; antik Róma: (4/3) digitus; 24,5 mm;
 vah; Thaiföld, Burma: 2 m;
 vara; Argentína: 3 piés; 0,8666 m; — Bolivia: 0,835 m; — Brazília, Portugália: 1,1 m;
 — Chile, Guatemala, Haiti, Honduras, Peru, Spanyolország, Venezuela: 3 pie; 0,8359 m;
 — Ecuador: 0,85 m; — Mexikó: 3 pie; 0,838 m; — Paraguay: 0,8386 m;
 versok; SZU: 44,45 mm;
 verszta; SZU: 500 szazseny; 1066,68 m;
 voet; Hollandia, Indonézia: 0,313 947 m és 0,283 133 m;
 vonal (vonás); Magyarország: (1/12) bécsi hüvelyk, 2,195 mm;
 yard; UK, USA: 0,9144 m;
 yot; Thaiföld: 16 000 m;
 zar, zer, gös; Irán: 1,04 m;
 Zoll; Ausztria: (1/12) Fuß; 26,34 mm; — Poroszország: (1/12) Fuß; 26,15 mm.

hosszútávú rendparaméter Jele: *s*.

$$s = \frac{N_1 - N_2}{N_1 + N_2},$$

ahol N_1 , ill. N_2 az Ising ferromágnesben azon atomok száma, amelyek mágneses momentuma adott irányú, ill. ezzel ellentétes irányú. Dimenzió nélküli mennyiség.

hő → hőmennyiség. A mérésügyi rendelet a „hő” kifejezést csak összetételekben használja (hővezető képesség); a mennyiséget „hőmennyiség”-nek nevezi, az MSZ 4900 viszont a „hő, hőmennyiség” alakot használja. Az ISO 31 is a „heat, quantity of heat” kettős alakot adja meg.

hőáram Jele: $\dot{\Phi}$ (\dot{Q} is használatos). Régebbi nevei: hőáramlás, hőteljesítmény.

$$\dot{\Phi} = \frac{Q}{t} = \frac{\text{hőmennyiség}}{\text{idő}}; \quad (\dot{Q} \text{ a } Q \text{ idő szerinti deriváltját jelöli}).$$

A hőmennyiség értelmezéséből következik, hogy a hőáram SI-egysége megegyezik a teljesítmény SI-egységével. A többi mértékegységrendszerben ez nincs így.

SI-egysége: watt (kiejtése: watt); jele: W;

kifejezése: $1 \text{ W} = 1 \text{ J/s} = 1 \text{ m}^2 \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-3}$;

cgs-egysége: cal/s = s⁻¹ · cal; 1 cal/s = 4,1868 W;

m-kp-s-egysége: kcal/s; 1 kcal/s = 4,1868 · 10³ W.

Használatos egysége volt még: 1 kcal/h = 1,163 W.

Angolszász egységei:

1 Btu/s ≈ 1055,06 W,

1 Btu/h ≈ 0,293 071 W.

1 CHU/s ≈ 1900,4 W,

1 CHU/h ≈ 0,527 89 W.

1 ton of refrigeration = 288 000 Btu/day ≈ 3,516 85 kW.

hőáramsűrűség Jele: q, φ .

$$q = \frac{\Phi}{A} = \frac{\text{hőáram}}{\text{terület}}.$$

SI-egysége megegyezik a felületi teljesítmény SI-egységével. A többi mértékegységrendszerben ez nincs így.

SI-egysége: watt per négyzetméter; jele: W/m^2 vagy $\text{W}\cdot\text{m}^{-2}$;

kifejezése: $1 \text{ W}/\text{m}^2 = 1 \text{ J}/(\text{s}\cdot\text{m}^2) = 1 \text{ kg}\cdot\text{s}^{-3}$;

cgs-egysége: $\text{cal}/(\text{cm}^2\cdot\text{s}) = \text{cm}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}\cdot\text{cal}$; $1 \text{ cal}/(\text{cm}^2\cdot\text{s}) = 4,1868\cdot 10^4 \text{ W}/\text{m}^2$;

m-kp-s-egysége: $\text{kcal}/(\text{m}^2\cdot\text{s}) = 4,1868\cdot 10^3 \text{ W}/\text{m}^2$.

Használatos egysége volt még: $1 \text{ kcal}/(\text{m}^2\cdot\text{h}) = 1,163 \text{ W}/\text{m}^2$.

Angolszász egységei:

$1 \text{ Btu}/(\text{ft}^2\cdot\text{s}) \approx 1,135\ 65\cdot 10^4 \text{ W}/\text{m}^2$, $1 \text{ Btu}/(\text{ft}^2\cdot\text{h}) \approx 3,154\ 59 \text{ W}/\text{m}^2$,

$1 \text{ CHU}/(\text{ft}^2\cdot\text{s}) \approx 2,0456\cdot 10^4 \text{ W}/\text{m}^2$, $1 \text{ CHU}/(\text{ft}^2\cdot\text{h}) \approx 5,685 \text{ W}/\text{m}^2$.

hőáram térfogati sűrűsége Az MSZ 4900 nem tartalmazza.

$$\text{hőáram térfogati sűrűsége} = \frac{\Phi}{V} = \frac{\text{hőáram}}{\text{térfogat}}.$$

A hőáram értelmezéséből következik, hogy SI-egysége megegyezik a teljesítménysűrűség SI-egységével. A többi mértékegységrendszerben ez nincs így.

SI-egysége: watt per köbméter; jele: W/m^3 vagy $\text{W}\cdot\text{m}^{-3}$;

kifejezése: $1 \text{ W}/\text{m}^3 = 1\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{kg}\cdot\text{s}^{-3}$;

cgs-egysége: $\text{cal}/(\text{s}\cdot\text{cm}^3) = \text{cm}^{-3}\cdot\text{s}^{-1}\cdot\text{cal}$; $1 \text{ cal}/(\text{s}\cdot\text{cm}^3) = 4,1868\cdot 10^6 \text{ W}/\text{m}^3$;

m-kp-s-egysége: $\text{kcal}/(\text{s}\cdot\text{m}^3)$; $1 \text{ kcal}/(\text{s}\cdot\text{m}^3) = 4,1868\cdot 10^3 \text{ W}/\text{m}^3$.

Angolszász egységei:

$1 \text{ Btu}/(\text{ft}^3\cdot\text{s}) \approx 3,725\ 95\cdot 10^4 \text{ W}/\text{m}^3$, $1 \text{ CHU}/(\text{ft}^3\cdot\text{s}) \approx 6,711\ 21\cdot 10^4 \text{ W}/\text{m}^3$.

hőátadási együttható Jele: α (ISO: h, k, K is).

$$\alpha = \frac{q}{\Delta T} = \frac{\text{hőáramsűrűség}}{\text{termodinamikai hőmérséklet-különbség}}.$$

SI-egysége: watt per négyzetméterkelvin; jele: $\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ vagy $\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$;

kifejezése: $1 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K}) = 1 \text{ kg}\cdot\text{s}^{-3}\cdot\text{K}^{-1}$.

A következő egységekben K helyett gyakran °K vagy °C szerepel:

cgs-egysége: $\text{cal}/(\text{cm}^2\cdot\text{s}\cdot\text{K})$; $1 \text{ cal}/(\text{cm}^2\cdot\text{s}\cdot\text{K}) = 4,1868\cdot 10^4 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$;

m-kp-s-egysége: $\text{kcal}/(\text{m}^2\cdot\text{s}\cdot\text{K})$; $1 \text{ kcal}/(\text{m}^2\cdot\text{s}\cdot\text{K}) = 4,1868\cdot 10^3 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$.

Angolszász egységei (°R helyett gyakran °F szerepel):

$1 \text{ Btu}/(\text{s}\cdot\text{ft}^2\cdot\text{°R}) \approx 2,044\ 17\cdot 10^4 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$,

$1 \text{ Btu}/(\text{h}\cdot\text{ft}^2\cdot\text{°R}) \approx 5,678\ 26 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$.

hőátbocsátási együttható → hőátadási együttható

hőátviteli együttható → hőátadási együttható

hődiffuzivitás → hőmérséklet-vezetési együttható

hőgyenérték Az $1 \text{ m}\cdot\text{kp} = (1/427) \text{ kcal}$ összefüggésben szereplő $1/427$ számot nevezték a munka hőgyenértékének. Ma ezt a számot úgy tekintjük, mint az energia, a munka és a hőmennyiség különböző (nem törvényes) mértékegységei közötti átszámítási tényezőt.

hőfok → hőmérséklet

hőellenállás Jele: R .

$$R = \frac{\Delta T}{\Phi} = \frac{\text{termodin hőmérséklet-különbség}}{\text{hőáram}}$$

SI-egysége: kelvin per watt; jele: K/W vagy $K \cdot W^{-1}$;

kifejezése: $1 \text{ K/W} = 1 \text{ m}^{-2} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{s}^3 \cdot \text{K}$.

A következő egységekben K helyett gyakran $^{\circ}\text{K}$ vagy $^{\circ}\text{C}$ szerepel:

cgs-egysége: $\text{s} \cdot \text{K}/\text{cal}$; $1 \text{ s} \cdot \text{K}/\text{cal} = (1/4,1868) \text{ K/W}$;

m-kp-s-egysége: $\text{s} \cdot \text{K}/\text{kcal}$; $1 \text{ s} \cdot \text{K}/\text{kcal} = (1/4,1868) \cdot 10^{-3} \text{ K/W}$.

Használatos egysége volt még $1 \text{ h} \cdot \text{K}/\text{kcal} = (1/1,163) \text{ K/W}$.

Angolszász egységei ($^{\circ}\text{R}$ helyett gyakran $^{\circ}\text{F}$ szerepel):

$1 \text{ s} \cdot ^{\circ}\text{R}/\text{Btu} \approx 5,266 \cdot 10^{-4} \text{ K/W}$, $1 \text{ h} \cdot ^{\circ}\text{R}/\text{Btu} \approx 1,896 \text{ K/W}$,

$1 \text{ s} \cdot ^{\circ}\text{R}/\text{CHU} \approx 2,923 \cdot 10^{-4} \text{ K/W}$, $1 \text{ h} \cdot ^{\circ}\text{R}/\text{CHU} \approx 1,052 \text{ K/W}$.

hőkapacitás Jele: C .

$$C = \frac{dQ}{dT} = \frac{\text{hőmennyiség-változás}}{\text{termodin hőmérséklet-változás}};$$

csak az állapotváltozás módjának ismeretében értelmezhető egyértelműen.

SI-egysége: joule per kelvin; jele: J/K vagy $J \cdot K^{-1}$;

kifejezése: $1 \text{ J/K} = 1 \text{ m}^2 \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$.

A következő egységekben K helyett gyakran $^{\circ}\text{K}$ vagy $^{\circ}\text{C}$ szerepel:

cgs-egysége: cal/K ; $1 \text{ cal}/\text{K} = 4,1868 \text{ J/K}$;

m-kp-s-egysége: kcal/K ; $1 \text{ kcal}/\text{K} = 4,1868 \cdot 10^3 \text{ J/K}$.

Angolszász egységei (K helyett gyakran $^{\circ}\text{K}$ vagy $^{\circ}\text{C}$ szerepel)

$1 \text{ Btu}/^{\circ}\text{R} = 1 \text{ Btu}/^{\circ}\text{F} \approx 1899,10 \text{ J/K}$,

$1 \text{ CHU}/\text{K} \approx 1900,4 \text{ J/K}$, $1 \text{ CTU}/\text{K} \approx 1898,5 \text{ J/K}$.

hőmennyiség, hő Jele: Q . A jelenlegi felfogás szerint a munka, az energia és a hőmennyiség azonos mennyiségfajták, így SI-egységeik megegyeznek. A többi mértékegységrendszer a hőmennyiséget rendszerint alaplammennyiségként kezeli.

SI-egysége: joule (kiejtése: dzsúl); jele: J;

kifejezése: $1 \text{ J} = 1 \text{ N} \cdot \text{m} = 1 \text{ m}^2 \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-2}$.

Hőmennyiség meghatározására a wattóra nem törvényes mértékegység.

cgs-egysége: kalória; jele: cal; $1 \text{ cal} = 4,1868 \text{ J}$;

m-kp-s-egysége: kilokalória; jele: kcal; $1 \text{ kcal} = 4186,8 \text{ J}$.

Legelterjedtebb angolszász egysége:

British Thermal Unit; jele: Btu; $1 \text{ Btu} = 1055,06 \text{ J}$

(részletesebben → British Thermal Unit).

További használatos angolszász egységei:

Centigrade Heat Unit; jele: CHU; $1 \text{ CHU} \approx 1900,42 \text{ J}$; $1 \text{ CHU} \approx 1,800 \text{ Btu}$;

Centigrade Thermal Unit; jele: CTU; $1 \text{ CTU} \approx 1898,51 \text{ J}$; $1 \text{ CTU} \approx 1,798 \text{ Btu}$.

hőmennyiség-sűrűség → hőszűrűség

hőmérséklet A tudományosan megalapozott → termodinamikai hőmérséklet csak pozitív értékű lehet, mivel nullapontja az abszolút nullapont. A mindennapos gyakorlatban, sőt a fizikában, a technikában és a meteorológiában más, olyan mennyiségek is használatosak a hőmérséklet kifejezésére, amelyek nullpontját önkényesen választották meg, így negatív értékek is értelmezve vannak. Ezeknek a hőmérsékleteknek nincs kialakult gyűjtőnévük,

rendszerint a mértékegységre utaló személynevet használják (pl. Celsius-hőmérséklet). A \rightarrow hőmérséklet-különbség vonatkozásában nincs elvi különbség a termodinamikai és a nem termodinamikai hőmérséklet között.

A gyakorlatban a következő nem termodinamikai hőmérsékletek használatosak:

Celsius-hőmérséklet: egysége a \rightarrow Celsius-fok; jele: $^{\circ}\text{C}$, SI-n kívüli törvényes egység; a víz fagypontja 0°C , a víz forrpointja 100°C .

Réaumur-hőmérséklet; egysége a \rightarrow Réaumur-fok; jele $^{\circ}\text{R}$; a víz fagypontja 0°R , a víz forrpointja 80°R (ez ma már nem használatos).

Fahrenheit-hőmérséklet; egysége a \rightarrow Fahrenheit-fok; jele $^{\circ}\text{F}$; az ammónium-klorid és a jég egyensúlyi hőmérséklete 0°F , a víz forrpointja és fagypontja közötti különbség 180°F (angol-amerikai területen ez az elterjedt).

Gyakorlatilag a termodinamikai és a nem termodinamikai hőmérsékleteket a számértékük alapján célszerű átszámolni. Jelölje $\{T\}_{\text{K}}$, ill. $\{T\}_{\text{R}}$ a termodinamikai hőmérséklet számértékét kelvin, ill. Rankine-fok egységben, $\{t\}_{\text{C}}$, $\{t_{\text{R}}\}_{\text{R}}$, ill. $\{t_{\text{F}}\}_{\text{F}}$ a nem termodinamikai hőmérsékletet Celsius-fok, Réaumur-fok, ill. Fahrenheit-fok egységben. Ekkor az átszámítás kelvinre és Celsius-fokra

$$\{T\}_{\text{K}} = \frac{5}{9} \{T\}_{\text{R}} = \{t\}_{\text{C}} + 273,15 = \frac{5}{9} \{t_{\text{F}}\}_{\text{F}} + 255,3722 \dots$$

$$\{t\}_{\text{C}} = \{T\}_{\text{K}} - 273,15 = \frac{5}{9} \{T\}_{\text{R}} - 273,15 = 1,25 \{t_{\text{R}}\}_{\text{R}} = \frac{5}{9} \{t_{\text{F}}\}_{\text{F}} - 17,777 \dots$$

az átszámítás Rankine-fokra, ill. Fahrenheit-fokra:

$$\{T\}_{\text{R}} = 1,8 \{T\}_{\text{K}} = 1,8 \{t\}_{\text{C}} + 491,67 = \{t_{\text{F}}\}_{\text{F}} + 459,67,$$

$$\{t_{\text{F}}\}_{\text{F}} = \{T\}_{\text{R}} - 459,67 = 1,8 \{T\}_{\text{K}} - 459,67 = 1,8 \{t\}_{\text{C}} + 32.$$

A leggyakrabban a Fahrenheit-hőmérsékletet kell Celsius-hőmérsékletre átszámítani. Néhány tájékoztató érték:

$\{t_{\text{F}}\}_{\text{F}}$	-50	-40	-30	-20	-10	0	10		
$\{t_{\text{F}}\}_{\text{C}}$	-45,6	-40,0	-34,4	-28,9	-23,3	-17,8	-12,2		
$\{t_{\text{F}}\}_{\text{F}}$	20	30	40	50	60	70	80	90	100
$\{t\}_{\text{C}}$	-6,7	-1,1	4,4	10,0	15,6	21,1	26,7	32,2	37,8
$\{t_{\text{F}}\}_{\text{F}}$	110	120	...	200	300	400	500		
$\{t\}_{\text{C}}$	43,3	48,9	...	93,3	148,9	204,5	260,0		

Elméletileg a T termodinamikai és a t nem termodinamikai hőmérsékletek egymásba a

$$T = \alpha t + T_0, \quad t = \beta T - t_0$$

összefüggésekkel számíthatók át, ahol pl.

$$\alpha = 1 \frac{\text{K}}{^{\circ}\text{C}}, \quad T_0 = 273,15 \text{ K}; \quad \beta = 1 \frac{^{\circ}\text{C}}{\text{K}}, \quad t_0 = 273,15^{\circ}\text{C},$$

míg a t' és t'' nem termodinamikai hőmérsékletek egymásba a

$$t' = \gamma t'' + t_0'$$

összefüggéssel számíthatók át, ahol pl. ha t' a Celsius-hőmérsékletet és t'' a Fahrenheit-hőmérsékletet jelöli, akkor

$$\gamma = \frac{5}{9} \frac{^{\circ}\text{C}}{^{\circ}\text{F}}, \quad t_0 = \frac{32}{1,8} ^{\circ}\text{C},$$

Ezeket az összefüggéseket azonban nem szokták használni.

A szerző véleménye szerint nemzetközi megállapodás után csak a termodinamikai hőmérséklet kellene törvényesnek nyilvánítani, a termodinamikai hőmérséklet ezután egyszerűen hőmérsékletnek nevezhető. Előbb-utóbb hozzá lehet szokni, hogy a víz fagypontja 273 K, forrása 373 K, a kellemes szobahőmérséklet 293 K körüli, ha testhőmérsékletünk 310 K fölötti, akkor maradjunk ágyban, 311 K fölött hívjunk orvost.

hőmérséklet-diffuzivitási együttható → hőmérséklet-vezetési együttható

hőmérséklet-eloszlási együttható → hőmérséklet-vezetési együttható

hőmérséklet-gradiens Az MSZ 4900 nem tartalmazza.

$$\text{hőmérséklet-gradiens} = \frac{\Delta T}{\Delta l} = \frac{\text{termodinamikai hőmérséklet-különbség}}{\text{hosszúság}}$$

SI-egysége: kelvin per méter; jele: K/m vagy $\text{K} \cdot \text{m}^{-1}$;

SI-n kívüli törvényes egysége: Celsius-fok per méter,

jele $^{\circ}\text{C}/\text{m}$, $1 ^{\circ}\text{C}/\text{m} = 1 \text{K}/\text{m}$;

cgs-egysége: K/cm (régábban: $^{\circ}\text{K}/\text{cm}$) vagy $^{\circ}\text{C}/\text{cm}$; $1 \text{K}/\text{cm} = 100 \text{K}/\text{m}$;

angolszász egységei: $^{\circ}\text{R}/\text{ft}$, $^{\circ}\text{F}/\text{ft}$; $1 ^{\circ}\text{R}/\text{ft} = 1 ^{\circ}\text{F}/\text{ft} = (1/0,548 62) \text{K}/\text{m}$;

$^{\circ}\text{R}/\text{in}$, $^{\circ}\text{F}/\text{in}$; $1 ^{\circ}\text{R}/\text{in} = 1 ^{\circ}\text{F}/\text{in} = (1/0,045 72) \text{K}/\text{m}$.

hőmérséklet-különbség A hőmérséklet-különbség egységei megegyeznek a → hőmérséklet egységeivel azzal az egyszerűsödéssel, hogy a nullapont megválasztása az átszámítást nem befolyásolja.

SI-egysége: → kelvin; jele: K;

SI-n kívüli törvényes egysége: → Celsius-fok; jele: $^{\circ}\text{C}$; $1 ^{\circ}\text{C} = 1 \text{K}$;

Régében használatos egysége: → Réaumur-fok; jele: $^{\circ}\text{R}$; $1 ^{\circ}\text{R} = 1,25\text{K}$.

Angolszász egységei:

→ Rankine-fok; jele: $^{\circ}\text{R}$; $1 ^{\circ}\text{R} = (5/9) \text{K}$,

→ Fahrenheit-fok; jele: $^{\circ}\text{F}$; $1 ^{\circ}\text{F} = (5/9) \text{K}$.

Hangsúlyozzuk, hogy a fenti egyenlőségek csak hőmérséklet-különbségre vonatkoznak; a → hőmérséklet így nem számítható át!

hőmérséklet-skálák A gyakorlatban használt minden mértékegységrendszerben a hőmérséklet → alapegység, így mértékegysége önkényesen választott → alapegység. Hőmérsékletek összehasonlítása (hőmérséklet-skála kialakítása) elvileg is, mérés technikailag is bonyolult feladat. A hőmérséklet-skála kialakításához három döntés szükséges: az érzékelendő fizikai hatás, a nullapont megválasztása és az egység megválasztása. Ezekre különböző elvek és módszerek alakultak ki (alább K a kelvin, $^{\circ}\text{C}$ a Celsius-fok, $^{\circ}\text{R}$ a Rankine-fok, $^{\circ}\text{F}$ a Fahrenheit-fok jele).

1. Érzékelendő fizikai hatás:

a) a → termodinamikai (abszolút) hőmérséklet-skálák; az ideális gáz viselkedésén alapulnak (K, $^{\circ}\text{C}$, $^{\circ}\text{R}$, $^{\circ}\text{F}$);

b) az → empirikus hőmérséklet-skálák; platinaszál elektromos ellenállásán, ill. termoelektromos feszültségen alapulnak (K, $^{\circ}\text{C}$);

c) a nemzetközi gyakorlati hőmérséklet-skálák; különböző hőmérséklet-tartományokban más-más fizikai hatáson alapulnak (K, $^{\circ}\text{C}$).

2. Nullapont megválasztása:

- a) az abszolút nullapont (K, °R);
 b) a víz fagypontja (°C, Réaumur-fok);
 c) az ammónium-klorid és a víz egyensúlyi állapota (°F).

3. Egység megválasztása az → alappontok, ill. az alaptávolság rögzítésével.

Az alaptávolság:

- a) az abszolút nullapont és a víz → hármaspontja (273,16 K, 491,688 °R);
 b) a víz fagypontja és forrpontja (100 °C, 180 °F, 80 Réaumur-fok).

hőmérséklet-vezetési együttható, hődiffuzivitás (régebbi nevei: hőmérséklet-diffuzivitási együttható, hőmérséklet-closzlási együttható). Jele: a (ISO: α és κ is).

$$a = \frac{\lambda}{\rho c_p} = \frac{\text{hővezető képesség}}{(\text{sűrűség}) \times (\text{fajlagos hőkapacitás})}$$

SI-egysége: négyzetméter per másodperc; jele: m^2/s vagy $\text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$;

cgs-egysége: $\text{cm}^2/\text{s} = \text{cm}^2 \cdot \text{s}^{-1}$; $1 \text{ cm}^2/\text{s} = 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$;

m-kp-s-egysége: m^2/s .

Használatos egysége volt még: $1 \text{ m}^2/\text{h} = (1/3600) \text{ m}^2/\text{s}$.

Angolszász egységei:

$$1 \text{ ft}^2/\text{s} = 9,290\,304 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s},$$

$$1 \text{ ft}^2/\text{h} \approx 2,580\,64 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}.$$

hősűrűség, hőmennyiség-sűrűség Az MSZ 4900 nem tartalmazza

$$\text{hősűrűség} = \frac{Q}{V} = \frac{\text{hőmennyiség}}{\text{térfogat}}$$

A hőmennyiség fogalmából következik, hogy a hősűrűség SI-egysége megegyezik az energia-sűrűség egységével. A többi mértékegységrendszerben ez nincs így.

SI-egysége: joule per köbméter; jele: J/m^3 vagy $\text{J} \cdot \text{m}^{-3}$;

$$\text{kifejezése: } 1 \text{ J}/\text{m}^3 = 1 \text{ m}^{-1} \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-2};$$

cgs-egysége: cal/cm^3 ; $1 \text{ cal}/\text{cm}^3 = 4,1868 \cdot 10^6 \text{ J}/\text{m}^3$;

m-kp-s-egysége: kcal/m^3 ; $1 \text{ kcal}/\text{m}^3 = 4,1868 \cdot 10^3 \text{ J}/\text{m}^3$.

Angolszász egységei:

$$1 \text{ Btu}/\text{ft}^3 \approx 3,725\,09 \cdot 10^4 \text{ J}/\text{m}^3; \quad 1 \text{ CHU}/\text{ft}^3 \approx 6,711\,21 \cdot 10^4 \text{ J}/\text{m}^3;$$

$$1 \text{ CTU}/\text{ft}^3 \approx 6,7044 \cdot 10^4 \text{ J}/\text{m}^3; \quad 1 \text{ therm}/\text{UK gal} \approx 2,320\,80 \cdot 10^{10} \text{ J}/\text{m}^3.$$

hőtágulási együttható → lineáris hőtágulási együttható, → térfogati hőtágulási együttható, → relatív nyomásegüttható

hőtartalom → entalpia

hővezetés Jele: G .

$$G = \frac{\Phi}{\Delta T} = \frac{\text{hőáram}}{\text{termodin. hőmérséklet-különbség}}$$

SI-egysége: watt/kelvin; jele: W/K vagy $\text{W} \cdot \text{K}^{-1}$;

$$\text{kifejezése: } 1 \text{ W}/\text{K} = 1 \text{ m}^2 \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-3} \cdot \text{K}^{-1}.$$

A következő egységekben K helyett gyakran °K vagy °C szerepel.

cgs-egysége: $\text{cal}/(\text{s} \cdot \text{K})$; $1 \text{ cal}/(\text{s} \cdot \text{K}) = 4,1868 \text{ W}/\text{K}$;

m-kp-s-egysége: $\text{kcal}/(\text{s} \cdot \text{K})$; $1 \text{ kcal}/(\text{s} \cdot \text{K}) = 4,1868 \cdot 10^3 \text{ W}/\text{K}$.

Használatos egysége volt még $1 \text{ kcal}/(\text{h} \cdot \text{K}) = 1,163 \text{ W}/\text{K}$.

Angolszász egységei ($^{\circ}\text{R}$ helyett gyakran $^{\circ}\text{F}$ szerepel):

$1 \text{ Btu}/(\text{s}\cdot^{\circ}\text{R}) \approx 1,899 \cdot 10^3 \text{ W/K}$, $1 \text{ Btu}/(\text{h}\cdot^{\circ}\text{R}) \approx 0,5275 \text{ W/K}$,

$1 \text{ CHU}/(\text{s}\cdot^{\circ}\text{R}) \approx 3,421 \cdot 10^3 \text{ W/K}$, $1 \text{ CHU}/(\text{h}\cdot^{\circ}\text{R}) \approx 0,9502 \text{ W/K}$.

hővezetési együttható \rightarrow hővezető képesség

hővezetési ellenállás Jele: M , R . Régebbi neve: fajlagos hőellenállás.

$$M = \frac{\Delta T}{q} = \frac{\text{termodinamikai hőmérséklet-különbség}}{\text{hőáramsűrűség}}$$

SI-egysége: négyzetméterkelvin per watt; jele: $\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$ vagy $\text{m}^2 \cdot \text{K} \cdot \text{W}^{-1}$;

kifejezése: $1 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{V} = 1 \text{ kg}^{-1} \cdot \text{s}^3 \cdot \text{K}$.

A következő egységekben K helyett gyakran $^{\circ}\text{K}$ vagy $^{\circ}\text{C}$ szerepel:

cgs-egysége: $\text{cm}^2 \cdot \text{s} \cdot \text{K}/\text{cal} = \text{cm}^2 \cdot \text{s} \cdot \text{K} \cdot \text{cal}^{-1}$; $1 \text{ cm}^2 \cdot \text{s} \cdot \text{K}/\text{cal} = (1/4,1868) \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$;

m-kp-s-egysége: $\text{m}^2 \cdot \text{s} \cdot \text{K}/\text{kcal}$; $1 \text{ m}^2 \cdot \text{s} \cdot \text{K}/\text{kcal} = (1/4,1868) \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$.

Használatos egysége volt még: $1 \text{ m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{K}/\text{kcal} = (1/1,163) \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$.

Angolszász egységei ($^{\circ}\text{R}$ helyett gyakran $^{\circ}\text{F}$ szerepel):

$1 \text{ ft}^2 \cdot \text{s} \cdot ^{\circ}\text{R}/\text{Btu} \approx 4,892 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$,

$1 \text{ ft}^2 \cdot \text{h} \cdot ^{\circ}\text{R}/\text{Btu} \approx 0,176 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$;

$1 \text{ ft}^2 \cdot \text{s} \cdot ^{\circ}\text{R}/\text{CHU} \approx 2,7159 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$,

$1 \text{ ft}^2 \cdot \text{h} \cdot ^{\circ}\text{R}/\text{CHU} \approx 9,777 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$.

hővezető képesség, hővezetési együttható Jele: λ (ISO: k is).

$$\lambda = \frac{q}{dT/dl} = \frac{\text{hőáramsűrűség}}{\text{hőmérséklet-gradiens}}$$

SI-egysége: watt per méterkelvin; jele: $\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ vagy $\text{W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$;

kifejezése: $1 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K}) = 1 \text{ m} \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-3} \cdot \text{K}^{-1}$.

A következő egységekben K helyett gyakran $^{\circ}\text{K}$ vagy $^{\circ}\text{C}$ szerepel:

cgs-egysége: $\text{cal}/(\text{cm} \cdot \text{s} \cdot \text{K})$; $1 \text{ cal}/(\text{cm} \cdot \text{s} \cdot \text{K}) = 4,1868 \cdot 10^2 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$;

m-kp-s-egysége: $\text{kcal}/(\text{m} \cdot \text{s} \cdot \text{K})$; $1 \text{ kcal} = (\text{m} \cdot \text{s} \cdot \text{K}) = 4,1868 \cdot 10^3 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$.

Használatos egysége volt még: $1 \text{ kcal}/(\text{m} \cdot \text{h} \cdot \text{K}) = 1,163 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$.

Angolszász egységei ($^{\circ}\text{R}$ helyett gyakran $^{\circ}\text{F}$ szerepel):

$1 \text{ Btu}/(\text{s} \cdot \text{ft} \cdot ^{\circ}\text{R}) \approx 6,230 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$,

$1 \text{ Btu}/(\text{h} \cdot \text{ft} \cdot ^{\circ}\text{R}) \approx 1,730 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$;

$1 \text{ Btu} \cdot \text{in}/(\text{s} \cdot \text{ft}^2 \cdot ^{\circ}\text{R}) \approx 5,192 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$,

$1 \text{ Btu} \cdot \text{in}/(\text{h} \cdot \text{ft}^2 \cdot ^{\circ}\text{R}) \approx 0,144 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$.

hp (régebben: h.p. és HP vagy HP) A \rightarrow horse-power mértékegység jele.

hp.h (régebben: hp.hr) A \rightarrow horse-power hour mértékegység jele.

Hph A \rightarrow Hefner-phot mértékegység jele.

hr Az \rightarrow óra mértékegység régebbi angolszász jele.

HRB, HRC A Rockwell-keménység jele; \rightarrow keménység (1).

Hsb A \rightarrow Hefner-stilb mértékegység jele.

hullámhossz Jele: λ . Az azonos fázisú pontok legkisebb távolsága a terjedés irányában.

SI-egysége: méter, jele: m ;

ajánlott speciális többszöröse: cm, dm;

az atomfizikában, szilárdtestfizikában a nm többszörös elterjedt.

Régebben használt, nem törvényes egysége: angström; jele: Å; $1 \text{ Å} = 10^{-10} \text{ m} = 0,1 \text{ nm}$.
Többi mértékegységét → hosszúság.

hullámszám Jele: σ ; cirkuláris hullámszám; jele: k , a szilárdtestfizikában q is; a cirkuláris Fermi-hullámszám jele k_F , a cirkuláris Debye-hullámszám jele q_D . Ha nem okoz félreértést, a cirkuláris hullámszám nevezhető hullámszámnak is.

$$\sigma = \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{\text{hullámhossz}}; k = \frac{2\pi}{\lambda}.$$

SI-egysége: egy per méter; jele: $1/\text{m}$ vagy m^{-1} ;

ajánlott speciális többszöröse: $1/\text{cm}$; szokásos többszöröse: $1/\text{nm} = \text{nm}^{-1}$.

Régebben használt, nem törvényes egysége:

egy per anström; jele: $1/\text{Å}$ vagy Å^{-1} ; $1 \text{ Å}^{-1} = 10^{10} \text{ m}^{-1} = 10 \text{ nm}^{-1}$;

cgs-egysége: $1/\text{cm} = \text{cm}^{-1}$; $1 \text{ cm}^{-1} = 100 \text{ m}^{-1}$;

m-kp-s-egysége: $1/\text{m}$.

hundredweight (1) Angolszász → tömegmértékegység, jele: cwt, az USA-ban neve: long hundredweight, (néha: gross hundredweight), jele: 1 cwt ; $1 \text{ cwt} = 112 \text{ lb}$; $1 \text{ l cwt} = 112 \text{ lb}$; $1 \text{ cwt} = 11 \text{ cwt} = 50,802 \text{ 354 44 kg}$.

hundredweight (2) Az USA-ban használatos → tömegmértékegység; jele: cwt; teljes neve: short hundredweight, jele: sh cwt; $1 \text{ (sh) cwt} = 100 \text{ lb}$; $1 \text{ (sh) cwt} = 45,359 \text{ 237 kg}$. Az UK-ban e mértékegység neve: cental.

hüvelyk Elavult → hosszúság-mértékegység, ma már csak az → inch használatos, Magyarországon neve néha: coll (a német Zoll), jele néha: ''; értelmezése: $1'' = 25,4 \text{ mm}$. Régebben Magyarországon a bécsi hüvelyk (26,34 mm) volt használatos (→ magyar mértékegységek). Általában 25 mm körüli hosszúságot jelentett.

HV A Vickers-keménység jele; → keménység (1).

hyl A tömeg mértékegységének javasolt neve a → m-kp-s-rendszerben; a gyakorlatban nem terjedt el. 1 hyl (ill. 1 kilohyl) a tömege annak a testnek, amelyen 1 pond (ill. 1 kilopond) erő $1 \text{ méter per másodperc}$ a négyzetes gyorsulást hoz létre; $1 \text{ hyl} = 1 \text{ p} \cdot \text{s}^2/\text{m}$, ill. $1 \text{ khyl} = 1 \text{ kp} \cdot \text{s}^2/\text{m}$; $1 \text{ hyl} = 9,806 \text{ 65 g}$, ill. $1 \text{ khyl} = 9,806 \text{ 65 kg}$.

Hyle A Mie által javasolt mértékegységrendszer alapegységei: a távolság egysége a centiméter, az idő egysége a másodperc, az elektromos áramerősség egysége az amper, az elektromos feszültség egysége a volt. A tömeg származtatott egysége e rendszerben a Hyle; $1 \text{ Hyle} = 1 \text{ s}^3 \cdot \text{V} \cdot \text{A}/\text{cm}^2$; $1 \text{ Hyle} = 10^4 \text{ kg} = 10 \text{ Mg}$.

Hz A → hertz mértékegység jele.

I

I Az „internacionális” jele a fénytani mértékegységek jele előtt, amely arra utal, hogy alap-egység az internacionális (nemzetközi) → gyertya (pl. IIm, IIx).

I.A. A nemzetközi → angström mértékegység jele (1910–1938)

IAU Nemzetközi Csillagászati Unió → International Astronomical Union

icce (régi helyesírással: itce, itcze) Elavult → magyar mértékegység.

ICI Nemzetközi Világítási Bizottság → International Commission of Illumination

ICR Nemzetközi Radiológiai Kongresszus → International Congress of Radiology

ICRU Radiológiai Mértékegységek Nemzetközi Bizottsága → International Commission on Radiological Units

idő Jele: t , (τ) Az idő (időköz, időtartam) minden használatos mértékegységrendszer alapegysége, egysége önkényesen választható alapegység. Ez minden használatos mértékegységrendszerben a másodperc (szekundum). SI-egysége: másodperc (szekundum); jele: s; → másodperc.

A ks, Ms stb. törvényes többszörösöket ritkán használják, a ms, μ s stb. többszörösök neve rendszerint milliszekundum, mikroszekundum stb.

SI-n kívüli törvényes egységei:

perc; jele: min;	1 min = 60 s,
óra; jele: h;	1 h = 60 min = 3600 s,
nap; jele: d;	1 d = 24 h = 1440 min = 86 400 s.

a naptári időegységek: a hét, a hónap, az év.

Az SI-n kívüli időmértékegységekkel kapcsolatban SI-prefixumok nem használhatók.

A másodperc jeleként mp és sec, a perc jeleként p, az óra jeleként ó és hr is előfordul; ezek nem törvényesek, alkalmazásuk kerülendő.

időállandó Jele: τ , (T) A t idő függvényében $A + Be^{-t/\tau}$ szerint változó mennyiség kifejezésében szereplő τ mennyiség az időállandó. Mértékegységei megegyeznek az idő egységeivel; SI-egysége: másodperc; jele: s.

időpont Az időpont megadására nincsen világos szabályozás, sem egyértelműen kialakult gyakorlat. Az egy napon belüli időpontnál a számítás általában 0 órakor (éjfél) kezdődik és 24 óráig (éjfélig) tart. A 17 óra 8 perc 6 másodperc időpont egy szokásos megadása: $17^{\text{h}}8^{\text{m}}6^{\text{s}}$ vagy $17^{\text{h}}08^{\text{m}}06^{\text{s}}$ továbbá $17^{\text{h}}8'6''$ vagy $17^{\text{h}}08'06''$. Menetrendekben (ahol a másodperc nincs megadva) egyszerűen 17 08 szokott szerepelni. Előfordul a 17.08 vagy (pl. meghívókon) a 17.08 óra alak is. Számjegykijelzésű órákon 17 : 08₀₆, ill. 17 : 08 a szokásos. Használatos azonban a kétszer tizenkét órás felosztás is délelőtt (jele: de., néha d.e.), ill. délután (jele: du., néha: d.u.) megkülönböztetéssel; előző példánkban du. $5^{\text{h}}8^{\text{m}}$ stb. Az angol nyelvterületen ez a gyakoribb; a délelőtt jele: a.m., néha: A (ante meridiem), a délután jele: p.m., néha: P (post meridiem), így fenti példánkban: $5^{\text{h}}8^{\text{m}}$ p.m. stb.

Az év, hónap, nap megadása Magyarországon többnyire 1986. febr. 3., 1986. II. 3., ritkábban 1986. 02. 03. a szokásos. Az 1986. év jele gyakran 86 vagy '86. Más országokban a 03. 02. 86 vagy 03. febr. (Febr.) 86. alak az elterjedtebb.

időbeli csillapítási együttható Jele: δ . A t idő függvényében $Ae^{-\delta t} \sin \omega t$ szerint változó mennyiség kifejezésében szereplő δ mennyiség az (időbeli) csillapítási együttható (régebben: csillapítási tényező, csillapítási állandó).

SI-egysége: egy per másodperc, jele: 1/s vagy s^{-1} .

Minden más használatos egységrendszerben is s^{-1} az (időbeli) csillapítási együttható egysége.

A mennyiséget néha Np/s vagy dB/s egységben adják meg (→ neper, → decibel);

1 Np/s = $1 s^{-1}$, 1 dB/s $\approx 0,115 129 s^{-1}$.

IEC Nemzetközi Elektrotechnikai Bizottság → International Electrotechnical Commission

IK A nemzetközi → gyertya (Internationale Kerze) mértékegység jele.

l_m A nemzetközi → lumen mértékegység jele.

l_x A nemzetközi → lux mértékegység jele.

imp. Az → imperial rövidítése.

impedancia Villamos impedancia jele: Z (l. még → akusztikai impedancia).

$$Z = \frac{U}{I} = \frac{\text{feszültség komplex alakja}}{\text{áramerősség komplex alakja}}$$

Mértékegységei megegyeznek a → rezisztencia egységeivel; SI-egysége: Ω ; jele: Ω .

imperial Az UK-ban használatos mértékegységek előtt (rövidítve: imp.) azt jelentette, hogy törvényesen rögzített, az egész brit birodalomban egységesen használt mértékegységről van szó. A mai mértékegységek ezektől némileg eltérnek. Pl. 1 yard = 0,9144 méter, míg 1 imperial yard = 0,914 399 21 m (1898.), ill. 0,914 398 41 m (1922).

impulzus → mozgásmennyiség

impulzusmomentum → perdület

impulzusnyomaték → perdület

in Az → inch mértékegység jele.

inch Angolszász → hosszúság-mértékegység; jele: in (néha: " "); 1 inch = (1/36) yard; 1 inch = 25,4 mm.

Régebbi értelmezései (a → yard régebbi értelmezései alapján):

az UK-ban: 1 imp.inch \approx 25,399 978 mm (1897), 1 imp.inch \approx 25,399 558 3 mm;

az USA-ban: 1 US inch \approx (1/39,37) m \approx 25,400 051 mm.

inch(es head) of mercury Angolszász → nyomásmértékegység (higanyoszlophüvelyk); jele: in Hg; 1 in Hg \approx 3,386 39 kPa.

inch(es head) of water Angolszász → nyomásmértékegység (vízoszlophüvelyk); jele: in H₂O és in of water; 1 in H₂O \approx 0,249 089 kPa.

indian barrel Angolszász → térfogat-mértékegység

indukció → mágneses indukció

indukció(s) együttható → induktivitás

induktivitás Az öninduktivitás jele: L ; a kölcsönös induktivitás jele: M, L_{12} .

$$L = \frac{\Phi}{I} = \frac{\text{mágneses fluxus}}{\text{elektromos áramerősség}}$$

SI-egysége: henry (kiejtése: henri); jele: H;

kifejezése: 1 H = 1 V·s/A = 1 Wb/A = 1 m²·kg·s⁻²·A⁻².

A cgs-rendszerekben értelmezése (c a vákuumbeli fénysebesség):

$$L^{G, m} = c \frac{\Phi^{G, m}}{I^{G, m}}, \quad L^{c, Fr, Bi} = \frac{\Phi^{c, Fr, Bi}}{I^{c, Fr, Bi}}$$

A cgs-rendszerekhez kapcsolódó mennyiségek kifejezése és mértékegysége (→ h -együtthatók):

$$\begin{aligned}
 L^G &= L^m = h_1^{-2}L; & \text{cm}; \\
 L^e &= h_2^{-2}L; & \text{s}^2/\text{cm} = \text{cm}^{-1} \cdot \text{s}^2; \\
 L^{\text{Fr}} &= L; & \text{dyn} \cdot \text{cm} \cdot \text{s}^2/\text{Fr}^2 = \text{cm}^2 \cdot \text{g} \cdot \text{Fr}^{-2}; \\
 L^{\text{Bi}} &= L; & \text{dyn} \cdot \text{cm}/\text{Bi}^2 = \text{cm}^2 \cdot \text{g} \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{Bi}^{-2}.
 \end{aligned}$$

Átszámítások ($\rightarrow \alpha$ -tényező):

$$1 \text{ cm} \cong 1 \text{ dyn} \cdot \text{cm}/\text{Bi}^2 = 10^{-9} \text{ H};$$

$$1 \text{ s}^2/\text{cm} \cong 1 \text{ dyn} \cdot \text{cm} \cdot \text{s}^2/\text{Fr}^2 = \alpha^2 \cdot 10^{-5} \text{ H} \approx 8,988 \cdot 10^{11} \text{ H}.$$

információ, információtartalom Az MSZ 4900 nem tartalmazza. Szokásos jele: *h*. Dimenzió nélküli mennyiség.

$$h = \log_a \frac{1}{p}; \quad p \text{ a valószínűség.}$$

Többnyire $a = 2$ választással élnek, és ekkor \rightarrow bit mértékegységekben fejezik ki:

$$h = \left(\text{lb} \frac{1}{p} \right) \text{ bit} = \left(\frac{1}{\lg 2} \lg \frac{1}{p} \right) \text{ bit} \approx \left(\frac{10}{3} \lg \frac{1}{p} \right) \text{ bit},$$

ahol $\text{lb} = \log_2$ és $\lg = \log_{10}$. Ha $p = 0,5$, akkor $h = 1$ bit. További mértékegységeit \rightarrow logaritmusos mennyiségek (4).

in Hg Az \rightarrow inch(es head) of mercury mértékegység jele.

in H₂O Az \rightarrow inch(es head) of water mértékegység jele.

in of water Az \rightarrow inch(es head) of water mértékegység jele.

int Az internacionális (nemzetközi) rövidítése vagy jele. Használatos volt a mértékegység indexeként is, ami nemzetközi megállapodásra utalt (pl. A_{int} , $^{\circ}C_{\text{int}}$). Az SI-egységek ezektől némileg eltérnek.

integrált elnyelt dózis Új neve: átlagos \rightarrow átadott energia.

internacionális \rightarrow nemzetközi

International Astronomical Union (IAU) Nemzetközi Csillagászati Unió

International Candle Power A nemzetközi \rightarrow gyertya angol neve.

International Commission on Illumination (ICI) Nemzetközi Világítástechnikai Bizottság

International Commission on Radiological Units (ICRU) Radiológiai Egységek Nemzetközi Bizottsága; az ICR állandó bizottsága

International Congress of Radiology (ICR) Nemzetközi Radiológiai Kongresszus. Egy állandó bizottsága (ICRU) foglalkozik a radiológia mértékegységével.

International Electrotechnical Commission (IEC) Nemzetközi Elektrotechnikai Bizottság. A TC 24 (Electric and Magnetic Quantities and Units) és a TC 25 (Letter Symbols and Signs) foglalkozik a mértékegységekkel és a jelölésekkel.

International Organisation for Standardization (ISO) Nemzetközi Szabványosítási Szervezet. A TC 12 (Quantities, Units, Symbols, Conversion Factors and Conversion Tables) foglalkozik a mennyiségek jelére, mértékegységére és ezek jelére vonatkozó ajánlások kidolgozásával. Az ISO 31/0...31/13 és az ISO 1000 okmányok alapvetőek; az MSZ 4900 sorozat ezekkel szinte teljes összhangban van. Az ISO TC 12 munkája során szorosan együttműködik más nemzetközi szervezetekkel és bizottságokkal, pl. ICI, ICRU, IEC, IUPAC, IUPAP, OIML, továbbá az egyes tagállamok nemzeti bizottságaival.

International Union of Geodesy and Geophysics (IUGG) Nemzetközi Geodéziai és Geofizikai Unió

International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC) Tiszta és Alkalmazott Kémiai Nemzetközi Unió. Egy állandó bizottsága (Commission on Symbols, Terminology and Units) mértékegységekkel foglalkozik.

International Union of Pure and Applied Physics (IUPAP) Tiszta és Alkalmazott Fizikai Nemzetközi Unió. Egy állandó bizottsága (SUN Commission for Symbols, Units and Nomenclature) mértékegységekkel foglalkozik.

Internationale Kerze A nemzetközi → gyertya német neve

International Practical Temperature Scale (IPTS) → Nemzetközi gyakorlati hőmérséklet-skála

ion elmozdulásvektora Jele: u

$$u = R - R_0 = (\text{ion helyvektora}) - (\text{ion egyensúlyi helyvektora}).$$

Mértékegységei megegyeznek a → hosszúság egységeivel, SI-egysége: méter, jele: m; szokásos többszöröse: nm.

ionerősség Jele: I .

$$I = \frac{1}{2} \sum_i m_i z_i^2; \quad m_i, \text{ ill. } z_i \text{ az } i\text{-edik ion molalitása, ill. töltésszáma.}$$

SI-egysége: mól per kilogramm; jele: mol/kg vagy mol·kg⁻¹;

kifejezése: 1 mol/kg = 1 kg⁻¹·mol;

ajánlott speciális többszöröse: mol/g;

cgs-egysége: mol/g, 1 mol/g = 10³ mol/kg.

ionizáció → teljes ionizáció

ionizációs energia(vesztesség) → átlagos ionizációs energia(vesztesség)

ionizációsűrűség → lineáris ionizációsűrűség

ionsűrűség Jele: n^+ , n^- . A korrekt név ionszámsűrűség lenne (→ részecskeszám-sűrűség).

$$n^+ = \frac{N^+}{V}, \quad n^- = \frac{N^-}{V},$$

ahol N^+ , ill. N^- a pozitív, ill. negatív ionok száma a V térfogatban.

SI-egysége: egy per köbméter; jele: 1/m³ vagy m⁻³;

ajánlott speciális többszöröse: 1/cm³;

cgs-egysége: 1/cm³ = cm⁻³; 1/cm³ = 10⁶/m³.

ion töltésszáma Jele: z .

$$z = \frac{Q}{e} = \frac{\text{ion töltése}}{\text{elemi töltés}}.$$

Dimenzió nélküli mennyiség.

Iph A nemzetközi → phot mértékegység jele.

IPTS → Nemzetközi gyakorlati hőmérséklet-skála

iron Az UK-ban a cipőkereskedelemben használt hosszúság-mértékegység: 1 iron ≈ 0,53 mm.

Isb A nemzetközi → stilb mértékegység jele.

ISO Nemzetközi Szabványosítási Szervezet → International Organization for Standardization

IUGG Nemzetközi Geodéziai és Geofizikai Unió → International Union of Geodesy and Geophysics

IUPAC Tiszta és Alkalmazott Kémiai Nemzetközi Unió → International Union of Pure and Applied Chemistry

IUPAP Tiszta és Alkalmazott Fizikai Nemzetközi Unió → International Union of Pure and Applied Physics

ív (1) A nyomdaiparban, a könyv- és folyóirat-kiadásban a szöveg terjedelmét ívben fejezik ki, amely bizonyos számú betűhelyet, „*n*”-et jelent. A legelterjedtebbek a szerzői ív (40 000 *n*) és a nyomdai ív (56 000 *n*).

ív (2) A papíriparban az ív területet jelöl, tulajdonképpen egy $1:\sqrt{2}$ oldalviszonyú téglalap területét. A három leggyakrabban használt alapméretű ív:

$$A: 0,841 \text{ m} \times 1,189 \text{ m} = 1 \text{ m}^2,$$

$$B: 1,000 \text{ m} \times 1,414 \text{ m} = 1,414 \text{ m}^2,$$

$$C: 0,917 \text{ m} \times 1,297 \text{ m} = 1,189 \text{ m}^2.$$

A hosszabbik oldal sorozatos felezésével állnak elő a sorozatok, amelyek területe is sorozatosan feleződik:

$$A/0: 841 \text{ mm} \times 1189 \text{ mm}$$

$$B/0: 1000 \text{ mm} \times 1414 \text{ mm}$$

$$A/1: 594 \text{ mm} \times 841 \text{ mm}$$

$$B/1: 707 \text{ mm} \times 1000 \text{ mm}$$

$$A/2: 420 \text{ mm} \times 594 \text{ mm}$$

$$B/2: 500 \text{ mm} \times 707 \text{ mm}$$

$$A/3: 297 \text{ mm} \times 420 \text{ mm}$$

$$B/3: 353 \text{ mm} \times 500 \text{ mm}$$

$$A/4: 210 \text{ mm} \times 297 \text{ mm}$$

$$B/4: 250 \text{ mm} \times 353 \text{ mm}$$

$$A/5: 148 \text{ mm} \times 210 \text{ mm}$$

$$B/5: 176 \text{ mm} \times 250 \text{ mm}$$

$$A/6: 105 \text{ mm} \times 148 \text{ mm}$$

$$B/6: 125 \text{ mm} \times 176 \text{ mm}$$

$$A/7: 74 \text{ mm} \times 105 \text{ mm}$$

$$A/8: 52 \text{ mm} \times 74 \text{ mm}$$

ívhosszúság Mértékegységeit → hosszúság, SI-egysége: méter, jele: m.

ívmérték (1) A → síkszög kifejezése ívmértékben régebben azt jelentette, amit ma a radián mértékegységgel vagy a síkszög számként való megadásával fejezünk ki;

$$\varphi = 0,5 \text{ ívmérték azt jelenti, hogy } \varphi = 0,5 \text{ rad} = 0,5.$$

ívmérték (2) → ív

ívperc → perc (ívperc) és → síkszög

J

J A → joule mértékegység jele.

jel (szimbólum) Valamilyen jel reprezentálhat → mennyiséget (pl. az erő jele: *F*), → mértékegységet (pl. a méter jele: m, a Celsius-fok jele: °C), → prefixumot (pl. a kilo jele: k), → dimenziót (pl. a távolság alapidimenzió jele: L, az erő dimenziójának jele: dim *F*), számértékeket (pl. π , e), matematikai műveletet (pl. +) stb. A mértékegységekkel összefüggő jelek írásmódját l. a megfelelő címszavaknál.

jósági tényező Jele: Q . Veszteséges tekercsre (R soros ellenállással) $Q = \omega L/R$, veszteséges kondenzátorra (R párhuzamos ellenállással) $Q = \omega CR$ stb. Dimenzió nélküli mennyiség.

joule A munka, az \rightarrow energia és a hőmennyiség SI-egysége a joule (kiejtése: dzsúl), jele: J. A joule az a munka, amelyet 1 newton erő saját hatásának irányába eső 1 méter úton végez; $1 \text{ J} = 1 \text{ N}\cdot\text{m}$.

Régebben használatos volt a nemzetközi joule (J_{int} ; $1 \text{ J}_{\text{int}} = 1 \text{ W}_{\text{int}}\cdot\text{s}$), amelyre $1 \text{ J}_{\text{int}} = 1,000 19 \text{ J}$.

A mértékegység nevét James Prescott Joule (1818–1889) francia származású angol fizikus tiszteletére választották.

K

k (1) A \rightarrow kilo SI-prefixum jele: k, jelentése: $10^3 = 1000$ tényező (pl. $1 \text{ km} = 1000 \text{ m}$).

k (2) A \rightarrow karát nem törvényes mértékegység jele.

K (1) A \rightarrow kelvin mértékegység jele.

K (2) A számítástechnikában a K többféle mértékegység jeleként is használatos:

memóriachipeknél: $1 \text{ K} = 1 \text{ kilobit} = 1024 \text{ bit}$,

adattárolóknál, számítógépeknél: $1 \text{ K} = 1 \text{ kilobyte} = 1024 \text{ byte}$

Számítógépeknél 1 K még kiloszó (\rightarrow szó) jelentésű is lehet.

K (3) A \rightarrow gyertya nem törvényes mértékegység jele (német: Kerze).

$^{\circ}\text{K}$ A Kelvin-fok nem törvényes mértékegység jele; törvényesen: a \rightarrow kelvin mértékegység jele: K.

kalória A hőmennyiség nem törvényes mértékegysége; jele: cal. A hőmennyiség SI-egysége megegyezik a munka és az energia SI-egységével, ez a joule; jele: J. A kalória 1960 óta elfogadott értelmezése szerint (l. a következőkben).

$$1 \text{ cal} = 4,1868 \text{ J}, 1 \text{ Mcal} = 4,1868 \text{ MJ} = 1,163 \text{ kW}\cdot\text{h}.$$

Régebben használatos volt a kalóriára a „kiskalória” vagy a „grammkalória” név is a kilokalóriára a „nagykalória” vagy „kilogramm-kalória” név is, ill. utóbbira a Cal jel.

A kalória eredeti értelmezése: a kalória az a hőmennyiség, amely 1 gramm tömegű víz hőmérsékletét 1 Celsius-fokkal növeli. Ez a definíció nem egyértelmű, elsősorban azért, mert nem rögzíti a víz kiinduló hőmérsékletét. Többféle kalória van értelmezve, ezek azonban egymástól kevéssé térnek el:

1. Nemzetközi (internacionális) táblázatkalória, jele: cal_{IT} . A Nemzetközi Gőztáblázat Konferencia (1929) szerint: $1 \text{ kW}_{\text{int}}\cdot\text{h} = 860 \text{ kcal}_{\text{IT}}$. Ebből következően $1 \text{ kcal}_{\text{IT}} \approx \approx 4186,8 \text{ J}$. Ezt az értéket pontosnak fogadták el (1950), így

$$1 \text{ kcal}_{\text{IT}} = 4186,8 \text{ J} \quad \text{és} \quad \text{Mcal}_{\text{IT}} = 1,163 \text{ kW}\cdot\text{h}.$$

A mérnöki gyakorlatban a „kalória” ezt a kalóriát jelenti, jele cal is lehet az előzőek szerint.

2. 15° -os kalória, jele $\text{cal}_{15^{\circ}}$: az a hőmennyiség, amely 1 fizikai atmoszféra nyomáson 1 gramm vizet $14,5^{\circ}\text{C}$ -ről $15,5^{\circ}\text{C}$ -ra melegít. Mérések alapján az alábbi értéket rögzítették (1950):

$$1 \text{ cal}_{15^{\circ}} = 4,1855 \text{ J}, \quad \text{és} \quad \text{így} \quad 1 \text{ cal}_{15^{\circ}} = (1 - 3,1 \cdot 10^{-4}) \text{ cal}.$$

3. Közepes kalória; jele $\overline{\text{cal}}$, amely azon hőmennyiség századrésze, amely 1 fizikai atmoszféra nyomáson 1 gramm vizet 0°C -ről 100°C -ra melegít. Mérések alapján

$$\overline{1 \text{ cal}} = 4,1897 \text{ J} \quad \text{és} \quad \text{így} \quad 1 \text{ cal} = (1 + 6,9 \cdot 10^{-4}) \text{ cal}.$$

4. Termokémiai kalória (Rossini-kalória), jele: cal_{th} . Főleg az USA-ban használatos.

Eredeti definíció: $1 \text{ cal}_{\text{th}} = 4,1833 \text{ J}_{\text{int}}$. Ennek alapján $1 \text{ cal}_{\text{th}} \approx 4,184 \text{ J}$. Az ISO 1960-ban az $1 \text{ cal}_{\text{th}} = 4,180$ értéket adta meg, de 1978 óta

$$1 \text{ cal}_{\text{th}} = 4,184 \text{ J}, \text{ és így } 1 \text{ cal}_{\text{th}} = (1 - 6,7 \cdot 10^{-4}) \text{ cal}.$$

5. A tökéletes gáz univerzális gázállandója alapján definiált kalória, jele: cal^* . Az $R_0 = 1,9860 \text{ cal}^*/(\text{K} \cdot \text{mol}_{\text{ch}}) = (8,3143 \pm 0,0012) \text{ J}/(\text{K} \cdot \text{mol})$ összefüggések alapján

$$1 \text{ cal}^* = (4,1865 \pm 0,0006) \text{ J}, \text{ és így } 1 \text{ cal}^* = (1 - 7 \cdot 10^{-5}) \text{ cal}.$$

kanál A magyar háztartásban a kanál tömegmértékegysége. Folyadékra, tejföldre, porcukorra: 1 csapott evőkanál kb. 15 g; zsiradékokra: 1 csapott evőkanál kb. 20 g; lisztre, kristálycukorra, túróra: 1 csapott evőkanál kb. 12 g; 1 púpozott evőkanál kb. 20 g. Az USA-ban a kanál hivatalosan rögzített térfogatmértékegység (\rightarrow tablespoon, teaspoon); 1 evőkanál $\approx 15 \text{ cm}^3$ (milliliter), 1 teáskanál $\approx 5 \text{ cm}^3$ (milliliter).

kandela A \rightarrow fényerősség SI-egysége a kandela; jele: cd; A kandela az olyan fényforrás fényerőssége adott irányban, amely $540 \cdot 10^{12}$ hertz frekvenciájú monokromatikus fényt bocsát ki, és sugárerőssége ebben az irányban 1/683 watt per szteradián.

Régebbi definíciója: A kandela a feketesugárzó 1/600 000 négyzetméternyi felületének fényerőssége, a felületre merőleges irányban, a platina dermedési hőmérsékletén, 101 325 pascal nyomáson. Ezt az egységet régebben új gyertyának nevezték.

kanonikus eloszlásfüggvény \rightarrow eloszlásfüggvények

kapacitás \rightarrow elektromos kapacitás, \rightarrow hőkapacitás

karát (1) **metrikus karát** A gyémánt-, gyöngy- és drágakő-kereskedelemben használt nem törvényes tömegmértékegység; jele: k; 1 metrikus karát = 0,2 gramm.

karát (2) Elavult tömegmértékegység (\rightarrow magyar mértékegységek).

karát (3) Az aranyötvözet aranytartalmának kifejezésére alkalmazott mértékegység; jelentése: 1/24 tömegarányú arany. A tiszta arany (színarany) 24 karátos, a 14 karátos arany 14/24 tömegarányú (58,33%), a 18 karátos arany 18/24 tömegarányú (75%-os) aranytartalmat jelent.

karcolási keménység A karcolási keménység az az „ellenállás”, amelyet szilárd anyagok a karcoló hatással szemben tanúsítanak. A karcolási keménységet a Mohs-féle keménységi skálával szokás jellemezni, amely 10 önkényesen választott ásványból áll: a nagyobb keménységi fokú karcolja a kisebb keménységi fokúakat. Karcolási kísérletekkel, ill. erre alkalmas műszerrel (szklerométer) megállapítható, hogy a vizsgált anyag (rendszerint ásvány) milyen x és $x+1$ Mohs-féle keménységi fok közötti érték (l. táblázat a 111. oldalon). A keménység irányfüggő tulajdonság.

Karcolási keménység Mohs-féle skálája \rightarrow karcolási keménység

x	Az ásvány neve	tulajdonsága
1	talkum	Körömmel karcolható
2	gipsz	Késsel könnyen karcolható
3	kalcit	
4	fluorit	Késsel nehezen karcolható
5	apatit	

x	Az ásvány neve	tulajdonsága	
6	ortokláz	Késsel nem karcollható, az üveget karcolja	Acéllal ütve szikrázik
7	kvarc		
8	topáz		
9	korund		
10	gyémánt		

katasztrális hold (régebben: kataszteri hold) Jele: kh. A → terület ma már nem törvényes mértékegysége, földterület megadására használták.

$$1 \text{ katasztrális hold} = 1600 \text{ négyszögöl} = 0,575\,464\,153 \text{ ha} = 5754,641\,53 \text{ m}^2.$$

KB A kilobyte (→ byte) egység szokásos jele; kb is előfordul.

kcal A kilokalória = 1000 kalória nem törvényes mértékegység jele (→ kalória).

kelvin A → termodinamikai hőmérséklet mértékegysége a kelvin; jele: K. A kelvin a víz hármaspontja termodinamikai hőmérsékletének 1/273,16-szorosa.

A hármaspont azon állapot, amikor a közeg mindhárom fázisa (szilárd, folyékony és gáz-nemű) egyensúlyi állapotban van. A hármaspontot meghatározott nyomás és hőmérséklet jellemzi. Víz esetén ez kb. 611 Pa = 6,11 mbar és 273,16 K.

Normális légköri nyomáson a víz fagypontja 273,15 K, forrpontja 373,15 K.

A mértékegység nevét William Thomson, Lord Kelvin (1824–1907) angol fizikus tiszteletére választották.

Az egység neve régebben → Kelvin-fok, jele °K volt (kissé eltérő definíciókkal).

Kelvin-fok A → termodinamikai hőmérséklet nem törvényes mértékegysége, jele °K. Mai neve: kelvin, jele: K.

Régebbi értelmezései:

1. Nemzetközi Kelvin fok (1954): a nemzetközi → hőmérsékletskálán értelmezett nemzetközi Celsius-fokhoz rendelt hőmérséklet, amelynek alappontjai: a víz fagypontja 273,15 °K, a víz forrpontja 373,15 °K. Bármely hőmérséklet °K-ben egyenlő a °C-ban megadott érték +273,15.

2. Az 1954 előtti definíció: A Kelvin-fok a víz fagypontja és forrpontja közötti különbség századrésze, a nullapont az abszolút nullpont, az interpolációra a termodinamika törvényei alkalmazandók.

A kelvin és a kétféle Kelvin-fok gyakorlatilag megegyező.

keménység (1) A szerkezeti anyagok keménysége egy — a vizsgált anyagnál keményebb — test behatolásával szemben kifejtett ellenállásukat kifejező szám, amely annál nagyobb, minél keményebb (ellenállóbb) a vizsgált anyag. A keménység szabványos vizsgálati eredményt kifejező szám (MSZ 105), nem tekinthető fizikailag jól definiált mennyiségnek. A különböző keménységi skálán mért értékek egymásba vagy szakítószilárdságba való átszámítására nincs általános eljárás.

A Brinell-keménység (ill. Vickers-keménység) mérésénél a próbatest felületébe D átmérőjű edzett acélgolyót vagy keményfém golyót (ill. meghatározott csúcscsögű négyzetes alapú gyémántgúlát) nyomnak be F terhelőerővel meghatározott t ideig, majd a terhelés megszüntetése után mérik a felületen maradó lenyomat d közepes átmérőjét (ill. átlóját), és ebből számítják a gömbszelet (ill. gúla) alakúnak tekintett felület A felületét. A keménység arányos az F terhelőerő (vagy közelítőleg az m terhelőtömeg) és az A terület hányadosával:

$$\left. \begin{array}{l} \text{Brinell-keménység} \\ \text{Vickers-keménység} \end{array} \right\} = \frac{1}{\{g_n\}_{m/s^2}} \frac{\{F\}_N}{\{A\}_{mm^2}} \approx \frac{\{m\}_{kg}}{\{A\}_{mm^2}},$$

ahol $\{g_n\}_{m/s^2} = 9,806\,65$. E keménységek megadásának módja:

Brinell-keménység acélgolyóval: $x \text{ HBS } \delta/\varphi$ vagy $x \text{ HBS } \delta/\varphi/\tau$,

keményfém golyóval: $x \text{ HBW } \delta/\varphi$ vagy $x \text{ HBW } \delta/\varphi/\tau$,

Vickers-keménység $x \text{ HV } \varphi$ vagy $x \text{ HV } \varphi/\tau$,

ahol x a keménység, $\delta = \{D\}_{\text{mm}}$, $\varphi = \{F\}_{\text{N}}/\{g_{\text{H}}\}_{\text{m/s}^2} \approx 0,102 \{F\}_{\text{N}}$ vagy $\varphi \approx \{m\}_{\text{kg}}$, $\tau = \{t\}_{\text{s}}$. Ha τ nincs megadva, akkor $10 \text{ s} < t < 15 \text{ s}$. Így pl. 350 HBS 5/750 jelentése: 350 Brinell-keménység, amelyet 5 mm átmérőjű acélgolyóval, 7355 N terhelőerővel (750 kg terhelőtömeggel), 10 s és 15 s közötti terhelési időtartammal mértek; 640 HV 1/20 jelentése: 640 Vickers-keménység, amelyet 9,807 N terhelőerővel (1 kg terhelőtömeggel), 20 s terhelési időtartammal mértek. A HBS jel helyett régebben HB volt használatos.

A Rockwell-keménység mérésénél gyémántkúpot, ill. acélgolyót használnak és a benyomódás e mélységét mérik.

$$\text{Rockwell-keménység} = \begin{cases} 100 - \frac{e}{0,002 \text{ mm}} = 100 - 0,5\{e\}_{\mu\text{m}}; \text{ jele: HRC,} \\ 130 - \frac{e}{0,002 \text{ mm}} = 130 - 0,5\{e\}_{\mu\text{m}}; \text{ jele: HRB.} \end{cases}$$

A szabványos értelmezés szerint HBS, HBW, HV, HRC és HRB mértékegység szerepét tölti be. Régebben szokás volt ezeket mennyiségeknek tekinteni (pl. HV = 640 alakban megadni).

keménység (2) → karcolási keménység

keménység (3) → vízkeménység

kémiai atomsúly → relatív atomtömeg

kémiai potenciál (B anyagé) Jele: μ_{B} .

B, C, ... komponens tartalmazó elegyre

$$\mu_{\text{B}} = \left(\frac{\partial G}{\partial n_{\text{B}}} \right)_{T, p, n_{\text{C}}, \dots}$$

ahol G a szabadentalpia, $n_{\text{B}}, n_{\text{C}}, \dots$ a B, C, ... közeg anyagmennyisége, T a termodinamikai hőmérséklet, p a nyomás. Tiszta anyagra $\mu = G/n = G_{\text{m}}$, ahol G_{m} a moláris szabadentalpia.

Mértékegységei megegyeznek a → moláris belső energia egységeivel; SI-egysége: joule per mól; jele: J/mol.

kémiai reakció affinitása Jele: A .

$$A = - \sum_{\text{B}} \nu_{\text{B}} \mu_{\text{B}}; \nu_{\text{B}} \text{ a sztöchiometriai szám, } \mu_{\text{B}} \text{ a B anyag kémiai potenciálja.}$$

SI-egysége: joule per mól; jele: J/mol vagy $\text{J} \cdot \text{mol}^{-1}$;

kifejezése: $1 \text{ J/mol} = 1 \text{ m}^2 \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{mol}^{-1}$.

ajánlott speciális többszöröse: J/kmol.

kémiai skála → relatív atomtömeg

kerekítés A kerekítés azt jelenti, hogy egy adott N számot egy olyan N_d számmal helyettesítünk, amelyet a választott d kerekítési intervallum egész számú többszöröseiből választunk. Ha $|N_d| < |N|$, akkor lekerekítésről, ha $|N_d| > |N|$, akkor felkerekítésről szokás beszélni. Az N_d szám az N szám kerekített értéke. Ha pl. a kerekítési intervallum $d = 0,1$, akkor a kerekített számok sorozatának egy részlete: $N_d = 12,0; 12,1; 12,2; 12,3$; ha viszont $d = 10$, akkor $N_d = 1200; 1210; 1220; 1230$. A kerekítés szabályai a következők (az ISO 31/0 nyomán):

1. Ha csak egy olyan N_d szám van, amely az adott N számhoz legközelebb van, akkor ezt választjuk kerekített értéknek. Például:

$d = 0,1$		$d = 10$	
N	$N_{0,1}$	N	N_{10}
12,223	12,2	1222,3	1220
12,251	12,3	1225,1	1230
12,275	12,3	1227,5	1230

Ez azt jelenti, hogy ilyenkor $|N_d - N| < d/2$.

2. Ha két olyan, egymást követő N_d szám van, amely az adott N számhoz egyformán közel van, akkor két szabályt szokás alkalmazni:

2A. Az N_d szám a d páros számú többszöröse („pároshoz kerekítés”);

2B. Az N_d szám a két lehetséges szám közül az abszolút értékben nagyobb („felkerekítés”).

Így pl.

$d = 0,1$			$d = 10$		
N	$N_{0,1}^{(A)}$	$N_{0,1}^{(B)}$	N	$N_{10}^{(A)}$	$N_{10}^{(B)}$
12,25	12,2	12,3	1225,0	1220	1230
12,35	12,4	12,4	1235,0	1240	1240

Az (A) szabály alkalmazásánál $|N_d - N| = d/2$, a (B) szabály alkalmazásánál $|N_d| - |N| = d/2$. Az (A) szabály alkalmazása általában előnyösebb (pl. mérési eredmények kezelésénél), mert így a kerekítési hibák jobban kiegyenlítődnek. A számítógépeknél többnyire a (B) szabályt alkalmazzák.

3. A kerekítést egy lépésben végezzük, több lépésben végezt kerekítés hibás eredményre vezethet. Pl. $N = 12,349$ kerekítése $d = 0,1$ választással $N_{0,1} = 12,3$, míg először az $N_{0,01} = 12,35$ értéket képezve és ezt kerekítve $N'_{0,1} = 12,4$ adódik.

4. Egyes esetekben a fenti szabályok helyett mindig fel- vagy lekerekítést alkalmazunk. Ez a helyzet pl. biztonsági követelmények vagy más határok betartásának követelménye esetén.

A kerekítési szabályok alkalmazásánál az előjelnek nincs jelentősége; a megadott példákban minden N helyére $-N$ is írható, ekkor természetesen N_d helyére $-N_d$ írandó.

kerekítés jelölése Egyes esetekben valamilyen módon jelölik, hogy egy szám utolsó jegye felkerekítés eredménye (rendszerint aláhúzással), lekerekítés eredménye (rendszerint felső ponttal), ill. pontos érték (pl. vastag szedéssel). Például $\pi = 3,141\ 59\dots$ esetén $\pi = 3,141\ \underline{6}$, $\pi = 3,14\ \dot{4}$, ill. $g_n = 9,806\ \underline{65}\ \text{m/s}^2$ vagy $3/4 = 0,75$. A pontos értéket néha a teljes szám vastagon szedésével, gépelt szövegben aláhúzással jelölik (pl. $g_n = \underline{9,806\ 65}\ \text{m/s}^2$ vagy $g_n = 9,806\ 65\ \text{m/s}^2$). Ebben a könyvben a kerekítések nincsenek így jelölve; a kerekített vagy megközelítő értékekre \approx jel figyelmeztet (pl. $\pi \approx 3,14$, $g_n \approx 9,81\ \text{m/s}^2$); az = jel mindig pontos értéket jelent. A táblázatokban lévő értékek is pontosak, ha csak az ellenkezőjére nincs szöveges utalás.

keresztmetszet → terület

keresztmetszeti tényező Jele: $K, W \rightarrow$ (ISO: Z is).

$$K = \frac{I}{l} = \frac{\text{síkidom másodrendű nyomatéka}}{\text{hosszúság}}$$

Mértékegységei megegyeznek a \rightarrow térfogat egységeivel; SI-egysége: köbméter; jele: m^3 ; ajánlott speciális többszöröse: cm^3 .

kerma Jele: K . A kerma név a „Kinetic Energy Released in Matter” angol kifejezés kezdőbetűiből adódik. Régebbi neve: közölt dózis.

$$K = \frac{E_k}{m},$$

ahol E_k a közvetve ionizáló részecskék által m tömegű anyagban kiváltott töltött részecskék kezdeti mozgási energiájának összege.

SI-egysége: gray (kiejtése: gréj); jele: Gy (kiejtése: gé-ipszilon);

kifejezése: $1 \text{ Gy} = 1 \text{ J/kg} = 1 \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-2}$;

ajánlott speciális többszöröse: cGy.

Korábban használt, nem törvényes egysége:

rad, jele: rd; $1 \text{ rd} = 10^{-2} \text{ Gy}$;

cg-egysége: $\text{erg/g} = \text{cm}^2 \cdot \text{s}^{-2}$; $1 \text{ erg/g} = 10^{-4} \text{ Gy}$.

kermateljesítmény Jele: \dot{K} . Régebbi neve: közölt dózisteljesítmény.

$$\dot{K} = \frac{dK}{dt}, \text{ ahol } K \text{ a kerma a } t \text{ időpontban.}$$

SI-egysége: gray per másodperc; jele: Gy/s vagy $\text{Gy} \cdot \text{s}^{-1}$;

kifejezése: $1 \text{ Gy/s} = 1 \text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{s}) = 1 \text{ W/kg} = 1 \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-3}$.

SI-n kívüli törvényes egységei:

gray per perc; jele: Gy/min; $1 \text{ Gy/min} = (1/60) \text{ Gy/s}$;

milligray per óra; jele: mGy/h; $1 \text{ mGy/h} = (1/3,6) \cdot 10^{-6} \text{ Gy/s}$.

Korábban használt nem törvényes egysége:

rad per másodperc; jele: rd/s; $1 \text{ rd/s} = 10^{-2} \text{ Gy/s}$.

Kerze A → gyertya mértékegység német neve.

kezdőfázis Jele: φ , φ_0 (→ fázis). Mértékegységeit → síkszög; SI-egysége: radián; jele: rad; gyakran fok (jele: °) törvényes mértékegységben fejezik ki.

kg A → kilogramm mértékegység jele.

kg* Az → erőkilogramm (kilogrammsúly) mértékegység ritkán használt jele.

kgf Az → erőkilogramm mértékegység nemzetközi jele (kilogramm-force).

kg_s Az → erőkilogramm (kilogrammsúly) Magyarországon használt egyik jele.

kh A → katasztrális hold mértékegység jele.

kicserélődési integrál Jele: J . Elektronok kicserélődéséből származó kölcsönhatási energia. Mértékegységei megegyeznek az → energia egységeivel; SI-egysége: joule; jele: J; SI-n kívüli törvényes egysége: elektronvolt, jele: eV.

kiegészítő egység Az SI keretében régebben az → alapegységek és a → származtatott egységeken kívül még megkülönböztették a kiegészítő egységek fogalmát, amelyek tetszőlegesen tekinthetők alapegységnek vagy származtatott egységnek. Ide két mértékegység tartozott: a síkszög SI-egysége: a radián és a térszög SI-egysége: a szterradián. Az újabb nemzetközi megállapodások értelmében ezek dimenzió nélküli származtatott SI-egységek, így a „kiegészítő egységek” fogalma tartalmatlanná vált. A magyar mérésügyi rendelet még a régebbi felfogást tükrözi.

kilépési munka Jele: Φ . A végtelenben nyugalomban levő és a Fermi-szinten fekvő elektron energiakülönbsége. Mértékegységei megegyeznek az → energia egységeivel, SI-egysége: joule; jele: J, SI-n kívüli törvényes egysége: elektronvolt, jele: eV.

kilo SI-prefixum (\rightarrow prefixum); jele: k; jelentése: $10^3 = 1000$ szorzótényező (pl. kilométer; jele: km; $1 \text{ km} = 1000 \text{ m}$).

kiló A közhasználatban jelentése: kilogramm.

kilogramm (1) A \rightarrow tömeg SI-egysége a kilogramm, jele: kg, amely az \rightarrow SI egyik alapegysége. A kilogramm az 1889. évben Párizsban megtartott Első Általános Súly- és Mértékügyi Értekezlet által a tömeg nemzetközi etalonjának elfogadott, a Nemzetközi Súly- és Mértékügyi Hivatalban, Sévres-ben őrzött platina-irídium henger tömege.

A kilogramm többszöröse és törtrészei az SI-prefixumnak a gramm (jele: g; $1 \text{ g} = 0,001 \text{ kg} = 10^{-3} \text{ kg}$) egységnevével illesztésével képzendők. A grammal kapcsolatban a deka és centi prefixumok is használhatók, a dekagramm jele dkg is lehet. Így pl. $10^3 \text{ kg} = 10^6 \text{ g} = 1 \text{ Mg}$ (megagramm); $10^{-6} \text{ kg} = 10^{-3} \text{ g} = 1 \text{ mg}$ (milligramm).

Alapegység neveként a kilogramm nem igazán szerencsés választás, amit a többszörösök „szabálytalan” képzése is mutat. Voltak javaslatok önálló név képzésére is (pl. kilon), de ezeket nem fogadták el.

A köznyelvben kilogramm, ill. dekagramm helyett „kiló” ill. „deka” használatos. A dekagramm szabályos jele (dag) nem fordul elő. A dekagramm egyébként Magyarországon kívül alig használatos, célszerű lenne használatát mellőzni és a kilogrammon (kg) kívül csak a gramm (g) tömegegységet használni.

kilogramm (2) Az \rightarrow erőkilogramm (kilogrammsúly) nem törvényes erőegység rövid neve. Használata kerülendő.

kilogramm-force [Az \rightarrow erőkilogramm (kilogrammsúly) nem törvényes mértékegység angol neve.

kilogramm-kalória A kilokalória (jele: kcal; \rightarrow kalória) mértékegység egyik nem helyes neve.

kilogrammsúly Az erőkilogramm vagy \rightarrow kilopond nem törvényes erőegység egyik neve.

kilométer (1) Törvényes hosszúság-mértékegység, jele: km; $1 \text{ km} = 1000 \text{ m}$.

kilométer (2) A közhasználatban (pl. KRESZ táblákon) sebesség-mértékegységként is használatos, kilométer per óra értelemben; jele: km/h, de (hibásan) gyakran km/ó vagy csak km.

kilon Javasolt név a kilogramm SI-egységre, amely nem a gramm prefixált alakja lenne. Nemzetközileg nem fogadták el, nem is használják.

kilopond Az erőkilogramm nem törvényes \rightarrow erőmértékegység egy ideig szabványos neve kilopond, jele: kp volt. A kilopond az az erő, amely az 1 kilogramm tömegű nyugvó testen akkora gyorsulást hoz létre, mint a nehézségi gyorsulás normális értéke: $g_n = 9,806 65 \text{ m/s}^2$. (Kevésbé pontosan megfogalmazva: az 1 kg tömegű testre ható nehézségi erő 1 kp.) Ebből következően $1 \text{ kp} = 9,806 65 \text{ N}$. A kilopond egység többszöröseit úgy képezték, hogy a prefixumot a pond (jele: p; $1 \text{ p} = 0,001 \text{ kp} = 10^{-3} \text{ kp}$) erőegység elé illesztették (pl. $1000 \text{ kp} = 1 \text{ Mp}$).

A műszaki mechanikában régebben elterjedt, ma már nem törvényes m-kp-s- egységrendszernek a kilopond az egyik alapegysége.

kimozdulás Jele: s (ISO: ξ és x). A rezgő részecske nyugalmi helyzetétől való eltávolodást kifejező vektor. Mértékegységei megegyeznek a \rightarrow hosszúság egységeivel; SI-egysége: méter; jele: m; ajánlott speciális többszöröse: cm.

kinematikai viszkozitás Jele: ν .

$$\nu = \frac{\eta}{\rho} = \frac{\text{dinamikai viszkozitás}}{\text{sűrűség}}$$

SI-egysége: négyzetméter per másodperc; jele: m^2/s vagy $\text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$;

cgs-egysége: stokes (kiejtése: sztóksz), jele: St; $1 \text{ St} = 1 \text{ cm}^2/\text{s} = 1 \text{ cm}^2 \cdot \text{s}^{-1}$; $1 \text{ St} = 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$.

Használatos volt a centistokes (cSt); $1 \text{ cSt} = 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s} = 1 \text{ mm}^2/\text{s}$;

m-kp-s-egysége: m^2/s ;

ft-lb-s-egysége: ft^2/s ; $1 \text{ ft}^2/\text{s} = 9,290\,304 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$.

ft-lbf-s-egysége: ft^2/s ; $1 \text{ ft}^2/\text{s} = 9,290\,304 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$.

Használatos angolszász egysége még $1 \text{ in}^2/\text{s} = 6,4516 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$.

Használatosak még a következő empirikus egységek: Engler-fok; jele $^{\circ}\text{E}$; Engler-viszkoziméterrel mérhető. UK-ban: Redwood-I-Second; jele R.I., Redwood-viszkoziméterrel mérhető. USA-ban: Saybolt-Universal-Second; jele: S.U.S., Saybolt-viszkoziméterrel mérhető. Megközelítő képletek az egységek átszámításához:

$$\{v\}_{\text{mm}^2/\text{s}} \approx 7,6 \{v\}_{^{\circ}\text{E}} - \frac{6,31}{\{v\}_{^{\circ}\text{E}}}, \quad \{v\}_{^{\circ}\text{E}} > 5$$

$$\{v\}_{\text{mm}^2/\text{s}} \approx 0,245 \{v\}_{\text{R.I.}}, \quad \{v\}_{\text{R.I.}} > 300$$

$$\{v\}_{\text{mm}^2/\text{s}} \approx 0,2165 \{v\}_{\text{S.U.S.}}, \quad \{v\}_{\text{S.U.S.}} > 300$$

Megközelítő értékeket adnak a következő táblázatok is:

$\frac{v}{^{\circ}\text{E}}$	$\frac{v}{\text{mm}^2/\text{s}}$
1,0	1,00
1,1	1,90
1,2	2,82
1,3	3,92
1,4	5,08
1,5	6,25
1,6	7,40
1,7	8,55
1,8	9,66
1,9	10,74
2,0	11,8
2,5	16,7
3,0	21,2
3,5	25,4
4,0	29,5
4,5	33,5
5,0	37,4
5,5	41,3
6,0	45,2
6,5	49,0
7,0	52,9

$\frac{v}{^{\circ}\text{E}}$	$\frac{v}{\text{mm}^2/\text{s}}$
7,5	56,7
8,0	60,6
8,5	64,4
9,0	68,2
9,5	72,0
10,0	75,9
11	83,5
12	91,1
13	98,7
14	106,3
15	114,0
16	121,6
17	129,2
18	136,8
19	144,4
20	152,0
25	190,0
30	228,0
35	266,0
40	304,0
45	341,9

$\frac{v}{^{\circ}\text{E}}$	$\frac{v}{\text{mm}^2/\text{s}}$
50	379,9
60	455,9
70	531,9
80	607,9
90	683,9
100	759,9
110	835,9
120	911,9
130	987,8
140	1063,8
150	1139,8
160	1215,8
170	1291,8
180	1367,8
190	1443,8
200	1519,8
210	1595,7
220	1671,7
230	1747,7
240	1823,7

Táblázatok a kinematikai viszkozitáshoz (folytatás)

ν R.I.	ν mm ² /s	ν R.I.	ν mm ² /s	ν S.U.S.	ν mm ² /s	ν S.U.S.	ν mm ² /s
30	1,5	60	12,6	30	1,5	60	10,2
32	2,5	62	13,1	32	2,0	62	10,9
34	3,4	64	13,9	34	2,5	64	11,5
36	4,0	66	14,5	36	3,0	66	12,2
38	4,9	68	15,0	38	3,5	68	12,6
40	5,6	70	15,5	40	4,4	70	13,1
42	6,5			42	5,0		
44	7,0	75	17,0	44	5,5	75	14,4
46	7,9	80	18,5	46	6,1	80	15,7
48	8,6	85	19,8	48	6,9	85	17,0
50	9,4	90	21,1	50	7,5	90	18,2
52	10,0	95	22,5	52	8,0	95	19,4
54	10,7	100	23,7	54	8,5	100	20,6
56	11,4			56	9,1		
58	12,0	200	48,8	58	9,9	200	43,2
60	12,6	300	73,5	60	10,2	300	65,0
		$x > 300$	$0,245 x$			$x > 300$	$0,2165 x$

kiskalória A → kalória (jele: cal) mértékegység régebben használatos neve annak kihangsúlyozására, hogy nem a kilokalória (jele: kcal) mértékegységről van szó, amelyet ekkor nagykalóriának neveztek. Hasonló párt alkotott a grammkalória—kilogrammkalória is.

kisugárzott fajlagos teljesítmény → kisugárzott felületi teljesítmény

kisugárzott felületi fényáram Jele: M_v . Sugárzástani megfelelője a → kisugárzott felületi teljesítmény.

$$M_v = \frac{\Phi_v}{A} = \frac{\text{fényáram}}{\text{világító terület}}$$

SI-egysége: lumen per négyzetméter; jele: lm/m² vagy lm·m⁻²;

kifejezése: 1 lm/m² = 1 cd·sr/m² = 1 m⁻²·cd;

cm-sr-s-cd-egysége: phot; 1 phot = 1 lm/cm² = 10⁴ lm/m²;

ft-sr-s-cd-egysége: cd·sr/ft²; 1 cd·sr/ft² = (1/0,3048²) lm/m² ≈ 10,7639 lm/m².

Nem törvényes egysége: radlux; 1 radlux = 1 lm/m².

kisugárzott felületi teljesítmény Jele: M_e . Fénytechnikai megfelelője a → kisugárzott felületi fényáram

$$M_e = \frac{\Phi_e}{A} = \frac{\text{sugárzott teljesítmény}}{\text{sugárzó terület}}$$

Mértékegységei megegyeznek a → felületi teljesítmény egységeivel, SI-egysége: watt per négyzetméter, jele: W/m²; ajánlott speciális többszörösei: W/cm², mW/cm².

kiszökés elkerülésének valószínűsége → bentmaradási valószínűség

klasszikus elektronsugár → elektronsugár

km A → kilométer hosszúság-mértékegység jele; 1 km = 1000 m. A közhasználatban (pl. KRESZ-táblákon) sokszor a kilométer per óra sebesség-mértékegység jeleként szerepel a törvényes km/h helyett.

kmol A kilomól (→ mól) mértékegység jele; 1 kmol = 1000 mol.

kn A → knot mértékegység jele.

knot (1) A hajózásban használatos sebesség-mértékegység (csomó) angol neve, ill. angol-szász sebesség-mértékegység; jele: kn; 1 knot = 1 nautical mile/hour; 1 csomó = 1 tengeri mérföld per óra. A → tengeri mérföld nemzetközileg elfogadott, Magyarországon csak a tengeri és légi hajózásban törvényes értelmezése alapján

$$1 \text{ knot (csomó)} = 1,825 \text{ km/h} \approx 0,514 \text{ 444 m/s.}$$

Más értelmezései:

UK: 1 imp.knot = 1 imp.nautical mile/hour \approx 1,853 181 km/h

USA (1954 előtt): 1 US knot = 1 US nautical mile/hour \approx 1,853 248 km/h.

knot (2) Az imperial nautical → míle hosszúság-mértékegység régebbi neve: admiralty knot. Neveztek azonban így az imp.knot sebesség-mértékegységet is.

Knudsen-szám Jele: Kn . A momentumtranszport (impulzustranszport) egyik dimenzió nélküli paramétere.

$$Kn = \frac{\lambda}{l} = \frac{\text{közepes szabad úthossz}}{\text{jellemző hosszúság}}$$

koeficiens Magyar megfelelője → együttható.

koherencia Valamely mértékegységrendszer akkor koherens, ha bármely mennyiségegyenlethez tartozó — az illető rendszer mértékegységeire vonatkozó — számértékegyenlet a mennyiségegyenlettel alakilag megegyezik, tehát nem tartalmaz további számtényezőket. Az SI koherens mértékegységrendszer. Részletesebben l. az 1.8. szakaszt és a 4. fejezetet.

koherenciahossz Jele: ξ Egy szupravezetőben az a távolság, amelyen belül egy perturbáció hatása érezhető. Mértékegységeit → hosszúság; SI-egysége: méter, jele: m.

koherens (mértékegység-) rendszer → koherencia

kolonel → betűméret

kompresszibilitás, kompresszibilitási együttható Jele: κ , (χ); (ISO: csak κ).

$$\kappa = \frac{1}{V} \frac{dV}{dp}; V \text{ a térfogat, } p \text{ a nyomás jele.}$$

SI-egysége: egy per pascal; jele: 1 /Pa vagy Pa⁻¹;

kifejezése: 1 Pa⁻¹ = 1 m²/N = 1 m·kg⁻¹·s²;

cgs-egysége: cm²/dyn = cm·g⁻¹·s²; 1 cm²/dyn = 10 Pa⁻¹;

m-kp-s-egysége: m²/kp; 1 m²/kp = (1/9,806 65) Pa⁻¹;

ft-lb-s-egysége: ft²/pdl = ft·s²/lb; 1 ft²/pdl \approx 0,671 97 Pa;

ft-lbf-s-egysége: ft²/lbf; 1 ft²/lbf \approx 2,0885·10⁻² Pa⁻¹.

További (ritkán előforduló) egységei a → nyomás egységeire vonatkozó összefüggések alapján, reciprokképzéssel állíthatók elő.

kompressziós modulus Jele: K .

$$K = \frac{p}{\vartheta} = \frac{\text{nyomás}}{\text{fajlagos térfogatváltozás}}$$

Mértékegységei megegyeznek a → nyomás egységeivel; SI-egysége: pascal; jele: Pa.

koncentráció → anyagmennyiség-koncentráció, → tömegkoncentráció, → radiológiai koncentráció

konduktancia, elektromos vezetés (más nevei: egyenáramú vezetés, hatásos vezetés.) Jele: G . Ugyanez a jelle a (komplex) → admittancia valós részének.

$$G = \frac{1}{R} = \frac{1}{\text{rezisztencia}}$$

SI-egysége: siemens (kiejtése: szimensz); jelle: S;
kifejezése: $1 \text{ S} = 1 \Omega^{-1} = 1 \text{ A/V} = 1 \text{ m}^{-2} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{s}^3 \cdot \text{A}^2$.

Az UK-ban és az USA-ban a siemens helyett a → mho egységnevet, az S helyett néha az Υ jelet használják.

A cgs-rendszerekben is a fenti definíció érvényes. A cgs-rendszerekhez kapcsolódó mennyiségek kifejezése és mértékegysége (→ h -együtthatók):

$$\begin{aligned} G^G &= G^e = h_2^2 G; & \text{cm/s} &= \text{cm} \cdot \text{s}^{-1}; \\ G^m &= h_1^2 G; & \text{s/cm} &= \text{cm}^{-1} \cdot \text{s}; \\ G^{\text{Fr}} &= G; & \text{Fr}^2 / (\text{dyn} \cdot \text{cm} \cdot \text{s}) &= \text{cm}^{-2} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{s} \cdot \text{Fr}^2; \\ G^{\text{Bi}} &= G; & \text{Bi}^2 \cdot \text{s} / (\text{dyn} \cdot \text{cm}) &= \text{cm}^{-2} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{s}^3 \cdot \text{Bi}^2. \end{aligned}$$

Átszámítások (→ α -tényező):

$$1 \text{ am/s} \cong 1 \text{ Fr}^2 / (\text{dyn} \cdot \text{cm} \cdot \text{s}) = \alpha^{-2} \cdot 10^5 \text{ S} \approx 1,113 \cdot 10^{-12} \text{ S},$$

$$1 \text{ s/cm} \cong 1 \text{ Bi}^2 \cdot \text{s} / (\text{dyn} \cdot \text{cm}) = 10^9 \text{ S}.$$

konduktivitás fajlagos vezetés (Az MSZ 4900 a két nevet fordított sorrendben tartalmazza.)
Jelle: γ, σ , az elektrokémiában: ν, σ .

$$\gamma = \frac{1}{\rho} = \frac{1}{\text{rezisztivitás}}$$

SI-egysége: siemens per méter; S/m vagy $\text{S} \cdot \text{m}^{-1}$;
kifejezése: $1 \text{ S/m} = 1 / (\Omega \cdot \text{m}) = 1 \text{ A} / (\text{V} \cdot \text{m}) = 1 \text{ m}^{-3} \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{A}^2$;

ajánlott speciális többszöröse: S/cm;
a gyakorlatban a $\text{S} \cdot \text{m} / \text{mm}^2 = \text{MS/m}$, $\text{S} \cdot \text{cm} / \text{cm}^2 = \text{S/cm} = 10^2 \text{ S/m}$ törvényes többszörösök is használatosak.

Az UK-ban és az USA-ban a siemens neve, ill. jelle gyakran mho ill. Υ .
A cgs-rendszerekben a fenti definíció érvényes. A cgs-rendszerekhez kapcsolódó mennyiségek kifejezése és mértékegysége (→ h -együtthatók):

$$\begin{aligned} \gamma^G &= \gamma^e = h_2^2 \gamma; & 1/\text{s} &= \text{s}^{-1}; \\ \gamma^m &= h_1^2 \gamma; & \text{s/cm}^2 &= \text{cm}^{-2} \cdot \text{s}; \\ \gamma^{\text{Fr}} &= \gamma; & \text{Fr}^2 / (\text{dyn} \cdot \text{cm}^2 \cdot \text{s}) &= \text{cm}^{-3} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{s} \cdot \text{Fr}^2; \\ \gamma^{\text{Bi}} &= \gamma; & \text{Bi}^2 \cdot \text{s} / (\text{dyn} \cdot \text{cm}^2) &= \text{cm}^{-3} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{s}^3 \cdot \text{Bi}^2, \end{aligned}$$

Átszámítások (→ α -tényező):

$$1 \text{ s}^{-1} \cong 1 \text{ Fr}^2 / (\text{dyn} \cdot \text{cm}^2 \cdot \text{s}) = \alpha^{-2} \cdot 10^7 \text{ S/m} \approx 1,113 \cdot 10^{-10} \text{ S/m},$$

$$1 \text{ s/cm}^2 \cong 1 \text{ Bi}^2 \cdot \text{s} / (\text{dyn} \cdot \text{cm}^2) = 10^{11} \text{ S/m}.$$

kőb- Hosszúság-mértékegységek előtt a hosszúság-mértékegység harmadik hatványát jelent, pl. köbméter = méter a harmadikon, köbcentiméter = centiméter a harmadikon. Német minta nyomán jelle nem törvényesen, néha: c; (pl. ccm a cm^3 , cmm a mm^3 helyett). Angol megfelelője a cubic (jelle: cu), pl. cubic inch = $(\text{inch})^3$; 1 cu in = 1 in³.

köbhüvelyk Elavult → térfogat-mértékegység; ma már csak a cubic inch (jele: in³, cu in) használatos; 1 in³ = 16,387 064 cm³. Régebben Magyarországon a bécsi hüvelyk (26,34 mm) volt használatos, 1 bécsi köbhüvelyk ≈ 18,2746 cm³ (→ magyar mértékegységek).

köbláb Elavult → térfogat-mértékegység; ma már csak a cubic foot (jele: ft³, cu ft) használatos; 1 ft³ = 28,316 846 592 dm³. Régebben Magyarországon a bécsi láb (0,316 08 m) volt használatos; 1 bécsi köbláb ≈ 31,58 dm³.

köbméter A → térfogat SI-egysége; jele m³, az 1 méter élhosszúságú kocka térfogata.

köböl Elavult → térfogat-mértékegység; Magyarországon a bécsi öl (1,896 48 m) volt használatos; 1 bécsi köböl ≈ 6,8210 m³.

köbös hőtágulási együttható → térfogati hőtágulási együttható

köbtartalom → térfogat

kölcsönös induktivitás → induktivitás

körfrekvencia Jele: ω .

$$\omega = \frac{\varphi}{t} = \frac{\text{szög}}{\text{idő}}.$$

SI-egysége: radián per másodperc; jele: rad/s vagy rad·s⁻¹;

kifejezése: 1 rad/s = 1 s⁻¹.

Minden használatos egységrendszerben a rad/s, ill. a s⁻¹ a körfrekvencia egysége. Ha a periódusos rezgés frekvenciája f , akkor körfrekvenciája $\omega = 2\pi f$ (pl. $f = 50$ Hz esetén $\omega = 100\pi$ Hz ≈ 314 Hz).

közepes szabad úthossz Jele: l, λ ; fotonra: l_f (ISO: l_{ph}), λ ; elektronra: l, l_e . A részecskének két egymást követő meghatározott reakciója vagy folyamata között befutott átlagos távolsága. Mértékegységeit → hullámhossz; SI-egysége: méter; jele: m; ajánlott speciális többszöröse: cm.

közölt dózis → kerma

közölt dózisteljesítmény → kermateljesítmény

kp A → kilopond nem törvényes mértékegység jele.

kritikus térerősségek

Termodinamikai kritikus térerősség: jele: H_c ; I típusú szupravezető esetén H_{c1} mágneses térerősségnél szűnik meg a szupravezetés.

Alsó kritikus térerősség; jele: H_{c1} ; II típusú szupravezetőnél H_{c1} mágneses térerősségnél lép a fluxus a szupravezetőbe.

Felső kritikus térerősség; jele: H_{c2} II típusú szupravezetőnél H_{c2} mágneses térerősségnél szűnik meg a térfogati szupravezetés.

H_{c3} a jele annak a kritikus mágneses térerősségnek, amelynél a felületi szupravezetés megszűnik.

Mértékegységeit → mágneses térerősség; SI-egysége: amper per méter; jele: A/m.

kruzska Elavult → orosz térfogat-mértékegység

kvadránsrendszer Egy J. C. Maxwell által javasolt három alapegységű mértékegységrendszer, amelynek alapegységei: a hosszúság egysége 10⁹ centiméter (azaz 10 000 km, kb. 1 földkvadráns), a tömeg egysége 10⁻¹¹ gramm, az idő egysége 1 másodperc. A többi mértékegység ezekből ugyanúgy származtatott, mint az elektromágneses → cgs-rendszerben (cgs m-rendszer, 6.5. szakasz). Ennek alapján a rezisztencia egysége 1 ohm ≅ 10⁹ cm·s⁻¹, az elektromos feszültség egysége 1 volt ≅ 10⁻¹ cm^{1/2}·g^{1/2}·s⁻¹, az elektromos áramerősség

egysége 1 amper $\cong 10^{-1} \text{ cm}^{1/2} \cdot \text{g}^{1/2} \cdot \text{s}^{-1}$, az elektromos töltés egysége 1 coulomb $\cong 10^{-1} \text{ cm}^{1/2} \cdot \text{g}^{1/2}$, az energia egysége 1 joule = $10^7 \text{ cm}^2 \cdot \text{g} \cdot \text{s}^{-2}$, a teljesítmény egysége 1 watt = $10^7 \text{ cm}^2 \cdot \text{g} \cdot \text{s}^{-3}$, az induktivitás egysége 1 henry $\cong 10^9 \text{ cm}$. A kvadráns-rendszert a gyakorlatban nem használták (a hosszúság és a tömeg mértékegysége rendkívül kényelmetlen), de származtatott egységei — csekély módosítással — megegyeznek az SI-egységekkel.

kvantumszámok Az MSZ 4900 a következőket tartalmazza:

főkvantumszám; jele: n ;

hiperfinom szerkezet kvantumszáma; jele: F ;

mágneses kvantumszám; jele: m_i, M ;

magspin-kvantumszám; jele: I ;

pályanyomaték kvantumszáma, (mellékkvantumszám); jele: l_i, L ;

spinnyomaték kvantumszáma; jele: s_i, S ;

teljes impulzusnyomaték kvantumszáma; jele: j_i, J .

Rendszerint m_i, l_i, s_i, j_i az i -edik részecskét, M, L, S, J az egész rendszert jellemzi. Dimenzió nélküli mennyiségek.

L

l (1) A → liter törvényes mértékegység egyik jele.

l (2) A → long jele a → hundredweight és → ton angolszász tömegmértékegységek előtt.

L A → liter törvényes mértékegység egyik jele.

la A → lambert mértékegység jele.

láb Elavult → hosszúság-mértékegység; ma már csak a → foot használatos. Magyarországon a bécsi láb (0,316 08 m) volt használatos (→ magyar mértékegységek). Általában 0,3 méter körüli hosszúságot jelentett.

lak Indiában használt → prefixum; jelentése: 10^5 szorzótényező. Használták pénzre is: 1 lakrupia = 100 000 rupia.

lakdyne Indiában és néha az UK-ban is használt erőmértékegység, 1 lakdyne = 10^5 dyn = 1 newton, vagyis megegyezik az erő SI-egységével.

lambda Kevésbé használt, nem törvényes térfogat-mértékegység; jele: λ ; $1 \lambda = 1 \mu\text{l} = 1 \text{ mm}^3 = 10^{-9} \text{ m}^3$.

lambert A → fénysűrűség az USA-ban használatos mértékegysége; jele: la, $1 \text{ la} = (1/\pi) \text{ stilb}$; $1 \text{ la} = (10^4/\pi) \text{ cd/m}^2 \approx 3183,1 \text{ cd/m}^2$. Nem tévesztendő össze a foot-lambert mértékegységgel. A mértékegység nevét J. H. Lambert (1727–1777) német fizikus és matematikus tiszteletére választották.

Landau-Ginzburg paraméter Jele: κ .

$$\kappa = \frac{\lambda}{\sqrt{2}\xi} = \frac{\text{London-féle behatolási mélység}}{\sqrt{2} \times (\text{koherenciahossz})}, \quad T = 0 \text{ K termodinamikai hőmérsékleten. Dimenzió nélküli mennyiség.}$$

Larmor-körfrekvencia Jele: ω_L .

$$\omega_L = \frac{e}{2m_e} B = \frac{(\text{elemi töltés}) \times (\text{mágneses indukció})}{2 \times (\text{nyugalmi elektrontömeg})}$$

Mértékegységeit → körfrekvencia, SI-egysége: radián per másodperc; jele: rad/s, ahol $1 \text{ rad/s} = 1 \text{ s}^{-1}$. Az MSZ 4900 csak az $1/s$ vagy s^{-1} alakot adja meg.

Kifejezése cgs G-rendszerbeli mennyiségekkel: $\omega_L = e^G B^G / 2m_e c$.

lassulási hossz Jele: L_s, L_{s1} . A → lassulási terület négyzetgyöke. Mértékegységeit → hosszúság, SI-egysége: méter; jele: m; ajánlott speciális többszöröse: cm.

lassulási sűrűség Jele: q .

$$q(E) = \frac{N(E)}{V \cdot t} = \frac{\text{megadott energia alá lassuló neutronok száma}}{(\text{térfogat}) \times (\text{idő})}$$

SI-egysége: egy per köbmétermásodperc; jele: $1/(\text{m}^3 \cdot \text{s})$ vagy $\text{m}^{-3} \cdot \text{s}^{-1}$;

ajánlott speciális többszöröse: $1/(\text{cm}^3 \cdot \text{s})$;

cgs-egysége: $1/(\text{cm}^3 \cdot \text{s}) = \text{cm}^{-3} \cdot \text{s}^{-1}$; $1/(\text{cm}^3 \cdot \text{s}) = 10^6/(\text{m}^3 \cdot \text{s})$.

lassulási terület Jele: L_s^2, L_{s1}^2 . Azon távolság négyzetes középértékének hatoda, amely a neutron megjelenési pontja és egy adott energiára lelassulásának pontja között van végtelen, homogén közegben. Mértékegységeit → terület; SI-egysége: négyzetméter, jele: m^2 , ajánlott speciális többszöröse: cm^2 .

laszt Elavult → orosz tömegmértékegység.

lat Elavult → magyar tömegmértékegység.

láthatósági függvény, láthatósági tényező → sugárzás fényhatásfoka

l.atm A fizikai → literatmoszféra mértékegység jele.

látszólagos ellenállás Jele $|Z|$. A (komplex) → impedancia abszolút értéke. Mértékegységeit → rezisztencia; SI-egysége: ohm; jele: Ω .

látszólagos teljesítmény Jele: S (az MSZ 4900 megjegyzésként tartalmazza); $S = U_{\text{eff}} \cdot I_{\text{eff}}$, ahol U_{eff} , ill. I_{eff} az elektromos feszültség, ill. áramerősség effektív értéke. Mértékegységeit → teljesítmény, SI-egysége a watt; jele: W. Az SI-n kívüli törvényes egysége: volt-ámpér; jele: VA, $1 \text{ VA} = 1 \text{ W}$.

látszólagos vezetés Jele: $|Y|$ A (komplex) → admittancia abszolút értéke. Mértékegységeit → konduktancia, SI-egysége: siemens, jele; S.

lb A → pound mértékegység jele (latin: libra).

Lb A → pound-force, ill. pound-weight mértékegység egyik jele.

lb ap A → pound apothecaries mértékegység jele.

lb avdp A → pound avoirdupois mértékegység jele.

lbf A → pound-force, ill. pound-weight mértékegység egyik jele.

lb t, lb tr A → pound troy mértékegység jele.

l cwt A long hundredweight mértékegység jele.

LE A → lóerő nem törvényes mértékegység Magyarországon használt jele.

légméter Épületek, termek, szobák légtérének térfogatára használatos nem törvényes mértékegység; helyesen: köbméter (jele: m^3); nem a köbméter a „lég”, hanem a térfogat.

légméri nyomás A légméri nyomás egységei megegyeznek a → nyomás egységeivel. SI-egysége a pascal; jele: Pa; SI-n kívüli törvényes mértékegysége a bar; jele: bar. A légméri nyomást gyakran millibar (jele: mbar) vagy az ezzel megegyező hektopascal (nem törvényes) egységben fejezik ki:

1 bar = 10^5 Pa = 100 kPa = 0,1 MPa, 1 mbar = 100 Pa.

A bar megközelítőleg egyenlő a régebben használt atmoszféra nyomásegységgel. A normális légköri nyomás (a fizikai atmoszféra) értéke 101 325 Pa, vagy 1,013 25 bar = 1013,25 mbar, ill. 1013,25 hektopascal. Régebben → higanyoszlop-milliméter (jele: mmHg) vagy az ezzel gyakorlatilag megegyező → torr egységben fejezték ki a légköri nyomást:

1 mmHg \approx 1 torr = (101 325/760) Pa \approx 133,322 Pa = 1,333 22 mbar.

A normális légköri nyomás 760 torr \approx 760 mmHg.

lekerekítés → kerekítés

lendítő nyomaték → tehetetlenségi nyomaték

lendület → mozgásmennyiség

lenz A → mágneses térerősség SI-egységének javasolt, de nemzetközileg nem elfogadott neve; 1 lenz = 1 A/m.

letargia Jele: u . Neutron letargiája

$$u = \ln \frac{E_0}{E} = \ln \frac{\text{vonatkozási energia}}{\text{neutron energiája}}, \text{ ahol } \ln \text{ az e-alapú logaritmus jele.}$$

Dimenzió nélküli mennyiség

Lewis-szám Jele: Le . Dimenzió nélküli anyagjellemző.

$$Le = \frac{\lambda}{\rho c_p D} = \frac{a}{D}, \quad Le = \frac{Sc}{Pr},$$

ahol λ a hővezető képesség, ρ a sűrűség, c_p a fajlagos hőkapacitás állandó nyomáson, D a diffúziós együttható, ill. a a hőmérséklet-vezetési együttható, ill. Sc a Schmidt-szám, Pr a Prandtl-szám.

li A → link mértékegység jele.

libra Magyarországon néha a → pound angolszász tömegmértékegység neveként használják. Ekkor 1 libra = 0,453 592 37 kg. Általában a libra sok országban hasonló értékű tömegmértékegység neve (→ tömeg).

line Az USA-ban (ritkán) használt hosszúság-mértékegység; 1 line = (1/40) inch; 1 line = 0,635 mm.

lineáris elnyelési együttható Jele: a . A → lineáris gyengítési együtthatónak az elnyelésből származó része. Mértékegységei megegyeznek a → térbeli csillapítási együttható egységeivel, SI-egysége: egy per méter, jele: 1/m vagy m^{-1} .

lineáris energiaátadás Jele: L .

$$L = \frac{dE}{dx} = \frac{\text{töltött részecske energiavesztesége}}{\text{pályaszakasz}}$$

SI-egysége: joule per méter; jele: J/m;

kifejezése: $1 \text{ J/m} = 1 \text{ m} \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-2}$.

SI-n kívüli törvényes egysége:

elektronvolt per méter; jele: eV/m, $1 \text{ eV/m} \approx 1,602 189 2 \cdot 10^{-19} \text{ J/m}$;

cgs-egysége: erg/cm = $\text{cm} \cdot \text{g} \cdot \text{s}^{-2}$; $1 \text{ erg/cm} = 10^{-5} \text{ J/m}$.

lineáris fékezőképesség → teljes lineáris fékezőképesség

lineáris gyengítési együttható lineáris extinkciós együttható, Jele: μ .

$$\mu = -\frac{1}{\Phi_e} \frac{d\Phi_e}{dl}, \quad \text{ahol } \Phi \text{ a sugárzott teljesítmény, } l \text{ hosszúság.}$$

Mértékegységei megegyeznek a \rightarrow térbeli csillapítási együttható egységeivel; SI-egysége: egy per méter; jele: $1/m$ vagy m^{-1} .

lineáris gyengülési együttható Jele: μ, μ_1 .

$$\mu = -\frac{1}{J} \frac{dJ}{dx}, \quad \text{ahol } J \text{ az } x\text{-iránnyal párhuzamos részecskenyaláb áramsűrűsége.}$$

Mértékegységei megegyeznek a \rightarrow térbeli csillapítási együttható egységeivel; SI-egysége: egy per méter, jele: $1/m$, vagy m^{-1} , ajánlott speciális többszöröse: $1/cm$.

lineáris hőtágulási együttható Jele: α_1, α (ISO: csak α_1).

$$\alpha_1 = \frac{1}{l} \frac{dl}{dT}, \quad \text{ahol } l \text{ a hosszúság } T \text{ termodinamikai hőmérsékleten.}$$

SI-egysége: egy per kelvin, jele: $1/K$ vagy K^{-1} .

Használatos, SI-n kívüli törvényes egysége (az MSZ 4900 nem adja meg): egy per Celsius-fok; jele $1/^\circ C$; $1/^\circ C = 1/K$.

Angolszász egységei: $1/^\circ R = 1,8/K$; $1/^\circ F = 1,8/K$.

lineáris ionizációsűrűség Jele: N_{il} .

$$N_{il} = \frac{N_i}{l} = \frac{\text{teljes ionizáció}}{\text{pálya hossza}}.$$

SI-egysége: egy per méter; jele: $1/m$ vagy m^{-1} ;

megengedett többszöröse: $1/cm$;

cgs-egysége: $1/cm = cm^{-1}$; $1/cm = 10^2/m$.

lineáris sűrűség \rightarrow vonalmenti sűrűség, \rightarrow finomság

linija Elavult \rightarrow orosz hosszúság-mértékegység.

link Az USA-ban használt \rightarrow hosszúság-mértékegység;

1 link = 0,66 survey feet; 1 link = $(792/3937) m \approx 0,201 168 4 m$.

liq A \rightarrow liquid rövidítése (jele).

liquid pint Az USA-ban folyadékokra és gázokra használatos \rightarrow térfogat-mértékegység, neve gyakran csak \rightarrow pint.

liquid quart Az USA-ban folyadékokra és gázokra használt \rightarrow térfogat-mértékegység; neve gyakran csak \rightarrow quart.

liter A \rightarrow térfogat (köbtartalom, őrartalom) SI-n kívüli törvényes mértékegysége; jele: l vagy L; 1 liter = 1 köbdeciméter, $1 l = 1 dm^3 = 10^{-3} m^3$. A literrel kapcsolatban a hekto, a deci és centi prefixumok is használhatók. $1 ml = 1 cm^3$.

A liter L jele nincs összhangban a mértékegységek jelére vonatkozó azon általános szabállyal, hogy csak a személynevekből képzett mértékegységek jele nagybetű. Az l jel azonban könnyen összetéveszthető az 1 számmal, ez indokolja az L jel használatát.

Régebben a liter másként volt definiálva (1 kilogramm tömegű tiszta víz térfogata a legnagyobb sűrűségénél és 1 normál atmoszféra nyomáson). $1 l_{\text{ régi }} = 1,000 028 l$ (vagy dm^3).

literatmoszféra Nem törvényes munkamértékegység, főleg a fizikai kémiában használták. A literatmoszféra az a munka, amely ahhoz szükséges, hogy 1 atmoszféra nyomáson valamely gáz térfogatát 1 literrel megváltoztassuk. Átszámítása a \rightarrow liter és az \rightarrow atmoszféra értelmezésétől függ. Megközelítőleg 1 literatmoszféra \approx 100 joule.

1. (új) technikai literatmoszféra; jele: l·at; 1 l·at = 98,0665 J;
2. (új) fizikai literatmoszféra; jele: l·atm; 1 l·atm = 101,325 J;
3. régi technikai literatmoszféra; jele: l·at; 1 l·at \approx 98,0692 J;
4. régi fizikai literatmoszféra; jele: l·atm; 1 l·atm \approx 101,3278 J.

literperc A liter per perc \rightarrow térfogatáram-mértékegység helytelen neve. A mértékegység törvényes, de használata nem ajánlott. Jele: l/min vagy L/min; 1 l/min = 1 dm³/min = (1/60) dm³/s.

Lj, lj A \rightarrow fényév hosszúság-mértékegység német jele (Lichtjahr).

lm A \rightarrow lumen mértékegység jele.

lm.h A \rightarrow lumenóra mértékegység jele.

lm.s A \rightarrow lumenmásodperc mértékegység jele.

lóerő Mértékegységrendszeren kívüli, nem törvényes \rightarrow teljesítmény-mértékegység; jele Magyarországon: LE; 1 LE = 75 m·kp/s;

$$1 \text{ LE} = 735,498 \text{ 75 W} = 0,735 \text{ 498 75 kW.}$$

Az angolszász lóerő ettől eltérő (\rightarrow horse-power).

lóerőóra Mértékegységrendszeren kívüli, nem törvényes \rightarrow munkamértékegység; jele Magyarországon: LE·h (néha LE·ó); 1 LE·h = 1 LE·1 h;

$$1 \text{ LE}\cdot\text{h} = 2,647 \text{ 795 5}\cdot 10^6 \text{ J} = 2,647 \text{ 795 5 MJ.}$$

logaritmikus dekrementum Jele: Δ . Dimenzió nélküli mennyiség.

$$\Delta = T\cdot\delta = (\text{periódusidő})\times(\text{időbeli csillapítási együttható}).$$

logaritmikus egység \rightarrow logaritmikus mennyiség mértékegysége

logaritmikus energia \rightarrow letargia, \rightarrow átlagos logaritmikus energiacsökkenés

logaritmikus mennyiség A logaritmikus mennyiségek értelmezésére, jelölésére és egységeire nincs egységes felfogás, de a gyakorlatban kialakultak (részben szabványosított) nevek és jelek. A mérésügyi rendelet ezeket nem szabályozza.

Általában a K logaritmikus mennyiség valamilyen A dimenzió nélküli mennyiség a alapú logaritmus, így maga is dimenzió nélküli mennyiség:

$$K^{(a)} = \log_a A = c \log_b A; \quad a = \sqrt[c]{b}; \quad a, b, c > 0.$$

Az a alapra sok választás használatos, a b alapra 2, $e \approx 2,718$ és 10 használatos, így $c = \log b / \log a$. Az A mennyiség többnyire valamilyen X mennyiség két értékének hányadosa, tehát $A = X_1/X_2$. Ha X_2 egy rögzített X_0 érték, akkor $A_X = X/X_0$ logaritmusának neve az az X mennyiség *szintje* (pl. nyomásszint, teljesítményszint), jele: L_X , ahol

$$L_X^{(a)} = \log_a A_X = c \log_b A_X; \quad A_X = X/X_0; \quad a = \sqrt[c]{b}.$$

Az X_1/X_2 mennyiség logaritmusának általános neve az X mennyiség *szintkülönbsége* (pl. nyomásszintkülönbség).

$$\Delta L_X^{(a)} = \log_a \frac{X_1}{X_2} = c \log_b \frac{X_1}{X_2}; \quad a = \sqrt[c]{b}.$$

ahol $L_{X_1}^{(a)} = \log_a (X_1/X_0)$ és $L_{X_2}^{(a)} = \log_a (X_2/X_0)$ jelöléssel

$$\Delta L_X^{(a)} = L_{X_1}^{(a)} - L_{X_2}^{(a)}$$

alakban kifejezhető két szint különbségeként.

A gyakorlatban az (a) felső indexet nem alkalmazzák, hanem az a alapot — az X mennyiség jellege által is meghatározott — *logaritmus mértékegységgel* fejezik ki. Az X mennyiség jellege szerint ugyanahhoz az a alaphoz más mértékegység tartozik, ill. ugyanaz a mértékegység más alpra utal, ha

$X = F$, ahol F amplitúdó jellegű mennyiség (pl. erő, nyomás, áram, feszültség),

$X = P$, ahol P teljesítmény jellegű mennyiség (pl. teljesítmény, munka, energia),

$X = f$, ahol f frekvencia jellegű mennyiség (pl. frekvencia, körfrekvencia),

$X = 1/p$, ahol p valószínűség jellegű mennyiség (valószínűség, relatív gyakoriság).

A következőkben e négy esetet részletezzük $\log_2 = \text{lb}$, $\log_e = \text{ln}$, $\log_{10} = \text{lg}$ szokásos jelöléssel.

(1) Amplitúdószint esetén, amikor $A_F = F/F_0$

$$a = \sqrt[20]{10}, \text{ vagyis pl. } b = 10 \text{ és } c = 20 \text{ esetén}$$

a mértékegység neve: decibel, jele: dB (az USA-ban: db is),

$$a = e, \text{ vagyis pl. } b = e \text{ és } c = 1 \text{ vagy } b = 10 \text{ és } c = 1/\lg e \text{ esetén}$$

a mértékegység neve: neper, jele: Np.

Ennek megfelelően $A_F = F/F_0$ jelöléssel

$$L_F = (20 \lg A_F) \text{ dB} = (\ln A_F) \text{ Np}.$$

Ebből következően (pl. $A_F = e$, ill. $A_F = 10$ helyettesítéssel)

$$1 \text{ Np} = (20 \lg e) \text{ dB} \approx 8,686 \text{ dB},$$

$$1 \text{ dB} = (1/20 \lg e) \text{ Np} \approx 0,1151 \text{ Np}.$$

Az L_F amplitúdószint ismeretében az $A_F = F/F_0$ amplitúdóviszony

$$A_F = 10^{L_F/20} \text{ dB} = e^{L_F/\text{Np}}$$

alakban kifejezhető.

(2) Teljesítményszint esetén, amikor $A_P = P/P_0$

$$a = \sqrt[10]{10}, \text{ vagyis pl. } b = 10 \text{ és } c = 10 \text{ esetén}$$

a mértékegység neve: decibel, jele: dB (az USA-ban: db is),

$$a = e^2, \text{ vagyis pl. } b = e \text{ és } c = 1/2 \text{ vagy } b = 10 \text{ és } c = 1/(2 \lg e) \text{ esetén}$$

a mértékegység neve: neper, jele: Np.

Ennek megfelelően $A_P = P/P_0$ jelöléssel

$$L_P = (10 \lg A_P) \text{ dB} = \left(\frac{1}{2} \ln A_P\right) \text{ Np}.$$

Ebből következően (pl. $A_P = e$, ill. $A_P = 10$ helyettesítéssel)

$$1 \text{ Np} = (20 \lg e) \text{ dB} \approx 8,686 \text{ dB},$$

$$1 \text{ dB} = (1/20 \lg e) \text{ Np} \approx 0,1151 \text{ Np}.$$

Az L_P teljesítményszint ismeretében az $A_P = P/P_0$ teljesítményviszony

$$A_P = 10^{L_P/10} \text{ dB} = e^{2L_P/\text{Np}}$$

alakban kifejezhető.

(1,2) Abban a speciális – de a gyakorlatban sokszor érvényes – esetben, amikor a teljesítmény arányos az amplitúdó négyzetével, vagyis $P = kF^2$, továbbá $P_0 = kF_0^2$ választással élünk (pl. $P = RI^2$), akkor $A_P = A_F^2$, így $\log A_P = \log A_F^2 = 2 \log A_F$ felhasználásával:

$$\text{ha } P = kF^2, \quad P_0 = kF_0^2, \quad \text{így } A_P = A_F^2, \quad \text{akkor } L_P = L_F$$

akár decibel, akár neper mértékegységben kifejezve (pl. mindkettő 20 dB). Ez annak következménye, hogy a decibel és a neper másként van értelmezve az amplitúdósintre és a teljesítményszintre. A tájékozódást segíti a következő két táblázat:

A_F	L_F	A_P	L_P
0,01	-40 dB \approx -4,605 Np	0,01	-20 dB \approx -2,303 Np
0,1	-20 dB \approx -2,303 Np	0,1	-10 dB \approx -1,151 Np
1	0 dB = 0 Np	1	0 dB = 0 Np
10	20 dB \approx 2,303 Np	10	10 dB \approx 1,151 Np
100	40 dB \approx 4,605 Np	100	20 dB \approx 2,303 Np

Megjegyezzük, hogy eredetileg a bel (jele: B) mértékegységet a teljesítményszintre értelmezték $L_P = (10 \lg A_P) B$ alakban, a decibel ennek tizedrésze: 1 dB = 0,1 B, így adódik az $L_P = (10 \lg A_P) dB$ összefüggés. Ma azonban a bel mértékegység nem használatos, a decibel prefixált mértékegységet úgy kezelik, mint a kilogramm mértékegységet. Ennek mintájára néha használják a millibel (jele: mB, 1 mB = 10^{-2} dB) és a mikrobel (jele: μB , 1 μB = 10^{-5} dB) mértékegységeket. A neperrel kapcsolatban a centineper (jele: cNp, 1 cNp = 10^{-2} Np) gyakran használják.

A szint F_0 , ill. P_0 alapjának kifejezésére nincs egységes gyakorlat. Így pl. annak jelölésére, hogy az $L_P = 40$ dB hangnyomásszint vonatkozási alapja $p_0 = 20 \mu Pa$, a következőket használják, ill. javasolják:

$$L_P(\text{re } 20 \mu Pa) = 40 \text{ dB},$$

$$L_P = 40 \text{ dB re } 20 \mu Pa,$$

$$L_{P/20 \mu Pa} = 40 \text{ dB},$$

$$L_P = 40 \text{ dB (20 } \mu Pa).$$

A híradástechnikai és akusztikai gyakorlatban a mértékegység jele után irt betűvel fejezik ki a P_0 vonatkozási alapot (ilyenkor a neper jeleként N használatos). A leggyakoribb a $P_0 = 1 \text{ mW}$ vonatkozási alap jelölése:

$$L_{P/1 \text{ mW}} = \left(20 \lg \frac{P}{1 \text{ mW}} \right) \text{ dB} \quad \text{helyett:}$$

$$L_P = \left(20 \lg \frac{P}{P_0} \right) \text{ dBm} = \left(\frac{1}{2} \ln \frac{P}{P_0} \right) \text{ Nm}.$$

Használatos jelölések még:

P_0	1 kW	1 W	6 mW	1 mW	1 pW	$10^{-16} \text{ W} = 100 \text{ aW}$
a mértékegység jele	dBk	dBw	dBs	dBm	dBp	dPRAP

ahol dPRAP a „decibel above Reference Acoustical Power” rövidítéséből származik. A feszültség szint vonatkozási alapja rendszerint ($P = 1 \text{ mW}$ teljesítmény, $R = 600 \Omega$ rezisztencia)

$U_0 = \sqrt{0,6} \text{ V} \approx 775 \text{ mV}$, ekkor $L_U = (20 \lg U/U_0) \text{ dB}$ alak használatos. Előfordul az $U_0 = 1 \text{ V}$ vonatkozási alak is, amit a dBv mértékegység fejez ki.

A P_1 bemeneti teljesítményre, ill. U_1 bemeneti feszültségre vonatkoztatott teljesítményszint neve gyakran relatív teljesítményszint ill. relatív feszültségszint, amit dB, ill. Nr fejez ki a mértékegységben.

A \rightarrow zajszint (a zajteljesítmény szintjének) megadásánál a dB jel mellett még további jelek is előfordulnak.

Megjegyezzük, hogy a \rightarrow hangosság szint is logaritmus mennyiség, mértékegysége a \rightarrow phon; ennek értelmezése a decibellel analóg.

(3) *Frekvenciaszint* esetén, amikor $A_f = f/f_0$ általánosan:

$a = 10$, vagyis pl. $b = 10$ és $c = 1$ esetén

a mértékegység neve: oktáv;

$a = 2$ vagyis pl. $b = 2$ és $c = 1$ vagy $b = 10$ és $c = 1/\lg 2 \approx 10/3$ esetén

a mértékegység neve: dekád.

A (zenei) akusztikában a frekvenciaszint neve (zenei, harmonikus, fizikai) hangmagasságszint, a frekvenciaszint-különbség neve (zenei, harmonikus, fizikai) hangköz vagy frekvenciaköz; az oktávon kívül még a következők használatosak:

$a = \sqrt[12]{2}$, vagyis pl. $b = 2$ és $c = 12$ vagy $b = 10$ és $c = 12/\lg 2 \approx 40$ esetén

a mértékegység neve: félhang;

$a = \sqrt[300]{2}$, vagyis pl. $b = 2$ és $c = 300$ vagy $b = 10$ és $c = 300/\lg 2 \approx 1000$ esetén

a mértékegység neve: savart;

$a = \sqrt[1200]{2}$, vagyis pl. $b = 2$ és $c = 1200$ vagy $b = 10$ és $c = 1200/\lg 2 \approx 4000$ esetén

a mértékegység neve: cent.

Ennek megfelelően

$$L_f = (\lg A_f) \text{ dekád} = (1b A_f) \text{ oktáv} = (12 \lg A_f) \text{ félhang} = (300 \lg A_f) \text{ savart} = (1200 \lg A_f) \text{ cent},$$

vagy a 10-es alapú logaritmussal kifejezve (megközelítőleg):

$$L_f \approx \left(\frac{10}{3} \lg A_f\right) \text{ oktáv} = (40 \lg A_f) \text{ félhang} = (1000 \lg A_f) \text{ savart} = (4000 \lg A_f) \text{ cent}.$$

Ebből következően

$$\begin{aligned} 1 \text{ dekád} &= \frac{1}{\lg 2} \text{ oktáv} = \frac{12}{\lg 2} \text{ félhang} = \frac{300}{\lg 2} \text{ savart} = \frac{1200}{\lg 2} \text{ cent} \approx \\ &\approx \frac{10}{3} \text{ oktáv} = 40 \text{ félhang} = 1000 \text{ savart} = 4000 \text{ cent}, \end{aligned}$$

$$1 \text{ oktáv} = 12 \text{ félhang} = 300 \text{ savart} = 1200 \text{ cent} = (\lg 2) \text{ dekád} \approx 0,30 \text{ dekád}.$$

Az L_f frekvenciaszint ismeretében kifejezhető az $A_f = f/f_0$ frekvenciaviszony:

$$A_f = 10^{L_f/\text{dekád}} = 2^{L_f/\text{oktáv}} = 2^{L_f/12 \text{ félhang}} = 2^{L_f/300 \text{ savart}} = 2^{L_f/1200 \text{ cent}}$$

Megjegyezzük, hogy az MSZ 4900 szerint a frekvenciaszint értelmezése $L_f = 10 \lg(f_a/f_b)$, és ehhez a szabvány logaritmus mértékegységet nem ad meg. Ez nem illik bele a fenti rendszerbe, nincs összhangban az ISO 31 ajánlásával, amely ezt a mennyiséget nem tartalmazza.

(4) *Információmennyiség*, információtartalom esetén $a = 2$, vagyis pl. $b = 2$ és $c = 1$ vagy $b = 10$ és $c = 1/\lg 2$ esetén

a mértékegység neve: bit;

$a = e$, vagyis pl. $b = e$ és $c = 1$ vagy $b = 10$ és $c = 1/\lg e$ esetén

a mértékegység neve: nat;

$a = 10$, vagyis pl. $b = 10$ és $c = 1$ esetén

a mértékegység neve: hartley.

Ennek megfelelően (L helyett a szokásosabb h jelet használva)

$$h = (-\lg p) \text{ bit} = (-\ln p) \text{ nat} = (-\lg p) \text{ hartley},$$

vagy a 10-es alapú logaritmussal kifejezve

$$h = \left(\frac{-1}{\lg 2} \lg p \right) \text{ bit} = \left(\frac{-1}{\lg e} \lg p \right) \text{ nat}.$$

Ebből következően

$$1 \text{ bit} = (\ln 2) \text{ nat} \approx 0,693 \text{ 147 nat},$$

$$1 \text{ bit} = (\lg 2) \text{ hartley} \approx 0,301 \text{ 030 hartley};$$

$$1 \text{ nat} = (\ln e) \text{ bit} \approx 1,442 \text{ 695 bit},$$

$$1 \text{ nat} = (\lg e) \text{ hartley} \approx 0,434 \text{ 294 hartley},$$

$$1 \text{ hartley} = (\lg 10) \text{ bit} \approx 3,321 \text{ 928 bit},$$

$$1 \text{ hartley} = (\ln 10) \text{ nat} \approx 2,302 \text{ 585 nat}.$$

Az információmennyiség ismeretében kifejezhető a valószínűség:

$$p = 2^{-h/\text{bit}} = e^{-h/\text{nat}} = 10^{-h/\text{hartley}}.$$

A gyakorlatban a bit a legelterjedtebb mértékegység.

logaritmikus mértékegységek $A \rightarrow$ logaritmikus mennyiségek mértékegységei. Törvényes szabályozásuk nincs, a szabványosításuk sem egységes és egyértelmű.

London-féle behatolási mélység Jele: λ_L A felülettel párhuzamos külső mágneses térerősség $H(x) = H_0 \exp(-x/\lambda_L)$ eloszlású a szupravezetőben. Mértékegységei megegyeznek a \rightarrow hosszúság egységeivel; SI-egysége: méter, jele: m.

long hundredweight \rightarrow hundredweight

long ton \rightarrow ton

long ton-weight \rightarrow ton-force

Lorenz-együttható Jele: L .

$$L = \frac{\lambda}{\sigma T} = \frac{\text{hővezető képesség}}{(\text{konduktivitás}) \times (\text{termodinamikai hőmérséklet})}$$

SI-egysége: volt a négyzetten per kelvin a négyzetten;

$$\text{jele: } V^2/K^2 \text{ vagy } V^2 \cdot K^{-2};$$

$$\text{kifejezése: } 1 V^2/K^2 = 1 m^4 \cdot kg^2 \cdot s^{-6} \cdot A^{-2} \cdot K^{-2}.$$

A cgs-rendszerekben is a fenti értelmezés érvényes. A cgs-rendszerekhez kapcsolódó mennyiségek kifejezése és mértékegysége (\rightarrow h -együtthatók; a következő egységekben K helyett $^\circ K$ vagy $^\circ C$ is szerepelt):

$$L^G = L^e = h_2^{-2} L; \quad \text{cal}/(\text{cm} \cdot K^2) = \text{cm}^{-1} \cdot \text{cal} \cdot K^{-2};$$

$$L^m = h_1^{-2} L; \quad \text{cal} \cdot \text{cm}/(\text{s}^2 \cdot K^2) = \text{cm} \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{cal} \cdot K^{-2};$$

$$L^{Fr} = L; \quad \text{cal} \cdot \text{cm}^2 \cdot g/(\text{s}^2 \cdot K^2 \cdot Fr^2) = \text{cm}^2 \cdot g \cdot \text{s}^{-2} \cdot Fr^{-2} \cdot \text{cal} \cdot K^{-2};$$

$$L^{Bi} = L; \quad \text{cal} \cdot \text{cm}^2 \cdot g/(\text{s}^4 \cdot K^2 \cdot Bi^2) = \text{cm}^2 \cdot g \cdot \text{s}^{-4} \cdot Bi^{-2} \cdot \text{cal} \cdot K^{-2}.$$

Átszámítások (\rightarrow α -tényező):

$1 \text{ cal}/(\text{cm} \cdot \text{K}^2) \cong 1 \text{ cal} \cdot \text{cm}^2 \cdot \text{g}/(\text{s}^2 \cdot \text{K}^2 \cdot \text{Fr}^2) = 4,1868 \cdot \alpha^2 \cdot 10^{-9} \text{ V}^2/\text{K}^2 \approx 3,763 \cdot 10^8 \text{ V}^2/\text{K}^2$;
 $1 \text{ cal} \cdot \text{cm}/(\text{s}^2 \cdot \text{K}^2) \cong 1 \text{ cal} \cdot \text{cm}^2 \cdot \text{g}/(\text{s}^4 \cdot \text{K}^2 \cdot \text{Bi}^2) = 4,1868 \cdot 10^{-9} \text{ V}^2/\text{K}^2$.

Loschmidt-állandó → részecskeszám-sűrűség. Néha az → Avogadro-állandót is nevezik Loschmidt-állandónak.

lot Elavult → orosz tömegmértékegység (lat).

loudness unit A → hangosságának az USA-ban használatos mértékegysége; jele: L.U.;
 $1 \text{ L.U.} = 10^{-3} \text{ son}$.

l tn A long → ton mértékegység jele.

lt A → liter mértékegység nem törvényes, ritkán használt jele.

ltr A → liter mértékegység nem törvényes, ritkán használt jele.

lumen A → fényáram SI-egysége a lumen; jele: lm. A lumen az a fényáram, amelyet 1 kandela fényerősséggel minden irányban sugárzó pontszerű fényforrás 1 szteradián térszögbe sugároz; $1 \text{ lm} = 1 \text{ cd} \cdot \text{sr}$.

Régebben a lumen a → nemzetközi gyertya (IK), ill. a → Hefner-gyertya (HK) fényerősségmértékegységhez kapcsolódott, így adódik a nemzetközi lumen (jele: Ilm), ill. a Hefner-lumen (Hlm) mértékegység:

$1 \text{ Ilm} \approx 1,019 \text{ lm}$, $1 \text{ Hlm} \approx 0,903 \text{ lm}$.

lumenmásodperc A → fényenergia SI-egysége (egyúttal cm-sr-s-cd- és ft-sr-s-cd-rendszerbeli mértékegysége is); jele: lm·s.

lumenóra A → fényenergia egyik törvényes mértékegysége; jele: lm·h;
 $1 \text{ lm} \cdot \text{h} = 3600 \text{ lm} \cdot \text{s}$.

lumen per watt A → sugárzás fényhasznosításának SI-egysége; jele: lm/W.

lux A → megvilágítás SI-egysége a lux; jele: lx. A lux az 1 négyzetméter területű felület megvilágítása, ha reá merőlegesen, egyenletesen elosztva, 1 lumen fényáram esik, $1 \text{ lx} = 1 \text{ lm}/\text{m}^2$.

Régebben a lux a nemzetközi → gyertya (IK), ill. a Hefner-gyertya (HK) fényerősségmértékegységhez kapcsolódott, így adódik a nemzetközi lux (jele: Ilx), ill. a Hefner-lux (jele: Hlx) mértékegység; $1 \text{ Ilx} \approx 1,019 \text{ lx}$, $1 \text{ Hlx} \approx 0,903 \text{ lx}$.

luxmásodperc A → megvilágítottság SI-egysége a luxmásodperc, jele: lx·s. A luxmásodperc az a megvilágítottság, amely akkor keletkezik, ha 1 lux megvilágítás 1 másodpercig tart.

Régebben a luxmásodperc a nemzetközi → gyertya (IK), ill. a Hefner-gyertya (HK) fényerősségmértékegységhez kapcsolódott, így adódott a nemzetközi luxmásodperc (jele: Ilx·s), ill. a Hefner-luxmásodperc (jele: Hlx·s) mértékegység; $1 \text{ Ilx} \cdot \text{s} \approx 1,019 \text{ lx} \cdot \text{s}$, $1 \text{ Hlx} \cdot \text{s} \approx 0,903 \text{ lx} \cdot \text{s}$.

lx A → lux mértékegység jele.

lx·s A → luxmásodperc mértékegység jele.

l.y. A → fényév mértékegység angol (néha nemzetközileg is használt) jele (light year).

lyuksűrűség Jele: p , n_p , n_+ . A korrektebb név lyukszámsűrűség lenne. Mértékegységei megegyeznek a → részecskeszám-sűrűség egységeivel, SI-egysége: egy per köbméter; jele: $1/\text{m}^3$ vagy m^{-3} .

M

m (1) A → méter mértékegység jele: m. Összetett mértékegységek jelében ügyelni kell arra, hogy ne legyen összetéveszthető a milli prefixum m jelével (pl. a newtonméter jele N·m, esetleg N m vagy m·N, de a mN alak nem célszerű, mert a millinewton mN jelével összetéveszthető).

m (2) A → milli SI-prefixum jele: m; jelentése: $10^{-3} = 0,001$ szorzótényező (pl. 1 mm = 0,001 m, 1 ml = 0,001 l).

m A → perc mint → időpont nem törvényes jele.

M (1) A → mega SI-prefixum jele: M; jelentése: 10^6 (millió) szorzótényező (pl. 1 MW = 10^6 W).

M (2) A → maxwell nem törvényes mértékegység egyik jele.

m² A → négyzetméter mértékegység jele.

m³ A → köbméter mértékegység jele.

ma A → myria prefixum jele: jelentése: 10^4 tényező; nem SI-prefixum, alkalmazása nem törvényes.

Mach-szám (1) Jele: *Ma*. A momentumtranszport (impulzustranszport) egyik dimenzió nélküli paramétere.

$$Ma = \frac{v}{c} = \frac{\text{jellemző sebesség}}{\text{hangsebesség}}$$

Mach-szám (2) Eredeti definíciója szerint a Mach-szám valamely áramló közeg sebességének és a helyi hangsebességnek a viszonya, vagyis a sebesség számértéke a hangsebességre, mint sebesség-mértékegységre vonatkoztatva. A helyi hangsebesség függ a közegtől és annak hőmérsékletétől. Újabban a Mach-számot repülőgépek, rakéták stb. sebességének kifejezésére alkalmazzák, a vonatkozási sebesség a levegőbeni hangsebesség (*c*). Az utóbbi tájékoztató értékei a hőmérséklet függvényében:

<i>t</i> /°C	-70	-40	0	20	40	70	100	1000	2000
<i>c</i> /(m/s)	285,8	306,0	331,4	343,3	354,8	371,4	387,5	716	957

Többnyire „kerek” értéként $c = (1/3)$ km/s értékkel számolnak.

Mache-egység A → radiológiai koncentráció egy nem törvényes, a balneológiában használatos mértékegysége forrásvizek, fürdők és a levegő radontartalmának kifejezésére; jele: M.-E. A Mache-egység a víz vagy a gáz radontartalmára vonatkozik: azon radon/liter mértékegységben kifejezett mennyiség aktivitása, amely magában (bomlástermékei nélkül) α -sugárzásának teljes kihasználásánál ionizáció révén 10^{-3} elektrosztatikus egység ($3,336 \mu\text{A}$) telítési áramot tart fenn. Mérési eredmények alapján: 1 M.-E. $\approx 3,64$ eman = $3,64 \cdot 10^{-10}$ Ci/l, így 1 M.-E. $\approx 13,47$ Bq/dm³ = 13,47 Bq/l.

Mache-egység-liter A radiológiai → aktivitás egy nem törvényes, a balneológiában használatos mértékegysége (→ Mache-egység), jele: M.-E. l; más neve millistat, jele: mst; 1 M.-E. l $\approx 13,47$ Bq.

Madelung-tényező Jele: α .

$$\alpha = \frac{E}{e^2/4\pi\epsilon_0 a},$$

ahol E az ionkristály egy ionpárjára jutó elektrosztatikus energia, e az elemi töltés, ϵ_0 a vákuum permittivitása, a a ráctávolság. Dimenzió nélküli mennyiség.

magasság Jele: h ; mértékegységeit \rightarrow hosszúság; SI-egysége: méter; jele: m; megengedett többszöröse: cm, dm.

mag kvadrupol-nyomatéka Jele: Q .

$$Q = \frac{1}{e} \int_V (3z^2 - r^2) \rho(x, y, z) dx dy dz; \quad r^2 = x^2 + y^2 + z^2$$

várható értéke olyan állapotban, amelyben a mag impulzusnyomatéka z irányú komponensének értéke maximális; ρ a mag töltéssűrűsége, e az elemi töltés. Mértékegységei megegyeznek a \rightarrow terület egységeivel, SI-egysége: négyzetméter, jele: m^2 , ajánlott speciális többszöröse: cm^2 . Régebben használt, nem törvényes mértékegysége: barn; 1 barn = $10^{-28} m^2 = 100 fm^2$.

A mag elektromos kvadrupol-momentuma eQ .

mag-magneton Jele: μ_N

$$\mu_N = \frac{e\hbar}{2m_p} = \frac{(\text{elemi töltés}) \times (\text{Planck-állandó})}{2 \times (\text{nyugalmi protontömeg})}$$

$$\mu_N = (5,050\,824 \pm 0,000\,020) \cdot 10^{-27} \text{ A} \cdot m^2.$$

Mértékegységei megegyeznek az \rightarrow elektromágneses momentum egységeivel.

Kifejezése cgs G-rendszerbeli mennyiségekkel:

$$\mu_N = \frac{e^G h}{2m_p c} \approx 5,050\,824 \cdot 10^{-24} \frac{\text{erg}}{\text{gauss}}$$

magn A mágneses \rightarrow permeabilitás SI-egységének egy időben használt, nemzetközileg el nem fogadott mértékegysége; 1 magn = 1 H/m.

mágneses állandó A vákuum \rightarrow permeabilitását (jele: μ_0) nevezték mágneses állandónak is.

mágneses áram Jele: I_m (az MSZ 4900 nem tartalmazza).

$$I_m = \frac{Q_m}{t} = \frac{\text{mágneses töltés } (3)}{\text{idő}}$$

SI-egysége: weber per másodperc; jele: Wb/s vagy $Wb \cdot s^{-1}$;

kifejezése: $1 \text{ Wb/s} = 1 \text{ V} = 1 \text{ m}^2 \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-3} \cdot \text{A}^{-1}$.

A mágneses áram fiktív mennyiség. A cgs-rendszerekben sem ez, sem a \rightarrow mágneses töltés további értelmezései alapján definiálható mágneses áramok nem használatosak.

mágneses áramsűrűség Jele: J_m (az MSZ 4900 nem tartalmazza).

$$J_m = \frac{I_m}{A} = \frac{\text{mágneses áram}}{\text{terület}}$$

SI-egysége: weber per négyzetméter-másodperc; jele: $Wb/(m^2 \cdot s)$ vagy $Wb \cdot m^{-2} \cdot s^{-1}$;

kifejezése: $1 \text{ Wb}/(m^2 \cdot s) = 1 \text{ V}/m^2 = 1 \text{ kg} \cdot \text{s}^{-3} \cdot \text{A}^{-1}$.

A mágneses áramsűrűség fiktív mennyiség. A cgs-rendszerekben sem ez, sem a \rightarrow mágneses töltés további értelmezései alapján definiálható mágneses áramsűrűségek nem használatosak.

mágneses dipólusmomentum (1) Jele: j (Az MSZ 4900 csak megjegyzésként tartalmazza).

$$j = \mu_0 m = (\text{vákuum permeabilitása}) \times (\text{elektromágneses momentum}).$$

SI-egysége: weberméter; jele: $\text{Wb} \cdot \text{m}$;

$$\text{kifejezése: } 1 \text{ Wb} \cdot \text{m} = \text{V} \cdot \text{s} \cdot \text{m} = 1 \text{ m}^3 \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{A}^{-1}.$$

Ne tévesszük össze az \rightarrow elektromágneses momentummal, amellyel arányos.

A cgs-rendszerekben ez a mennyiség nem volt használatos, ill. a cgs G- és a cgs m-rendszerben megegyezik az \rightarrow elektromágneses momentummal.

mágneses dipólusmomentum (2) Jele: j_H . Régebben, főleg a cgs-rendszerekben használt értelmezés, az MSZ 4900 nem tartalmazza.

$$j_H = \frac{M}{H} = \frac{\text{erőnyomaték}}{\text{mágneses térerősség}} \quad (\text{pontosabban: } \mathbf{M} = \mathbf{j} \times \mathbf{H}).$$

SI-egysége: weberméter; jele: $\text{Wb} \cdot \text{m}$;

$$\text{kifejezése: } 1 \text{ Wb} \cdot \text{m} = 1 \text{ V} \cdot \text{s} \cdot \text{m} = 1 \text{ m}^3 \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{A}^{-1}.$$

Ne tévesszük össze az \rightarrow elektromágneses momentummal.

A cgs-rendszerekben is érvényes a fenti összefüggés, de ott inkább a $j_H = Q_m l$ definíció használatos, ahol Q_m a \rightarrow mágneses töltés és l a dipólus hossza. A cgs-rendszerekhez kapcsolódó mennyiségek kifejezése és mértékegysége (\rightarrow h-együtthatók):

$$\begin{aligned} j_H^G &= j_H^m = h_3^{-1} j_H; & \sqrt{\text{dyn}} \cdot \text{cm}^2 &= \text{cm}^{5/2} \cdot \text{g}^{1/2} \cdot \text{s}^{-1}; \\ j_H^e &= h_4^{-1} j_H; & \sqrt{\text{dyn}} \cdot \text{cm} \cdot \text{s} &= \text{cm}^{3/2} \cdot \text{g}^{1/2}; \\ j_H^{\text{Fr}} &= (1/4\pi) j_H; & \text{dyn} \cdot \text{cm}^2 \cdot \text{s} / \text{Fr} &= \text{cm}^3 \cdot \text{g} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{Fr}^{-1}; \\ j_H^{\text{Bi}} &= (1/4\pi) j_H; & \text{dyn} \cdot \text{cm}^2 / \text{Bi} &= \text{cm}^3 \cdot \text{g} \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{Bi}^{-1}. \end{aligned}$$

Átszámítások (\rightarrow α -tényező):

$$1 \sqrt{\text{dyn}} \cdot \text{cm}^2 \cong 1 \text{ dyn} \cdot \text{cm}^2 / \text{Bi} \cong 4\pi \cdot 10^{-10} \text{ Wb} \cdot \text{m} \approx 1,2566 \cdot 10^{-9} \text{ Wb} \cdot \text{m};$$

$$1 \sqrt{\text{dyn}} \cdot \text{cm} \cdot \text{s} \cong 1 \text{ dyn} \cdot \text{cm}^2 \cdot \text{s} / \text{Fr} \cong 4\pi\alpha \cdot 10^{-8} \text{ Wb} \cdot \text{m} \approx 37,673 \text{ Wb} \cdot \text{m}.$$

Vákuumban $j_H^{G,m} = m^{G,m}$, ahol m az \rightarrow elektromágneses momentum.

mágneses ellenállás \rightarrow reluktancia

mágneses feszültség Jele: U_m .

$$U_m = H \cdot l = (\text{mágneses térerősség}) \times (\text{hosszúság}).$$

SI-egysége: amper, jele: A.

A cgs-rendszerekben is a fenti értelmezés érvényes. A cgs-rendszerhez kapcsolódó mennyiségek kifejezése és mértékegysége (\rightarrow h-együtthatók):

$$\begin{aligned} U_m^G &= U_m^m = h_3 U_m; & \sqrt{\text{dyn}} &= \text{cm}^{1/2} \cdot \text{g}^{1/2} \cdot \text{s}^{-1}; \\ U_m^e &= h_4 U_m; & \sqrt{\text{dyn}} \cdot \text{cm} / \text{s} &= \text{cm}^{3/2} \cdot \text{g}^{1/2} \cdot \text{s}^{-2}; \\ U_m^{\text{Fr}} &= 4\pi U_m; & \text{Fr} / \text{s} &= \text{s}^{-1} \cdot \text{Fr}; \\ U_m^{\text{Bi}} &= 4\pi U_m; & \text{Bi} &. \end{aligned}$$

A cgs G- és cgs m-egységnek külön neve van: a gilbert, jele: Gb.

Átszámítások: (\rightarrow α -tényező):

$$1 \text{ Gb} = 1 \sqrt{\text{dyn}} \cong 1 \text{ Bi} \cong (10/4\pi) \text{ A} \approx 0,7958 \text{ A};$$

$$1 \sqrt{\text{dyn}} \cdot \text{cm} / \text{s} \cong 1 \text{ Fr} / \text{s} \cong (1/40\pi\alpha) \text{ A} \approx 2,654 \cdot 10^{-11} \text{ A}.$$

mágneses fluxus Jele: Φ . Többmenetű tekercs fluxusa nevezhető tekercsfluxusnak vagy fluxuskapcsolódásnak is, jeleként Ψ használatos.

$$\Phi = B \cdot A = (\text{mágneses indukció}) \times (\text{terület}).$$

SI-egysége: weber (kiejtése: véber); jele: Wb;

$$\text{kifejezése: } 1 \text{ Wb} = 1 \text{ V} \cdot \text{s} = 1 \text{ m}^2 \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{A}^{-1}.$$

Régebben használt, nem törvényes egysége: maxwell, jele: Mx vagy M; $1 \text{ Mx} = 10^{-8} \text{ Wb}$.

A cgs-rendszerekben is a fenti értelmezés érvényes. A cgs-rendszerekhez kapcsolódó mennyiségek kifejezése és mértékegysége (\rightarrow h-együtthatók):

$$\begin{aligned} \Phi^G &= \Phi^m = h_1^{-1} \Phi; & \sqrt{\text{dyn}} \cdot \text{cm} &= \text{cm}^{3/2} \cdot \text{g}^{1/2} \cdot \text{s}^{-1}; \\ \Phi^e &= h_2^{-1} \Phi; & \sqrt{\text{dyn}} \cdot \text{s} &= \text{cm}^{1/2} \cdot \text{g}^{1/2}; \\ \Phi^{\text{Fr}} &= \Phi; & \text{dyn} \cdot \text{cm} \cdot \text{s} / \text{Fr} &= \text{cm}^2 \cdot \text{g} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{Fr}^{-1}; \\ \Phi^{\text{Bi}} &= \Phi; & \text{dyn} \cdot \text{cm} / \text{Bi} &= \text{cm}^2 \cdot \text{g} \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{Bi}^{-1}. \end{aligned}$$

A cgs G- és cgs m-egységnek külön neve van: a maxwell, jele Mx vagy M. Ezt használták a régi nemzetközi rendszerben.

Átszámítások (\rightarrow α -tényező):

$$1 \text{ Mx} = 1 \sqrt{\text{dyn}} \cdot \text{cm} \cong 1 \text{ dyn} \cdot \text{cm} / \text{Bi} = 10^{-8} \text{ Wb};$$

$$1 \sqrt{\text{dyn}} \cdot \text{s} \cong 1 \text{ dyn} \cdot \text{cm} \cdot \text{s} / \text{Fr} = \alpha \cdot 10^{-6} \text{ Wb} \approx 300 \text{ Wb}.$$

mágneses fluxussűrűség \rightarrow mágneses indukció

mágneses gerjesztés, áramkapcsolódás Jele: Θ .

$$\Theta = \sum_k I_k; \quad N \text{ menetszámú, } I \text{ áramú tekercs esetén } \Theta = NI.$$

Mértékegységei megegyeznek az \rightarrow elektromos áramerősség egységeivel; SI-egysége: amper, jele: A. Használatos az ampermenet nem törvényes mértékegység is, amely ugyanazt jelenti, mint az amper. Ha pl. egy 100 menetes tekercsben 2 amper áram folyik, akkor $\Theta = 200 \text{ A}$ (és nem 200 ampermenet).

mágneses indukció Jele: B . Nevezik mágneses fluxussűrűségnek is.

$$B = \frac{F}{I \cdot l} = \frac{\text{erő}}{(\text{elektromos áramerősség}) \times (\text{hosszúság})}$$

SI-egysége: tesla (kiejtése: teszla); jele: T;

$$\text{kifejezése: } 1 \text{ T} = 1 \text{ Wb} / \text{m}^2 = 1 \text{ V} \cdot \text{s} / \text{m}^2 = 1 \text{ kg} \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{A}^{-1}.$$

Az angol-amerikai irodalomban a Wb / m^2 alak az elterjedtebb.

Régebben használt, nem törvényes egysége a gauss, jele: Gs vagy G, $1 \text{ Gs} = 10^{-4} \text{ T}$.

Értelmezése a cgs-rendszerekben (c a vákuumbeli fénysebesség):

$$B^{G, m} = \frac{1}{c} \frac{F}{I^{G, m} l}, \quad B^{e, \text{Fr}, \text{Bi}} = \frac{F}{I^{e, \text{Fr}, \text{Bi}} l}.$$

A cgs-rendszerekhez kapcsolódó mennyiségek kifejezése és mértékegysége (\rightarrow h-együtthatók):

$$\begin{aligned} B^G &= B^m = h_1^{-1} B; & \sqrt{\text{dyn}} / \text{cm} &= \text{cm}^{-1/2} \cdot \text{g}^{1/2} \cdot \text{s}^{-1}; \\ B^e &= h_2^{-1} B; & \sqrt{\text{dyn}} \cdot \text{s} / \text{cm}^2 &= \text{cm}^{-3/2} \cdot \text{g}^{1/2}; \\ B^{\text{Fr}} &= B; & \text{dyn} \cdot \text{s} / (\text{Fr} \cdot \text{cm}) &= \text{g} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{Fr}^{-1}; \\ B^{\text{Bi}} &= B; & \text{dyn} / (\text{Bi} \cdot \text{cm}) &= \text{g} \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{Bi}^{-1}. \end{aligned}$$

A cgs G- és cgs m-egységnek külön neve van: a gauss; jele Gs vagy G. Ezt használták a régi nemzetközi rendszerben.

Átszámítások ($\rightarrow \alpha$ -tényező):

$$1 \text{ Gs} = 1 \sqrt{\text{dyn/cm}} \cong 1 \text{ dyn}/(\text{Bi} \cdot \text{cm}) = 10^{-4} \text{ T};$$

$$1 \sqrt{\text{dyn} \cdot \text{s/cm}^2} \cong 1 \text{ dyn} \cdot \text{s}/(\text{Fr} \cdot \text{cm}) = \alpha \cdot 10^{-2} \text{ T} \approx 3 \cdot 10^6 \text{ T}.$$

mágneses körfeszültség Jele: F, F_m . A mágneses körfeszültség egy zárt görbére vonatkozó (összegezett) mágneses feszültség, így mértékegységei megegyeznek a \rightarrow mágneses feszültség egységeivel, SI-egysége: amper, jele: A. E mennyiség neve a legtöbb idegen nyelven a „magnetomotoros erő” tükörfordítása.

mágneses momentum \rightarrow elektromágneses momentum, \rightarrow mágneses dipólusmomentum

mágneses nyomaték \rightarrow elektromágneses momentum, \rightarrow mágneses dipólusmomentum,
 \rightarrow részecske mágneses nyomatéka

mágneses permeabilitás \rightarrow permeabilitás

mágneses polarizáció Jele: J (ISO: B_i is).

$$J = \mu_0 M = (\text{vákuum permeabilitása}) \times (\text{mágnesezettség})$$

vagy $J = B - \mu_0 H$, ahol B a mágneses indukció, H a mágneses térerősség.

SI-egysége: tesla; jele: T;

$$\text{kifejezése: } 1 \text{ T} = 1 \text{ Wb/m}^2 = 1 \text{ V} \cdot \text{s/m}^2 = 1 \text{ kg} \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{A}^{-1}.$$

Az angol–amerikai irodalomban a Wb/m^2 alak a gyakoribb.

A cgs-rendszerekben értelmezése:

$$J^{G, m} = 4\pi M^{G, m}; \quad J^{e, Fr, Bi} = \mu_0^{e, Fr, Bi} M^{e, Fr, Bi};$$

$$J^{G, m} = B^{G, m} - H^{G, m}; \quad J^{e, Fr, Bi} = B^{e, Fr, Bi} - \mu_0^{e, Fr, Bi} H^{e, Fr, Bi}.$$

A cgs-rendszerekhez kapcsolódó mennyiségek kifejezése és mértékegysége ($\rightarrow h$ -tényezők):

$$J^G = J^m = h_1^{-1} J; \quad \sqrt{\text{dyn/cm}} = \text{cm}^{-1/2} \cdot \text{g}^{1/2} \cdot \text{s}^{-1};$$

$$J^e = h_2^{-1} J; \quad \sqrt{\text{dyn} \cdot \text{s/cm}^2} = \text{cm}^{-3/2} \cdot \text{g}^{1/2};$$

$$J^{Fr} = J; \quad \text{dyn} \cdot \text{s}/(\text{Fr} \cdot \text{cm}) = \text{g} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{Fr}^{-1};$$

$$J^{Bi} = J; \quad \text{dyn}/(\text{Bi} \cdot \text{cm}) = \text{g} \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{Bi}^{-1}.$$

Átszámítások ($\rightarrow \alpha$ -tényező):

$$1 \sqrt{\text{dyn/cm}} \cong 1 \text{ dyn}/(\text{Bi} \cdot \text{cm}) = 10^{-4} \text{ T};$$

$$1 \sqrt{\text{dyn} \cdot \text{s/cm}^2} \cong 1 \text{ dyn} \cdot \text{s}/(\text{Fr} \cdot \text{cm}) = \alpha \cdot 10^{-2} \text{ T} \approx 3 \cdot 10^6 \text{ T}.$$

mágneses póluserősség \rightarrow mágneses töltés

mágneses szuszceptibilitás Jele: κ (ISO másodlagosan χ_m is).

$$\kappa = \frac{M}{H} = \frac{\text{mágnesezettség}}{\text{mágneses térerősség}}.$$

Érvényes a $\kappa = \mu_r - 1$ összefüggés, ahol μ_r a \rightarrow relatív permeabilitás. Dimenzió nélküli mennyiség.

A cgs-rendszerekben ez az értelmezés érvényes, de $\kappa' = (\mu_r - 1)/4\pi$, így bármelyik cgs-rendszerbeli mágneses szuszceptibilitásra $\kappa' = \kappa/4\pi$. Ha tehát $\kappa^G = 1$, akkor $\kappa = 4\pi \approx 12,566$.

mágneses térerősség Jele: H

$$H = \frac{I}{l} = \frac{\text{elektromos áramerősség}}{\text{hosszúság}},$$

pontosabban: $\text{rot } \mathbf{H} = \mathbf{J}_{\text{tot}}$ (teljes áramsűrűség).

SI-egysége: amper per méter; jele: A/m vagy $A \cdot m^{-1}$;

kifejezése: $1 A/m = 1 m^{-1} \cdot A$;

ajánlott speciális többszöröse: A/mm, A/cm.

Régebben használt, nem törvényes egysége: oersted, jele: Oe, $1 Oe = (10^3/4\pi) A/m \approx 79,58 A/m$ (pontosabb értelmezését l. később).

Értelmezése a cgs-rendszerekben (c a vákuumbeli fénysebesség):

$$H^{G, m} = \frac{4\pi}{c} \frac{I^{G, m}}{l}, \quad H^{e, Fr, Bi} = 4\pi \frac{I^{e, Fr, Bi}}{l}.$$

A cgs-rendszerekhez kapcsolódó mennyiségek kifejezése és mértékegysége (\rightarrow h -együtthatók):

$$H^G = H^m = h_3 H; \quad \sqrt{\text{dyn/cm}} = \text{cm}^{-1/2} \cdot \text{g}^{1/2} \cdot \text{s}^{-1};$$

$$H^e = h_4 H; \quad \sqrt{\text{dyn/s}} = \text{cm}^{1/2} \cdot \text{g}^{1/2} \cdot \text{s}^{-2};$$

$$H^{Fr} = 4\pi H; \quad \text{Fr}/(\text{cm} \cdot \text{s}) = \text{cm}^{-1} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{Fr};$$

$$H^{Bi} = 4\pi H; \quad \text{Bi}/\text{cm} = \text{cm}^{-1} \cdot \text{Bi}.$$

A cgs G- és cgs m-egységnek külön neve van: az oersted (jele: Oe). Ezt használták a régi nemzetközi rendszerben.

Átszámítások (\rightarrow α -tényező):

$$1 Oe = 1 \sqrt{\text{dyn/cm}} \cong 1 \text{ Bi/cm} \cong (10^3/4\pi) A/m \approx 79,58 A/m;$$

$$1 \sqrt{\text{dyn/s}} \cong 1 \text{ Fr}/(\text{cm} \cdot \text{s}) \cong 10/(4\pi\alpha) A/m \approx 2,654 \cdot 10^{-9} A/m.$$

mágneses töltés A mágneses töltés fiktív mennyiség, mivel jelenlegi ismereteink szerint izolált mágneses töltés nem létezik, csak páronként, mágneses dipólusként fordul elő. Mivel a mágneses dipólus jellemzésére az $m \rightarrow$ elektromágneses momentum, továbbá a j és a $j_H \rightarrow$ mágneses dipólusmomentum használatos, ezért háromféle mágneses töltés is értelmezhető, amelyek az l hosszúságú dipólus momentumát $m = Pl$, $j = Q_B l$, ill. $j_H = Q_m l$ alakban megadják. A P mágneses töltés a cgs G- és cgs m-rendszerek felépítésében alapvető mennyiség, a Q_m mágneses töltés, ill. a belőle származtatott további fiktív mennyiségek a Maxwell-egyenletek szimmetrizálásánál játszanak szerepet. Részletesebben l. a 6. fejezetet, ill. a következő címszavakat.

mágneses töltés (l) Jele: P (az MSZ 4900 nem tartalmazza, l. előbb).

$$P = \frac{F}{B} = \frac{\text{erő}}{\text{mágneses indukció}}.$$

SI-egysége: amperméter; jele: $A \cdot m$;

kifejezése: $1 A \cdot m = 1 m \cdot A$.

A cgs G- és cgs m-rendszerekben értelmezése a mágneses Coulomb-törvény alapján adódik ($F = P^2/d$), a cgs e-, cgs Fr-, cgs Bi-rendszerekben az előbbi értelmezés érvényes:

$$P^{G, m} = F^{1/2} \cdot d, \quad P^{e, Fr, Bi} = \frac{F}{B^{e, Fr, Bi}}.$$

A cgs-rendszerekhez kapcsolódó mennyiségek kifejezése és mértékegysége (\rightarrow h -együtthatók):

$$P^G = P^m = h_1 P; \quad \sqrt{\text{dyn} \cdot \text{cm}} = \text{cm}^{3/2} \cdot \text{g}^{1/2} \cdot \text{s}^{-1};$$

$$P^e = h_2 P; \quad \sqrt{\text{dyn} \cdot \text{cm}^2/\text{s}} = \text{cm}^{5/2} \cdot \text{g}^{1/2} \cdot \text{s}^{-2};$$

$$P^{Fr} = P; \quad \text{Fr} \cdot \text{cm}/\text{s} = \text{cm} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{Fr};$$

$$P^{Bi} = P; \quad \text{Bi} \cdot \text{cm} = \text{cm} \cdot \text{Bi}.$$

Átszámítások ($\rightarrow \alpha$ -tényező):

$$1 \sqrt{\text{dyn}} \cdot \text{cm} \cong 1 \text{ Bi} \cdot \text{cm} = 0,1 \text{ A} \cdot \text{m};$$

$$1 \sqrt{\text{dyn}} \cdot \text{cm}^2/\text{s} \cong 1 \text{ Fr} \cdot \text{cm}/\text{s} = \alpha^{-1} \cdot 10^3 \text{ A} \cdot \text{m} \approx 3,336 \cdot 10^{-12} \text{ A} \cdot \text{m}.$$

mágneses töltés (2) Jele: Q_B (az MSZ 4900 nem tartalmazza, l. előbb).

$$Q_B = \frac{F}{B/\mu_0} = \frac{F}{H_0} = \frac{\text{erő}}{\text{mágneses térerősség}},$$

ahol H_0 az a fiktív mágneses térerősség, amely B indukció esetén vákuumban fellépne. Ebből következően $Q_B = \mu_0 P$ (l. előbb).

SI-egysége: weber; jele: Wb;

$$\text{kifejezése: } 1 \text{ Wb} = 1 \text{ V} \cdot \text{s} = 1 \text{ m}^2 \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{A}^{-1}.$$

A cgs-rendszerekben is a fenti értelmezés érvényes, ill. mivel $\mu_0^{G,m} = 1$, ezért $Q_B^{G,m} = P^{G,m}$, tehát a mágneses töltés kétféle értelmezése a cgs G- és cgs m-rendszerben megegyezik. A cgs-rendszerekhez kapcsolódó mennyiségek kifejezése és mértékegysége ($\rightarrow h$ -együtthatók):

$$Q_B^G = Q_B^m = h_3^{-1} Q_B; \quad \sqrt{\text{dyn}} \cdot \text{cm} = \text{cm}^{3/2} \cdot \text{g}^{1/2} \cdot \text{s}^{-1};$$

$$Q_B^m = h_4^{-1} Q_B; \quad \sqrt{\text{dyn}} \cdot \text{s} = \text{cm}^{1/2} \cdot \text{g}^{1/2};$$

$$Q_B^{\text{Fr}} = (1/4\pi) Q_B; \quad \text{dyn} \cdot \text{cm} \cdot \text{s}/\text{Fr} = \text{cm}^2 \cdot \text{g} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{Fr}^{-1};$$

$$Q_B^{\text{Bi}} = (1/4\pi) Q_B; \quad \text{dyn} \cdot \text{cm}/\text{Bi} = \text{cm}^2 \cdot \text{g} \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{Bi}^{-1}.$$

Átszámítások ($\rightarrow \alpha$ -tényező):

$$1 \sqrt{\text{dyn}} \cdot \text{cm} \cong 1 \text{ dyn} \cdot \text{cm}/\text{Bi} \cong 4\pi \cdot 10^{-8} \text{ Wb} \approx 1,2566 \cdot 10^{-7} \text{ Wb};$$

$$1 \sqrt{\text{dyn}} \cdot \text{s} \cong 1 \text{ dyn} \cdot \text{cm} \cdot \text{s}/\text{Fr} \cong 4\pi \alpha \cdot 10^{-6} \text{ Wb} \approx 3,7673 \cdot 10^3 \text{ Wb}.$$

mágneses töltés (3) Jele: Q_m (az MSZ 4900 nem tartalmazza, l. előbb).

$$Q_m = \frac{F}{H} = \frac{\text{erő}}{\text{mágneses térerősség}}.$$

Vákuumban $Q_m = Q_B = \mu_0 P$, míg μ_r relatív permeabilitású közegben $Q_m = \mu_0 Q_B = \mu P$. Mértékegységei, a mennyiségek kapcsolata és átszámítása ugyanazok, mint a Q_B -re előbb megadottak.

mágneses töltéssűrűség Jele: ϱ_m (az MSZ 4900 nem tartalmazza).

$$\varrho_m = \frac{Q_m}{V} = \frac{\text{mágneses töltés (3)}}{\text{térfogat}}.$$

SI-egysége: weber per köbméter; jele: Wb/m³;

$$\text{kifejezése: } 1 \text{ Wb}/\text{m}^3 = 1 \text{ V} \cdot \text{s}/\text{m}^3 = 1 \text{ m}^{-1} \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{A}^{-1}.$$

A mágneses töltéssűrűség fiktív mennyiség. A cgs-rendszerekben sem ez, sem a \rightarrow mágneses töltés további értelmezései alapján definiálható mágneses töltéssűrűségek nem használatosak.

mágneses vektorpotenciál (1) Jele: A .

$$A = \frac{\Phi}{l} = \frac{\text{mágneses fluxus}}{\text{hosszúság}}; \text{ pontosabban: } \text{rot } \mathbf{A} = \mathbf{B} \text{ (B a mágneses indukció)}.$$

SI-egysége: weber per méter; jele: Wb/m vagy Wb·m⁻¹;

$$\text{kifejezése: } 1 \text{ Wb}/\text{m} = 1 \text{ T} \cdot \text{m} = 1 \text{ V} \cdot \text{s}/\text{m} = 1 \text{ m} \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{A}^{-1};$$

ajánlott speciális többszöröse: Wb/mm.

A cgs-rendszerekben is az előbbi értelmezések érvényesek. A cgs-rendszerekhez kapcsolódó mennyiségek kifejezése és mértékegysége ($\rightarrow h$ -együtthatók):

$$\begin{aligned} A^G &= A^m = h_1^{-1}A; & \sqrt{\text{dyn}} &= \text{cm}^{1/2} \cdot \text{g}^{1/2} \cdot \text{s}^{-1}; \\ A^e &= h_2^{-1}A; & \sqrt{\text{dyn} \cdot \text{s}/\text{cm}} &= \text{cm}^{-1/2} \cdot \text{g}^{1/2}; \\ A^{\text{Fr}} &= A; & \text{dyn} \cdot \text{s}/\text{Fr} &= \text{cm} \cdot \text{g} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{Fr}^{-1}; \\ A^{\text{Bi}} &= A; & \text{dyn}/\text{Bi} &= \text{cm} \cdot \text{g} \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{Bi}^{-1}. \end{aligned}$$

Átszámítások ($\rightarrow \alpha$ -tényező):

$$\begin{aligned} 1 \sqrt{\text{dyn}} &\cong 1 \text{ dyn}/\text{Bi} = 10^{-6} \text{ Wb}/\text{m}; \\ 1 \sqrt{\text{dyn} \cdot \text{s}/\text{cm}} &\cong 1 \text{ dyn} \cdot \text{s}/\text{Fr} = \alpha \cdot 10^{-4} \text{ Wb}/\text{m} \approx 3 \cdot 10^4 \text{ Wb}/\text{m}. \end{aligned}$$

mágneses vektorpotenciál (2) Jele: A_H (az MSZ 4900 nem tartalmazza). Ritkábban használt mennyiség, amelynek értelmezése:

$$A_H = H \cdot l = (\text{mágneses térerősség}) \times \text{hosszúság},$$

pontosabban $\text{rot } \mathbf{A}_H = \mathbf{H}$ (\mathbf{H} a mágnesesség térerősség). Kapcsolata az A vektorpotenciállal: $A = \mu A_H$, ahol μ a közegpermeabilitása.

SI-egysége: amper, jele: A .

A cgs-rendszerekben is a fenti értelmezés érvényes. A cgs-rendszerekhez kapcsolódó mennyiségek kifejezése és mértékegysége ($\rightarrow h$ -együtthatók):

$$\begin{aligned} A_H^G &= A_H^m = h_3 A_H; & \sqrt{\text{dyn}} &= \text{cm}^{1/2} \cdot \text{g}^{1/2} \cdot \text{s}^{-1}; \\ A_H^e &= h_4 A; & \sqrt{\text{dyn} \cdot \text{cm}/\text{s}} &= \text{cm}^{3/2} \cdot \text{g}^{1/2} \cdot \text{s}^{-2}; \\ A_H^{\text{Fr}} &= 4\pi A_H; & \text{Fr}/\text{s} &= \text{s}^{-1} \cdot \text{Fr}; \\ A_H^{\text{Bi}} &= 4\pi A_H; & \text{Bi} &. \end{aligned}$$

Átszámítások ($\rightarrow \alpha$ -tényező):

$$\begin{aligned} 1 \sqrt{\text{dyn}} &\cong 1 \text{ Bi} \cong (10/4\pi) \text{ A} \approx 0,7958 \text{ A}; \\ 1 \sqrt{\text{dyn} \cdot \text{cm}/\text{s}} &\cong 1 \text{ Fr}/\text{s} \cong [1/(40\pi\alpha)] \text{ A} \approx 2,654 \cdot 10^{-11} \text{ A}. \end{aligned}$$

A szakirodalomban egyes szerzők az A vagy az A_H mennyiséget elektromos vektorpotenciálnak nevezik.

mágneses vezetés \rightarrow permeancia.

mágnesezettség Jele: M (ISO: H_i is).

$$M = (B/\mu_0) - H,$$

ahol B a mágneses indukció, μ_0 a vákuum permeabilitása, H a mágneses térerősség. Arányos a J mágneses polarizációval: $J = \mu_0 M$.

SI-egysége: amper per méter; jele: A/m vagy $A \cdot \text{m}^{-1}$;

kifejezése: $1 \text{ A}/\text{m} = 1 \text{ m}^{-1} \cdot \text{A}$;

ajánlott speciális többszöröse: A/mm .

Értelmezése a cgs-rendszerekben:

$$M^{G, m} = \frac{1}{4\pi} (B^{G, m} - H^{G, m}), \quad M^{e, \text{Bi}, \text{Fr}} = \frac{1}{4\pi} \left(\frac{B^{e, \text{Fr}, \text{Bi}}}{\mu_0^{e, \text{Fr}, \text{Bi}}} - H^{e, \text{Fr}, \text{Bi}} \right).$$

E mennyiségek kifejezése és mértékegysége ($\rightarrow h$ -együtthatók):

$$\begin{aligned} M^G &= M^m = h_1 M; & \sqrt{\text{dyn}/\text{cm}} &= \text{cm}^{-1/2} \cdot \text{g}^{1/2} \cdot \text{s}^{-1}; \\ M^e &= h_2 M; & \sqrt{\text{dyn}/\text{s}} &= \text{cm}^{1/2} \cdot \text{g}^{1/2} \cdot \text{s}^{-2}; \\ M^{\text{Fr}} &= M; & \text{Fr}/(\text{cm} \cdot \text{s}) &= \text{cm}^{-1} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{Fr}; \\ M^{\text{Bi}} &= M; & \text{Bi}/\text{cm} &= \text{cm}^{-1} \cdot \text{Bi}. \end{aligned}$$

Átszámítások: ($\rightarrow \alpha$ -tényező):

$$1 \sqrt{\text{dyn/cm}} \cong 1 \text{ Bi/cm} = 10^3 \text{ A/m};$$

$$1 \sqrt{\text{dyn/s}} \cong 1 \text{ Fr}/(\text{cm} \cdot \text{s}) = \alpha^{-1} \cdot 10 \text{ A/m} \approx 3,334 \cdot 10^8 \text{ A/m}.$$

Arányos a mágneses polarizációval, speciálisan $J^G, m = M^G, m$.

mágnesség Reynolds-száma Jele Rm . A magnetohidrodinamika egyik dimenzió nélküli paramétere:

$$Rm = \frac{vl}{1/(\mu\sigma)} = v\mu\sigma l,$$

ahol v jellemző sebesség, l jellemző hosszúság, μ a permeabilitás, σ a fajlagos vezetékesség (konduktivitás).

magnetomotoros erő Ezt a mennyiséget az MSZ 4900 \rightarrow mágneses körfeszültségnek nevezi. Régebben használták \rightarrow mágneses gerjesztés értelemben is. A „magnetomotoros erő” mennyiség név egyik értelemben sem szabványos, használatát kerüljük.

magneton \rightarrow Bohr-magneton; \rightarrow magmagneton

magnitúdó \rightarrow földrendési skálák

magprecessziós körfrekvencia Jele: ω_N .

$$\omega_N = \gamma B = (\text{giromágneses együttható}) \times (\text{mágneses indukció}).$$

Mértékegységeit \rightarrow körfrekvencia, SI-egysége: radián per másodperc; jele: rad/s, ahol $1 \text{ rad/s} = 1 \text{ s}^{-1}$. Az MSZ 4900 csak az $1/\text{s}$ vagy s^{-1} alakot adja meg.

magsugár Jele: R . Mértékegységeit \rightarrow hosszúság, SI-egysége: méter, jele: m; ajánlott speciális többszöröse: cm. Többnyire femtométer egységben szokás meghatározni; $1 \text{ fm} = 10^{-15} \text{ m}$. Korábban használt nem törvényes mértékegysége: fermi, $1 \text{ fermi} = 10^{-15} \text{ m} = 1 \text{ fm}$.

magyar hold A \rightarrow terület ma már nem törvényes mértékegysége, földterület megadására használták.

$$\text{A magyar hold} = 1200 \text{ négyszögöl} = 0,431\,598\,114 \text{ ha} = 4315,981\,14 \text{ m}^2.$$

magyar mértékegységek Magyarországon a jelenleg \rightarrow törvényes mértékegységeket a mérésügyi rendelet szabályozza. A metrikus mértékegységek bevezetéséről az 1874. VIII. tc. intézkedett. Ez megadta az addig használatos mértékegységek és a metrikus egységek kapcsolatát „forgalmi használatra”. Az alábbi adatokat ebből a törvényből vettük át, megtartva az akkori kifejezéseket. Az egyenlőségjelek nem jelentenek pontos egyenlőséget, hiszen ha az adatpárok egyike pontos is, reciproka már nem az.

a) Hosszmértékek [azaz: hosszúság-mértékegységek]:

$$1 \text{ m} = 0,527\,29 \text{ bécsi öl};$$

$$1 \text{ m} = 3,163\,75 \text{ bécsi láb};$$

$$1 \text{ m} = 37,965 \text{ bécsi hüvelyk};$$

$$1 \text{ km} = 0,119\,71 \text{ magyar mérföld}$$

$$1 \text{ km} = 0,131\,82 \text{ ausztriai (posta) mérföld},$$

$$1 \text{ bécsi öl} = 1,896\,48 \text{ m};$$

$$1 \text{ bécsi láb} = 0,316\,08 \text{ m};$$

$$1 \text{ bécsi hüvelyk} = 2,6340 \text{ cm};$$

$$1 \text{ magyar mérföld} = 8,3536 \text{ km};$$

$$1 \text{ ausztriai mérföld} = 7,5859 \text{ km};$$

$$1 \text{ marok (ló-mérték)} = 10,536 \text{ cm}.$$

b) Térmértékek [azaz: terület-mértékegységek]:

- $1 \text{ m}^2 = 0,278 \text{ 04} \text{ bécsi négyszögöl}$, $1 \text{ bécsi négyszögöl} = 3,5966 \text{ m}^2$;
 $1 \text{ m}^2 = 10,009 \text{ 31} \text{ bécsi négyszögláb}$,
 $1 \text{ bécsi négyszögláb} = 0,0999 \text{ m}^2$;
 $1 \text{ ha} = 2,317 \text{ magyar hold}$, $1 \text{ magyar hold} = 0,4316 \text{ ha}$;
 $1 \text{ ha} = 1,738 \text{ katasteri hold}$, $1 \text{ katastrális hold} = 0,5755 \text{ ha}$;
 $1 \text{ km}^2 = 0,01433 \text{ magyar négyszögmérföld}$, $1 \text{ magyar négyszögmérföld} = 69,78 \text{ km}^2$;
 $1 \text{ km}^2 = 0,017 \text{ 38} \text{ ausztriai négyszögmérföld}$, $1 \text{ ausztriai négyszögmérföld} = 57,55 \text{ km}^2$.

c) Köbmértékek [azaz: térfogat-mértékegységek, itt l a régi liter jele]:

- $1 \text{ m}^3 = 0,1466 \text{ bécsi köböl}$, $1 \text{ bécsi köböl} = 6,8210 \text{ m}^3$;
 $1 \text{ m}^3 = 31,6669 \text{ bécsi köbláb}$, $1 \text{ bécsi köbláb} = 0,0316 \text{ m}^3$;
 $1 \text{ l} = 1,1787 \text{ magyar itce}$, $1 \text{ magyar itce} = 0,8484 \text{ l}$;
 $1 \text{ l} = 0,7068 \text{ bécsi pint}$, $1 \text{ bécsi pint} = 1,4147 \text{ l}$;
 $1 \text{ hl} = 1,8418 \text{ magyar akó (64 itcés)}$, $1 \text{ magyar akó} = 0,5430 \text{ hl}$;
 $1 \text{ hl} = 1,7671 \text{ bécsi akó}$, $1 \text{ bécsi akó} = 0,5659 \text{ hl}$;
 $1 \text{ hl} = 1,5992 \text{ pozsonyi mérő}$, $1 \text{ pozsonyi mérő} = 0,6253 \text{ hl}$;
 $1 \text{ hl} = 1,6264 \text{ bécsi mérő}$; $1 \text{ bécsi mérő} = 0,6149 \text{ hl}$.

d) Súlymértékek [azaz: tömegmértékegységek]:

- | | |
|---|--|
| $1 \text{ kg} = 1,7855 \text{ bécsi font}$, | $1 \text{ bécsi font} = 0,560 \text{ 06} \text{ kg}$; |
| $1 \text{ kg} = 2 \text{ vámfont}$, | $1 \text{ vámfont} = 0,5 \text{ kg}$; |
| $1 \text{ kg} = 2,3807 \text{ gyógyszerertári font}$, | $1 \text{ gyógyszerertári font} = 0,420 \text{ 04} \text{ kg}$; |
| $1 \text{ kg} = 3,5629 \text{ bécsi márka}$, | $1 \text{ bécsi márka} = 0,280 \text{ 67} \text{ kg}$; |
| $1 \text{ g} = 0,057 \text{ 14} \text{ bécsi lat}$, | $1 \text{ bécsi lat} = 17,502 \text{ g}$; |
| $1 \text{ g} = 0,06 \text{ vámlat}$, | $1 \text{ vámlat} = 16,666 \text{ g}$; |
| $1 \text{ g} = 0,286 \text{ 46} \text{ aranybeli súlyegység}$, | $1 \text{ aranybeli súlyegység} = 3,490 \text{ 09} \text{ g}$; |
| $1 \text{ g} = 4,8551 \text{ bécsi karát}$, | $1 \text{ bécsi karát} = 0,205 \text{ 97} \text{ g}$; |
| $1 \text{ t} = 17,855 \text{ bécsi mázsa}$, | $1 \text{ bécsi mázsa} = 56,006 \text{ kg}$; |
| $1 \text{ t} = 20 \text{ vámmázsa}$, | $1 \text{ vámmázsa} = 50 \text{ kg}$; |
| $1 \text{ t} = 10 \text{ métermázsa}$, | $1 \text{ métermázsa} = 100 \text{ kg}$. |

e) Erőmérték [azaz: teljesítmény-mértékegység, itt kg az erőkilogramm jele]:

$$1 \text{ lóerő (430 lábfont)} = 75 \text{ kg} \cdot \text{m}.$$

Más mértékegységek is használatosak voltak. Az előbbi mértékegységek közül a \rightarrow négyszögöl és a \rightarrow katasteri hold egyenértéke újabb szabályozást kapott. Ma a felsorolt régi mértékegységek egyike sem törvényes.

Magyar Szabványügyi Hivatal (MSZH). Feladatait a Minisztertanács 19/1976. (VI. 12.) számú, a szabványosításról szóló rendelete rögzíti. Többek között: „16. § (1) A szabványosítás országos hatáskörű központi irányító és felügyeleti szerve a Magyar Szabványügyi Hivatal”.

makroszkopikus hatáskeresztmetszet Jele: Σ . A teljes makroszkopikus hatáskeresztmetszet jele: $\Sigma_{\text{tot}}, \Sigma_{\text{T}}$.

$$\Sigma = n_1 \sigma_1 + n_2 \sigma_2 + \dots + n_i \sigma_i + \dots,$$

n_i ; az i . típusú atom sűrűsége, σ_i a hatáskeresztmetszete;

SI-egysége: egy per méter; jele: $1/\text{m}$ vagy m^{-1} ;

ajánlott speciális többszöröse: $1/\text{cm}$;

cgs-egysége: $1/\text{cm} = \text{cm}^{-1}$; $1/\text{cm} = 10^2 \text{m}^{-1}$

Malligand-fok „malligán-fok” → szeszfok

maradék-ellenállás → rezisztivitás

Margoulis-szám → Stanton-szám

márka Elavult → magyar tömegmértékegység.

marok Elavult → magyar hosszúság-mértékegység (ló-mérték).

második sugárzási állandó → sugárzási állandók

másodperc (1) szekundum Az → idő SI-egysége a másodperc (szekundum), amely az SI egyik alapegysége. A másodperc az alapállapotú cézium-133-atom két hiperfinom energiaszintje közötti átmenetnek megfelelő sugárzás 9 192 631 770 periódusának időtartama. A szóban forgó két energiaszint jellemzői $F = 4$, $M_F = 0$, és $F = 3$, $M_F = 0$.

Régebben a másodperc a tropikus év, ill. a szoláris középnapi alapján volt definiálva.

másodperc (2) ívmásodperc A → síkszög SI-n kívüli törvényes mértékegysége, jele: „...”.

A másodperccel kapcsolatban SI-prefixumok nem használhatók. A síkszög SI-egysége a radián, jele: rad. $1'' = (\pi/648\,000)$ rad.

másodrendű nyomaték → vonal, → síkidom, → térfogat másodrendű nyomatéka, → tehetlenségi nyomaték

Massieu-függvény Jele: J .

$$J = -\frac{F}{T} = -\frac{\text{szabadenergia}}{\text{termodinamikai hőmérséklet}}$$

Mértékegységei megegyeznek az → entrópia egységeivel, SI-egysége: joule per kelvin, jele: J/K.

maximális béta-energia Jele: E_β . A béta-bomlási folyamatban keletkező β -részecskék energiájának maximális értéke. Mértékegységeit → energia, SI-egysége: joule, jele: J; SI-n kívüli törvényes egysége: elektronvolt, jele: eV.

maxwell A → mágneses fluxus nem törvényes mértékegysége, jele: Mx. A maxwellben megadott mágneses fluxus átszámítása: $1 \text{ Mx} = 10^{-8} \text{ Wb}$. Pontosabban: a maxwell a mágneses fluxus mértékegysége a cgs G- és cgs m-rendszerben. A $\Phi^G = \Phi^m$ mágneses fluxus, akkor 1 maxwell, ha egy menetből álló vezetőben — miközben 1 másodperc idő alatt egyenletesen nullára csökken — akkora $U^G = U^m$ elektromos feszültséget létesít, mint amekkora a vákuumbeli fénysebesség centiméter per másodperc egységben kifejezett számértékének ($\approx 3 \cdot 10^{10}$) reciproka. Kifejezése a cgs-rendszer alapegységeivel:

$$1 \text{ Mx} = 1 \sqrt{\text{dyn} \cdot \text{cm}} = 1 \text{ cm}^{3/2} \cdot \text{g}^{1/2} \cdot \text{s}^{-1}.$$

Átszámítása:

$$\text{ha } \Phi^G = \Phi^m = 1 \text{ Mx, akkor } \Phi = 10^{-8} \text{ Wb,}$$

szimbolikusan: $1 \text{ Mx} \triangleq 10^{-8} \text{ Wb}$.

Értelmezése a régi nemzetközi egységrendszerben:

$$1 \text{ Mx}_{\text{int}} = 10^{-8} \text{V}_{\text{int}} \cdot \text{s}, \quad 1 \text{ Mx}_{\text{int}} \approx 1,000\,34 \cdot 10^{-8} \text{ Wb}.$$

A mértékegység nevét James Clerk Maxwell (1831–1879) angol fizikus tiszteletére választották.

mázsa → métermázsa → magyar mértékegységek

mb A millibar mértékegység nem törvényes jele mbar helyett (→ bar).

MCS-skála → földrengési skálák

ME A → tömegegység német jele (Masseneinheit).

M.-E. A → Mache-egység jele.

measurement ton → ocean ton

mechanika egységrendszerei → mechanika mértékegységrendszerei

mechanikai ellenállás A → mechanikai impedancia valós része.

mechanikai energia → energia

mechanikai feszültség (normális feszültség, csúsztató feszültség). Mértékegységei megegyeznek a → nyomás egységeivel; SI-egysége: → pascal; jele: Pa. Ezt szokás volt N/m^2 alakban megadni (hiszen $1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2$), de ez nem szabványos.

mechanikai impedancia Jele: z_m , az akusztikában: Z_m .

$$z_m = \frac{F}{v} = \frac{\text{erő komplex alakja}}{\text{rezgéssebesség komplex alakja}}$$

Az akusztikában v a részecskesebesség komplex alakja. Valós része a mechanikai ellenállás, jele: b .

SI-egysége: newtonmásodperc per méter; jele: $\text{N} \cdot \text{s/m}$ vagy $\text{N} \cdot \text{s} \cdot \text{m}^{-1}$;

kifejezése: $1 \text{ N} \cdot \text{s/m} = 1 \text{ kg} \cdot \text{s}^{-1}$.

A mechanikai impedancia többi egysége ugyanúgy számítható át az SI-egységbe, mint a → tömegáram egységei. A cgs-egységre alkalmazták a mechanikai ohm nevet is; 1 mechanikai ohm = $1 \text{ dyn} \cdot \text{s/cm} = 1 \text{ g/s} = 10^{-3} \text{ N} \cdot \text{s/m}$.

mechanikai ohm A → mechanikai impedancia és ellenállás cgs-egységének neve; 1 mechanikai ohm = $1 \text{ dym} \cdot \text{s/cm} = 1 \text{ g/s} = 10^{-3} \text{ N} \cdot \text{s/m}$.

mechanika mértékegységrendszerei Két nagy csoportra oszthatók: a „fizikai” rendszerekben a tömeg, a „műszaki” rendszerekben az erő az egyik → alapmennyiség.

1. Fizikai mértékegységrendszerek, az alapmennyiségek:

hosszúság, tömeg, idő.

1.1. cgs-rendszer (főleg a fizikában használatos). Alapegységei: a hosszúság egysége a centiméter (cm), a tömeg egysége a gramm (g), az idő egysége a másodperc (s). Külön nevű származtatott egységei: a gyorsulás egysége a gal (Gal), az erő egysége a dyn, az energia és a munka egysége az erg, a dinamikai viszkozitás egysége a poise (P), a kinematikai viszkozitás egysége a stokes (St).

1.2. SI (régebbi nevén: MKS-rendszer). Alapegységei: a hosszúság egysége a méter (m), a tömeg egysége a kilogramm (kg), az idő egysége a másodperc (s). Néhány külön nevű származtatott egysége: az erő egysége a newton (N), az energia és a munka egysége a joule (J), a teljesítmény egysége a watt (W), a nyomás egysége a pascal (Pa).

1.3. MTS-rendszer (Franciaországban volt használatos). Alapegységei: a hosszúság egysége a méter (m), a tömeg egysége a tonna (t), az idő egysége a másodperc (s). Külön nevű származtatott egységei: az erő egysége a sthène (sn), a nyomás egysége a piéze (pz), a térfogat egysége a stère (st).

1.4. ft-lb-s-rendszer (angolszász egységrendszer). Alapegységei: a hosszúság egysége a foot (ft), a tömeg egysége a pound (lb), az idő egysége a second (s). Külön nevű származtatott egysége: az erő egysége a poundal (pdl).

2. Műszaki mértékegységrendszerek; az alapmennyiségek: hosszúság, erő, idő.

2.1. cm-p-s-rendszer (kevésbé használatos). Alapegységei: a hosszúság egysége a centiméter (cm), az erő egysége a pond (p) vagy erőgramm, grammsúly, az idő egysége a másodperc (s).

2.2. m-kp-s-rendszer (a műszaki mechanikában korábban általánosan használták). Alapegységei: a hosszúság egysége a méter (m), az erő egysége a kilopond (kp) vagy erőkilogramm, kilogrammsúly, az idő egysége a másodperc (s).

2.3. ft-lbf-s-rendszer (angolszász egységrendszer). Alapegységei: a hosszúság egysége a foot (ft), az erő egysége a pound-force (lbf) vagy pound-weight, az idő egysége a second (s). Külön nevű származtatott egysége: a tömeg egysége a slug.

Az egyes mértékegységek értelmezését és átszámítását l. a megfelelő címszónál.

meddő teljesítmény Jele: Q . Az MSZ 4900 csak megjegyzésként tartalmazza. Ha az elektromos feszültség, ill. áramerősség kifejezése $U = \sqrt{2}U_{\text{eff}} \cos \omega t$, ill. $I = \sqrt{2}I_{\text{eff}} \sin(\omega t - \varphi)$, akkor $Q = U_{\text{eff}}I_{\text{eff}} \sin \varphi$.

Mértékegységei megegyeznek a \rightarrow teljesítmény egységeivel, SI-egysége a watt, jele: W. SI-n kívüli törvényes egysége a var; $1 \text{ var} = 1 \text{ W}$.

mega SI-prefixum (\rightarrow prefixum), jele: M; jelentése: 10^6 (millió) tényező (pl. megawatt, jele: MW; $1 \text{ MW} = 10^6 \text{ W}$; speciálisan és törvényesen: megohm a szabályos megaohm helyett).

megvilágítás Jele: E_v . Sugárzástechnikai megfelelője a \rightarrow besugárzott felületi teljesítmény.

$$E_v = \frac{\Phi_v}{A} = \frac{\text{fényáram}}{\text{megvilágított terület}}$$

SI-egysége: lux; jele: lx;

kifejezése: $1 \text{ lx} = 1 \text{ lm/m}^2 = 1 \text{ cd} \cdot \text{sr/m}^2 = 1 \text{ m}^{-2} \cdot \text{cd}$;

Régebben használt, nem törvényes mértékegységei:

Hefner-lux; jele: Hlx; $1 \text{ Hlx} \approx 0,903 \text{ lx}$,

nemzetközi lux; jele: Ilx; $1 \text{ Ilx} \approx 1,019 \text{ lx}$,

radphot; $1 \text{ radphot} = 1 \text{ lm/cm}^2 = 10^4 \text{ lx}$;

cm-sr-s-cd-egysége: lm/cm^2 ; $1 \text{ lm/cm}^2 = 10^4 \text{ lx}$;

ft-sr-s-cd-egysége: foot-candle; jele: ft ca; $1 \text{ ft ca} = 1 \text{ lm/ft}^2$; $1 \text{ ft ca} = (1/0,3048)^2 \text{ lx} \approx 10,7639 \text{ lx}$.

megvilágítási együttható Az MSZ 4900 nem tartalmazza.

$$\text{megvilágítási együttható} = \frac{E_v}{\Phi_v} = \frac{\text{megvilágítás}}{\text{fényáram}}$$

SI-egysége: luxnégyzetméter per kandela; jele: $\text{lx} \cdot \text{m}^2/\text{cd}$ vagy $\text{lx} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{cd}^{-1}$

kifejezése: $1 \text{ lx} \cdot \text{m}^2/\text{cd} = 1 \text{ sr} = 1$

cm-sr-s-cd-egysége: $\text{lm}/(\text{sb} \cdot \text{cm}^2) = \text{sr}$; $1 \text{ lm}/(\text{sb} \cdot \text{cm}^2) = 1 \text{ lx} \cdot \text{m}^2/\text{cd}$.

ft-sr-s-cd-egysége: $\text{ft ca}/(\text{cd} \cdot \text{ft}^2) = \text{lm}/\text{cd} = \text{sr}$; $1 \text{ ft ca}/(\text{cd} \cdot \text{ft}^2) = 1 \text{ lx} \cdot \text{m}^2/\text{cd}$

megvilágítottság, expozíció. Jele: H (régebbi neve: fénybesugárzás).

$$H = E_{\nu}t = \text{megvilágítás} \times \text{idő.}$$

SI-egysége: luxmásodperc; jele: $\text{lx} \cdot \text{s}$;

$$\text{kifejezése: } 1 \text{ lx} \cdot \text{s} = 1 \text{ s} \cdot \text{cd} \cdot \text{sr/m}^2 = 1 \text{ m}^{-2} \cdot \text{s} \cdot \text{cd};$$

SI-n kívüli törvényes egysége: luxóra; jele: $\text{lx} \cdot \text{h}$; $1 \text{ lx} \cdot \text{h} = 3600 \text{ lx} \cdot \text{s}$;

cm-sr-s-cd-egysége: $\text{lm} \cdot \text{s/cm}^2 = \text{cm}^{-2} \cdot \text{sr} \cdot \text{s} \cdot \text{cd}$; $1 \text{ lm} \cdot \text{s/cm}^2 = 10^4 \text{ lx} \cdot \text{s}$;

ft-s-r-cd-egysége: foot-candle second; jele: $\text{ft ca} \cdot \text{s}$;

$$1 \text{ ft ca} \cdot \text{s} = 1 \text{ lm} \cdot \text{s/ft}^2 = (1/0,3048)^2 \text{ lx} \cdot \text{s} \approx 10,7639 \text{ lx} \cdot \text{s}.$$

mel A melodikus hangmagasság mértékegysége [(→ hangmagasság (3)). Az $f = 1000 \text{ Hz}$ frekvenciájú, $p_{\text{eff}} = 2 \cdot 10^{-2} \mu\text{bar}$ nyomású normálhang, amelyet egy mindkét fülével halló standard megfigyelő előlről észlel, benne 1000 mel hangmagasságérzetet kelt; a 20 Hz frekvenciájú 40 phon → hangosságintű hangnál pedig 0 mel hangmagasságérzetet; a standard megfigyelő 40 phon hangosságintű esetén kétszer olyan magas hangot kétszeres mel-értékűnek észlel.

mélység Jele: h . Mértékegységeit → hosszúság; SI-egysége: méter, jele: m ; speciális törvényes többszöröse: cm , dm .

menetszám Jele: N . Dimenzió nélküli mennyiség.

mennyiség Valamely fizikai mennyiség egy fizikai állapot vagy folyamat mérhető jelenségét írja le kvantitatív módon. Egy mennyiség számszerűleg úgy jellemezhető, hogy megadjuk: a szóban forgó x mennyiség hányszor nagyobb az illető mennyiségfajta egy önkényesen választott realizálásánál: a mennyiségfajta $[x]$ mértékegységénél. A számtényező az x mennyiségnek az $[x]$ mértékegységre vonatkozó $\{x\}_{[x]}$ számértéke. Az x mennyiség így

$$x = \{x\}_{[x]} \cdot [x]; \quad \text{pl. } l = 1 \text{ m}, m = 2 \text{ g}$$

alakban adható meg. A szorzattal az algebra szabályai szerint számolhatunk.

Valamely fizikai mennyiség lehet alpmennyiség vagy származtatott mennyiség. Az alpmennyiség nincs definiálva, csak mérési utasítás vonatkozik rá (pl. hosszúság, idő). A származtatott mennyiség az alpmennyiségek és a már definiált származtatott mennyiségekkel van definiálva (pl. sebesség). A származtatott mennyiségek mértékegysége is definiálható önkényesen, de célszerűbb az alpmennyiségek mértékegységével (az alapegységekkel) összhangban értelmezni (→ koherencia).

A mennyiségek szabványos jele a latin vagy a görög ábécé valamelyik kisbetűje vagy nagybetűje (kivételesen: ilyen betűk csoportja).

Az alapjelhez megkülönböztető jelek (pl. indexek) tartozhatnak. Nyomatott szövegben mennyiség jelére általában dőlt (kurzív) világos betű használandó, de más betűtípus is alkalmazható a mennyiség vektor, tenzor, mátrix, komplex jellegének kihangsúlyozására (többnyire álló vagy dőlt félkövér betű, l. az MSZ 4899-es szabványsorozatot).

Részletesebben l. az 1.1. szakaszban, ill. az 1. fejezetben.

mennyiségegyenlet Mennyiségek kapcsolatát kifejező egyenlet. Ebben szerepelhet a mennyiségek jele vagy kifejezésük (számérték) \times (mértékegység) alakban, pl.

$$l = vt; \quad l = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}} t \quad l = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 4\text{s}.$$

Hibás azonban a néha előforduló $l = vt[\text{m}]$ felírásmód, ahol az $[\text{m}]$ nemcsak felesleges, de pl. $v = 3 \text{ km/h}$, $t = 2 \text{ h}$, azaz $l = 6 \text{ km}$ esetén félrevezető is. Részletesebben l. az 1.4. szakaszban.

mennyiségfajta Olyan mennyiségek gyűjtőneve, amelyeknek értelmesen képezhető az összege vagy a különbsége, így ezekre közös mértékegység választható. Pl. a magasság, a szélesség, a vastagság, az átmérő különböző mennyiségek, de mindegyik hosszúság mennyiségfajtájú. A gyakorlatban a mennyiségfajta nem különböztetik meg a mennyiségtől. L. még az 1.1. szakaszban.

Mercalli-skála → földrengési skálák

mérésügy → Hivatalos Mérésügyi Nemzetközi Szervezet, → Nemzetközi Méteregyezmény

mérföld Elavult → hosszúság-mértékegység; ma már csak a nemzetközileg elfogadott → tengeri mérföld és az angolszász → mile használatos. Régebben nemzetközileg elfogadott volt a földrajzi mérföld, amely (1/15) egyenlítői fokot vagyis kb. 7421,6 métert jelentett. Sok országban a mérföld kb. ugyanezt a távolságot jelentette. Magyarországon régebben kétféle mérföldet is használtak (→ magyar mértékegységek). Általában a mérföld 1 km és 10 km közötti távolságokat jelentett (→ hosszúság címszó alatt különböző neveken).

mérő Elavult, korszakonként is változó nagyságú → magyar mértékegység, főleg búza térfogatának meghatározására; 1 bécsi mérő $\approx 61,5 \text{ dm}^3$, 1 pesti mérő $\approx 93,7 \text{ dm}^3$, 1 pozsonyi mérő $\approx 62,5 \text{ dm}^3$.

mérőszám → számérték

mérőszámeqyenlet → számértékeqyenlet

mérték (1) Egy tárgy által megtestesített mértékegység vagy mérőeszköz (pl. hosszúság-mérték, űrmérték).

mérték (2) Néha mértékegység vagy mérés értelmű, pl. mértékrendszer (mértékegységrendszer), mértékügy (mérésügy).

mértékegység Valamely → mennyiség egy rögzített értéke. Ha félreértést nem okoz, mértékegység helyett röviden az egység kifejezés is alkalmazható (pl. SI-egység, alapegység, hosszúságegység). A mennyiség úgy fejezhető ki, hogy megadjuk: hányszor nagyobb egy mértékegységnél. A mértékegység lehet önkényesen választott és lehet más mértékegységekből származtatott. Többnyire nemzetközi megállapodás alapján és törvényesen rögzített mértékegységeket használunk (→ törvényes mértékegységek), egyes esetekben más választás is célszerű lehet (l. a 4.6. szakaszt). Mértékegységek egy koherensen választott rendszere → mértékegységrendszert alkot (pl. SI, cgs-rendszerek). Részletesebben l. a II. rész 1.—4. fejezetét.

A mértékegységek neve kis kezdőbetűvel írandó (pl. méter, liter, bar, newton, volt, watt), kivéve a személynév-fok összetételűket (pl. Celsius-fok). A mértékegységek jele nagy kezdőbetűvel írandó, ha a mértékegység neve személynévből származik (pl. volt jele: V, watt jele: W, kelvín jele: K, pascal jele: Pa), egyébként kis kezdőbetűvel (pl. méter jele: m, gramm jele: g, radián jele: rad, szteradian jele: sr), az egyetlen kivétel a liter, amelynek jele l és L lehet (az l jel összetéveszhető az 1 számjeggyel). Régebbi mértékegységeknek ettől eltérő jele is előfordult (pl. a curie jeleként c, a röntgen jeleként r). Nyomatásban a mértékegység neve és jele álló (antikva) világos betű.

A prefixum neve a mértékegység nevével, a prefixum jele a mértékegység jelével egybeírandó. Pl. kilométer, jele: km; millinewton, jele: mN. Ne alkalmazzunk „hibrid” alakokat (mint pl. kméter vagy kilom).

Több tényezőtől álló mértékegység jelében a mértékegységek jele között a leghelyesebb szorzópontot alkalmazni (nyomatásban fél betűmagasságban), vagy hézagot hagyni a tényezők között (nyomatásban kb. fél betűhely), a tényezők egybeírása nem célszerű, mert a tagolás félreértésekre vezethet. Pl. a newtonméter-másodperc jele $\text{N} \cdot \text{m} \cdot \text{s}$ vagy N m s , míg a Nms alak esetleg newton-milliszekundumnak ($\text{N} \cdot \text{ms}$) is értelmezhető.

Tört alakú mértékegységek jelölésére alkalmazható a vízszintes törtvonal, a ferde törtvonal és a negatív kitevő. Ha a nevező maga is szorzat, akkor a ferde törtvonal alkalmazása során a nevezőt tegyük zárójelbe. Pl.

a méter per másodperc jele: $\frac{\text{m}}{\text{s}}$, m/s, $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$,

a joule per kilogrammkelvin jele: $\frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$, J/(kg·K), $\text{J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$,

hiszen a J/kg·K jelentése: (J/kg)·K.

Gépirásos szövegben az előbbi szabályok egy részének betartása nehézséget okoz. A szorzópontot tehetjük az alapvonalra, tehát N·m·s. helyett N.m.s gépelhető, vagy — ha félreértést nem okozhat — a tényezők hézag nélkül gépelhetők, tehát pl. N·m helyett Nm is gépelhető. Ha az írógépen nincs gömbölyű zárójel, akkor a ferde törtvonal zárójelkénti alkalmazása zavaros alakzatra vezethet, mint pl. J/(kg·K) helyett J/kg·K/, ilyenkor inkább alkalmazzunk negatív kitevőt $\text{J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$, habár ennek gépelése is hosszadalmas.

Egyes esetekben (számítógépek egy része, telex, táviró) csak korlátozott betűkészlet áll rendelkezésünkre: a latin ábécé nagybetűi (esetleg kisbetűi), továbbá nincs lehetőség hatványkitevők alkalmazására. Ilyen esetre (tehát nem írógépelte szövegre) az ISO 2955 a következőket javasolja

A mértékegység vagy prefixum

neve	jele		
	szabványosan	csak nagybetűkkel	csak kisbetűkkel
ohm	Ω	OHM	ohm
siemens	S	SIE	sie
fok	°	FOK	fok
perc (ívperc)	'	PERC	perc
másodperc (ívmásodperc)	"	SEC	sec
óra	h	HR	hr
tonna	t	TNA	tna
Celsius-fok	°C	CEL	cel
mega	M	MA	ma
mikro	μ	U	u
négyzetméter	m^2	M2	m2
méter per másodperc a négyzeten	$\text{m}/\text{s}^2, \text{m} \cdot \text{s}^{-2}$	M.S-2	m.s-2
kilométer per óra	km/h, $\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$	KM.HR-1	km.hr-1

Az utolsó három sor csak példa a hatványkitevők és törtek jelölésére. Cirill betűs írógépek jelkészletével kapcsolatban l. a KGST 1052 előírásait.

A mértékegység nevében és jelében nem szabad a mennyiség speciális voltára utaló megkülönböztető szavakat vagy jeleket alkalmazni — noha ez a gyakorlatban igen elterjedt volt. A normálköbméter (nm^3, Nm^3), a normálliter (nl, Nl), a légköbméter, a tömörköbméter, az egyenvolt, csúcsvolt, effektívolt (V_-, V_m, V_{eff}) és hasonló nevek és jelek nem törvényesek. Ezt az általános szabályt a \rightarrow logaritmusos mennyiségek törvényesen nem szabályozott mértékegységeinél a gyakorlatban sokszor megszegik (pl. dBm, dBp, dBa).

mértékegység-egyenlet Mértékegységek közötti egyenlet. Ilyenek a származtatott mértékegységek kifejezése az alapegységekkel vagy más származtatott egységekkel (pl. $1 \text{ N} =$

= $1 \text{ kg} \cdot 1 \text{ m/s}^2 = 1 \text{ m} \cdot \text{kg/s}^2$, $1 \text{ J} = 1 \text{ N} \cdot 1 \text{ m} = 1 \text{ N} \cdot \text{m}$), a prefixumos mértékegységek kifejezése (pl. $1 \text{ km} = 1000 \text{ m} = 10^6 \text{ mm}$, $1 \text{ dl} = 0,1 \text{ l}$, $1 \text{ ms}^{-1} = 10^3 \text{ s}^{-1}$), egy mennyiség különböző mértékegységeinek kapcsolata (pl. $1 \text{ l} = 1 \text{ dm}^3$, $1 \text{ dyn} = 10^{-5} \text{ N}$, $1 \text{ inch} = 25,4 \text{ mm}$).

mértékegységpróba Valamely \rightarrow mennyiségegyenlet ellenőrzése olyan módon, hogy ellenőrizzük: azonosságra vezet-e a hozzá tartozó \rightarrow mértékegység-egyenlet. Nemleges esetben a mennyiségegyenlet hibás. A közhasználatban nevezik egységpróbának is. Koherens mértékegységrendszer esetén (pl. SI) a mértékegységpróba ugyanazt jelenti, mint a \rightarrow dimenziópróba.

mértékegységrendszer Mértékegységek olyan rendszere, amely alapegységekből és származtatott egységekből áll. Különösen fontosak a koherens mértékegységrendszerek, az ezekre vonatkozó számértékegyenletek a mennyiségegyenletekkel alakilag megegyeznek (ilyen pl. az SI). A köznyelvben az egységrendszer és mértékrendszer név is használatos. Részletesebben l. az 1.8. szakaszban, a 2. és a 4. fejezetben.

meszely Elavult térfogat-mértékegység; valószínűleg többféle meszely volt használatos, mert különböző források szerint $1 \text{ meszely} = 1,4147 \text{ liter}$, ill. $0,354 \text{ liter}$, ill. $0,4229 \text{ liter}$.

méter A \rightarrow hosszúság SI-egysége a méter, jele: m; az \rightarrow SI egyik alapegysége. A méter annak az útnak a hosszúsága, amelyet a fény vákuumban $1/299\,792\,458$ -ad másodperc alatt tesz meg. A méterrel kapcsolatban a deci és centi prefixumok is törvényesek. Ez értelem szerint vonatkozik a métert és hatványait tartalmazó származtatott egységekre is (pl. cm^2 , cm^3 , $1/\text{cm}$ is használható).

Eredetileg a métert a Föld területének negyvenmilliomod-részeként definiálták, utóbb az ösméter prototípus testesítette meg, azután atomi rezgések hullámhosszúságával kifejezve rögzítették.

méteregyezmény \rightarrow Nemzetközi Méteregyezmény

metercandle A \rightarrow métergyertya angol neve.

métergyertya A \rightarrow megvilágítás mértékegységének régebbi neve; mai neve \rightarrow lux.

Meterkerze [A \rightarrow métergyertya német neve.

métermázsa Nem törvényes (de még meglehetősen elterjedt) tömegmértékegység; jele: q; $1 \text{ q} = 100 \text{ kg} = 0,1 \text{ t}$. A köznyelvben neve: mázsa. A métermázsa név a Magyarországon régebben használt más mázsától való megkülönböztetést fejezi ki (1 bécsi mázsa = 100 bécsi font = 56,006 kg, 1 vámmázsa = 50 kg). A mázsa a német Zentner megfelelője (1 Zentner = 50 kg, régebben: 1 Zentner = 110 Pfund = 51,448 kg), angolszász megfelelője a \rightarrow cental és a \rightarrow hundredweight.

metric ton A tonna (1000 kg) mértékegység angol neve.

metrikus mértékegységek Eredetileg a \rightarrow Nemzetközi Méteregyezmény mértékegységeinek, ma már általában az \rightarrow SI mértékegységeinek neve (angolul: metric system; buzdító alakban: Be metric! — Használd az SI-t!).

metrológia A mérésre vonatkozó ismeretek összessége. A metrológia keretébe tartozik a mértékegységek megválasztása, definiálása, megvalósítása, a mérésre szolgáló műszerek hitelesítése stb.

MeV A megaelektronvolt = 10^6 elektronvolt (\rightarrow elektronvolt) mértékegység jele: MeV, néha kiejtve „mev” mértékegység nevének tekintik.

mg A milligramm = 10^{-3} gramm = 10^{-6} kilogramm mértékegység jele

mg A milligon vagy milliújfok (\rightarrow gon, síkszög) nem törvényes jele.

mho A → konduktancia, az admittancia és a szuszceptancia egységének az UK-ban és az USA-ban használatos neve; jele néha: \mathcal{U} (származása: ohm visszafelé írva). Nemzetközileg nem fogadták el. 1 mho = 1 siemens = 1 S, 1 \mathcal{U} = 1 S.

mi A statute → mile mértékegység jele.

migrációs hossz Jele: M . A → migrációs terület négyzetgyöke. Mértékegységeit → hosszúság, SI-egysége: méter; jele: m; ajánlott speciális többszöröse: cm.

migrációs terület Jele: M^2 . A hasadási energiáról a termikus energiára való lassulást jellemző L_s^2 lassulási terület és a termikus neutronok L^2 diffúziós területének összege. Mértékegységeit → terület; SI-egysége: négyzetméter; jele: m^2 ; ajánlott speciális többszöröse: cm^2 .

mikro SI-prefixum (→ prefixum); jelentése: 10^{-6} (milliomod) tényező; jele: μ (pl. mikro-volt = 10^{-6} volt, 1 $\mu V = 10^{-6}$ V).

mikrokanonikus eloszlásfüggvény → eloszlásfüggvények

mikrométer Törvényes hosszúság-mértékegység; jele: μm ; 1 $\mu m = 10^{-6}$ m. A mértékegység neve régebben mikron volt (jele: μ), ez nem törvényes. Mikrométer a neve annak a hosszúság-mérő műszernek is, amely mikrométeres felbontással mér.

mikron A → mikrométer (jele: μm) hosszúság-mértékegység régi, nem törvényes neve; jele μ volt.

mil Angolszász hosszúság-mértékegység; jele néha: $'''$; [1 mil = 10^{-3} inch, 1 mil = = 25,4 μm , az USA-ban más neve: milli-inch, thou.

mile (1) A → mérföld neve angolul (általános értelemben).

mile (2) Az UK-ban használatos hosszúság-mértékegység; 1 mile = 1760 yards; 1 mile = = 1,609 km.

mile (3) survey mile, (U.S.) statute mile Az USA-ban használatos hosszúság-mértékegység jele: mi; 1 mile = 5280 survey feet; 1 mile = 5280(1200/3937) méter \approx 1,609 347 km.

mile (4) International nautical mile A → tengeri mérföld (1,852 km) angol neve, jele: n mile.

mile (5) imperial nautical mile, (UK) nautical mile Az UK-ban elavulóban levő hosszúság-mértékegység („tengeri mérföld”); 1 imp. nautical mile = 6080 imp. feet; 1 imp. nautical mile \approx 1,853 181 km, ill. 1,000 64 tengeri mérföld (n mile). Régebbi neve: admiralty knot.

mile (6) US nautical mile Az USA-ban 1954-ig használatos hosszúság-mértékegység („tengeri mérföld”); 1 US nautical mile = 1,853 248 km \approx 1,000 674 tengeri mérföld (n mile).

mile (7) telegraph nautical mile Az UK-ban elavulóban levő hosszúság-mértékegység; 1 telegraph nautical mile \approx 1,855 32 km, ill. 1,001 74 tengeri mérföld (n mile).

milli SI-prefixum (→ prefixum); jele: m; jelentése: 10^{-3} = 0,001 tényező (pl. milliamper = = 10^{-3} amper; 1 mA = 10^{-3} A).

milliméter-higanyoszlop → higanyoszlop-milliméter

milliméter-vízoszlop → vízoszlop-milliméter

millistat → Mache-egység

milum → római mértékegységek

min (1) A → perc időmértékegység jele.

min (2) A → minim angolszász térfogat-mértékegység jele.

mina → bibliai mértékegységek, → görög mértékegységek

minim (1) Az UK-ban használatos térfogat-mértékegység jele: min; 1 minim = (1/76 800) UK gallon; 1 minim \approx 59,1939 mm³.

minim (2) Az USA-ban folyadékokra és gázokra használatos térfogat-mértékegység, jele: min; 1 minim = (1/61 440) US gallon; 1 minim = 61,611 519 921 875 mm³.

MIPS Angolszász nyelvterületen szokás a számítógépek működési sebességét millió utasítás per másodpercben (millions of instructions per second) megadni; használatos jele MIPS.

mittel → betűméret

m-kg-s-endszer → MKS-rendszer

m-kgf-s-rendszer → m-kp-s-rendszer

m-kp-s-rendszer Más neve: műszaki vagy technikai (mérték-)egységrendszer. A mechanika területén koherens mértékegységrendszer, amely egy időben általánosan elterjedt volt, ma már nem törvényes. Alapegységei: a hosszúság egysége a méter (jele: m), az erő egysége a kilopond (jele: kp), az idő egysége a másodperc (jele: s). A kilopond mértékegység hivatalos neve: erőkilogramm, nemzetközi jele: kgf, így a mértékegységrendszer m-kgf-s-rendszernek is nevezhető. A hőtanra való kiterjesztése során a hőmennyiség mértékegységének a kilokalóriát (jele: kcal) tekintették mint további alapegységet. E kiterjesztett m-kp-s-kcal-rendszerre a lexikonban m-kp-s-rendszerként utalunk.

MKS-rendszer m-kg-s-rendszer. A mechanika területén koherens mértékegységrendszer. Alapegységei: a hosszúság egysége a méter (jele: m), a tömeg egysége a kilogramm (jele: kg), az idő egysége a másodperc (jele: s). Külön nevű származtatott egységei (CGPM, 1948): az erő egysége a newton (jele: N), a munka, az energia és a hőmennyiség egysége a joule (jele: J), a teljesítmény egysége a watt (jele: W) és (CGPM 1971) a nyomás egysége a pascal (jele: Pa). Az SI lényegében e rendszer továbbfejlesztése.

MKSA-rendszer Az → MKS-rendszer bővítése a villamosságtanra: negyedik alapegysége az elektromos áramerősség egysége az amper (jele: A); nevezték Giorgi-rendszernek is. Külön nevű származtatott egységei az MKS-rendszerbelieken kívül (CGPM, 1948.): az elektromos feszültség egysége a volt (jele: V), a rezisztencia egysége az ohm (jele: Ω), az elektromos töltés egysége a coulomb (jele: C), a kapacitás egysége a farad (jele: F), az indukтивitás egysége a henry (jele: H), továbbá (CGPM, 1954.) a mágneses fluxus egysége a weber (jele: Wb), továbbá (CIPM, 1969.) a mágneses indukció egysége a tesla (jele: T), a konduktancia egysége a siemens (jele: S). Az SI lényegében e rendszer továbbfejlesztése.

mm A milliméter hosszúság-mértékegység jele; 1 mm = 0,001 m. Jelentése néha helytelenül → mmHg

MM-skála → földrendézési skálák

mmHg A → higanyoszlop-milliméter nem törvényes nyomásmértékegység jele.

mmH₂O A → vízoszlop-milliméter nem törvényes nyomásmértékegység jele.

mm v.o. A → vízoszlop-milliméter nem törvényes nyomásmértékegység Magyarországon használt jele.

mmWS A → vízoszlop-milliméter német jele (Wassersäule).

Mohs-skála → karcolási keménység

mol A → mól SI-egység jele.

mól (1) Az → anyagmennyiség SI-egysége a mól; jele: mol; annak a rendszernek az anyagmennyisége, amely annyi elemi egységet tartalmaz, mint ahány atom van 0,012 kilogramm szén-12-ben. Az elemi egység fajtáját meg kell adni, ez atom, molekula, ion, más részecske vagy ilyen részecskéknek meghatározott csoportja lehet.

A mól által reprezentált szám az Avogadro-szám:

$$n_A = (6,022\,045 \pm 0,000\,031) \cdot 10^{23}.$$

A mól tehát meghatározott (noha pontosan nem ismert) darabszámot jelent.

mól (2) A régebbi értelmezés szerint a mól tömegegység, amely azonban minden anyagra más. A mól valamely kémiaiilag homogén anyag azon mennyisége (tömege), amely annyi gramm, amennyi az illető anyag molekulásúlya (mai szóhasználattal: relatív molekula-tömege). Így pl. 1 mól $H_2 = 2$ g H_2 . Használták a gramm-molekula, gramm-molekulásúly elnevezést is. A mól ezen értelmezése lényegében megegyezik az (1) szerinti törvényes mérték-egység értelmezésével. Ma azt mondjuk: 1 mol H_2 anyagmennyisége (azaz $6 \cdot 10^{23}$ számú H_2 molekula) tömege $2 \cdot 10^{-3}$ kg = 2 g.

molalitás (oldott B anyagé) Jele: m_B .

$$m_B = \frac{n_B}{m} = \frac{B \text{ anyagmennyisége}}{\text{oldószer tömege}}.$$

SI-egysége: mól per kilogramm; jele: mol/kg vagy mol·kg⁻¹;

kifejezése: 1 mol/kg = 1 kg⁻¹·mol;

ajánlott speciális többszöröse: mmol/g.

mólarány (oldott B anyagé) Jele: r_B .

$$r_B = \frac{n_B}{n} = \frac{B \text{ anyagmennyisége}}{\text{oldószer anyagmennyisége}}.$$

Dimenzió nélküli mennyiség.

moláris belső energia Jele U_m , (E_m).

$$U_m = \frac{U}{n} = \frac{\text{belső energia}}{\text{anyagmennyiség}}.$$

Hasonló módon értelmezik és jelölik a következő termodinamikai függvényeket:

moláris entalpia; jele: H_m , (I_m);

moláris szabadenergia, moláris Helmholtz-függvény; jele: F_m , (A_m);

moláris szabadentalpia, moláris Gibbs-függvény, jele: G_m .

SI-egysége: joule per mól; jele: J/mol vagy J·mol⁻¹;

kifejezése: 1 J/mol = 1 m²·kg·s⁻²·mol⁻¹.

Régebben használt, nem törvényes egysége:

$$1 \text{ cal/mol} = 4,1868 \text{ J/mol}.$$

moláris elnyelési együttható Jele: κ .

$$\kappa = \frac{a}{c_B} = \frac{\text{lineáris elnyelési együttható}}{\text{anyagmennyiség-koncentráció}}.$$

SI-egysége: négyzetméter per mól, jele: m²/mol vagy m²·mol⁻¹.

moláris entrópia Jele: S_m .

$$S_m = \frac{S}{n} = \frac{\text{entrópia}}{\text{anyagmennyiség}}.$$

SI-egysége: joule per mólkelvin; jele: $J/(\text{mol}\cdot\text{K})$ vagy $\text{J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$;

kifejezése: $1 J/(\text{mol}\cdot\text{K}) = 1 \text{ m}^2\cdot\text{kg}\cdot\text{s}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$.

Régebben használt, nem törvényes egysége;

$\text{cal}/(\text{mol}\cdot^\circ\text{K}) = 4,1868 J/(\text{mol}\cdot\text{K})$.

moláris fajlagos vezetés \rightarrow moláris konduktivitás

moláris gázállandó Jele: R . A tökéletes gáz állapotegyenletéből

$$R = \frac{p \cdot V_m}{T} = \frac{(\text{nyomás}) \times (\text{moláris térfogat})}{\text{termodinamikai hőmérséklet}}$$

SI-egysége: joule per mólkelvin; jele: $J/(\text{mol}\cdot\text{K})$ vagy $\text{J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$;

kifejezése: $1 J/(\text{mol}\cdot\text{K}) = 1 \text{ m}^2\cdot\text{kg}\cdot\text{s}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$;

ajánlott speciális többszöröse: $J/(\text{kmol}\cdot\text{K})$.

$R = (8,314\,41 \pm 0,000\,26) J/(\text{mol}\cdot\text{K})$;

cgs-egységekben kifejezett alakja:

$R \approx 8,3144 \cdot 10^7$ (K helyett $^\circ\text{K}$ is szerepelt): $\text{erg}/(\text{mol}\cdot\text{K})$.

moláris gyengülési együttható Jele: μ_c .

$$\mu_c = \frac{\mu}{c} = \frac{\text{lineáris gyengülési együttható}}{\text{anyagmennyiség-koncentráció}}$$

SI-egysége: négyzetméter per mól; jele: m^2/mol vagy $\text{m}^2\cdot\text{mol}^{-1}$;

ajánlott speciális többszöröse: cm^2/mol ;

cgs-egysége: $\text{cm}^2/\text{mol} = \text{cm}^2\cdot\text{mol}^{-1}$; $1 \text{ cm}^2/\text{mol} = 10^{-4} \text{ m}^2/\text{mol}$.

moláris hőkapacitás (mólhő) Jele: C_m .

$$C_m = \frac{C}{n} = \frac{\text{hőkapacitás}}{\text{anyagmennyiség}}$$

SI-egysége: joule per mólkelvin; jele: $J/(\text{mol}\cdot\text{K})$ vagy $\text{J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$;

kifejezése: $1 J/(\text{mol}\cdot\text{K}) = 1 \text{ m}^2\cdot\text{kg}\cdot\text{s}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$;

ajánlott speciális többszöröse: $J/(\text{kmol}\cdot\text{K})$.

Régebben használt, nem törvényes egysége: $1 \text{ cal}/(\text{mol}\cdot^\circ\text{K}) = 4,1868 J/(\text{mol}\cdot\text{K})$.

moláris konduktivitás, moláris fajlagos vezetés Jele: Λ_m .

$$\Lambda_m = \frac{\kappa}{c_B} = \frac{\text{konduktivitás}}{\text{anyagmennyiség-koncentráció}}$$

SI-egysége: siemensnégyzetméter per mól; jele: $\text{S}\cdot\text{m}^2/\text{mol}$ vagy $\text{S}\cdot\text{m}^2\cdot\text{mol}^{-1}$;

kifejezése: $1 \text{ S}\cdot\text{m}^2/\text{mol} = 1 \text{ kg}^{-1}\cdot\text{s}^3\cdot\text{A}^2\cdot\text{mol}^{-1}$;

ajánlott speciális többszörösei: $\text{S}\cdot\text{m}^2/\text{kmol}$, $\text{S}\cdot\text{dm}^3/(\text{m}\cdot\text{mol})$.

SI-n kívüli törvényes egységei: $1 \text{ l}\cdot\text{S}/(\text{m}\cdot\text{mol}) = 10^{-3} \text{ S}\cdot\text{m}^2/\text{mol}$,

$1 \text{ ml}\cdot\text{S}/(\text{m}\cdot\text{mol}) = 10^{-6} \text{ S}\cdot\text{m}^2/\text{mol}$,

ahol a liter jeleként L is írható.

moláris térfogat (móltérfogat) Jele: V_m .

$$V_m = \frac{V}{n} = \frac{\text{térfogat}}{\text{anyagmennyiség}}$$

SI-egysége: köbméter per mól; jele: m^3/mol vagy $\text{m}^3\cdot\text{mol}^{-1}$;

ajánlott speciális többszörösei: m^3/kmol , dm^3/mol , cm^3/mol .

SI-n kívüli törvényes egységei $1 \text{ l/mol} = 10^{-3} \text{ m}^3/\text{mol}$,

$$1 \text{ ml/mol} = 10^{-6} \text{ m}^3/\text{mol},$$

ahol a liter jeleként l helyett L is írható.

Tökéletes gáz moláris térfogata $273,15 \text{ K}$ hőmérsékleten és $101,325 \text{ kPa}$ nyomáson

$$V_{m,0} = (22,413\,83 \pm 0,000\,070) \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{mol}.$$

Valamely gáz „Amagat-térfogat”-a: $V_A = V_m/V_{m,0}$, ennek reciproka $\varrho_A = 1/V_A$ az „Amagat-sűrűség”. Ezek dimenzió nélküli mennyiségek.

moláris tömeg Jele: M .

$$M = \frac{m}{n} = \frac{\text{tömeg}}{\text{anyagmennyiség}}.$$

SI-egysége: kilogramm per mól; jele: kg/mol vagy $\text{kg}\cdot\text{mol}^{-1}$.

Törvényes többszörösei közül a kg/kmol használatos. Az M moláris tömeg kifejezése az $M_r \rightarrow$ relatív molekulatömeggel:

$$M = 10^{-3} M_r \text{ kg/mol} = M_r \text{ g/mol} = M_r \text{ kg/kmol}.$$

moláris vezetőképesség \rightarrow moláris konduktivitás

molaritás \rightarrow anyagmennyiség-koncentráció

molekula (elektromos) dipólusmomentuma Jele: p, μ . Mértékegységeit és meghatározását \rightarrow elektromos dipólusmomentum; SI-egysége: coulombméter; jele: $\text{C}\cdot\text{m}$.

molekula (elektromos) polarizálhatósága Jele: α .

$$\alpha = \frac{p}{E} = \frac{\text{indukált elektromos dipólusmomentum}}{\text{elektromos térerősség}}.$$

SI-egysége: coulombnégyzetméter per volt; jele: $\text{C}\cdot\text{m}^2/\text{V}$ vagy $\text{C}\cdot\text{m}^2\cdot\text{V}^{-1}$;

$$\text{kifejezése: } 1 \text{ C}\cdot\text{m}^2/\text{V} = 1 \text{ A}\cdot\text{s}\cdot\text{m}^2/\text{V} = 1 \text{ kg}^{-1}\cdot\text{s}^4\cdot\text{A}^2.$$

A cgs-rendszerekben ugyancsak a fenti értelmezés érvényes.

A cgs-rendszerekhez kapcsolódó mennyiségek kifejezése és mértékegysége (\rightarrow h -együtthetők):

$$\begin{aligned} \alpha^G &= \alpha^e = h_2^2 \alpha = (1/4\pi\epsilon_0) \alpha; & \text{cm}^3; \\ \alpha^m &= h_1^2 \alpha = (\mu_0/4\pi) \alpha; & \text{cm}\cdot\text{s}^2; \\ \alpha^{\text{Fr}} &= \alpha; & \text{Fr}^2\cdot\text{cm}/\text{dyn} = \text{g}\cdot\text{s}^2\cdot\text{Fr}^2; \\ \alpha^{\text{Bi}} &= \alpha; & \text{Bi}^2\cdot\text{cm}/(\text{dyn}\cdot\text{s}^2) = \text{g}\cdot\text{Bi}^2. \end{aligned}$$

Átszámítások (most α_0 jelöli az \rightarrow α -tényezőt):

$$1 \text{ cm}^3 \cong 1 \text{ Fr}^2\cdot\text{cm}/\text{dyn} = (10/\alpha_0^2) \text{ C}\cdot\text{m}^2/\text{V} \approx 1,112\,65 \cdot 10^{-16} \text{ C}\cdot\text{m}^2/\text{V};$$

$$1 \text{ cm}\cdot\text{s}^2 \cong 1 \text{ Bi}^2\cdot\text{cm}/(\text{dyn}\cdot\text{s}^2) = 10^3 \text{ C}\cdot\text{m}^2/\text{V}.$$

molekulakonzentráció (B anyagé) Jele: C_B .

$$C_B = \frac{N_B}{V} = \frac{\text{B anyag molekuláinak száma}}{\text{elegy térfogata}}.$$

SI-egysége: egy per köbméter; jele: $1/\text{m}^3$ vagy m^{-3} ;

SI-n kívüli törvényes egységei (az MSZ 4900 nem adja meg):

egy per liter, jele $1/\text{l}$, vagy l^{-1} ; $1/\text{l} = 10^3/\text{m}^3$,

egy per milliliter, jele: $1/\text{ml}$, vagy ml^{-1} ; $1/\text{ml} = 10^6/\text{m}^3$,

ahol a liter jeleként l helyett L is használható.

molekuláris eloszlásfüggvény \rightarrow eloszlásfüggvények

molekulasúly → relatív molekulatömeg

molekulatömeg Jele: m .

$$m = M_r m_u \quad \text{vagy} \quad m = M_r u,$$

ahol M_r a relatív molekulatömeg, m_u a szén-12-atom nyugalmi tömegének 1/12 része, ill.

u az → atomi tömegegység jele.

SI-egysége: kilogramm, jele: kg.

SI-n kívüli törvényes egysége: atomi tömegegység, jele: u ,

$$1 u \approx 1,660\,57 \cdot 10^{-27} \text{ kg.}$$

Többi mértékegysége ugyanúgy számítható át, mint a → tömeg egységei.

mólhő → moláris hőkapacitás

mólsúly → relatív molekulatömeg

mólszám Az → anyagmennyiség mól mértékegységben kifejezett számértéke

móltérfogat → moláris térfogat

móltört (B anyagé) Jele: x_B , gáz- és gőzelegyre y_B használatos. Oldat esetén neve: → mólarány.

$$x_B = \frac{n_B}{n} = \frac{\text{B anyagmennyisége}}{\text{elegy anyagmennyisége}}$$

Dimenzió nélküli mennyiség.

momentum → erőnyomaték, → perdület, → elektromos dipólusmomentum, → mágneses dipólusmomentum, → elektromágneses dipólusmomentum

mozgási energia (régebbi neve: kinetikai vagy kinetikus energia) Jele: E_k , K .

Mértékegységeit → energia; SI-egysége: joule, jele: J.

mozgásmennyiség (régebbi nevei: impulzus, lendület) Jele: p .

$$p = m \cdot v = \text{tömeg} \times \text{sebesség.}$$

SI-egysége: kilogramm-méter per másodperc; jele $\text{kg} \cdot \text{m/s}$ vagy $\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$;

kifejezése: $1 \text{ kg} \cdot \text{m/s} = 1 \text{ m} \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-1}$;

cgs-egysége: $\text{g} \cdot \text{cm/s}$; $1 \text{ g} \cdot \text{cm/s} = 10^{-5} \text{ kg} \cdot \text{m/s}$;

m-kp-s-egysége: $\text{kp} \cdot \text{s}$; $1 \text{ kp} \cdot \text{s} = 9,806\,65 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$;

ft-lb-s-egysége: $\text{lb} \cdot \text{ft/s}$; $1 \text{ lb} \cdot \text{ft/s} \approx 0,138\,255 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$;

ft-lbf-s-egysége: $\text{slug} \cdot \text{ft/s} = \text{lbf} \cdot \text{s}$; $1 \text{ lbf} \cdot \text{s} \approx 4,448\,222 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$.

mozgásmennyiség-nyomaték → perdület

mozgékonyság Jele: μ .

$$\mu = \frac{v}{E} = \frac{\text{átlagos sebesség}}{\text{elektromos térerősség}},$$

pontosabban: v a töltött részecskének az elektromos térerősség hatására létrejött átlagos sebessége.

SI-egysége: négyzetméter per voltmásodperc; jele: $\text{m}^2/(\text{V} \cdot \text{s})$ vagy $\text{m}^2 \cdot \text{V}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$;

kifejezése: $1 \text{ m}^2/(\text{V} \cdot \text{s}) = 1 \text{ kg}^{-1} \cdot \text{s}^2 \cdot \text{A}$;

ajánlott speciális többszöröse: $\text{cm}^2/(\text{V} \cdot \text{s})$.

A cgs-rendszerekben ugyancsak ez az értelmezés érvényes. A cgs-rendszerekhez kapcsolódó mennyiségek kifejezése és mértékegysége (→ h -együtthatók):

$$\begin{aligned} \mu^G &= \mu^e = h_2 \mu; & \text{cm}^2/(\sqrt{\text{dyn}\cdot\text{s}}) &= \text{cm}^{3/2}\cdot\text{g}^{-1/2}; \\ \mu^m &= h_1 \mu; & \text{cm}/\sqrt{\text{dyn}} &= \text{cm}^{1/2}\cdot\text{g}^{-1/2}\cdot\text{s}; \\ \mu^{\text{Fr}} &= \mu; & \text{Fr}\cdot\text{cm}/(\text{dyn}\cdot\text{s}) &= \text{g}^{-1}\cdot\text{s}\cdot\text{Fr}; \\ \mu^{\text{Bi}} &= \mu; & \text{Bi}\cdot\text{cm}/\text{dyn} &= \text{g}^{-1}\cdot\text{s}^2\cdot\text{Bi}. \end{aligned}$$

Átszámítások ($\rightarrow \alpha$ -tényező):

$$1 \text{ cm}^2/(\sqrt{\text{dyn}\cdot\text{s}}) \cong 1 \text{ Fr}\cdot\text{cm}/(\text{dyn}\cdot\text{s}) = \alpha^{-1}\cdot 10^2 \text{ m}^2/(\text{V}\cdot\text{s}) \approx 3,336\cdot 10^{-7} \text{ m}^2/(\text{V}\cdot\text{s}),$$

$$1 \text{ cm}/\sqrt{\text{dyn}} \cong 1 \text{ Bi}\cdot\text{cm}/\text{dyn} = 10^4 \text{ m}^2/(\text{V}\cdot\text{s}).$$

mozgékonyaságarány Jele: *b*.

$$b = \frac{\mu_n}{\mu_p} = \frac{\text{elektron mozgékonyasága}}{\text{lyuk mozgékonyasága}}.$$

Dimenzió nélküli mennyiség.

mp (1) A millipond = 10^{-3} pond = 10^{-6} kilopond (\rightarrow kilopond) nem törvényes erőmértékegység jele.

mp (2) A \rightarrow másodperc időmértékegység Magyarországon használatos, nem törvényes jele.

Mp A megapond = 10^6 pond = 10^3 kilopond (\rightarrow kilopond) nem törvényes erőmértékegység jele.

mph, m.p.h A mile per hour (mérőöld per óra) angolszász sebesség-mértékegység jele;
UK: 1 mph = 1,609 344 km/h = 0,447 04 m/s;
USA: 1 mph \approx 1,609 347 km/h \approx 0,447 041 m/s.

MSK-64 skála \rightarrow földrengési skálák

mst A millistat mértékegység jele (\rightarrow stat).

MSZH \rightarrow Magyar Szabványügyi Hivatal

MTS-rendszer Franciaországban használt (1961 óta ott sem törvényes) mértékegységrendszer (\rightarrow mechanika mértékegységrendszerei).

MU A \rightarrow tömegegység angol jele (Mass Unit).

munka Jele: *W* (ISO: *A* is).

$$W = Fl = \text{erő} \times \text{hosszúság}.$$

Mértékegységeit \rightarrow energia, SI-egysége: joule; jele: J. A mechanikai munka SI-egységét N \cdot m alakban is szokás megadni, de ez nem helyes.

műszaki atmoszféra \rightarrow atmoszféra

műszaki (mérték-) egységrendszer \rightarrow m-kp-s-rendszer

myria Franciaországban használatos \rightarrow prefixum, jele: ma, jelentése: 10^4 tényező.

N, Ny

n (1) A → nano SI-prefixum jele: n; jelentése: 10^{-9} tényező (pl. $1 \text{ nF} = 10^{-9} \text{ F}$).

n (2) A → „normál” jele a → normálköbméter, → normálliter nem törvényes mértékegységek jelében

n (3) A nautical jele a nautical mile (→ mile) mértékegység jelében

N (1) A → newton SI-egység jele.

N (2) A → neper mértékegység ritkán használt jele.

N (3) A → „normál” jele a → normálköbméter, → normálliter nem törvényes mértékegységek jelében.

nagyítási tényező Jele: κ .

$$\kappa = \frac{\text{kényszerrezgés amplitúdója}}{\text{gerjesztés amplitúdója}}$$

Dimenzió nélküli mennyiség.

nagykalória A kilokalória (→ kalória) nem törvényes mértékegység régebben használatos neve (a kalória neve ekkor: kiskalória).

nagykanonikus eloszlásfüggvény → eloszlásfüggvények

nagytuca 12 tuca, azaz 144 darab.

nap Az → idő SI-n kívüli törvényes mértékegysége, jele: d (latin: dies); $1 \text{ d} = 24 \text{ h} = 1440 \text{ min} = 86\,400 \text{ s}$, ahol s a → másodperc jele. Más értelmezéseit → csillagnap, → szoláris nap.

Nap-nap A → szoláris nap magyar fordítása.

nat Az → információmennyiség egyik mértékegysége (→ logaritmikus mennyiségek).

Néel-hőmérséklet Jele: T_N . Antiferromágnes kritikus hőmérséklete. Mértékegységeit → termodinamikai hőmérséklet; SI-egysége: kelvin; jele: K.

négyesrendszer Négy alapmennyiségű mértékegységrendszer. Néhány a gyakorlatban korábban használt vagy javasolt négyesrendszer:

1. Hőtani négyesrendszerek

1.1. Alapmennyiségek: hosszúság, tömeg, idő, (termodinamikai) hőmérséklet.

1.1.1. Alapegységek: centiméter, gramm, másodperc, kelvin (Kelvin-fok); bővített cgs-rendszer, nem használatos (a hőmennyiség egysége az erg, nem a kalória; → ötösrendszer).

1.1.2. Alapegységek: méter, kilogramm, másodperc, kelvin; lényegében az SI.

1.1.3. Alapegységek: méter, tonna, másodperc, kelvin; bővített → MTS-rendszer; nem használatos.

1.1.4. Alapegységek: foot, pound, second, degree Rankine: bővített ft-lb-s-rendszer, nem használatos (a hőmennyiség egysége a $\text{lb} \cdot \text{ft}/\text{s}^2$, nem a Btu; → ötösrendszer).

1.2. Alapmennyiségek: hosszúság, erő, idő, (termodinamikai) hőmérséklet.

1.2.1. Alapegységek: méter, kilopond, másodperc, kelvin; bővített m-kp-s-rendszer; nem használatos (a hőmennyiség egysége a $\text{m} \cdot \text{kp}$, nem a kalória; → ötösrendszer).

1.2.2. Alapegységek: foot, pound-force, second, degree Rankine; bővített ft-lbf-s-rendszer, nem használatos (a hőmennyiség egysége a $\text{ft} \cdot \text{lbf}$, nem a Btu; → ötösrendszer).

2. Fénytani négyesrendszerek (csak a világítástechnikai mennyiségekre).
Alapmennyiségek: hosszúság, térszög, idő, fényerősség.
- 2.1. Alapegységek: centiméter, szteradián, másodperc, kandela; cm-sr-s-cd-rendszer.
2.2. Alapegységek: méter, szteradián, másodperc, kandela; lényegében az SI.
2.3. Alapegységek: foot, steradian, second, candela; ft-sr-s-cd-rendszer, lényegében a ft-lb-s-rendszer.
3. Villamosságtani négyesrendszerek.
- 3.1. Alapmennyiségek: hosszúság, tömeg, idő, elektromos áramerősség.
- 3.1.1. Alapegységek: centiméter, gramm, másodperc, biot; cgs Bi-rendszer, a gyakorlatban nem használatos.
3.1.2. Alapegységek: méter, kilogramm, másodperc, amper; MKSA-rendszer, lényegében az SI.
- 3.2. Alapmennyiségek: hosszúság, tömeg, idő, elektromos töltés.
- 3.2.1. Alapegységek: centiméter, gramm, másodperc, franklin; cgs-Fr-rendszer, a gyakorlatban nem használatos.
3.3. Alapmennyiségek: hosszúság, tömeg, idő, egy villamos mennyiség (mágneses fluxus, mágneses állandó, elektromos állandó), ezeket a gyakorlatban nem használták.
3.4. Alapmennyiségek: hosszúság, idő, elektromos feszültség, elektromos áram.
3.4.1. Alapegységek: méter, másodperc, volt, amper; MSVA-rendszer, az MKSA-rendszer vagy az SI egyik változata.
3.4.2. Alapegységek: centiméter, másodperc, volt, amper; Mie-féle rendszer; a gyakorlatban nem használták.

négyzöghüvelyk Elavult → terület-mértékegység; ma már csak a square inch használatos (jele: in², sq in; 1 in² = 6,4516 cm²).

négyzögláb Elavult → terület-mértékegység, ma már csak a square foot használatos (jele: ft², sq ft; 1 ft² = 929,0304 cm²), Magyarországon a bécsi négyzögláb volt használatos: 1 bécsi négyzögláb ≈ 999,07 cm².

négyzögmérföld Elavult → terület-mértékegység; ma már csak a square mile használatos; jele: mi², sq mi; 1 mi² ≈ 2,589 988 km². Magyarországon régebben használatosak voltak: 1 magyar négyzögmérföld ≈ 69,78 km², 1 ausztriai négyzögmérföld ≈ 57,55 km².

négyzögöl Jele: □ öl. A → terület ma már nem törvényes mértékegysége, kisebb földterület megadására használták. A 245 639/1949. PM rendelet szerint:

1 négyzögöl = 3,596 650 954 m² ≈ 3,6 m².

Magyarországon régebben 1 bécsi négyzögöl ≈ 3,5966 m² volt használatos.

négyzet- (régebben: négyzög-) Hosszúság-mértékegységek előtt a hosszúság-mértékegység második hatványát jelenti, pl. négyzetméter = méter a másodikon, négyzetcentiméter = centiméter a másodikon. Német minta nyomán jele nem törvényesen néha: q (pl. qcm a cm² helyett). Régebben jeleként □ is használatos volt (pl. □ km a km² helyett). Angol megfelelője a square (jele: sq), pl. square inch = (inch)², 1 sq in = 1 in².

négyzetes rezisztencia, négyzetes elektromos ellenállás Jele R_□ (a MSZ 4900 nem tartalmazza):

$$R_{\square} = \frac{E}{A} = \frac{\text{elektromos térerősség}}{\text{vonalmenti áramsűrűség}} \quad \text{vagy}$$

$$R_{\square} = \frac{\rho}{d} = \frac{\text{rezisztivitás}}{\text{vastagság}}.$$

Mértékegységeit → rezisztencia, SI-egysége: ohm; jele: Ω. Hibás, de elterjedt jele: Ω/□

négyzetfok A → térszög egy nem törvényes, ritkán használt mértékegysége; jele: (°)², néha □²; 1(°)² = (π/180)² sr ≈ 3,046 174 · 10⁻⁴ sr.

négyzethüvelyk → négyszöghüvelyk

négyztláb → négyszögláb

négyzetmérföld → négyszögmérföld

négyzetméter A → terület SI-egysége, jele: m²; az 1 méter oldalhosszúságú négyzet területe.

négyzetűjfok A = térszög egyik nem törvényes, ritkán használt mértékegysége, jele: (s)²; 1 (s)² = (π/200)² sr ≈ 2,467 401 · 10⁻⁴ sr.

nehézségi gyorsulás Jele: g. A szabadon eső test gyorsulása, normális értéke: g_n = 9,806 65 m/s². Mértékegységeit → gyorsulás.

német keménységi fok → vízkeménység

nemzetközi egységrendszer → nemzetközi mértékegységrendszer

nemzetközi gyakorlati hőmérsékletskála (International Practical Temperature Scale, IPTS). A → termodinamikai hőmérséklet mérés technikai célokra nehezen alkalmazható, ezért a CGPM (1927., 1948. és 1968.) fix pontok megadásával, valamint mérési utasításokkal egy, azt jól megközelítő hőmérsékletskálát definiált. A termodinamikai hőmérséklet jele T, a Celsius-hőmérsékleté t (t = T - T₀, T₀ = 273,15 K), az IPTS-68 skálán értelmezett hőmérsékletek jele T₆₈, ill. t₆₈. (Régebben a mértékegységeket különböztették meg: K, ill. K_{int}, °C, ill. °C_{int}). Az IPTS-68 mérőműszere 13,81 K és 903,89 K (-259,34 °C és 630,74 °C) között platina ellenállás-hőmérő, 630,74 °C és 1064,43 °C között platina-10% ródium/platina termoelem, 1064,43 °C fölött spektrálpírométer. Az interpolációt a különböző tartományokban megadott függvényekkel kell elvégezni. A skála elsődleges fix pontjait a mellékelt táblázat tartalmazza. Valamennyi fix pont 101 325 Pa (normális légköri) nyomáson értendő, kivéve a víz hármaspontját; más nyomásértékekre megközelítő átszámítási képletek vannak. Az elsődleges fix pontokon kívül megadtak számos másodlagos referenciapontot (szekunder fix pontot) is.

Elsődleges fix pontok	T ₆₈ , K	t ₆₈ , °C	Becsült bizonytalanság, K	Megjegyzés
A hidrogén hármaspontja	13,81	-259,34	0,01	1.
A hidrogén forrpontja	17,042	-256,108	0,01	1., 2.
A hidrogén forrpontja	20,28	-252,87	0,01	1.
A neon forrpontja	27,102	-246,048	0,01	
Az oxigén hármaspontja	54,361	-218,789	0,01	
Az oxigén forrpontja	90,188	-182,962	0,01	
A víz hármaspontja	273,16	0,01	0	3., 4.
A víz forrpontja	373,15	100	0,005	4., 5.
A cink dermedéspontja	692,73	419,58	0,03	
Az ezüst dermedéspontja	1235,08	961,93	0,2	
Az arany dermedéspontja	1337,58	1064,43	0,2	

1. Orto- és parahidrogén egyensúlyban.

2. 33 330,6 Pa nyomáson.

3. Alappont (ezért nulla a hiba).

4. Az óceánvíz izotóp-összetételére; a kontinentális vizek hármaspontjának hőmérséklete kb. 4 · 10⁻⁵ K-nel kisebb.

5. E helyett alkalmazható az ón dermedéspontja: T₆₈ = 505,1181 K, t₆₈ = 231,9681 °C (hiba kb. 0,015 K).

nemzetközi egységrendszer (1) → SI

nemzetközi egységrendszer (2) A villamosságtanban (elektrotechnikában) egy időben használt mértékegységek egyik (nem teljesen koherens) rendszere, amely többször kismértékben megváltozott (1. és 2. Nemzetközi Villamossági Kongresszus, 1881. és 1889.; Nemzetközi Konferencia Elektromos Egységekre és Normáliákra, 1908; IEC-ajánlás, 1930.) Az alap-egységek: méter vagy centiméter, másodperc, (nemzetközi) amper, (nemzetközi) volt, ill. az utóbbi kettő valamelyike helyett: (nemzetközi) ohm; jelük: m vagy cm, s, A_{int} , V_{int} , ill. Ω_{int} . Külön nevű származtatott egységek és jelük: (nemzetközi) coulomb, C_{int} ; (nemzetközi) farad, F_{int} ; (nemzetközi) henry, H_{int} ; (nemzetközi) joule, J_{int} ; (nemzetközi) watt, W_{int} ; csak a centiméter alapegységgel koherens származtatott mértékegységek (nem racionált értelmezésű mennyiségekre): (nemzetközi) maxwell, M_{int} ; (nemzetközi) gauss, G_{int} ; (nemzetközi) oersted, Oe_{int} ; nemzetközi Gilbert, Gb_{int} . A nemzetközi egységrendszer mértékegységei és az SI-egységek csak kevéssé térnek el egymástól. A következőkben megadott átszámítások (CIPM, 1946.) bizonytalansága kisebb, mint $\pm 2 \cdot 10^{-5}$.

$$\begin{array}{lll} 1 \Omega_{int} \approx 1,000\,49 \Omega, & 1 J_{int} \approx 1,000\,19 J, & 1 H_{int} \approx 1,000\,49 H, \\ 1 V_{int} \approx 1,000\,34 V, & 1 W_{int} \approx 1,000\,19 W, & 1 F_{int} \approx 0,999\,51 F, \\ 1 A_{int} \approx 0,999\,85 A, & & 1 C_{int} \approx 0,999\,85 C. \end{array}$$

nemzetközi gyertya A → fényerősség nemzetközi mértékegysége 1948-ig; jele: IK (Internationale Kerze); a fényerősség SI-egysége a kandela, jele: cd; $1 IK \approx 1,019 cd$ (→ gyertya).

nemzetközi hőmérsékletskála → hőmérsékletskála

Nemzetközi Mérésügyi Bizottság A → Nemzetközi Mérésügyi Szervezet egyik szerve.

Nemzetközi Mérésügyi Értekezlet A → Nemzetközi Mérésügyi Szervezet legfőbb szerve

Nemzetközi Mérésügyi Iroda A → Nemzetközi Mérésügyi Szervezet egyik szerve.

Nemzetközi Mérésügyi Szervezet (Organisation Internationale de Métrologie Légale; OIML). Az 1955–56-ban 24 ország által aláírt egyezmény (Magyarországon az 1958. évi 24. trv.) értelmében a szervezet célja: 1. legyen a tagállamok hivatalos mérésügyi szerveinek a törvényes szabályozás alá eső mérőeszközökre vonatkozóan tájékoztatási és adatgyűjtési központja; 2. fordítás és közzététel útján tegye hozzáférhetővé az egyes országoknak a mérőeszközökre és azok használatára vonatkozó törvényes rendelkezéseit; 3. határozza meg a hivatalos mérésügy általános alapelveit; 4. foglalkozék a nagyobb jelentőségű mérésügyi jogszabályok egységesítésének kérdéseivel; 5. dolgozzon ki mérésügyi jogszabálymintákat és a mérésügyi intézmények részére szervezési mintákat; 6. határozza meg egyes mérőeszközök nemzetközileg elfogadható mérésügyi jellemzőit; 7. segítse elő a tagállamok hivatalos mérésügyi szervei közötti kapcsolatokat!

Az OIML legfőbb szerve a *Nemzetközi Mérésügyi Értekezlet* (Conférence Internationale de Métrologie Légale, CIML), amely a tagállamok kormányának képviselőiből áll, és legalább hatévenként (újabbban négyévenként) ül össze. Feladata az OIML céljaira vonatkozó kérdések tanulmányozása és határozatok hozatala, szerveinek munkájáról szóló beszámolók jóváhagyása. Az OIML állandó szerve a *Nemzetközi Mérésügyi Iroda* (Bureau International de Métrologie Légale, BIML). Ez foglalkozik az adatgyűjtéssel, tájékoztatással és tartja fenn a kapcsolatokat a tagállamok illetékes szerveivel (magyar részről az OMH-val). A BIML irányítását és felügyeletét a *Nemzetközi Mérésügyi Értekezlet* (Comité International de Métrologie Légale, CIML) látja el, amely a tagállamok képviselőiből áll, és legalább kétévenként ülésezik.

nemzetközi mértékegységrendszer Az → SI hivatalos magyar neve; → nemzetközi egységrendszer.

Nemzetközi Méteregezmény (Convention Internationale du Mètre). A méterrendszer egységeinek egységességét és állandóságát biztosító intézmény létrehozására vonatkozó egyezmény, amelyet 1875-ben Párizsban 17 állam meghatalmazottai irtak alá. Magyarország 1875-ben csatlakozott (1876. II. tc. és 1925. XIX. tc.).

Legfőbb szerve az *Általános Súly- és Mértékügyi Értekezlet* (Conférence Générale des Poids et Mesures, CGPM), amely a szerződő államok kormányainak képviselőiből áll, és legalább hatévenként (újabbán négyévenként) ülésezik Párizsban. A CGPM feladata a méterrendszer terjesztése és tökéletesítése érdekében szükséges határozatok megtárgyalása, az ülései közötti időben hozott intézkedések megtárgyalása és jóváhagyása, a CIPM (l. alább) által készített jelentés elfogadása, a CIPM felének újraválasztása.

A *Nemzetközi Súly- és Mértékügyi Bizottság* (Comité International des Poids et Mesures, CIPM) 18 különböző állampolgárságú tudósból áll. Legalább kétévenként ülésezik. Mérték-egységkérdésekben határozatokat hoz (a CGPM által esetenként ráruházott hatáskörben), évenként jelentésben számol be a szerződő államok kormányainak saját és a BIPM (l. alább) tevékenységéről és felügyeletet gyakorol a BIPM működése felett.

A CIPM működését hét tanácsadó bizottság (Comité Consultatif) segíti. Ilyenek pl. a CCE (Comité Consultatif d'Electricité), a CCM (Comité Consultatif pour la Définition du Mètre), a CCPh (Comité Consultatif de Photométrie), a CCTh (Comité Consultatif de Thermométrie et Calorimétrie), a CCU (Comité Consultatif des Unités) vagyis a villamossági, a méter definíciójával foglalkozó, a fénytani, a hőmérsékletméréssel és kalorimetriával foglalkozó, az egységekkel foglalkozó tanácsadó bizottság. A CGPM határozatai és a CIPM ajánlásai a szerződő államokat jogilag nem kötelezik. E két szervezet azonban a tapasztalat szerint mind az egyes államok mérésügyi szervei, mind más nemzetközi szervezetek (pl. ISO, IEC) mérték-egységkérdésekben legfőbb nemzetközi tekintélynek ismerik el, és határozataikat, ill. ajánlásait a maguk részére irányadónak tekintik.

A Nemzetközi Méteregezmény alapján létrehozott intézmény a *Nemzetközi Súly- és Mértékügyi Hivatal* (Bureau International des Poids et Mesures, BIPM), amely Sèvres-ben (Párizs mellett) őrzi a nemzetközi etalonokat, időnként összehasonlítja a szerződő államok országos etalonjaival, biztosítja a mértékegységek állandóságát és nemzetközi egységességét, ezenkívül tudományos munkát is folytat. Eredetileg hatásköre a mechanikai mértékegységekre vonatkozott, később kiterjesztették a villamos és fotometriai, majd az ionizáló sugárzások mérték-egységeire is.

Nemzetközi Súly- és Mértékügyi Bizottság → Nemzetközi Méteregezmény

Nemzetközi Súly- és Mértékügyi Hivatal → Nemzetközi Méteregezmény

Nemzetközi Szabványügyi Szervezet → ISO

neper Logaritmikus mértékegység; jele: Np (néha N); → logaritmikus mennyiségek.

net A short helyett használatos a net → hundredweight és net → ton alakban.

nettó-regisztertonna → regisztertonna

neutron-fluxussűrűség Jele: φ . Szokásos neve még: neutronfluxus. Értelmezését és mérték-egységeit → részecske-fluxussűrűség.

neutron-fluxussűrűség diffúziós együtthatója Jele: D_φ , (D).

$$D_\varphi = -\frac{J_x}{\partial\varphi/\partial x}, \quad \text{vagyis} \quad \mathbf{J} = -D_\varphi \text{ grad } \varphi,$$

ahol J_x a neutron-áram-sűrűség x irányú összetevője és φ a neutron-fluxussűrűség.

SI-egysége: méter; jele: m;

ajánlott speciális többszöröse: cm;

cgs-egysége: cm; 1 cm = 10^{-2} m.

neutron-forrássűrűség → teljes neutron-forrássűrűség

neutronsebesség Jele: v . Mértékegységeit \rightarrow sebesség; SI-egysége méter per másodperc; jele m/s vagy $m \cdot s^{-1}$; ajánlott speciális többszöröse: cm/s .

neutronsűrűség Jele: n . A szabad neutronok száma osztva a térfogattal. A korrekt név neutronsám-sűrűség lenne. Mértékegységeit \rightarrow részecskeszám-sűrűség; SI-egysége: egy per köbméter, jele: $1/m^3$ vagy m^{-3} , ajánlott speciális többszöröse: $1/cm^3$.

neutronsűrűség diffúziós együtthatója Jele: D, D_n (\rightarrow diffúziós együttható).

$$D = -\frac{J_x}{\partial n / \partial x} \quad \text{vagyis} \quad \mathbf{J} = -D \text{ grad } n,$$

ahol J_x a neutron-áramsűrűség x -irányú összetevője és n a neutronsűrűség.

SI-egysége: négyzetméter per másodperc; jele: m^2/s vagy $m^2 \cdot s^{-1}$;

ajánlott speciális többszöröse: cm^2/s ;

cg-s egysége: $cm^2/s = cm^2 \cdot s^{-1}$; $1 cm^2/s = 10^{-4} m^2/s$.

neutronsám Jele: N . Az atommagban levő neutronok száma. Dimenzió nélküli mennyiség.

neutrontömeg \rightarrow nyugalmi neutrontömeg

newton Az \rightarrow erő SI-egysége a newton (kiejtése: nyúton), jele: N ; az az erő, amely 1 kilogramm tömegű nyugvó testet 1 másodperc idő alatt 1 méter per másodperc sebességűre gyorsít; $1 N = 1 kg \cdot m/s^2$. A mértékegység nevét Sir Isaac Newton (1646–1723) angol fizikus tiszteletére választották.

nit A \rightarrow fénysűrűség egyik nem törvényes mértékegysége; jele: nt ; $1 nt = 1 cd/m^2$.

NK (1) Az új \rightarrow gyertya német jele (Neue Kerze).

NK (2) A német keménység (\rightarrow vízkeménység) használatos jele.

nkf A német keménységi fok jele (\rightarrow vízkeménység).

nl, NI A \rightarrow normálliter nem törvényes mértékegység jele.

Nm (1) A neper mértékegység jele bizonyos esetekben; \rightarrow logaritmikus mennyiségek.

Nm (2) A metrikus \rightarrow finomság jele.

nm^3, Nm^3 A \rightarrow normálköbméter nem törvényes mértékegység jele.

NM A metrikus \rightarrow finomság néha használt jele Nm helyett.

nmi A nautical mile ritkán használt jele; \rightarrow mile

nonpareille \rightarrow betűméret

normálállapot Egy gáz állapota előírt hőmérsékleten és nyomáson. Egyes esetekben elő lehet írva a gáz vízgőz- vagy széndioxid-tartalma is. A legelterjedtebb a fizikai normálállapot, ezt $0^\circ C$ ($273,15 K$) hőmérséklet és $101\,325 Pa$ nyomás (normális légköri nyomás, fizikai atmoszféra) jellemzi. A műszaki normálállapotot rendszerint $20^\circ C$ hőmérséklet és $98\,066,5 Pa$ (technikai atmoszféra) nyomás jellemzi. Egyes területeken más normálállapotot használnak; pl. a hőtanban, az aviaticában és a spektroszkópiában elterjedt a $15^\circ C$ hőmérséklet, a spektroszkópiában a $99\,991,8 Pa$ (750 torr) nyomás. Az angolszász normálállapotot rendszerint $60^\circ F$ ($15,556^\circ C$) hőmérséklet és $30 in Hg$ ($101\,592 Pa$) nyomás jellemzi.

normálhőmérséklet A \rightarrow normálállapot hőmérséklete

normális feszültség \rightarrow mechanikai feszültség

normális légköri nyomás Értéke $101\,325 Pa = 0,101\,325 MPa$, más neve: fizikai atmoszféra. Régebben a fizikai atmoszféra nyomásmértékegység volt (jele: atm , $1 atm = 101\,325 Pa$).

normális súly(erő) → normálsúly(erő)

normálköbméter Nem törvényes mértékegység, használatos jele: nm^3 vagy Nm^3 . Két értelemben is használatos volt: mint térfogat-mértékegység és mint anyagmennyiség-mértékegység.

1. Térfogat-mértékegységként 1 normálköbméter valamely közeg (többnyire gáz) azon térfogata, amely normálállapotban 1 köbméter térfogatú. A „gáz térfogata 5 normálköbméter ($V = 5 \text{ nm}^3$)” helyesen így fejezhető ki: a gáz normáltérfogata 5 köbméter ($V_n = 5 \text{ m}^3$).

2. Anyagmennyiség-mértékegységként 1 normálköbméter azon anyagmennyiség, amely fizikai normálállapotban 1 köbméter térfogatú. Tökéletes gázra 1 normálköbméter megfelel kb. $(1/22,414) \text{ kmol} \approx 44,61 \text{ mol}$ anyagmennyiségnek.

normálliter Nem törvényes mértékegység, használatos jele: nl vagy NI . Kétféle értelmezése analóg a → normálköbméter kétféle értelmezésével. Adott esetben megvizsgálandó, hogy a liter jelenlegi értelmezéséről (1 dm^3) vagy régi (1964 előtti) értelmezéséről ($1,000\,028 \text{ dm}^3$) van-e szó.

normálnyomás A → normállapot nyomása

normálsúly(erő) Valamely test súlya a normális nehézségi gyorsulás ($g_n = 9,806\,65 \text{ m/s}^2$) hatására; $G_n = mg_n$, ahol m a test tömege, G_n a normálsúlyereje.

normáltérfogat Valamely közeg (többnyire gáz) térfogata → normálállapotban.

nox A sötétbeni → megvilágítás nem törvényes mértékegysége, jele: nx ; $1 \text{ nox} = 10^{-3} \text{ lux}$. A nox csak kis fényűrűség esetén használatos.

np A → neper logaritmikus mértékegység régebben használt jele

Np A → neper logaritmikus mértékegység jele (→ logaritmikus mennyiségek).

NRT A nettóregisztertonna mértékegység jele (→ regisztertonna)

nt A → nit nem törvényes mértékegység jele.

nukleonszám, tömegszám Jele: A .

$$A = Z + N = \text{protonszám} + \text{neutronszám.}$$

Dimenzió nélküli mennyiség.

Nusselt-szám (1) Jele: Nu . A hőtranszport egy dimenzió nélküli paramétere.

$$Nu = \frac{\alpha l}{\lambda} = \frac{(\text{hőátadási együttható}) \times (\text{jellemző hosszúság})}{\text{hővezető képesség}}$$

Fizikai tartalma: normált hőátadási tényező.

Nusselt-szám (2) az anyagtranszport Nusselt-száma. Jele: Nu^* . Az anyagtranszport egy dimenzió nélküli paramétere kétalkotós közegben (ISO: nevezik Sherwood-számnak is; jele: Sh).

$$Nu^* = \frac{kl}{\rho D}; k = \frac{q_m}{A \cdot \Delta X} = \frac{\text{tömegáram}}{(\text{terület}) \times (\text{móltörtkülönbség})}$$

továbbá l jellemző hosszúság, ρ a sűrűség, D a diffúziós együttható.

nox A → nox nem törvényes mértékegység jele.

nyírási modulus Mértékegységeit → rugalmassági modulus.

nyírófeszültség → mechanikai feszültség

nyomás Jele: p .

$$p = \frac{F}{A} = \frac{\text{erő}}{\text{terület}}$$

SI-egysége: pascal (kiejtése: paszkal); jele: Pa;

kifejezése: $1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2 = 1 \text{ m}^{-1} \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-2}$.

A pascal a → mechanikai feszültség egysége is.

SI-n kívüli törvényes egysége csak folyadékok és gázok nyomásának kifejezésére: bar; jele: bar; $1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa} = 100 \text{ kPa} = 0,1 \text{ MPa}$.

(A bar megközelítőleg megegyezik a régebben használt atmoszféra nyomásmértékegységgel.)

Régebben használt, nem törvényes mértékegységei:

fizikai atmoszféra; jele: atm; $1 \text{ atm} = 101\,325 \text{ Pa} = 1,013\,25 \text{ bar}$;

technikai atmoszféra; jele: at; $1 \text{ at} = 98\,066,5 \text{ Pa} = 0,980\,665 \text{ bar}$;

torr; jele: Torr; $1 \text{ torr} = (101\,325/760) \text{ Pa} \approx 133,322 \text{ Pa}$;

higanymilliméter; jele: mmHg; $1 \text{ mmHg} = 133,322\,387\,415 \text{ Pa}$;

vízoszlop-milliméter; jele: mmH₂O; $1 \text{ mmH}_2\text{O} \approx 9,81 \text{ Pa}$;

cgs-egysége: dyn/cm² = cm⁻¹ · g · s⁻²; $1 \text{ dyn/cm}^2 = 0,1 \text{ Pa}$;

m-kp-s-egysége: $1 \text{ kp/m}^2 = 9,806\,65 \text{ Pa}$;

ft-lb-s-egysége: pdl/ft² = lb/(ft · s²); $1 \text{ pdl/ft}^2 \approx 1,488\,16 \text{ Pa}$;

ft-lbf-s-egysége: lbf/ft²; $1 \text{ lbf/ft}^2 \approx 47,880\,3 \text{ Pa}$.

Néhány további angolszász egysége

$1 \text{ psi} = 1 \text{ lbf/in}^2 \approx 6,894\,76 \cdot 10^3 \text{ Pa}$, $1 \text{ tonf/ft}^2 \approx 1,072\,52 \cdot 10^5 \text{ Pa}$,

$1 \text{ tonf/in}^2 \approx 1,544\,443 \cdot 10^7 \text{ Pa} = 15,444\,43 \text{ MPa}$,

$1 \text{ br atm} = 30 \text{ in Hg} \approx 1,015\,917 \cdot 10^5 \text{ Pa}$, $1 \text{ in Hg} \approx 3,386\,39 \cdot 10^3 \text{ Pa}$,

$1 \text{ ft H}_2\text{O} \approx 2,989\,07 \cdot 10^3 \text{ Pa}$, $1 \text{ in H}_2\text{O} \approx 249,089 \text{ Pa}$.

nyomásegyüttható Jele: β .

$$\beta = \left(\frac{\partial p}{\partial T} \right)_V = \frac{\text{nyomásváltozás állandó térfogaton}}{\text{termodinamikai hőmérséklet-változás}}$$

SI-egysége: pascal per kelvin; jele: Pa/K vagy Pa · K⁻¹;

kifejezése: $1 \text{ Pa/K} = 1 \text{ N}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}) = 1 \text{ m}^{-1} \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$.

A következő egységekben K helyett gyakran °K vagy °C szerepel:

cgs-egysége: dyn/(cm² · K) = cm⁻¹ · g · s⁻² · K⁻¹; $1 \text{ dyn}/(\text{cm}^2 \cdot \text{K}) = 0,1 \text{ Pa/K}$;

m-kp-s-egysége: kg/(m² · K); $1 \text{ kp}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}) = 9,806\,65 \text{ Pa/K}$.

A következő egységekben °R helyett gyakran °F, deg R vagy deg F szerepel:

ft-lb-s-egysége: pdl/(ft · °R) = lb/(ft · s² · °R); $1 \text{ pdl}/(\text{ft}^2 \cdot \text{°R}) \approx 2,6787 \text{ Pa/K}$;

ft-lbf-s-egysége: lbf/(ft² · °R); $1 \text{ lbf}/(\text{ft}^2 \cdot \text{°R}) \approx 86,1845 \text{ Pa/K}$.

nyomásgradiens Az MSZ 4900 nem tartalmazza.

$$\text{nyomásgradiens} = \frac{\Delta p}{\Delta l} = \frac{\text{nyomásváltozás}}{\text{hosszúságváltozás}}$$

SI-egysége: pascal per méter; jele: Pa/m vagy Pa · m⁻¹;

kifejezése: $1 \text{ Pa/m} = 1 \text{ N}/\text{m}^3 = 1 \text{ m}^{-2} \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-2}$.

Használatos a bar per centiméter (jele: bar/cm) mértékegység is; $1 \text{ bar/cm} = 10^7 \text{ Pa/m} = 10 \text{ MPa/m}$. A többi mértékegység-rendszerbeli mértékegysége megegyezik a → fajsúly mértékegységével. Egyéb használatos nem törvényes mértékegységei:

$$1 \text{ atm/m} = 9,806\ 65 \cdot 10^4 \text{ Pa/m}, 1 \text{ at/cm} = 1,013\ 25 \cdot 10^7 \text{ Pa/m}.$$

nyomaték → erőnyomaték, → perdület, → elektromos dipólusmomentum, → mágneses dipólusmomentum, → elektromágneses dipólusmomentum

nyomatéklökés Az MSZ 4900 nem tartalmazza; más neve: forgatólökés, nyomatékimpulzus.

$$\text{nyomatéklökés} = M \cdot t = \text{erőnyomaték} \times \text{idő}.$$

SI-egysége: newtonméter-másodperc; jele: $\text{N} \cdot \text{m} \cdot \text{s}$;

$$\text{kifejezése: } 1 \text{ N} \cdot \text{m} \cdot \text{s} = 1 \text{ m}^2 \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-1}.$$

Többi mértékegység-rendszerbeli mértékegysége megegyezik a → perdület mértékegységével.

nyomdaipari mértékegységek → betűméret, → ív

nyugalmi elektrontömeg Jele: m_e .

$$m_e = (0,910\ 953\ 4 \pm 0,000\ 004\ 7) \cdot 10^{-30} \text{ kg} = (5,485\ 802\ 6 \pm 0,000\ 002\ 1) \cdot 10^{-4} \text{ u},$$

ahol u az → atomi tömegegység jele.

nyugalmi neutrontömeg Jele: m_n .

$$m_n = (1,674\ 954\ 3 \pm 0,000\ 008\ 6) \cdot 10^{-27} \text{ kg} = (1,008\ 665\ 012 \pm 0,000\ 000\ 037) \text{ u},$$

ahol u az → atomi tömegegység jele.

nyugalmi protontömeg Jele: m_p .

$$m_p = (1,672\ 648\ 5 \pm 0,000\ 008\ 6) \cdot 10^{-27} \text{ kg} = (1,007\ 276\ 470 \pm 0,000\ 000\ 011) \text{ u},$$

ahol u az → atomi tömegegység jele.

nyúlás (fajlagos hosszváltozás) Jele: ε , e .

$$\varepsilon = \frac{\Delta l}{l} = \frac{\text{hosszúsnövekedés}}{\text{eredeti hosszúság}}.$$

Dimenzió nélküli mennyiség.

O

ó Az → óra törvényes mértékegység Magyarországon néha használatos, nem törvényes jele (a törvényes jel: h).

O Az → oktáv logaritmikus mértékegység ritkán használt, nem szabványos jele.

obole → görög mértékegységek

ocean ton, measurement ton A hajó hasznos térfogatának kifejezésére használt mértékegység; 1 ocean ton = 40 cubic feet; 1 ocean ton $\approx 1,132\ 674 \text{ m}^3$.

Oe Az → oersted mértékegység jele.

oersted A → mágneses térerősség mértékegysége a cgs G- és a cgs m-rendszerben az oersted (kiejtése: örszted), jele: Oe; nem törvényes mértékegység. A Gauss-féle H^G mágneses térerősség akkor 1 oersted, ha az egységnyi Gauss-féle P^G mágneses töltésre 1 dyn erő hat. Kifejezése az alapegységekkel: $1 \text{ Oe} = 1 \text{ cm}^{-1/2} \cdot \text{g}^{1/2} \cdot \text{s}^{-1}$. Átszámítása:

ha $H^G = H^m = 1 \text{ Oe}$, akkor $H = (10^3/4\pi) \text{ A/m} \approx 79,577 \text{ A/m}$,

szimbolikusan: $1 \text{ Oe} \triangleq (1000/4\pi) \text{ A/m}$. A mértékegység nevét Hans Christian Ørsted (1777 – 1851) dán fizikus tiszteletére választották.

ohm Az elektromos ellenállás (\rightarrow rezisztencia) SI-egysége az ohm (kiejtése: óm), jele: Ω ; olyan vezető két pontja közötti ellenállás, amelyek között 1 amper erősségű áram folyik, ha e két pont közötti feszültség 1 volt; $1 \Omega = 1 \text{ V/A}$. Az ohmnak a mega prefixummal képezett többszöröse a megohm (nem megaohm). A mértékegység nevét Georg Simon Ohm (1787 – 1854) német fizikus tiszteletére választották.

Eredetileg (1881) az ohm 10^9 cgs m ellenállásegységként volt értelmezve. A nemzetközi ohm (1908) azon ellenállás, amelyet egy 14,4521 gramm tömegű, állandó keresztmetszetű, 106,300 centiméter hosszúságú higanyoszlop az olvadó jég hőmérsékletén az állandó árammal szemben kifejt. Mérési eredmények szerint: $1 \Omega_{\text{int}} = 1,000\,49 \Omega$.

ohm, akusztikai, akusztikai ohm \rightarrow akusztikai impedancia

ohm, mechanikai; mechanikai ohm \rightarrow mechanikai impedancia

oil barrel \rightarrow barrel oil, petroleum barrel

OIML Organisation Internationale de Métrologie Légale \rightarrow Nemzetközi Mérésügyi Szervezet

ókori mértékegységek \rightarrow bibliai, \rightarrow görög, \rightarrow római mértékegységek

oktánszám A járműbenzinek kompressziótűrését jellemző adat, amely előírt szerkezetű mérőmotorral határozható meg. Eredetileg az oktánszám az izo-oktán százalékos arányát jelentette abban az izo-oktánból és n-heptánból álló elegyben, amelyet ugyanolyan mértékben lehetett komprimálni a motor „kopogása” (vagyis a gázelegy gyújtás előtti spontán robbanása) nélkül, mint a vizsgált benzint. Ma már az izo-oktánnál jobban komprimálható anyagok is vannak, így az oktánszám 100-nál nagyobb is lehet. Valamely benzin oktánszáma még a vizsgálati módszertől is függ, ezért az oktánszámon kívül a vizsgálati módszert is meg kell adni.

oktáv Bizonyos \rightarrow logaritmikus mennyiségek mértékegysége, jele néha (nem szabványosan): O; \rightarrow hangköz, \rightarrow hangmagasságszint.

OMH \rightarrow Országos Mérésügyi Hivatal

optikai aktivitás Az α optikai aktivitás a fény polarizációs síkjának egységnyi v tömegkoncentrációra és egységnyi l fénnyútra eső φ szögelfordulása:

$$\alpha = \frac{\varphi}{vl} = \frac{\text{polarizációs szögelfordulás}}{\text{tömegkoncentráció} \times \text{fényút}}$$

Az optikai aktivitás adott hőmérsékleten és hullámhosszon anyagjellemző.

SI-egysége: radián-négyzetméter per kilogramm; jele $\text{rad} \cdot \text{m}^2/\text{kg}$, ill. m^2/kg .

Egyéb egysége: újfok-négyzetdeciméter per kilogramm, jele: $\text{gon} \cdot \text{dm}^2/\text{kg}$. Az ezen egységben kifejezett optikai aktivitást a mértékegység nélkül, csupán mérőszámával volt szokás használni.

óra Az \rightarrow idő SI-n kívüli törvényes mértékegysége, jele: h (latin: hora). $1 \text{ h} = 60 \text{ min} = 3600 \text{ s}$, ahol s a \rightarrow másodperc jele. Az ó vagy hr jel nem törvényes, kerüendő. Köznapi értelemben az óra a nap 24-ed része. Ez azért nem pontos, mert a \rightarrow nap mint időmértékegység több módon is értelmezhető.

Organisation Internationale de Métrologie Légale \rightarrow Nemzetközi Mérésügyi Szervezet

orgüa → görög mértékegységek

orosz mértékegységek A Szovjetunióban 1918-ban törvényesítették a metrikus mértékegységeket. Az addig használt mértékegységek közül a hosszúság-mértékegységeknek két rendszere létezett, ennek megfelelően a terület- és a térfogat-mértékegységeknek két rendszere, de a térfogat- (ürtartalom-) mértékegységeknek még két további rendszere volt. A tömeg-mértékegységek egységes rendszert alkottak. E rendszerek mértékegységeit alább megadjuk; a rendszeren kívüli mértékegységek megtalálhatók hosszúság, terület, térfogat, ill. tömeg címszó alatt.

1. Hosszúság-mértékegységek

1 tocska = 0,254 mm	1 szotka = 21,336 mm
1 linyija = 10 tocska = 2,54 mm	1 versok = (25/12) szotka = 44,45 mm
1 gyujm = 10 linyija = 25,4 mm	1 arsin = 16 versok = 0,7112 m
1 fut = 12 gyujm = 0,3048 m	1 szazseny = 3 arsin = 2,1336 m
	1 verszta = 500 szazseny = 1,0668 km

2. Terület-mértékegységek

1 kvadratnij gyujm = 6,4516 cm ²	1 kvadratnij versok = 19,758 025 cm ²
1 kvadratnij fut = 929,0304 cm ²	1 kvadratnij arsin = 0,505 805 44 m ²
	1 kvadratnaja szazseny = 4,552 248 96 m ²
	1 kvadratnaja verszta = 1,138 062 24 km ²
	1 gyeszjatyina = 2400 kvadratnaja szazseny = 10 925, 3975 m ² = 1,092 539 75 ha

3. Térfogat-(ürtartalom-) mértékegységek (itt l a régi liter jele)

1 kubiceszkij gyujm = 16,387 064 cm ³	1 kubiceszkij versok ≈ 87,824 42 cm ³
1 kubiceszkij fut = 28,316 849 592 dm ³	1 kubiceszkij arsin ≈ 0,359 728 8 m ³
	1 kubiceszkaja szazseny ≈ 9,712 678 m ³
1 csarka ≈ 0,122 994 1 l ≈ 0,122 997 5 dm ³	
1 butilka = 2,5 csarka ≈ 0,307 485 3 l ≈ 0,307 493 9 dm ³	
1 kruzskaja = 4 butilka ≈ 1,229 41 l ≈ 1,229 975 dm ³	
1 vedro = 10 kruzskaja ≈ 12,294 1 l ≈ 12,299 75 dm ³	
1 bocskaja = 40 vedro ≈ 491,976 l ≈ 491,989 8 dm ³	
1 garnyec ≈ 3,279 842 l ≈ 3,279 934 dm ³	
1 csetverka = 2 garnyec ≈ 6,559 6845 l = 6,559 868 dm ³	
1 csetverik = 4 csetverka ≈ 26,238 738 l ≈ 26,239 47 dm ³	
1 pajok = 2 csetverik ≈ 52,477 476 l ≈ 52,478 94 dm ³	
1 csetverty = 4 pajok ≈ 209,909 904 l ≈ 209,915 78 dm ³	
1 laszt = 16 csetverty ≈ 33,585 585 hl ≈ 3,358 653 m ³	

4. Tömegmértékegységek

1 dolja ≈ 44,434 94 mg
1 zolotnik = 96 dolja ≈ 4,265 754 g
1 lot = 3 zolotnik ≈ 12,797 263 g
1 uncija = 2 lot ≈ 25,594 525 g
1 funt = 16 uncija ≈ 0,409 512 41 kg
1 pud = 40 funt ≈ 16,380 496 4 kg
1 berkovec = 10 pud ≈ 163,804 964 kg

Országos Mérésügyi Hivatal, OMH. A mérésügyről szóló 8/1976. (IV. 27) MT rendelet 11. § (1) értelmében: „Az OMH a mérésügy országos hatáskörű, központi irányító, felügyeleti és ellenőrző szerve”. A 11. § további szakaszai és a 12. § szabályozza az OMH-nak, ill. az elnökének feladatait és jogait.

ótestamentumi mértékegységek → bibliai mértékegységek

ounce (1) ounce avoirdupois, avoirdupois ounce Angolszász → tömegmértékegység az → avoirdupois system-ben, vagyis közhasználatban; jele: oz avdp, ill. többnyire csak: oz. 1 ounce = (1/16) pound, 1 oz = 28,349 523 125 g. (Régebben az USA-ban 1 oz = = 28,349 526 731 25 g volt érvényes.)

ounce (2) ounce troy, troy ounce Angolszász → tömegmértékegység a → troy-system-ben, vagyis drágakövekre és nemesfémekre, jele az UK-ban: oz tr, az USA-ban: oz t. 1 ounce troy = (480/7600) pound, 1 oz tr = 31,103 476 8 g. Ez használatos a nemzetközi aranykereskedelemben. (Régebben az USA-ban 1 oz t = 31,103 480 757 g volt érvényes.)

ounce (3) ounce apothecaries, apothecaries' ounce Angolszász → tömegmértékegység az → apothecaries-system-ben, vagyis a gyógyszerészetben. Jele: oz ap. Megegyezik az → ounce troy mértékegységgel.

ounce (4) fluid ounce Az UK-ban használatos → térfogat-(űrtartalom-)mértékegység; jele: fl oz; 1 fluid ounce = (1/160) gallon; 1 fluid ounce ≈ 28,4131 cm³ (→ gallon).

ounce (5) fluid ounce Az USA-ban folyadékokra és gázokra használatos → térfogat-mértékegység; jele: fl oz; 1 fluid ounce = (1/128) gallon; 1 fluid ounce = 29,573 529 562 5 cm³. (Régebben 1 fluid ounce = 29,573 707 cm³ volt érvényes.)

ounce-force Angolszász → erőmértékegység; jele: ozf; az USA-ban az ounce-weight név és az oz-wt jel is használatos; 1 ounce-force = (1/16) pound-force, 1 ozf ≈ 0,278 013 854 N. Jeleként néha Oz és oz is előfordul.

ounce-weight Az → ounce-force erőmértékegység az USA-ban használatos neve.

oz Az → ounce angolszász tömegmértékegység jele.

Oz Az → ounce-force angolszász erőmértékegység egyik (nem hivatalos) jele.

oz ap Az → ounce apothecaries angolszász tömegmértékegység jele.

oz avdp Az → ounce avoirdupois angolszász tömegmértékegység jele.

ozf Az → ounce-force angolszász erőmértékegység jele.

ozmotikus tényező (A oldószeré, folyékony oldatban). Jele: φ .

$$\varphi = \frac{-\ln a_A}{M_A \cdot \sum m_B},$$

ahol a_A , ill. M_A az A oldószer relatív aktivitása, ill. moláris tömege, m_B az oldott anyag molalitása. Dimenzió nélküli mennyiség.

ozmózisnyomás Jele: *II*. Az a nyomástöbblet, amely ahhoz szükséges, hogy ozmotikus egyensúly álljon be az oldat és az oldószer között, amelyeket csak az oldószert átteresztő membrán választ el. Mértékegységeit → nyomás; SI-egysége: pascal, jele: Pa.

oz t, oz tr Az → ounce troy angolszász tömegmértékegység jele.

oz-wt Az → ounce-force angolszász erőmértékegységnek az USA-ban használt jele.

Ö

öl Elavult → magyar hosszúság-mértékegység. Magyarországon a bécsi öl volt használatos; 1 bécsi öl = 1,896 48 m. A → négyzögöl újabb értelmezéséből visszazámítva:
1 öl ≈ 1,896 483 7 m.

öninduktivitás → induktivitás

őskilogramm A → kilogramm tömegmértékegység prototípusa (nemzetközi elsődleges etalonja), amelyet a → BIPM a Pavillon de Breteuil-ben, Sèvres-ben (Párizs közelében) őriz. Jelenleg ez testesíti meg a tömeg SI-egységét.

ösméter A → méter hosszúság-mértékegység régebben érvényes prototípusa.

összenyomhatóság Jele: \varkappa

$$\varkappa = -\frac{1}{V} \frac{dV}{dp}, \quad \text{ahol } V \text{ a térfogat } p \text{ nyomáson.}$$

SI-egysége: egy per pascal, jele: 1/Pa vagy Pa⁻¹;

kifejezése: 1 Pa⁻¹ = 1 m²/N = 1 m·kg⁻¹·s².

cgs-egysége: cm²/dyn = cm·g⁻¹·s²; 1 cm²/dyn = 10 Pa⁻¹;

m-kp-s-egysége: m²/kp; 1 m²/kp = (1/9,806 65) Pa⁻¹;

ft-lb-s-egysége: ft²/pdl = ft·s²/lb; 1 ft²/pdl ≈ 0,671 197 Pa⁻¹;

ft-lbf-s-egysége: ft²/lbf; 1 ft²/lbf ≈ 2,088 54·10⁻² Pa⁻¹.

További, esetleg előforduló mértékegységeit a → nyomás egységei alapján lehet átszámítani reciprok képzésével.

ötösrendszer Öt alpmennyiségű mértékegységrendszer. Néhány a gyakorlatban használt vagy javasolt ötösrendszer.

1. Hőtechnikai ötösrendszerek.

1.1. Alpmennyiségek: hosszúság, tömeg, idő, hőmennyiség, (termodinamikai) hőmérséklet.

1.1.1. Alapegységek: méter, kilogramm, másodperc, kilokalória, kelvin.

1.1.2. Alepegységek: centiméter, gramm, másodperc, kalória, kelvin.

1.1.3. Alapegységek: foot, pound, second, British Thermal Unit, degree Rankine.

1.2. Alpmennyiségek: hosszúság, erő, idő, hőmennyiség, (termodinamikai) hőmérséklet.

1.2.1. Alapegységek: méter, kilopond (erőkilogramm), másodperc, kilokalória, kelvin.

1.2.2. Alapegységek: foot, pound-force, second, British Thermal Unit, degree Rankine.

Ebben a lexikonban, a szokásnak megfelelően, cgs-egységként az 1.1.2. szerinti, m-kp-s-egységként az 1.2.1. szerinti szerepel.

2. Villamosságtani ötösrendszerek (nem alkalmazták őket).

Alpmennyiségek: hosszúság, tömeg, idő, egy elektromos mennyiség, egy mágneses mennyiség.

A javasolt villamos alpmennyiség-párok: elektromos töltés és mágneses töltés, permittivitás és permeabilitás, permittivitás vagy permeabilitás vagy elektromos töltés és az „elektromágneses csatolás” (azaz az elektromos áram és a mágneses feszültség hányadosa).

Magyarországon a felsorolt ötösrendszerek egyike sem törvényes.

P

p (1) A → piko prefixum jele: p, jelentése: 10^{-12} (billiomod, millió milliomod) tényező (pl. $1 \text{ pF} = 10^{-12} \text{ F}$).

p (2) A → pond nem törvényes mértékegység jele.

p (3) A → perc időmértékegység Magyarországon használt, nem törvényes jele.

p (4) A → poncelet Franciaországban használt mértékegység jele.

P (1) A → peta prefixum jele: P, jelentése: 10^{15} (ezer billió) tényező (pl. $1 \text{ PJ} = 10^{15} \text{ J}$).

P (2) A → poise nem törvényes mértékegység jele.

Pa A → pascal nyomásmértékegység jele

pajok Elavult → orosz térfogat-mértékegység.

paleiszte → görög mértékegységek

palma → római mértékegységek

parciális nyomás (B anyagé, gázelegyben) Jele: p_B . A móltört és a nyomás szorzata. Mértékegységeit → nyomás, SI-egysége: pascal; jele: Pa.

parsec (kiejtése: parszek) A → hosszúság SI-n kívüli — csak a csillagászatban használható — törvényes egysége; jele: pc. A parsec azon távolság, amelyből a → csillagászati egység (azaz megközelítőleg a Nap és a Föld közepes távolsága) 1 ívmásodperc szög alatt látszik;

$1 \text{ pc} = 1 \text{ csillagászati egység} / \sin 1''$; $1 \text{ pc} \approx 206\,264,8 \text{ csillagászati egység} \approx 3,262 \text{ fényév}$;
 $1 \text{ pc} \approx 30,857 \cdot 10^{15} \text{ m} = 30,857 \text{ Pm}$. (Régebbi adatok: $30,837 \cdot 10^{15} \text{ m}$ és $30,870 \cdot 10^{15} \text{ m}$).

pascal A → nyomás SI-egysége a pascal (kiejtése: paszkál), jele Pa. A pascal az a nyomás, amellyel egyenletesen eloszló 1 newton erő 1 négyzetméter felületre merőlegesen hat. A mértékegység nevét Blaise Pascal (1623–1662) francia matematikus és filozófus tiszteletére választották.

passus → római mértékegységek

pc A → parsec mértékegység jele: pc

pdl A → poundal mértékegység jele.

peck (1) Az UK-ban használatos, elavuló térfogat-(űrtartalom-) mértékegység; $1 \text{ peck} = 2 \text{ gallons}$; $1 \text{ pek} \approx 9,092\,18 \text{ dm}^3$.

peck (2) Az USA-ban használatos térfogat-mértékegység száraz anyagokra, jele: pk; $1 \text{ peck} = (1/4) \text{ bushel}$, $1 \text{ peck} = 8,809\,767\,541\,72 \text{ dm}^3$.

Péclet-szám (1) Jele: Pe . A hőtranszport egyik dimenzió nélküli paramétere.

$$Pe = \frac{\rho c_p v l}{\lambda} = \frac{vl}{a} \quad \text{vagy} \quad Pe = Re \cdot Pr,$$

ahol ρ a sűrűség, c_p a fajlagos hőkapacitás állandó nyomáson, v jellemző sebesség, l jellemző hosszúság, λ a hővezető képesség, ill. a a hőmérséklet-vezetési együttható, ill Re a Reynolds-szám, Pr a Prandtl-szám. Fizikai tartalma: a konvektív és a konduktív hőáram aránya.

Péclet-szám (2) Jele: Pe^* . Az anyagtranszport egyik dimenzió nélküli paramétere kétalkotós keverékben.

$$Pe^* = \frac{vl}{D} = \frac{(\text{jellemző sebesség}) \times (\text{jellemző hosszúság})}{\text{diffúziós együttható}},$$

$$\text{vagy } Pe^* = Re \cdot Sc = Pe \cdot Le,$$

ahol Re a Reynolds-szám, Sc a Schmidt-szám, Pe a Péclet-szám, Le a Lewis-szám.

pekhüsz → görög mértékegységek

Peltier-együttható Jele Π_{ab} . Az a és b közeg érintkező felületén keletkező teljesítmény osztva az elektromos áramerősséggel. $\Pi_{ab} = \Pi_a - \Pi_b$, ahol Π_a , ill. Π_b az a , ill. b közeg Peltier-együtthatója. Mértékegységei megegyeznek az → elektromos feszültség egységeivel; SI-egysége: volt, jele: V.

pennyweight Angolszász tömegmértékegység a → troy system-ben (drágakövekre és nemesfémekre); jele: dwt; 1 dwt = (27/7000) lb; 1 dwt = 1,555 173 84 g (az USA-ban régebben: 1 dwt = 1,555 174 038 g).

pentád Nem törvényes időmértékegység; 1 pentád = 5 nap; a meteorológiában szokásos hőmérséklet, csapadék stb. ötnapos időközökre vonatkozó átlagait megadni.

perc (1) Az → idő SI-n kívüli törvényes mértékegysége, jele: min (latin: minutum); 1 perc = 60 másodperc, 1 min = 60 s. A Magyarországon néha használt p jel nem törvényes.

perc (2), ívperc A → síkszög SI-n kívüli törvényes mértékegysége, jele: '. A perccel kapcsolatban SI-prefixumok nem használhatók. A síkszög SI-egysége a radián, jele: rad. $1' = (\pi/10\ 800)$ rad $\approx 0,290\ 888$ mrad

percent → százalék

perch → rod

perdület Jele: L (régőbbi neve: impulzusnyomaték).

$$L = rp = \text{hosszúság} \times \text{mozgásmennyiség}.$$

SI-egysége: kilogrammnégyzetméter per másodperc; jele: $\text{kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}$ vagy $\text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$;

$$\text{kifejezése: } 1 \text{ kg} \cdot \text{m}^2/\text{s} = 1 \text{ m}^2 \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-1};$$

cgs-egysége: $\text{cm}^2 \cdot \text{g}/\text{s}$; $1 \text{ cm}^2 \cdot \text{g}/\text{s} = 10^{-7} \text{ kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}$;

m-kp-s-egysége: $\text{kp} \cdot \text{m} \cdot \text{s}$; $1 \text{ kp} \cdot \text{m} \cdot \text{s} = 9,806\ 65 \text{ kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}$;

ft-lb-s-egysége: $\text{ft}^2 \cdot \text{lb}/\text{s}$; $1 \text{ ft}^2 \cdot \text{lb}/\text{s} \approx 4,214\ 01 \cdot 10^{-2} \text{ kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}$;

ft-lbf-s-egysége: $\text{slug} \cdot \text{ft}/\text{s} \approx \text{lb} \cdot \text{ft} \cdot \text{s}$; $1 \text{ lb} \cdot \text{ft} \cdot \text{s} \approx 1,353\ 82 \text{ kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}$.

periódusidő, rezgésidő Jele: T . Mértékegységeit → idő; SI-egysége: másodperc, jele: s.

perl → betűméret

permeabilitás Jele: μ (régőbbi neve: abszolút permeabilitás, mágneses permeabilitás).

$$\mu = \frac{B}{H} = \frac{\text{mágneses indukció}}{\text{mágneses térerősség}}.$$

SI-egysége: henry per méter; jele: H/m;

$$\text{kifejezése: } 1 \text{ H/m} = 1 \text{ V} \cdot \text{s}/(\text{A} \cdot \text{m}) = 1 \text{ m} \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{A}^{-2}.$$

$$\text{A vákuum permeabilitása } \mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ H/m} \approx 1,256\ 64 \cdot 10^{-6} \text{ H/m}.$$

$$\text{A } \mu_r = \mu/\mu_0 \text{ dimenzió nélküli mennyiség } a \rightarrow \text{relatív permeabilitás}.$$

A cgs-rendszerekben is a fenti definíció érvényes, de a cgs G- és a cgs m-rendszerben az (abszolút) permeabilitás fogalmát nem használják, a permeabilitás, ill. a μ jel mindig a relatív permeabilitást jelenti. A cgs-rendszerekhez tartozó mennyiségek kifejezése és mértékegysége ($c = \alpha \text{ m/s} \approx 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ a vákuumbeli fénysebesség):

$$\mu^G = \mu^m = \frac{1}{\mu_0} \mu; \quad 1 \text{ (dimenzió nélküli)}$$

$$\mu^e = \frac{1}{\mu_0 c^2} \mu; \quad \text{s}^2/\text{cm}^2 = \text{cm}^{-2} \cdot \text{s}^2;$$

$$\mu^{\text{Fr}} = \frac{1}{4\pi} \mu; \quad \text{dyn} \cdot \text{s}^2/\text{Fr}^2 = \text{cm} \cdot \text{g} \cdot \text{Fr}^{-2};$$

$$\mu^{\text{Bi}} = \frac{1}{4\pi} \mu; \quad \text{dyn}/\text{Bi}^2 = \text{cm} \cdot \text{g} \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{Bi}^{-2}.$$

A vákuum permeabilitása:

$$\mu_0^G = \mu_0^m = 1;$$

$$\mu_0^e = c^{-2} = \alpha^{-2} \cdot 10^{-4} \text{ s}^2/\text{cm}^2 \approx 1,113 \cdot 10^{-21} \text{ s}^2/\text{cm}^2;$$

$$\mu_0^{\text{Fr}} = \alpha^{-2} \cdot 10^{-4} \text{ dyn} \cdot \text{s}^2/\text{Fr}^2 \approx 1,113 \cdot 10^{-21} \text{ dyn} \cdot \text{s}^2/\text{Fr}^2;$$

$$\mu_0^{\text{Bi}} = 1 \text{ dyn}/\text{Bi}^2.$$

Átszámítások:

$$1 \text{ dyn}/\text{Bi}^2 \cong 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ H/m} \approx 1,256 \cdot 64 \cdot 10^{-6} \text{ H/m};$$

$$1 \text{ s}^2/\text{cm}^2 \cong 1 \text{ dyn} \cdot \text{s}^2/\text{Fr}^2 \cong 4\pi \cdot \alpha^2 \cdot 10^{-3} \text{ H/m} \approx 1,1294 \cdot 10^{15} \text{ H/m}.$$

permeancia, mágneses vezetés Jele: \mathcal{A} (ISO: P is).

$$\mathcal{A} = \frac{1}{R_m} = \frac{1}{\text{reluktancia}}.$$

SI-egysége: henry; jele: H;

$$\text{kifejezése: } 1 \text{ H} = 1 \text{ Wb}/\text{A} = 1 \text{ V} \cdot \text{s}/\text{A} = 1 \text{ m}^2 \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{A}^{-2}.$$

A cgs-rendszerekben is a fenti definíció érvényes. A cgs-rendszerekhez kapcsolódó mennyiségek kifejezése és mértékegysége:

$$\mathcal{A}^G = \mathcal{A}^m = \frac{1}{\mu_0} \mathcal{A}; \quad \text{cm};$$

$$\mathcal{A}^e = \frac{1}{\mu_0 c^2} \mathcal{A}; \quad \text{s}^2/\text{cm} = \text{cm}^{-1} \cdot \text{s}^2;$$

$$\mathcal{A}^{\text{Fr}} = \frac{1}{4\pi} \mathcal{A}; \quad \text{dyn} \cdot \text{cm} \cdot \text{s}^2/\text{Fr}^2 = \text{cm}^2 \cdot \text{g} \cdot \text{Fr}^{-2};$$

$$\mathcal{A}^{\text{Bi}} = \frac{1}{4\pi} \mathcal{A}; \quad \text{dyn} \cdot \text{cm}/\text{Bi}^2 = \text{cm}^2 \cdot \text{g} \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{Bi}^{-2}.$$

Átszámítások ($\rightarrow \alpha$ -tényező):

$$1 \text{ cm} \cong 1 \text{ dyn} \cdot \text{cm}/\text{Bi}^2 \cong 4\pi \cdot 10^{-9} \text{ H} \approx 1,2566 \cdot 10^{-8} \text{ H};$$

$$1 \text{ s}^2/\text{cm} \cong 1 \text{ dyn} \cdot \text{cm} \cdot \text{s}^2/\text{Fr}^2 \cong 4\pi \alpha^2 \cdot 10^{-5} \text{ H} \approx 1,1294 \cdot 10^{13} \text{ H}.$$

permittivitás Jele: ε (régebbi neve: abszolút dielektromos állandó).

$$\varepsilon = \frac{D}{E} = \frac{\text{elektromos eltolás}}{\text{elektromos térerősség}}.$$

SI-egysége: farad per méter; jele: F/m;

kifejezése: $1 \text{ F/m} = 1 \text{ A} \cdot \text{s}/(\text{V} \cdot \text{m}) = 1 \text{ m}^{-3} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{s}^4 \cdot \text{A}^2$.

A vákuum permittivitása

$$\varepsilon_0 = \frac{1}{\mu_0 c^2} = \frac{10^7}{4\pi\alpha^2} \frac{\text{F}}{\text{m}} \approx 8,854188 \cdot 10^{-12} \frac{\text{F}}{\text{m}},$$

ahol $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ H/m}$ a vákuum \rightarrow permeabilitása, $c = \alpha \text{ m/s} \approx 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ a vákuumbeli fénysebesség. Az $\varepsilon_r = \varepsilon/\varepsilon_0$ dimenzió nélküli mennyiség a \rightarrow relatív permittivitás.

A cgs-rendszerekben is ugyanez a definíció érvényes, de a cgs G- és a cgs e-rendszerben az (abszolút) permittivitás fogalmát nem használják, a permittivitás (dielektromos állandó), ill. az ε jel mindig a relatív permittivitást (relatív dielektromos állandót) jelenti.

A cgs-rendszerekhez tartozó mennyiségek kifejezése és mértékegysége:

$$\varepsilon^{\text{G}} = \varepsilon^{\text{e}} = \frac{1}{\varepsilon_0} \varepsilon = \frac{1}{\mu_0 c^2} \varepsilon; \quad 1 \text{ (dimenzió nélküli);}$$

$$\varepsilon^{\text{m}} = \mu_0 \varepsilon; \quad \text{s}^2/\text{cm}^2 = \text{cm}^{-2} \cdot \text{s}^2;$$

$$\varepsilon^{\text{Fr}} = 4\pi \varepsilon; \quad \text{Fr}^2/(\text{dyn} \cdot \text{cm}^2) = \text{cm}^{-3} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{s}^2 \cdot \text{Fr}^2;$$

$$\varepsilon^{\text{Bi}} = 4\pi \varepsilon; \quad \text{Bi}^2 \cdot \text{s}^2/(\text{dyn} \cdot \text{cm}^2) = \text{cm}^{-3} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{s}^4 \cdot \text{Bi}^2.$$

A vákuum permittivitása:

$$\varepsilon_0^{\text{G}} = \varepsilon_0^{\text{e}} = 1;$$

$$\varepsilon_0^{\text{m}} = c^{-2} = \alpha^{-2} \cdot 10^{-4} \text{ s}^2/\text{cm}^2 \approx 1,113 \cdot 10^{-21} \text{ s}^2/\text{cm}^2;$$

$$\varepsilon_0^{\text{Fr}} = 1 \text{ Fr}^2/(\text{dyn} \cdot \text{cm}^2);$$

$$\varepsilon_0^{\text{Bi}} = \alpha^{-2} \cdot 10^{-4} \text{ Bi}^2 \cdot \text{s}^2/(\text{dyn} \cdot \text{cm}^2) \approx 1,113 \cdot 10^{-21} \text{ Bi}^2 \cdot \text{s}^2/(\text{dyn} \cdot \text{cm}^2).$$

Átszámítások (\rightarrow α -tényező):

$$1 \triangleq 1 \text{ Fr}^2/(\text{dyn} \cdot \text{cm}^2) \triangleq [10^7/(4\pi\alpha^2)] \text{ F/m} \approx 8,8542 \cdot 10^{-12} \text{ F/m};$$

$$1 \text{ s}^2/\text{cm}^2 \triangleq 1 \text{ Bi}^2 \cdot \text{s}^2/(\text{dyn} \cdot \text{cm}^2) \triangleq (10^{11}/4\pi) \text{ F/m} \approx 7,958 \cdot 10^9 \text{ F/m}.$$

pes \rightarrow római mértékegységek

peta SI-prefixum (\rightarrow prefixum); jele: P, jelentése 10^{15} tényező (pl. 1 petajoule = 10^{15} joule; 1 PJ = 10^{15} J).

petít \rightarrow betűméret

petroleum barrel \rightarrow barrel oil

Pfund A font \rightarrow tömegmértékegység német neve.

ph A \rightarrow phot nem törvényes mértékegység jele.

pH oldatok hidrogénion-koncentrációjának egy mértéke a pH vagy hidrogénexponens: $\text{pH} = -\lg C_{\text{H}}$, ahol C_{H} a hidrogénion-koncentráció mol/dm³ vagy kmol/m³ mértékegységben kifejezett számértéke. Tiszta vízre és semleges oldatokra $c_{\text{H}} = 10^{-7} \text{ mol/dm}^3$, így $\text{pH} = 7$. Savanyú oldatokra $\text{pH} < 7$, lúgos oldatokra $\text{pH} > 7$. Az analitikában gyakorlati pH-skálát használnak:

$$\text{pH}(X) = \text{pH}(S) + \frac{(U_X - U_S)F}{RT \cdot \ln 10},$$

ahol $pH(X)$ a vizsgálandó oldat, $pH(S)$ valamelyik standart oldat pH -ja, U_X , ill. U_S az ismeretlen pH -jú oldatban, ill. a standartoldatban mért cellafeszültség, $F a \rightarrow$ Faraday-állandó, $R a \rightarrow$ moláris gázállandó, $T a \rightarrow$ termodinamikai hőmérséklet.

phon $A \rightarrow$ hangosság szint SI-n kívüli, használható mértékegysége a phon (kiejtése: fon). A hangosság szint annyi phon, ahány decibel a hangnyomásszintje annak az 1 kHz frekvenciájú hangnak, amelyet a „normál megfigyelő” ugyanolyan hangosnak ítél, mint a vizsgált hang.

phot $A \rightarrow$ kisugárzott felületi fényáram nem törvényes, $cm\text{-sr}\text{-s}\text{-cd}$ -egysége; $1 \text{ phot} = 1 \text{ lm/cm}^2 = 1 \text{ cm}^{-2} \cdot \text{sr} \cdot \text{cd}$; $1 \text{ phot} = 10^4 \text{ lm/m}^2$. Mivel régebben a fényerősség egységül a kandela helyett a Hefner-gyertyát (HK), ill. a nemzetközi gyertyát (IK) használták, az ezekből származtatott mértékegység a Hefner-phot (Hph), ill. a nemzetközi phot (Iph);

$$1 \text{ Hph} \approx 0,903 \text{ ph} = 9,03 \cdot 10^3 \text{ lm/m}^2, 1 \text{ Iph} \approx 1,019 \text{ ph} = 1,019 \cdot 10^4 \text{ lm/m}^2.$$

photon A fénysűrűségérzet javasolt, nem törvényes mértékegysége. 1 photon az a fénysűrűségérzet, amelyet a megfigyelő akkor érzékel, ha 1 mm^2 pupillanyílással olyan felületet figyel meg, amelynek fénysűrűsége 1 IK/m^2 (azaz kb. $1,019 \text{ cd/m}^2$).

piéze $A \rightarrow$ nyomás Franciaországban használt, MTS-rendszerbeli mértékegysége; jele: pz; $1 \text{ piéze} = 1 \text{ sthène/négyszetméter}$; $1 \text{ pz} = 1 \text{ sn/m}^2$; $1 \text{ pz} = 1 \text{ kPa} = 10^3 \text{ Pa}$.

piko SI-prefixum (\rightarrow prefixum); jele: p; jelentése: 10^{-12} (billiomod, millió milliomod) tényező (pl. 1 pikofarad = 10^{-12} farad, $1 \text{ pF} = 10^{-12} \text{ F}$).

pint (1) Az UK-ban használatos \rightarrow térfogat-mértékegység, jele: pt; $1 \text{ pint} = (1/8) \text{ gallon}$; $1 \text{ pt} \approx 0,568 \text{ 261 dm}^3$.

pint (2) **liquid pint** Az USA-ban folyadékokra és gázokra használatos \rightarrow térfogat-mértékegység, jele: pt vagy liq pt; $1 \text{ (liquid) pint} = 1/8 \text{ gallon}$; $1 \text{ liq pt} = 0,473 \text{ 176 473 dm}^3$. (Régebbi értelmezése: $1 \text{ liq pt} \approx 0,473 \text{ 179 312 dm}^3$.)

pint (3) **dry pint** Az USA-ban száraz anyagokra használatos \rightarrow térfogat-mértékegység, jele: pt vagy dry pt; $1 \text{ (dry) pt} = 0,550 \text{ 610 471 357 5 dm}^3$. (Régebbi értelmezése: $1 \text{ dry pt} \approx 0,550 \text{ 613 775 dm}^3$.)

pint (4) Elavult \rightarrow magyar térfogat-mértékegység.

pk $A \rightarrow$ peck mértékegység jele.

Planck-állandó Jele: h , ill. \hbar Az elemi hatáskvantum.

$$h = (6,626 \text{ 176} \pm 0,000 \text{ 036}) \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s};$$

$$\hbar = h/2\pi = (1,054 \text{ 588 7} \pm 0,000 \text{ 005 7}) \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}.$$

Max Planck (1858–1947) német fizikus.

Planck-függvény Jele: Y .

$$Y = -\frac{G}{T} = \frac{\text{szabad entalpia}}{\text{termodinamikai hőmérséklet}}$$

Mértékegységei megegyeznek az \rightarrow entrópia egységeivel; SI-egysége: joule per kelvin, jele: J/K.

Planck sugárzási állandói \rightarrow sugárzási állandók

plethron \rightarrow görög mértékegységek

point Az USA nyomdaiparában használatos hosszúság-mértékegység (\rightarrow betűméret).

poise (kiejtése: poáz) A → dinamikai viszkozitás nem törvényes, cgs-rendszerbeli mértékegysége, jele: P. A gyakorlatban főleg a centipoise (cP) volt használatos.

$$1 \text{ P} = 1 \text{ dyn} \cdot \text{s/cm}^2; \quad 1 \text{ P} = 0,1 \text{ Pa} \cdot \text{s}, \quad 1 \text{ cP} = 1 \text{ mPa} \cdot \text{s}.$$

A mértékegység nevét Jean Louis Poiseulle (1799–1869) francia orvos és fizikus tiszteletére választották.

Poisson-szám Jele: μ, ν

$$\mu = \left| \frac{\varepsilon_d}{\varepsilon_l} \right| = \left| \frac{\text{keresztirányú nyúlás}}{\text{hosszirányú nyúlás}} \right|.$$

Dimenzió nélküli mennyiség. Simeon Denis Poisson (1781–1840) francia matematikus és fizikus ennek reciprokát definiálta.

polarizáció → elektromos polarizáció, → mágneses polarizáció

polarizálhatóság → molekula (elektromos) polarizálhatósága

pole → rod

póluserősség (mágneses) → mágneses töltés

póluspárok száma (villamos gépekben) Jele: p . Dimenzió nélküli mennyiség.

poncelet Franciaországban használt teljesítmény-mértékegység; jele: p; $1 \text{ p} = 100 \text{ kp} \times \text{m/s}$; $1 \text{ p} = 980,665 \text{ W}$.

pond Az erőgramm nem törvényes erőmértékegység egy ideig szabványos neve; jele: p; a → kilopond ezredrésze; $1 \text{ p} = 9,806 65 \text{ mN}$.

pont (tipográfiai) → betűméret

potenciál Általában olyan mennyiség, amelynek két különböző pontbeli értéke különbségének, ill. a potenciálfüggvény gradiensének van fizikai értelme. A termodinamikai potenciálok mértékegysége megegyezik az → energia mértékegységével; az elektromos, ill. mágneses potenciálkülönbség neve → elektromos feszültség, ill. → mágneses feszültség.

pottle Az UK-ban használt, elavultnak tekinthető → térfogat-mértékegység; $1 \text{ pottle} = = (1/2) \text{ gallon}$; $1 \text{ pottle} \approx 2,273 04 \text{ dm}^3$.

pound Angolszász → tömegmértékegység; jele: lb (latin: libra); alapegység, teljes neve: pound avoirdupois vagy avoirdupois pound; jele: lb avdp. Jelenleg érvényes definíciója (mind az UK-ban, mind az USA-ban)

$$1 \text{ pound} = 0,453 592 37 \text{ kilogramm}.$$

A pound-ból származtatják a többi angolszász tömegmértékegységet mind az általánosan használt → avoirdupois systemben, mind a nemesfémekre és drágakövekre használt → troy systemben, mind a gyógyszerészetben használt → apothecaries systemben.

Régebbi értelmezései az UK-ban: $1 \text{ imperial pound} = 0,453 592 43 \text{ kg}$ (1898.); $1 \text{ imperial pound} = 0,453 592 238 \text{ kg}$ (1933.); az USA-ban: $1 \text{ US pound} = 0,453 592 427 7 \text{ kg}$.

Magyarországon a font vagy a libra többnyire ezt a poundot jelenti.

poundal Angolszász → erőmértékegység; jele: pdl; az erő mértékegysége a → ft-lb-s-egységrendszerben, $1 \text{ pdl} = 1 \text{ lb} \cdot \text{ft/s}^2$;

$$1 \text{ pdl} = 0,138 254 954 376 \text{ N}.$$

pound apothecaries, apothecaries' pound Angolszász → tömegmértékegység az → apothecaries systemben, vagyis a gyógyszerészetben; jele: lb ap; 1 pound troy = (5760/7000) pound (avoirdupois); 1 lb ap = 373,241 721 6 g.

pound-force Angolszász → erőmértékegység; jele: lbf (néha Lb, lb); az USA-ban használatos a pound-weight név és lb-wt jel is. 1 pound-force az az erő, amely az 1 pound tömegben akkora gyorsulást hoz létre, mint a nehézségi gyorsulás normális értéke. Nem egészen pontosan: 1 pound-force az 1 pound tömegű testre ható súlyerő.

$$1 \text{ lbf} = 4,448\ 221\ 615\ 260\ 5 \text{ N.}$$

Ez az egyik alapegysége a → ft-lb-s-egységrendszernek.

pound troy, troy pound Angolszász → tömegmértékegység a troy systemben, vagyis nemesfémekre és drágakövekre; jele az UK-ban: lb tr, az USA-ban: lb t; 1 pound troy = (5760/7000) pound (avoirdupois); 1 lb tr = 373,241 721 6 g.

pound-weight A → pound-force erőmértékegységnek az USA-ban használt neve.

Poynting-vektor Jele: *S*. Tartalmilag: elektromágneses → felületi teljesítmény.

$$S = \frac{P}{A} = \frac{\text{elektromágneses teljesítmény}}{\text{terület}}$$

SI-egysége: watt per négyzetméter; jele: W/m² vagy W·m⁻²;

$$\text{kifejezése: } 1 \text{ W/m}^2 = 1 \text{ V} \cdot \text{A/m}^2 = 1 \text{ kg} \cdot \text{s}^{-3}.$$

cgs-egysége: erg/(cm²·s) = dyn/(cm·s) = g·s⁻³; 1 erg/(cm²·s) = 10⁻³ W/m².

Az *S* Poynting-vektor kifejezése az *E* elektromos és *H* mágneses térerősséggel $S = E \times H$, a cgs-rendszerekben értelmzett mennyiségekkel kifejezve pedig

$$S = (c/4\pi) E^G \times H^G, \quad S = (1/4\pi) E^{e, m, Fr, Bi} \times H^{e, m, Fr, Bi}.$$

ppb A part per billion, azaz magyarul: milliárdodrész (10⁻⁹ arány) szokásos jele; nem szabványos, de nincs megállapodás szabványos jelre.

ppm A part per million, azaz magyarul: milliomodrész (10⁻⁶ arány) szokásos jele; nem szabványos, de nincs megállapodás szabványos jelre.

Prandtl-szám Jele: *Pr*. Dimenzió nélküli anyagjellemző.

$$Pr = \frac{\eta c_p}{\lambda} = \frac{\nu}{a},$$

ahol η a dinamikai viszkozitás, c_p a fajlagos hőkapacitás állandó nyomáson, λ a hővezető képesség, ill. ν a kinematikai viszkozitás, a a hőmérséklet-vezetési együttható.

prefixum Mértékegységek bizonyos decimális többszörösei és törtrészei az egység neve elé illesztett, szorzót jelentő prefixum (előtag) segítségével fejezhető ki. Az SI-prefixumok felsorolását és értelmezését l. a táblázatban (l. még a 2.3. és a 3.2. szakaszt is).

A prefixumot a mértékegység nevével, a prefixum jelét a mértékegység jelével egybe kell írni (pl. kilométer, jele: km).

Összetett (két vagy több egymáshoz illesztett prefixumból álló) prefixumot használni nem szabad. (Pl. a 10⁻⁹ szorzót a nano prefixummal fejezzük ki, a millimikro vagy mikromilli prefixum, ill. az mμ vagy μm jel nem törvényes).

Noha a kilogramm alapegység, úgy tekintendő, mint a kilo prefixumnak a gramm egység-név elé illesztése; többszörösei és törtrészei a megfelelő prefixumnak a gramm egység-név elé illesztésével képzendők (pl. 10³ kg = 10⁶ g = 1 Mg, 10⁻⁶ kg = 10⁻³ g = 1 mg és nem kkg, ill. μkg).

Mértékegységek többszöröseinek és törtrészeinek (prefixumjelből álló és mértékegységjelből álló) jele utáni hatványkitevő azt jelenti, hogy az adott többszöröst vagy törtrészt kell a

Az SI-prefixumok és értelmezésük

Prefixum	Jele	Szorzó	
exa	E	10^{18} (trillió)	} Korlátozás nélkül használhatók
peta	P	10^{15} (ezer billió)	
tera	T	10^{12} (billió)	
giga	G	10^9 (milliárd)	
mega	M	10^6 (millió)	
kilo	k	$10^3 = 1000$	} Csak meghatározott mértékegységekkel kapcsolatban használhatók
hekto	h	$10^2 = 100$	
deka	da	10	
deci	d	$10^{-1} = 0,1$	
centi	c	$10^{-2} = 0,01$	
milli	m	$10^{-3} = 0,001$	} Korlátozás nélkül használhatók
mikro	μ	10^{-6} (milliomod)	
nano	n	10^{-9} (milliárdod)	
piko	p	10^{-12} (billiomod)	
femto	f	10^{-15} (ezerbilliomod)	
atto	a	10^{-18} (trilliomod)	

megfelelő hatványra emelni. Pl.: $1 \text{ km}^2 = 1 (\text{km})^2 = (10^3 \text{ m})^2 = 10^6 \text{ m}^2$, $1 \text{ ms}^{-1} = 1 \cdot (10^{-3} \text{ s})^{-1} = 10^3 \text{ s}^{-1}$. Ennek megfelelően kell eljárni a fordított esetben is, amikor hatványkitevős mértékegység szorzóját prefixummal akarjuk kifejezni. Ilyenkor a szorzó helyére nem lehet a neki megfelelő prefixumot írni, hanem előbb a szorzót megfelelően át kell alakítani. Pl. $10^{-6} \text{ m} = 1 \mu\text{m}$, $10^{-3} \text{ m} = 1 \text{ mm}$, de $10^{-6} \text{ m}^2 = (10^{-3} \text{ m})^2 = 1 \text{ mm}^2$, $10^{-3} \text{ m}^2 = 10 \cdot (10^{-2} \text{ m})^2 = 10 \text{ cm}^2$.

Mértékegységek szorzata vagy hányadosa által alkotott származtatott mértékegységek többszöröseit vagy törtrészeit a megfelelő prefixumoknak a szorzatban, ill. hányadosban lévő egy vagy több mértékegység elé illesztésével kell képezni. Pl. a newtonméter (jele: $\text{N} \cdot \text{m}$), ill. a méter per másodperc (jele: m/s) mértékegység néhány többszörösének és törtrészenek jele: $\text{kN} \cdot \text{m}$, ill. mm/s , $\text{N} \cdot \text{mm}$, ill. m/ms , $\text{km} \cdot \text{mm}$, ill. mm/ms . Általában az MSZ 4900 az első alakot ajánlja, amikor tehát a szorzat vagy hányados alakú mértékegység neve elé kerül a prefixum; ezeket az alakokat ebben a lexikonban nem is adtuk meg. (A kilogramm ebből a szempontból nem tekintendő prefixált mértékegységnek). Néhány esetben azonban más alakokat is ajánl, ezeket „ajánlott speciális többszöröse”-ként adjuk meg (pl. A/mm^2). Noha a többi alak is törvényes (pl. kA/mm^2), ezek használatát célszerű kerülni.

A hekto, deka, deci és centi csak a következő mértékegységekkel kapcsolatban használható (zárójelben a mértékegység jele) hektoliter (hl vagy hL), dekagramm (dag vagy dkg, Magyarországon a dkg is törvényes), deciméter (dm), deciliter (dl vagy dL), centiméter (cm), centigramm (cg), centigray (cGy), centiliter (cl vagy cL). Megjegyezzük, hogy a dekagramm Magyarországon kívül szinte ismeretlen. A most felsorolt prefixált mértékegységeket vagy ezek hatványait (pl. cm^2 , cm^3 , dm^3) tartalmazó származtatott mértékegységeknek némelyikét az MSZ 4900 „megengedett” többszörösöknek nevezi, ezeket is „ajánlott speciális többszöröse”-ként adjuk meg (pl. (A/cm^2)).

A megadott korlátozástól eltekintve, az SI-prefixumok bármely SI-egységgel kapcsolatban használhatók, továbbá használhatók SI-n kívüli törvényes mértékegységekkel kapcsolatban is (pl. liter, bar), hacsak a mérésügyi rendelet ezt kifejezetten nem tiltja (pl. nem használhatók az óra, a fok, a Celsius-fok, a hektár törvényes mértékegységekkel kapcsolatban).

Mivel a \rightarrow logaritmikusság mennyiségek mértékegységeit törvényesen nem szabályozták, velük kapcsolatban a prefixumok törvényes alkalmazása nem egyértelmű. A decibel (jele: dB) mértékegységet olyan külön nevű egységnek szokás tekinteni, amellyel kapcsolatban prefixumok nem használhatók, de előfordul a millibel (mB) és mikrobél (μB) is. A neper (Np)

mértékegység centineper (jele: cNp) többszöröse használatos. A → bit mértékegység kilobit és megabit többszöröse nem pontosan 10^3 bit, ill. 10^6 bit jelentésű. A → byte többszörösei (kilobyte, megabyte) nem pontosan 10^3 byte, ill. 10^6 byte jelentésűek.

Megemlítünk három további prefixumot, amelyek nem SI-prefixumok, a használatuk nem törvényes:

lak; jelentése: 10^5 szorzótényező,

miria vagy myria; jele: ma; jelentése: 10^4 szorzótényező,

dimi; jele: dm; jelentése: 10^{-4} szorzótényező.

promill → ezrelék

protonszám, rendszám Jele: Z. A protonok száma az atomban. Dimenzió nélküli mennyiség.

protontömeg → nyugalmi protontömeg

prototípus Az → etalon régebben használt neve (pl. a kilogramm nemzetközi prototípusa, őskilogramm).

PS A → lóerő mértékegység német jele (Pferdestärke).

PS.h A → lóerőóra mértékegység német jele (Pferdestärkestunde).

psi, p.s.i A → nyomás egyik angolszász egységének jele, a pound (-force, -weight) per square inch rövidítése: $1 \text{ psi} = 1 \text{ lbf/in}^2$; $1 \text{ psi} \approx 6,894\ 76 \cdot 10^3 \text{ Pa}$.

psia A → psi nyomásegység jele abszolút nyomás kifejezésére.

psig A → psi nyomásegység jele túlnyomás kifejezésére (g = gauge, gage rövidítése).

pt A → pint mértékegység jele.

puđ Elavult → orosz tömegmértékegység.

pusz → görög mértékegységek

pz A → piéze mértékegység jele.

Q

q (1) Hosszúság-mértékegységek jele előtt német nyelvterületen a hosszúságegység négyzetét jelöli, pl. $q\text{m} = \text{m}^2$, $q\text{cm} = \text{cm}^2$. Magyarországon nem törvényes.

q (2) A → métermázsa nem törvényes mértékegység jele; $1 \text{ q} = 100 \text{ kg} = 0,1 \text{ t}$.

Q.E. A → kvadrándsrendszerbeli mértékegység jele (német).

qr A → quarter mértékegység jele.

qt A → quart mértékegység jele.

quart (1) Az UK-ban használatos → térfogat-mértékegység jele: qt; $1 \text{ quart} = (1/4) \text{ gallon}$; $1 \text{ qt} \approx 1,136\ 52 \text{ dm}^3$, vagyis kb. 1 liter.

quart (2) liquid quart Az USA-ban folyadékokra és gázokra használatos → térfogat-mértékegység, jele: qt vagy liq qt; $1 \text{ liquid quart} = (1/4) \text{ gallon}$; $1 \text{ liq qt} = 0,946\ 352\ 946 \text{ dm}^3$, vagyis kb. 1 liter.

quart (3) dry quart Az USA-ban száraz anyagokra használatos → térfogat-mértékegység; jele: qt vagy dry qt; 1 dry quart = (1/32) bushel; 1 dry qt = 1,101 220 942 357 dm³, vagyis kb. 1 liter. (Régebbi átszámítása: 1 dry qt ≈ 1,101 227 55 dm³.)

quarter (1) quarter avoirdupois Az UK-ban használatos tömegmértékegység; jele: qr; 1 quarter = 28 pounds (1 qr = 28 lb); 1 qr = 12,700 586 36 kg.

quarter (2) Az UK-ban használt, elavuló térfogat-mértékegység; 1 quarter = 64 gallons; 1 quarter ≈ 290,950 dm³.

quintal (1) A → métermázsa nemzetközi neve; jele: q; 1 q = 100 kg.

quintal (2) Az USA-ban a → cental mértékegység ritkán használt más neve.

quintal (3) Elavult francia tömegmértékegység; 1 quintal = 100 livre; 1 quintal ≈ 48,9506 kg.

R

r (1) A → fordulat nem törvényes mértékegység jele (latin: revolutio).

r (2) A → röntgen nem törvényes mértékegység régebbi jele.

R A → röntgen nem törvényes mértékegység jele.

°R (1) A → Rankine-fok (degree Rankine) mértékegység jele.

°R (2) A → Réaumur-fok mértékegység jele.

racionalizálás Az elektromágneses mennyiségek egy részének kétféle értelmezése van: a régebbit (pl. a Gauss-félét) nem racionalizáltnak, a jelenlegit racionalizáltnak nevezik. Formailag az eltérés egy 4π tényezőben jelentkezik. Pl. egy Q^G , ill. Q pontszerű elektromos töltéstől r távolságban a D^G , ill. D elektromos eltolás kifejezése $D^G = Q^G/r^2$, ill. $D = Q/4\pi r^2$. Részletesebben I. a II. rész 6. fejezetét.

rácssíkok távolsága Jele: d . Egymás melletti kristályrácssíkok távolsága. Mértékegységeit → hosszúság; SI-egysége: méter; jele: m; szokásos többszöröse: nm.

rácstávolság Jele: a (az ISO nem tartalmazza). Mértékegységeit → hosszúság; SI-egysége: méter; jele: m; szokásos többszöröse: nm.

rácsvektor Jele: \mathbf{R} , \mathbf{R}_0 , \mathbf{T} . Az az eltolásvektor, amelyik a kristályt önmagára képezi le. Az elemi rácsvektorok jele: \mathbf{a}_1 , \mathbf{a}_2 , \mathbf{a}_3 vagy \mathbf{a} , \mathbf{b} , \mathbf{c} .

$$\mathbf{R} = n_1\mathbf{a}_1 + n_2\mathbf{a}_2 + n_3\mathbf{a}_3; n_1, n_2, n_3 \text{ egész számok.}$$

Mértékegységeit → hosszúság; SI-egysége: méter; jele: m; szokásos többszöröse: nm.

rad (1) A → radián SI-egység jele.

rad (2) Az → elnyelt sugárdózis, a → fajlagos átadott energia és a → kerma régebben használt, nem törvényes egysége (a „radiation absorbed dose” kezdőbetűiből képezve); jele: rd; 1 rad = 100 erg/g; 1 rd = 10⁻² Gy (→ gray).

radián A → síkszög SI-egysége, jele: rad; 1 rad = 1 m/m = 1. A radián a kör sugarával egyenlő hosszúságú körívhez tartozó középponti síkszög. A teljes szög 2π radián, a derékszög ($\pi/2$) radián. Mivel a síkszög az SI-ben származtatott mennyiség: $\varphi = s/r$, és mint ilyen: dimenzió nélküli, ezért a radián kifejezése az alapegységekkel 1 rad = 1 m/m ≡ 1. Régebben a radián az SI → kiegészítő egysége volt.

radioaktív koncentráció Jele: c_A . (Az ISO ezt a mennyiséget a minta fajlagos aktivitásának nevezi, jele: a .)

$$c_A = \frac{\text{nuklid aktivitása}}{\text{a minta tömege}}.$$

Mértékegységei megegyeznek a \rightarrow fajlagos aktivitás egységével; SI-egysége: becquerel per kilogramm; jele: Bq/kg.

radioaktív sugárforrás aktivitása \rightarrow aktivitás

radiológiai aktivitás \rightarrow aktivitás

radiológiai koncentráció Az MSZ 4900 nem tartalmazza.

$$\text{radiológiai koncentráció} = \frac{A}{V} = \frac{\text{aktivitás}}{\text{térfogat}}.$$

SI-egysége: becquerel per köbméter; jele: Bq/m³ vagy Bq·m⁻³;

kifejezése: 1 Bq/m³ = 1 m⁻³·s⁻¹.

SI-n kívüli törvényes mértékegysége: becquerel per liter; jele: Bq/l vagy Bq/L;

1 Bq/l = 1 Bq/dm³ = 10³ Bq/m³.

Régebben használt, nem törvényes mértékegységei:

curie per liter; jele: Ci/l; 1 Ci/l = 3,7·10¹⁰ Bq/l = 3,7·10¹³ Bq/m³.

A balneológiában használt mértékegységei:

1 eman = 10⁻¹⁰ (rég) curie/liter; 1 eman \approx 3,7 Bq/l = 3700 Bq/m³.

Mache-egység (jele: M.-E.); 1 M.-E. \approx 13,47 Bq/l = 13 470 Bq/m³.

radlux A \rightarrow kisugárzott felületi fényáram egy nem törvényes mértékegysége; 1 radlux = 1 lm/m². A \rightarrow megvilágítás SI-egysége a lux, jele: lx; 1 lx = 1 lm/m², ennek mintájára képezték a radlux nevet.

radphot A \rightarrow kisugárzott felületi fényáram phot mértékegységének neve, ha a megvilágítás cgs-egységének (lux per négyzetcentiméter) neve phot.

Rankine-fok A \rightarrow termodinamikai hőmérséklet angolszász mértékegysége; jele: °R (néha: deg R, °Rank), amely a víz hármaspontja hőmérsékletének 1/497,688-szorosa. Normális légköri nyomáson a víz fagypontja 491,67 °R, forrpointja 671,67 °R. Átszámítás: 1 °R = (5/9)K. Az egység nevét William John Macquorn Rankine (1820–1872) skót mérnök és fizikus tiszteletére választották.

rayl A \rightarrow fajlagos akusztikai impedancia egyik nem törvényes mértékegysége; 1 rayl = 1 μ bar/(cm/s) = 1 dyn·s/cm³; 1 rayl = 10 Pa·s/m. A mértékegység nevét John William Strutt, Lord Rayleigh (1842–1919) tiszteletére választották.

Rayleigh-szám Jele: Ra . A hőtranszport egyik dimenzió nélküli paramétere.

$$Ra = \frac{l^3 \rho^2 c_p g \gamma \Delta T}{\eta \lambda} = \frac{l^3 g \gamma \Delta T}{\nu a}; \quad Ra = Gr \cdot Pr,$$

ahol l a jellemző hosszúság, ρ a sűrűség, c_p a fajlagos hőkapacitás állandó nyomáson, g a nehézségi gyorsulás, γ a térfogati hőtágulási együttható, ΔT jellemző hőmérséklet-különbség, η a dinamikus viszkozitás, λ a hővezető képesség, ill. ν a kinematikai viszkozitás, a a hőmérséklet-vezetési együttható; Gr a Grashof-szám, Pr a Prandtl-szám. Fizikai tartalma: a konvektív és a konduktív hőáram aránya szabad áramlásban.

rd (1) A → rod mértékegység jele.

rd (2) A → rutherford mértékegység jele.

rd (3) A → rad mértékegység (elnyelt sugárdózis egysége) jele.

reakcióenergia Jele: Q . Az $X(a, b) Y$ reakcióra:

$$Q = (m_x + m_a - m_y - m_b) c^2; c \text{ a vákuumbeli fénysebesség.}$$

Mértékegységeit → energia; SI-egysége: joule, jele: J; SI-n kívüli törvényes egysége: elektronvolt; jele: eV.

reaktancia Jele: X . A (komplex) → impedancia képzetes része. Mértékegységei megegyeznek a → rezisztencia egységeivel; SI-egysége: ohm; jele: Ω .

reaktivitás Jele: ρ .

$$\rho = \frac{k_{\text{eff}} - 1}{k_{\text{eff}}}, \text{ ahol } k_{\text{eff}} \text{ az effektív } \rightarrow \text{ sokszorozási tényező.}$$

Dimenzió nélküli mennyiség.

Réaumur-fok Ma már nem használatos → hőmérséklet-mértékegység; jele: $^{\circ}\text{R}$; a víz fagy-pontja 0°R , forr-pontja 80°R , az interpoláció alapja: alkohol-víz elegy tágulása; $1^{\circ}\text{R} = 0,8^{\circ}\text{C}$. Mint hőmérséklet-különbség: $1^{\circ}\text{R} = 0,8 \text{ K}$. A mértékegység nevét René Antoine Ferchault de Réaumur (1683–1757) francia fizikus tiszteletére választották, a definíció tőle származik.

reciprok rácsvektor → cirkuláris reciprok rácsvektor

rectus (kiejtése: rektusz), derékszög. A → síkszög egy nem törvényes mértékegysége, jele: $^{\circ}$; $1^{\circ} = (\pi/2) \text{ rad} = 90^{\circ}$.

Redwood-I-second A → kinematikai viszkozitás az U.K.-ban használatos empirikus mértékegysége; jele: R.I.

Reech-szám → Froude-szám

reflexiós tényező → spektrális tényezők

register ton A → regisztertonna angol neve.

regisztertonna Hajók térfogatának meghatározására szolgáló térfogat-mértékegység (angolul: register ton); 1 register ton = 100 cubic feet; 1 register ton = 2,831 684 659 2 m³. A hajó bruttó regisztertonna-tartalma a hajó teljes térfogatát (űrtartalmát) jelenti regisztertonna mértékegységben kifejezve; néha a mértékegységet nevezik bruttó regisztertonnának (jele: BRT), a „teljes térfogat” értelmezése azonban országonként eltérő. A netto regisztertonna-tartalom a hajó hasznos térfogatát (űrtartalmát) jelenti, vagyis az utasok és az áru rendelkezésre álló, állandó jelleggel zárt hajótér térfogatát regisztertonna mértékegységben kifejezve, néha a mértékegységet nevezik nettó regisztertonnának (jele: NRT). A hajó „vízkiszorítása” rendszerint a bruttó regisztertonna-tartalmát jelenti, ezt tonnában adják meg, ami tehát regisztertonnát (kb. 2,83 m³) jelent. A tonnatartalom viszont szállított tömeget is jelenthet, ahol a tonna vagy a metrikus tonna (1000 kg) vagy a long ton (kb. 1016 kg). A register tonhoz hasonló mértékegység az → ocean ton, ill. a → shipping ton.

rekombinációs együttható Jele: α .

$$\alpha = -\frac{1}{n^+n^-} \frac{dn^+}{dt} = -\frac{1}{n^+n^-} \frac{dn^-}{dt},$$

ahol n^+ , ill. n^- az ionsűrűség a t időpontban.

SI-egysége: köbméter per másodperc; jele: m^3/s vagy $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$;

ajánlott speciális többszöröse: cm^3/s .

cg-egysége: $\text{cm}^3/\text{s} = \text{cm}^3 \cdot \text{s}^{-1}$; $1 \text{ cm}^3/\text{s} = 10^{-6} \text{ m}^3/\text{s}$.

relatív aktivitás, aktivitás; B anyagé, folyékony vagy szilárd közegben, jele: a_B ; oldott B anyagé, jele: $a_{m, B}$; A oldószeré, jele: Q_A .

$$a_B = \frac{\lambda_B}{\lambda_B^*} = \frac{\text{abszolút aktivitás}}{\text{tisztá B anyag abszolút aktivitása}}.$$

Dimenzió nélküli mennyiségek.

relatív atomtömeg (régebbi neve: atomsúly) Jele: A_r ; pl. $A_r(\text{Cl}) = 35,453$, $A_r(^{37}\text{Cl}) = 36,977$.

$$A_r = \frac{m}{m_u}, \quad m_u \rightarrow \text{atomi tömegállandó}$$

ahol m az atom tömege, m_u a szén-12-atom nyugalmi tömegének 1/12-ed része; $m_u \approx 1,66057 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$. Az izotóp relatív atomtömege egész számra kerekítve megadja a nukleonok (protonok és neutronok együttes) számát. Dimenzió nélküli mennyiség.

Mivel m_u az \rightarrow atomi tömegegység (jele: u), ezért az m atomtömeg:

$$m = A_r u \quad \text{vagy} \quad \{m\}_u = A_r, \quad \text{pl.} \quad m_{\text{Cl}} \approx 35,453 u.$$

Régebbsen az „atomsúly” megadásánál az alaptömeg az ún. fizikai skálán az oxigén-16-atom nyugalmi tömegének 1/16 része, az ún. kémiai skálán pedig a természetben előforduló oxigén egy atomja átlagos tömegének 1/16 része volt. Az alaptömegek

$$m_f \approx 1,6597 \cdot 10^{-27} \text{ kg}, \quad m_k \approx 1,6601 \cdot 10^{-27} \text{ kg}.$$

A megfelelő relatív atomtömegek $A_f = m/m_f$ ill. $A_k = m/m_k$. Ebből következően

$$A_r \approx 0,9995 A_f, \quad A_r \approx 0,9997 A_k.$$

relatív molekulatömeg (régebbi neve: molekulásúly) Jele: M_r ; pl. $M_r(\text{KCl}) = 74,555$.

$$M_r = \frac{m}{m_u}, \quad m_u \rightarrow \text{atomi tömegállandó}$$

ahol m a molekula tömege, m_u a szén-12-atom nyugalmi tömegének 1/12 része, $m_u \approx 1,66057 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$. Dimenzió nélküli mennyiség.

Mivel m_u az \rightarrow atomi tömegegység (jele: u), ezért az m molekulatömeg

$$m = M_r u \quad \text{vagy} \quad \{m\}_u = M_r; \quad \text{pl.} \quad m_{\text{KCl}} = 74,555 u.$$

Régebbsen a „molekulásúlyt” a fizikai skálán vagy a kémiai skálán adták meg. Az átszámítások mint a \rightarrow relatív atomtömegnél.

relatív nyomásegység Jele: α_p .

$$\alpha_p = \frac{1}{p} \left(\frac{\partial p}{\partial T} \right)_V = \frac{1}{\text{nyomás}} \frac{\text{nyomásváltozás állandó térfogaton}}{\text{hőmérséklet-változás}}.$$

Mértékegységei megegyeznek a \rightarrow lineáris hőtágulási együttható egységeivel; SI-egysége: egy per kelvin; jele: $1/\text{K}$ vagy K^{-1} .

relatív permeabilitás Jele: μ_r .

$$\mu_r = \frac{\mu}{\mu_0} = \frac{\text{permeabilitás}}{\text{vákuum permeabilitása}}.$$

Dimenzió nélküli mennyiség, számértéke a mértékegységrendszerrel független. A cgs G- és cgs m-rendszerben a mennyiség neve permeabilitás, mivel e rendszerekben $\mu_0^G = \mu_0^m = 1$, és így $\mu_r^G = \mu^G$, $\mu_r^m = \mu^m$.

relatív permittivitás Jele: ϵ_r . Régebbi nevei: dielektromos állandó, relatív dielektromos állandó.

$$\epsilon_r = \frac{\epsilon}{\epsilon_0} = \frac{\text{permittivitás}}{\text{vákuum permittivitása}}.$$

Dimenzió nélküli mennyiség, számértéke a mértékegységrendszerrel független. A cgs G- és cgs e-rendszerben a mennyiség neve permittivitás (dielektromos állandó), mivel e rendszerekben $\epsilon_0^G = \epsilon_0^e = 1$ és így $\epsilon_r^G = \epsilon^G$, $\epsilon_r^e = \epsilon^e$.

relatív sűrűség Jele: d .

$$d = \frac{\rho}{\rho_0} = \frac{\text{közeg sűrűsége}}{\text{vonatkoztató közeg sűrűsége}}.$$

Dimenzió nélküli mennyiség. A vonatkoztató közeg többnyire a víz, amelynek sűrűsége megközelítőleg $\rho_v = 1000 \text{ kg/m}^3 = 1 \text{ kg/dm}^3 = 1 \text{ kg/l}$.

relatív tömeghiány Jele: B_r ; a nukleonra vonatkoztatott relatív tömeghiány jele: b .

$$B_r = \frac{B}{m_u} = \frac{\text{tömeghiány}}{\text{atomi tömegállandó}},$$

$$b = \frac{B_r}{A} = \frac{\text{relatív tömeghiány}}{\text{nukleonszám}}.$$

Dimenzió nélküli mennyiségek.

relatív tömegtöbblet Jele: Δ_r ; a nukleonra vonatkoztatott relatív tömegtöbblet jele: f .

$$\Delta_r = \frac{\Delta}{m_u} = \frac{\text{tömegtöbblet}}{\text{atomi tömegállandó}},$$

$$f = \frac{\Delta_r}{A} = \frac{\text{relatív tömegtöbblet}}{\text{nukleonszám}}.$$

Dimenzió nélküli mennyiségek.

relaxációs idő Jele τ . Az exponenciális lecsengés időállandója. Mértékegységeit \rightarrow idő; SI-egysége: másodperc; jele: s.

reluktancia mágneses ellenállás, jele: R_m (ISO: R is).

$$R_m = \frac{U_m}{\Phi} = \frac{\text{mágneses feszültség}}{\text{mágneses fluxus}}.$$

SI-egysége: egy per henry; jele 1/H vagy H^{-1} ;

kifejezése: $1 \text{ H}^{-1} = 1 \text{ A/Wb} = 1 \text{ A}/(\text{V}\cdot\text{s}) = 1 \text{ m}^{-2}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{s}^2\cdot\text{A}^2$.

A cgs-rendszerekben is ez a definíció érvényes. A cgs-rendszerekhez kapcsolódó mennyiségek kifejezése és mértékegysége (\rightarrow h-együtthatók):

$$\begin{aligned}
 R_m^G &= R_m^m = 4\pi h_1^2 R_m = \mu_0 R_m; & 1/\text{cm} &= \text{cm}^{-1}; \\
 R_m^e &= 4\pi h_2^2 R_m = \mu_0 c^2 R_m; & \text{cm}/\text{s}^2 &= \text{cm} \cdot \text{s}^{-2}; \\
 R_m^{\text{Fr}} &= 4\pi R_m; & \text{Fr}^2/(\text{dyn} \cdot \text{cm} \cdot \text{s}^2) &= \text{cm}^{-2} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{Fr}^2; \\
 R_m^{\text{Bi}} &= 4\pi R_m; & \text{Bi}^2/(\text{dyn} \cdot \text{cm}) &= \text{cm}^{-2} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{s}^2 \cdot \text{Bi}^2.
 \end{aligned}$$

Átszámítások ($\rightarrow \alpha$ -tényező):

$$\begin{aligned}
 1 \text{ cm}^{-1} &\cong 1 \text{ Bi}^2/(\text{dyn} \cdot \text{cm}) \cong (10^9/4\pi) \text{ H}^{-1} \approx 7,958 \cdot 10^8 \text{ H}^{-1}, \\
 1 \text{ cm}/\text{s}^2 &\cong 1 \text{ Fr}^2/(\text{dyn} \cdot \text{cm} \cdot \text{s}^2) \cong [10^5/(4\pi\alpha^2)] \text{ H}^{-1} \approx 8,854 \cdot 10^{-14} \text{ H}^{-1}.
 \end{aligned}$$

rem A \rightarrow dózisegyenérték régebben használt, nem törvényes egysége (a „roentgen equivalent man” kezdőbetűiből képezve), $1 \text{ rem} = 0,01 \text{ Sv}$, ahol Sv a \rightarrow sievert mértékegység jele. Eredeti értelmezése: a rem a korpuzkuláris sugárzásnak azon mennyisége, amely ugyanakkora biológiai károsodást idéz elő az emberben, mint amekkorát 1 röntgen besugárzási dózisu röntgen- vagy gamma-sugár gár elnyelése.

rendparaméter \rightarrow hosszútávú rendparaméter, \rightarrow rövidtávú rendparaméter

rendszám \rightarrow protonszám

rep Régebben használt mértékegység, nincs megfelelője (a „roentgen equivalent physical” kezdőbetűiből képezve). Eredeti értelmezése: a rep a korpuzkuláris sugárzás azon mennyisége, amelyből ugyanannyit nyelnek el a testszövetek, mint 1 röntgen besugárzási dózisu röntgen- vagy gamma-sugárzásból. A mérések szerint ez 82 erg/g és 96 erg/g közötti érték, általában a $100 \text{ erg/g} = 10^{-2} \text{ J/kg}$ kerekített értéket használták.

részecskeáram Jele: I (az MSZ 4900 nem tartalmazza). A „részecske” szót rendszerint az adott részecske neve helyettesíti, pl. protonáram.

$$I = \frac{N}{t} = \frac{\text{áthaladó részecskék száma}}{\text{idő}}$$

SI-egysége: egy per másodperc; jele: $1/\text{s}$ vagy s^{-1} ;
cgs-egysége: $1/\text{s} = \text{s}^{-1}$.

részecske-áramsűrűség Jele: $J, (S)$. A „részecske” szót rendszerint az adott részecske neve helyettesíti, pl. neutronáram-sűrűség.

$$J = \frac{N}{t \cdot A} = \frac{\text{áthaladó részecskék száma}}{(\text{idő}) \times (\text{terület})}$$

SI-egysége: egy per négyzetméter-másodperc, jele: $1/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ vagy $\text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$;
ajánlott speciális többszöröse: $1/(\text{cm}^2 \cdot \text{s})$.
cgs-egysége: $1/(\text{cm}^2 \cdot \text{s}) = \text{cm}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$; $1/(\text{cm}^2 \cdot \text{s}) = 10^4/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$.

részecske helyzetvektora Jele: r (elektronra), R (ionra). Mértékegységei megegyeznek a \rightarrow hosszúság egységeivel, SI-egysége: méter; jele: m; szokásos többszöröse: nm.

részecske-fluxussűrűség Jele: φ . A „részecske” szót rendszerint az adott részecske neve helyettesíti, pl. proton-fluxussűrűség, neutron-fluxussűrűség. Szokásos neve még: részecske-fluxus (protonfluxus, neutronfluxus).

$$\varphi = \frac{\Phi}{t} = \frac{\text{részecskefolyam}}{\text{idő}}$$

SI-egysége: egy per négyzetméter-másodperc; jele: $1/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ vagy $\text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$;
ajánlott speciális többszöröse: $1/(\text{cm}^2 \cdot \text{s})$.
cgs-egysége: $1/(\text{cm}^2 \cdot \text{s}) = \text{cm}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$; $1/(\text{cm}^2 \cdot \text{s}) = 10^4/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$.

részecskefolyam Jele: Φ . A „részecske” szót rendszerint az adott részecske neve helyettesíti, pl. protonfolyam, neutronfolyam.

$$\Phi = \frac{N}{A} = \frac{\text{kis gömb felületén adott idő alatt belépő részecskék száma}}{\text{a gömb keresztmetszetének területe}}$$

SI-egysége: egy per négyzetméter; jele: $1/\text{m}^2$ vagy m^{-2} ;

ajánlott speciális többszöröse: $1/\text{cm}^2$.

cgs-egysége: $1/\text{cm}^2 = \text{cm}^{-2}$; $1/\text{cm}^2 = 10^4/\text{m}^2$.

részecskegyorsulás Jele: a . A részecske sebesség idő szerinti deriváltja. Mértékegységeit \rightarrow gyorsulás; SI-egysége: méter per másodperc a négyzeten; jele: m/s^2 vagy $\text{m} \cdot \text{s}^{-2}$; ajánlott speciális többszöröse: cm/s^2 .

részecske mágneses nyomatéka Jele: μ . Az elektromágneses momentum mágneses tér irányú komponensének várható értéke a legnagyobb mágneses kvantumszámú kvantumállapotban. Mértékegységei megegyeznek az \rightarrow elektromágneses momentum egységeivel; SI-egysége: amper-négyzetméter; jele: $\text{A} \cdot \text{m}^2$.

részecske sebesség Jele: v (ISO: u is). A kimozdulás idő szerinti deriváltja. Mértékegységeit \rightarrow sebesség; SI-egysége: méter per másodperc, jele: m/s vagy $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$; ajánlott speciális többszöröse: cm/s .

részecskesűrűség \rightarrow részecskeszám-sűrűség

részecskeszám Jele: N . Részecskék (pl. molekulák) száma egy rendszerben. Rendszerint a részecske jellegére utaló alakban használjuk, pl. molekulaszám. Dimenzió nélküli mennyiség. Pl. a molekulaszám $N_m = 3 \cdot 10^{25}$ (és nem $3 \cdot 10^{25}$ molekula vagy $3 \cdot 10^{25}$ darab).

részecskeszám-sűrűség Jele: n , ρ_N (utóbbit az ISO nem tartalmazza).

$$n = \frac{N}{V} = \frac{\text{részecskeszám}}{\text{térfogat}}$$

Rendszerint a részecske jellegére utaló alakban használatos, pl. molekulaszám-sűrűség (a gyakorlatban sokszor csak: molekulásűrűség).

SI-egysége: egy per köbméter; jele: $1/\text{m}^3$ vagy m^{-3} ;

ajánlott speciális többszörösei: $1/\text{dm}^3$, $1/\text{cm}^3$.

SI-n kívüli törvényes egységei:

egy per liter, jele: $1/\text{l}$ vagy $\text{l}^{-1} = 10^3/\text{m}^3$;

egy per milliliter; jele: $1/\text{ml}$ vagy ml^{-1} ; $1 \text{ ml} = 10^6/\text{m}^3$,

ahol a liter jeleként l helyett L is használható.

Tökéletes gáz részecskeszám-sűrűsége 273,15 K hőmérsékleten és 101,325 kPa nyomáson az n_0 Loschmidt-állandó:

$$n_0 = N_A/V_{m,0} = (2,686\,754\,1 \pm 0,000\,001\,2) \cdot 10^{-25} \text{ m}^{-3},$$

ahol N_A az Avogadro-állandó, $V_{m,0}$ a moláris térfogat a megadott hőmérsékleten és nyomáson.

rev $A \rightarrow$ fordulat nem törvényes mértékegység jele (latin: revolutio).

reyn $A \rightarrow$ dinamikai viszkozitás angolszász egysége. Az egység nevét Osborne Reynolds (1842–1912) angol fizikus tiszteletére választották.

Reynolds-szám (l) Jele: Re . A momentumtranszport (impulzustranszport) egyik dimenzió nélküli paramétere.

$$Re = \frac{\rho v l}{\eta} = \frac{v l}{\nu}$$

ahol ρ a sűrűség, v jellemző sebesség, l jellemző hosszúság, η a dinamikai viszkozitás, ill. ν a kinematikai viszkozitás. Fizikai tartalma: a tehetetlenségi erő és a belső súrlódóerő aránya.

Reynolds-szám (2) → mágnesség Reynolds-száma

rezgésidő → periódusidő

rezisztencia, elektromos ellenállás (más nevei: egyenáramú ellenállás, hatásos ellenállás)

Jele: R . Ugyanez a jele a (komplex) → impedancia valós részének.

$$R = \frac{U}{I} = \frac{\text{elektromos feszültség}}{\text{elektromos áramerősség}}$$

SI-egysége: ohm; jele: Ω ;

$$\text{kifejezése: } 1 \Omega = 1 \text{ V/A} = 1 \text{ m}^2 \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-3} \cdot \text{A}^{-2}.$$

A mega prefixummal képezett többszöröse a megohm.

A cgs-rendszerekben is az előbbi értelmezés érvényes. A cgs-rendszerekhez kapcsolódó mennyiségek kifejezése és mértékegysége (→ h -együtthatók):

$$\begin{aligned} R^G &= R^e = h_2^{-2} R; & \text{s/cm} &= \text{cm}^{-1} \cdot \text{s}; \\ R^m &= h_1^{-2} R; & \text{cm/s} &= \text{cm} \cdot \text{s}^{-1}; \\ R^{\text{Fr}} &= R; & \text{dyn} \cdot \text{cm} \cdot \text{s} / \text{Fr}^2 &= \text{cm}^2 \cdot \text{g} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{Fr}^{-2}; \\ R^{\text{Bi}} &= R; & \text{dyn} \cdot \text{cm} / (\text{Bi}^2 \cdot \text{s}) &= \text{cm}^2 \cdot \text{g} \cdot \text{s}^{-3} \cdot \text{Bi}^{-2}. \end{aligned}$$

Átszámítások (→ α -tényező):

$$1 \text{ s/cm} \cong 1 \text{ cm}^2 \cdot \text{g} / (\text{s} \cdot \text{Fr}^2) = \alpha^2 \cdot 10^{-5} \Omega \approx 8,988 \cdot 10^{11} \Omega;$$

$$1 \text{ cm/s} \cong 1 \text{ cm}^2 \cdot \text{g} / (\text{s}^3 \cdot \text{Bi}^2) = 10^{-9} \Omega.$$

rezisztivitás, fajlagos ellenállás Jele: ρ . (Az MSZ 4900 a két nevet fordított sorrendben tartalmazza.)

$$\rho = \frac{E}{J} = \frac{\text{elektromos térerősség}}{\text{elektromos áramsűrűség}}$$

Az l hosszúságú, A keresztmetszetű homogén vezető rezisztenciája $R = \rho l / A$. A maradék-rezisztencia – MSZ 4900: (fajlagos) maradék-ellenállás – jele: ρ_R (a fémek nulla termodinamikai hőmérsékletre extrapolált rezisztivitása).

SI-egysége: ohmméter, jele: $\Omega \cdot \text{m}$;

$$\text{kifejezése: } 1 \Omega \cdot \text{m} = 1 \text{ V} \cdot \text{m} / \text{A} = 1 \text{ m}^3 \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-3} \cdot \text{A}^{-2};$$

ajánlott speciális (megengedett) többszöröse: $\Omega \cdot \text{cm}$, $\Omega \cdot \text{mm}^2 / \text{m}$, $\mu\Omega \cdot \text{cm}$.

A táblázatokban többnyire $\Omega \cdot \text{mm}^2 / \text{m} = \mu\Omega \cdot \text{m}$ vagy $\Omega \cdot \text{cm}^2 / \text{m} = 10^{-4} \Omega \cdot \text{m}$ mértékegység szerepel.

A cgs-rendszerekben is érvényesek a fenti összefüggések. A cgs-rendszerekhez kapcsolódó mennyiségek kifejezése és mértékegysége (→ h -együtthatók):

$$\begin{aligned} \rho^G &= \rho^e = h_2^{-2} \rho; & \text{s}; \\ \rho^m &= h_1^{-2} \rho; & \text{cm}^2 / \text{s} = \text{cm}^2 \cdot \text{s}^{-1}; \\ \rho^{\text{Fr}} &= \rho; & \text{dyn} \cdot \text{cm}^2 \cdot \text{s} / \text{Fr}^2 = \text{cm}^3 \cdot \text{g} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{Fr}^{-2}; \\ \rho^{\text{Bi}} &= \rho; & \text{dyn} \cdot \text{cm}^2 / (\text{Bi} \cdot \text{s}) = \text{cm}^3 \cdot \text{g} \cdot \text{s}^{-3} \cdot \text{Bi}^{-2}. \end{aligned}$$

Átszámítások (→ α -tényező):

$$1 \text{ s} \cong 1 \text{ dyn} \cdot \text{cm}^2 \cdot \text{s} / \text{Fr}^2 = \alpha^2 \cdot 10^{-7} \Omega \cdot \text{m} \approx 8,988 \cdot 10^9 \Omega \cdot \text{m};$$

$$1 \text{ cm}^2 / \text{s} \cong 1 \text{ dyn} \cdot \text{cm}^2 / (\text{Bi}^2 \cdot \text{s}) = 10^{-11} \Omega \cdot \text{m}.$$

Angolszász mértékegységei:

$$1 \Omega \cdot \text{ft} = 0,3048 \Omega \cdot \text{m}; \quad 1 \Omega \cdot \text{in}^2/\text{ft} = (2,54/12) \cdot 10^{-2} \Omega \cdot \text{m} \approx 2,167 \cdot 10^{-3} \Omega \cdot \text{m};$$

$$1 \Omega \cdot \text{cir in}/\text{ft} = (2,54 \cdot \pi/48) \cdot 10^{-2} \Omega \cdot \text{m} \approx 1,662 \cdot 10^{-3} \Omega \cdot \text{m};$$

$$1 \Omega \cdot \text{cir mil}/\text{ft} = (2,54 \cdot \pi/48) \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m} \approx 1,662 \cdot 10^{-9} \Omega \cdot \text{m}.$$

rezonanciaenergia Jele: E_r , E_{res} . A bombázó részecske mozgási energiája a céltárgyhoz rögzített koordináta-rendszerben, ha a részecske egy átmeneti mag valamely energianívóját gerjeszti. Mértékegységeit \rightarrow energia; SI-egysége: joule; jele: J; SI-n kívüli törvényes egysége: elektronvolt; jele: eV.

rezonanciakikerülési valószínűség Jele: p . Annak valószínűsége, hogy egy lassuló neutron végtelen közegben átjut a rezonanciaenergiák tartományán (vagy meghatározott részén) anélkül, hogy abszorbeálódna. Dimenzió nélküli mennyiség.

rhe $A \rightarrow$ fluiditás javasolt cgs-egysége; $1 \text{ rhe} = 1/\text{poise}$; $1 \text{ rhe} = 10 \text{ Pa}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$.

rhm $A \rightarrow$ dóziskonstans egy nem törvényes mértékegysége (a „roentgen hour per one meter” kifejezésből képezve). A dóziskonstans $1 \text{ rhm} = 1 \text{ R} \cdot \text{m}^2/(\text{Ci} \cdot \text{h})$, ha 1 curie aktivitású izotóp által szolgáltatott besugárzási dózis töle 1 méter távolságban 1 óra alatt 1 röntgen; $1 \text{ rhm} \approx 1,934 46 \cdot 10^{-12} \text{ C} \cdot \text{m}^2/(\text{kg} \cdot \text{Bq} \cdot \text{s})$.

R.I. $A \rightarrow$ Redwood-I-Second mértékegység jele.

Richardson-együttható Jele: A . A J emissziós elektronáram-sűrűség:

$$J = AT^2 \exp(-\Phi/kT),$$

ahol T a termodinamikai hőmérséklet, Φ a kilépési munka, k a Boltzmann-állandó.

SI-egysége: amper per négyzetméter-kelvin a négyzetten; jele: $\text{A}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}^2)$ vagy $\text{A} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-2}$;

kifejezése: $1 \text{ A}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}^2) = 1 \text{ m}^{-2} \cdot \text{A} \cdot \text{K}^{-2}$.

cgs-rendszerbeli alakjai nem használatosak.

Richter-skála \rightarrow földrengési skálák

rod (pole, perch) Elavuló angolszász hosszúság-mértékegység jele: rd; $1 \text{ rod} = 5,5 \text{ yards}$; $1 \text{ rd} = 5,0292 \text{ m}$. Az USA-ban a rodot a survey measure-ben értelmezik, így pontosabban $1 \text{ rod} = 16,5 \text{ survey feet} \approx 5,029 210 \text{ m}$.

római mértékegységek Az antik római mértékegységeknek a következőkben megadott átszámítása nem tekinthető pontosnak.

Hosszúság-mértékegységek:

1 digitus (hüvelyk); 18,4 mm;

1 palma (tenyér) = 4 digitus; 74 mm;

1 pes (láb) = 16 digitus; 0,295 m;

1 cubitus (könyök) = 24 digitus; 0,442 m;

1 passus (kettős lépés) = 5 pes; 1,48 m;

1 milum (mér föld) = 1000 passus; 1479 m.

Terület-mértékegység: 1 iugerum kb. 2500 m^2 .

Tömegmértékegységek:

1 uncia; 28 g;

1 as = 12 uncia; 336 g;

1 talentum; 25,5 kg (vö. talanton; \rightarrow görög mértékegységek).

rood Az USA-ban régebben használt terület-mértékegység; $1 \text{ rood} = 1210 \text{ square yards}$; $1 \text{ rood} \approx 1011,7124 \text{ m}^2$.

rőf Elavult → hosszúság-mértékegység, főleg szövetek hosszának meghatározására használták, országonként eltérő értelmezéssel. Magyarországon főleg a bécsi rőf (kb. 0,777 m) volt használatos.

röntgen A → besugárzási dózis régebben használt, nem törvényes egysége; jele: R, néha r. Az SI-egység coulomb per kilogramm, jele: C/kg; $1 R = 2,58 \cdot 10^{-4} C/kg$.

Régebbi definíciói (1928 és 1953) a levegő ionizációján alapultak, amikor meghatározott feltételek mellett 1 cgs e-egységnyi elektromos töltés (vagyis $3,3356 \cdot 10^{-10} C$ töltés) jön létre 1 cm³ térfogatú normálállapotú, ill. $1,293 \cdot 10^{-6} kg$ tömegű levegőben, így 1 röntgen $\approx 2,59 \cdot 10^{-4} C/kg$. Az előbb megadott átszámítás ennek nemzetközileg rögzített megközelítése.

A mértékegység nevét Wilhelm Conrad Röntgen (1845–1923) német fizikus tiszteletére választották.

rövidtávú rendparaméter Jele: σ .

$$\sigma = \frac{N_1 - N_2}{N_1 + N_2},$$

ahol N_1 , ill. N_2 az Ising-ferromágnesben azon legközelebbi szomszédos atompárok száma, amelyek mágneses momentuma párhuzamos, ill. ellentétes állású. Dimenzió nélküli mennyiség.

rpm, r.p.m. A revolution per minute (fordulat per perc) mértékegység jele az UK-ban és az USA-ban; $1 rpm = 1 \text{ min}^{-1} = (1/60) s^{-1}$.

rugalmassági modulus Jele: E .

$$E = \frac{\sigma}{\varepsilon} = \frac{\text{normális feszültség}}{\text{nyúlás}}.$$

Mértékegységei megegyeznek a → nyomás egységeivel; SI-egysége: pascal; jele: Pa.

rugóállandó Az MSZ 4900 nem tartalmazza. A → rugómerevség reciproka.

SI-egysége: méter per newton; jele: m/N vagy $m \cdot N^{-1}$;

kifejezése: $1 m/N = 1 kg^{-1} \cdot s^2$.

cgs-egysége: cm/dyn = $g^{-1} \cdot s^2$; $1 cm/dyn = 10^3 m/N$;

m-kp-s-egysége: m/kp; $1 m/kp = (1/9,806 65) m/N$;

ft-lb-s-egysége: ft/pdl = s^2/lb ; $1 ft/pdl \approx 2,204 64 m/N$;

ft-lbf-s-egysége: ft/lbf; $1 ft/lbf \approx 6,8519 \cdot 10^{-2} m/N$;

használatos egysége még: in/lbf; $1 in/lbf \approx 5,7105 \cdot 10^{-3} m/N$.

rugómerevség Jele: c (l. még → torziós rugómerevség).

$$c = \frac{F}{\Delta l} = \frac{\text{erő}}{\text{hosszváltozás}}.$$

Mértékegységei megegyeznek a → felületi feszültség egységeivel; SI-egysége: newton per méter; jele: N/m; ajánlott speciális többszöröse: N/mm.

rutherford Az → aktivitás nem törvényes mértékegysége; jele: rd; $1 rd = 10^6 Bq$, ahol Bq a becquerel mértékegység jele. A mértékegység nevét Ernest Lord Rutherford (1871–1937) angol fizikus tiszteletére választották.

Ry A → Rydberg-energia jele: Ry.

Rydberg-állandó Jele: R_∞ (ISO: R_0)

$$R_\infty = \frac{e^2}{8\pi\epsilon_0 a_0 h c};$$

$$R_{\infty} = (1,097\,373\,177 \pm 0,000\,000\,083) \cdot 10^7 \text{ m}^{-1},$$

ahol e az elemi (elektromos) töltés, ε_0 a vákuum permittivitása, a_0 a Bohr-sugár, h a Planck-állandó, c a vákuumbeli fénysebesség.

$$\text{Kifejezése cgs G-rendszerbeli mennyiségekkel: } R_{\infty} = (e^2 G)^2 / 2a_0 h c.$$

J. R. Rydberg (1854–1919) svéd fizikus.

Rydberg-energia Jele: R_y (ISO; az MSZ 4900 nem tartalmazza).

$$R_y = R_{\infty} h c = (\text{Rydberg-állandó}) \times (\text{Planck-állandó}) \times (\text{vákuumbeli fénysebesség}).$$

Mértékegységeit \rightarrow energia; SI-egysége: joule; jele: J; SI-n kívüli törvényes egysége: elektronvolt; jele: eV.

$$R_y = (13,605\,804 \pm 0,000\,036) \text{ eV} \approx 2,179\,907\,2 \cdot 10^{-18} \text{ J}.$$

Az atomfizikában egy időben energia-mértékegységként kezelték.

S, Sz

s (1) A \rightarrow másodperc (szekundum) időmértékegység jele.

s (2) A \rightarrow stere, stère mértékegység régebben használt jele.

s (3) A \rightarrow scruple mértékegység ritkán alkalmazott jele.

^s A másodperc mint \rightarrow időpont jele.

S A \rightarrow siemens mértékegység jele.

s.a. A súlyarány (helyesen \rightarrow tömegtört) nem törvényes jele.

sajátvezetésű töltéshordozó sűrűség Jele: n_i .

$$n_i^2 = n \cdot p = (\text{elektronsűrűség}) \times (\text{lyuksűrűség}).$$

Mértékegységeit \rightarrow részecskeszám-sűrűség; SI-egysége: egy per köbméter; jele: $1/\text{m}^3$ vagy m^{-3} .

savart A zenei \rightarrow hangköz és a zenei \rightarrow hangmagasságszint egyik mértékegysége.

Saybolt-Universal-Second A \rightarrow kinematikai viszkozitás az USA-ban használatos egysége; jele: S.U.S.

sb A \rightarrow stilb mértékegység jele.

SCF A \rightarrow standard cubic foot mértékegység jele.

Schmidt-szám Jele: Sc . Dimenzió nélküli anyagjellemző.

$$Sc = \frac{\eta}{\rho D} = \frac{v}{D},$$

ahol η a kinematikai viszkozitás, ρ a sűrűség, D a diffúziós együttható, ill. v a dinamikai viszkozitás.

scruple (1) Angolszász \rightarrow tömegmértékegység a troy-systemben (drágakövekre és nemesfémekre) és az apothecaries system-ben (gyógyszerészetben), utóbbi neve scruple apothecaries is, jele: s ap; 1 scruple = (20/7000) pound; 1 scruple = 1,295 798 2 g (az USA-ban régebben 1 s ap \approx 1,295 798 4 g).

scruple (2) fluid scruple Elavuló → térfogat-mértékegység az UK-ban; jele: fl scruple; 1 fl scruple = (1/3840) gallon; 1 fl scruple \approx 1,183 88 cm³.

sebesség Jele: v (u, w, c).

$$v = \frac{l}{t} = \frac{\text{hosszúság}}{\text{idő}}.$$

SI-egysége: méter per másodperc; jele: m/s vagy m·s⁻¹.

SI-n kívüli törvényes egységei:

kilométer per óra; jele: km/h; 1 km/h = (1/3,6) m/s

csak a tengeri és légi hajózásban: csomó, jele: kn (angol: knot);

1 kn = 1 tengeri mérföld/óra = 1,852 km/h \approx 0,514 444 m/s.

Az áramlástanban és az aviatikában használatos a → Mach-szám is.

cgs-egysége: cm/s = cm·s⁻¹; 1 cm/s = 10⁻² m/s;

m-kp-s-egysége: m/s;

ft-lb-s-egysége: ft/s; 1 ft/s = 0,3048 m/s;

ft-lbf-s-egysége: ft/s; 1 ft/s = 0,3048 m/s.

Egyéb használatos angolszász egységei:

1 mile/h = 1 m·p·h = 1 mph = 1,609 344 km/h = 0,447 04 m/s;

1 ft/min = 0,3048 m/min = 5,08·10⁻³ m/s;

1 in/s = 25,4 mm/s = 25,4·10⁻³ m/s;

1 in/min = 25,4 mm/min \approx 4,066 667·10⁻⁴ m/s;

1 int.knot = 1,852 km/h \approx 0,514 444 m/s;

1 imp.knot = 1,853 181 km/h \approx 0,514 772 m/s.

sebességgradiens Az MSZ 4900 nem tartalmazza.

$$\text{sebességgradiens} = \frac{\Delta v}{\Delta l} = \frac{\text{sebességkülönbség}}{\text{hosszúság}}.$$

SI-egysége: egy per másodperc; jele: 1/s vagy s⁻¹.

Minden használatos mértékegységrendszerben mértékegysége ugyancsak 1 s⁻¹.

sec A → másodperc (szekundum) mértékegység egyik nem törvényes jele a törvényes s jel helyett.

section, section of land Az USA-ban használt → terület-mértékegység; azonos a square mile mértékegységgel; 1 section \approx 2,590 00 km².

Seebeck-együttható (a és b közeg között) Jele: S_{ab} (ISO: ε_{ab} is).

$$S_{ab} = \frac{dE_{ab}}{dT},$$

ahol E_{ab} a termoelektromos feszültség, T a melegpont hőmérséklete, ill. $S_{ab} = S_a - S_b$, ahol S_a az a közeg, S_b a b közeg Seebeck-együtthatója.

SI-egysége: volt per kelvin; jele: V/K vagy V·K⁻¹;

kifejezése: 1 V/K = 1 m²·kg·s⁻³·A⁻¹·K⁻¹;

cgs-rendszerbeli alakjai nem használatosak.

sekel → bibliai mértékegységek

sh A → short jele (short → hundredweight, short → ton).

Sherwood-szám → Nusselt-szám (2)

shipper's ton A long ton (→ ton) más neve.

shipping ton Térfogat-mértékegység a hajók állandó jelleggel zárt, a rakomány rendelkezésére álló térfogatának meghatározására (ennek más mértékegysége a register ton, → regisztertonna).

UK: 1 shipping ton = 42 cubic feet; 1 shipping ton \approx 1,189 308 m³;

USA: 1 shipping ton = 40 cubic feet; 1 shipping ton \approx 1,132 674 m³.

A shipping ton ton másik neve az USA-ban measurement ton, míg az UK-ban ocean ton.

short Az USA-ban: 1 short hundredweight = 100 lb, 1 short ton = 2000 lb (→ tömeg, → hundredweight, → ton); a short jele: sh; a short szót, ill. az sh jelet gyakran elhagyják.

SI (kiejtése: es-i) A nemzetközi mértékegység-rendszer jele (Système International d'Unités). Az SI mértékegységei (az SI-egységek) Magyarországon törvényes mértékegységek, de törvényesek a világ szinte valamennyi országában (az UK-ban és az USA-ban azonban még nem terjedtek el általánosan). Az SI mértékegységei az alapegységek és a származtatott egységek, utóbbiak egy részének külön neve és jele van. (Régebben megkülönböztettek még kiegészítő egységeket is). A származtatott egységek — az alapegységeken kívül — a külön nevű származtatott egységek segítségével is kifejezhetők.

Az SI részletes ismertetését l. a 2. fejezetben. A Magyarországon törvényes, SI-n kívüli mértékegységeket l. a 3. fejezetben.

Megjegyezzük, hogy az SI a nemzetközi mértékegységrendszer jele, ezért az „SI-rendszer” kifejezés értelmetlen.

Siegb.X-E. A Sigbahn által definiált → X-egység jele.

siemens Az elektromos vezeték (→ konduktancia) SI-egysége a siemens (kiejtése: szímensz); jele: S; olyan vezető elektromos vezetése, amelynek elektromos ellenállása 1 ohm; 1 S = $= 1 \Omega^{-1} = 1 \text{ A/V}$. Az egység nevét Werner von Siemens (1816–1892) német fizikus tisztelekére választották. Az UK-ban és az USA-ban a siemens helyett a mho nevet és néha az $\bar{\Omega}$ jelet használják; ezeket nemzetközileg nem fogadták el.

sievert A → dózisegyenérték SI-egysége a sievert (kiejtése: szívert); jele: Sv; az a dózisegyenérték, amelynél a bármely ionizáló sugárzás által létrehozott elnyelt dózis értékének, a sugárzás minőségi tényezőjének és a módosító tényezőknek a szorzata eggyel egyenlő; 1 Sv = 1 J/kg = 1 J·kg⁻¹.

síkidom elsőrendű nyomatéka Az MSZ 4900 nem tartalmazza.

síkidom elsőrendű nyomatéka = $A \cdot l$ = terület \times hosszúság.

Mértékegységei megegyeznek a → térfogat egységeivel; SI-egysége: köbméter; jele: m³.

síkidom másodrendű nyomatéka Jele: I .

$$I = A \cdot l^2 = (\text{terület}) \times (\text{hosszúság})^2 = (\text{hosszúság})^4.$$

SI-egysége: méter a negyediken; jele: m⁴;

ajánlott speciális többszöröse: cm⁴.

cgs-egysége: cm⁴; 1 cm⁴ = 10⁻⁸ m⁴;

m-kp-s-egysége: m⁴;

ft-lb-s-egysége és ft-lbf-s-egysége: ft⁴; 1 ft⁴ = (0,3048)⁴ m⁴ \approx 8,631 · 10⁻³ m⁴.

Használatos angolszász egysége még: 1 in⁴ = (2,54)⁴ · 10⁻⁸ m⁴ \approx 4,162 · 10⁻⁷ m⁴.

síkulus → bibliai mértékegységek

síkszög Jele: $\alpha, \beta, \gamma, \vartheta, \varphi$ vagy más görög kisbetű. A síkszög név helyett — ha ez félreértést nem okozhat — a szög név is használható.

$$\varphi = \frac{s}{r} = \frac{\text{körív hossza}}{\text{körív sugara}}; \text{ dimenzió nélküli mennyiség.}$$

SI-egysége: radián; jele: rad;

kifejezése: $1 \text{ rad} = 1$.

SI-n kívüli törvényes egységei:

fok; jele: $^\circ$; $1^\circ = (\pi/180) \text{ rad} \approx 1,745\,329 \cdot 10^{-2} \text{ rad}$,

perc (ívperc); jele: $'$; $1' = (1/60)^\circ = (\pi/10\,800) \text{ rad} \approx 2\,908\,882 \cdot 10^{-4} \text{ rad}$,

másodperc (ívmásodperc); jele: $''$; $1'' = (1/60)' = (\pi/648\,000) \text{ rad} \approx 4,848\,137 \cdot 10^{-6} \text{ rad}$.

Ezekkel az egységekkel kapcsolatban SI-prefixumok nem használhatók. A síkszög megadható fok, perc, másodperc alakban (pl. $1 \text{ rad} \approx 57^\circ 17' 45''$), de szokásos csak fokban megadni (pl. $1 \text{ rad} \approx 57,2958^\circ$).

Csak a geodéziában használható:

gon, újfok; jele: gon; $1 \text{ gon} = (\pi/200) \text{ rad} \approx 1,570\,796 \cdot 10^{-2} \text{ rad}$, $1 \text{ gon} = 0,9^\circ = 54' = 3240''$.

Minden más koherens egységrendszerben (pl. cgs, m-kp-s) a síkszög egysége ugyancsak a radián.

Néhány további, nem törvényes mértékegysége:

újfok, gon; jele: g ; $1^g = (\pi/2) \cdot 10^{-2} \text{ rad} = 0,9^\circ = 1 \text{ gon}$;

újperc; jele: cg , c ; $1^{cg} = (\pi/2) \cdot 10^{-4} \text{ rad} = 0,009^\circ = 10 \text{ mgon}$;

ezredújfok; jele: mg ; $1^{mg} = (\pi/2) \cdot 10^{-5} \text{ rad} = 0,0009^\circ = 1 \text{ mgon}$;

újmásodperc; jele: cc ; $1^{cc} = (\pi/2) \cdot 10^{-6} \text{ rad} = 0,000\,09^\circ = 0,1 \text{ mgon}$;

nincs mese; jele: ccc ; $1^{ccc} = (\pi/2) \cdot 10^{-8} \text{ rad} = 0,000\,0009^\circ = 1 \mu\text{gon}$;

ciklus; jele: c ; $1 c = 2\pi \text{ rad} = 360^\circ$;

derékszög, rectus; jele: L ; R ; $1^L = (\pi/2) \text{ rad} = 90^\circ$;

tüzérségi vonás; jele: $^-$; $1^- = (2\pi/6400) \text{ rad} = (90/1600)^\circ = 3'22,5''$;

hajózási vonás; $1 \text{ hajózási vonás} = (2\pi/32) \text{ rad} = 11,25^\circ = 11,15'$;

dec; jele: d ; $1 d = (2\pi/36) \text{ rad} = 10^\circ$.

sing → bibliai mértékegységek

SI-prefixum → prefixum

siriométer A csillagászatban használt, nem törvényes hosszúság-mértékegység; $1 \text{ siriométer} = 10^6 \text{ csillagászati egység}$; $1 \text{ siriométer} = 1,496 \cdot 10^{17} \text{ m}$.

siriustávolság A csillagászatban használt, nem törvényes hosszúság-mértékegység; $1 \text{ siriustávolság} = 5 \text{ parsec}$; $1 \text{ siriustávolság} \approx 1,542\,85 \cdot 10^{17} \text{ m}$.

sk A → skot mértékegység jele.

skot A sötétbeni megvilágítás nem törvényes mértékegysége; jele: sk ; $1 sk = 10^{-4} \text{ asb}$; $1 sk = (10^{-4}/\pi) \text{ cd/m}^2$.

slug A tömeg mértékegysége a ft-lbf-s-rendszerben. 1 slug az a tömeg, amelyen 1 pound-force erő $1 \text{ foot per second}^2$ gyorsulást hoz létre;

$1 \text{ slug} = 1 \text{ lbf} \cdot \text{s}^2/\text{ft} = (9,806\,65/0,3048) \text{ lb}$; $1 \text{ slug} \approx 14,593\,90 \text{ kg}$.

slug metric A m-kp-s-rendszer tömegegységének angol neve az UK-ban; $1 \text{ slug metric} = 1 \text{ kp} \cdot \text{s}^2/\text{m}$; $1 \text{ slug metric} = 9,806\,65 \text{ kg}$.

sm A → tengeri mérföld ritkán használt angol és német jele (sea-mile, Seemeile).

sn A → sthène mértékegység jele.

sokszorozási tényező Jele: k , végtelen közegre: k_∞ , effektív sokszorozási tényező (véges közegre): k_{eff} . A hasadási folyamatokból származó neutronok számának és az abszorpció, valamint a kiszökés miatt elveszett neutronok számának aránya. Dimenzió nélküli mennyiség.

son (angolul: sone) A → hangossági, SI-n kívül használható mértékegysége a son (kiejtése: szon). A hangosság $N = 1$ son, ha a hangosság szint $L_N = 40$ phon.

span Az USA-ban régebben használt hosszúság-mértékegység; 1 span = (1/4) yard; 1 span = 0,2286 m (régebben 1 span ≈ 0,228 000 46 m).

spektrális differenciális hatáskeresztmetszet Jele: $\sigma_{\Omega, E}$.

$$\sigma_{\Omega, E} = \frac{\sigma}{\Omega \cdot E} = \frac{\text{hatáskeresztmetszet}}{(\text{térszög}) \times (\text{energia})}, \text{ pontosabban: } \sigma = \int_E \int_{\Omega} \sigma_{\Omega, E} d\Omega dE.$$

SI-egysége: négyzetméter per szteradiánjoule; jele: $\text{m}^2/(\text{sr} \cdot \text{J})$ vagy $\text{m}^2 \cdot \text{sr}^{-1} \cdot \text{J}^{-1}$;

kifejezése: $1 \text{ m}^2/(\text{sr} \cdot \text{J}) = 1 \text{ kg}^{-1} \cdot \text{s}^2 \cdot \text{sr}^{-1} = 1 \text{ kg}^{-1} \cdot \text{s}^2$;

ajánlott speciális többszöröse: $\text{cm}^2/(\text{sr} \cdot \text{J})$.

SI-n kívüli törvényes egységei:

négyzetméter per szteradián-elektronvolt; jele: $\text{m}^2/(\text{sr} \cdot \text{eV})$;

$1 \text{ m}^2/(\text{sr} \cdot \text{eV}) \approx 6,241 46 \cdot 10^{18} \text{ m}^2/(\text{sr} \cdot \text{J})$; $1 \text{ cm}^2/(\text{sr} \cdot \text{eV}) \approx 6,241 46 \cdot 10^{14} \text{ m}^2/(\text{sr} \cdot \text{J})$.

Korábban használt, nem törvényes egységei:

barn per szteradiánjoule; jele: $\text{b}/(\text{sr} \cdot \text{J})$; $1 \text{ b}/(\text{sr} \cdot \text{J}) = 10^{-28} \text{ m}^2/(\text{sr} \cdot \text{J})$;

barn per szteradián-elektronvolt; jele: $\text{b}/(\text{sr} \cdot \text{eV})$; $1 \text{ b}/(\text{sr} \cdot \text{eV}) \approx 6,241 46 \cdot 10^{-10} \text{ m}^2/(\text{sr} \cdot \text{J})$;

cgs-egysége: $\text{cm}^2/(\text{sr} \cdot \text{erg}) = \text{g}^{-1} \cdot \text{s}^2 \cdot \text{sr}^{-1} = \text{g}^{-1} \cdot \text{s}^2$; $1 \text{ cm}^2/(\text{sr} \cdot \text{erg}) = 10^3 \text{ m}^2/(\text{sr} \cdot \text{J})$.

spektrális fényhasznosítás → sugárzás fényhasznosítása

spektrális fényhatásfok → sugárzás fényhasznosítása

spektrális hatáskeresztmetszet Jele: σ_E .

$$\sigma_E = \frac{\sigma}{E} = \frac{\text{hatáskeresztmetszet}}{\text{energia}}, \text{ pontosabban: } \sigma = \int_E \sigma_E dE.$$

SI-egysége: négyzetméter per joule; jele: m^2/J vagy $\text{m}^2 \cdot \text{J}^{-1}$;

kifejezése: $1 \text{ m}^2/\text{J} = 1 \text{ kg}^{-1} \cdot \text{s}^2$;

ajánlott speciális többszöröse: cm^2/J .

SI-n kívüli törvényes egységei:

négyzetméter per elektronvolt; jele: m^2/eV ;

$1 \text{ m}^2/\text{eV} \approx 6,241 46 \cdot 10^{18} \text{ m}^2/\text{J}$, $1 \text{ cm}^2/\text{eV} \approx 6,241 46 \cdot 10^{14} \text{ m}^2/\text{J}$.

Korábban használt, nem törvényes egységei:

barn per joule; jele: b/J ; $1 \text{ b}/\text{J} = 10^{-28} \text{ m}^2/\text{J}$;

barn per elektronvolt; jele: b/eV ; $1 \text{ b}/\text{eV} \approx 6,241 46 \cdot 10^{-10} \text{ m}^2/\text{J}$;

cgs-egysége: $\text{cm}^2/\text{erg} = \text{g}^{-1} \cdot \text{s}$; $1 \text{ cm}^2/\text{erg} = 10^3 \text{ m}^2/\text{J}$.

spektrális tényezők

spektrális elnyelési (abszorpciós) tényező; jele: α ;

$$\alpha = \frac{\Phi_{\alpha, \lambda}}{\Phi_{0, \lambda}};$$

spektrális visszaverési (reflexiós) tényező; jele: ϱ ;

$$\varrho = \frac{\Phi_{\varrho, \lambda}}{\Phi_{0, \lambda}};$$

spektrális átérésztési (transzmissziós) tényező; jele: τ ;

$$\tau = \frac{\Phi_{\tau, \lambda}}{\Phi_{0, \lambda}};$$

spektrális fénysűrűségi tényező; jele: β ;

$$\beta = \frac{L_{V, \lambda}}{L_{V0, \lambda}};$$

ahol $\Phi_{\alpha, \lambda}$, $\Phi_{e, \lambda}$, $\Phi_{\tau, \lambda}$ ill. $\Phi_{0, \lambda}$ az elnyelt, a visszavert, az átérésztett, ill. a beeső sugárzott teljesítmény spektrális értéke, míg $L_{V, \lambda}$ az észlelt és $L_{V0, \lambda}$ a tökéletesen szóró test fénysűrűségének spektrális értéke.

A spektrális tényezők súlyozott átlagának neve: elnyelési tényező, visszaverődési tényező, átérésztési tényező, ill. fénysűrűségi tényező.

Mindegyik tényező dimenzió nélküli mennyiség.

sphere A \rightarrow térszög egy ritkán használt angolszász mértékegysége. A teljes térszög 1 sphere = 4π szteradián.

sq A \rightarrow square jele (pl. sq ft, sq in).

square (1) Angolszász hosszúság-mértékegység előtt a hosszúság négyzetének megfelelő \rightarrow terület-mértékegységet jelent; jele: sq; pl. square foot = foot², sq ft = ft².

square (2) Ritkán használt angolszász terület-mértékegység, 1 square = 100 square foot; 1 square = 9,290 304 m².

sr A \rightarrow szteradián mértékegység jele.

st (1) A \rightarrow stère, stère mértékegység jele.

st (2) A \rightarrow stat mértékegység jele.

St (1) A \rightarrow stokes mértékegység jele.

St (2) A \rightarrow stat mértékegység jele.

STACO \rightarrow Standing Committee for the Study of Scientific Principles of Standardization

standard cubic foot A 60 °F (15,556 °C) hőmérséklet és 30 mmHg (101 592 Pa) nyomás által definiált normálállapothoz tartozó térfogat; jele: SCF.

standard egyensúlyi állandó (adott sztöchiometriai egyenlet szerinti kémiai reakcióra). Jele: K^{\ominus} .

$$K^{\ominus} = \prod_B (\lambda_B^{\ominus})^{-\nu_B};$$

λ_B^{\ominus} a standard abszolút aktivitás, ν_B a sztöchiometriai szám. Dimenzió nélküli mennyiség.

Standing Committee for the Study of Scientific Principles of Standardization (STACO). Az ISO állandó bizottsága a szabványosítás tudományos elveinek tanulmányozására.

Stanton-szám (1) Jele: *St*. A hőtranszport egyik dimenzió nélküli paramétere (ISO: más neve Margoulis-szám; jele: *Ms*).

$$St = \frac{\alpha}{\rho v c_p}; \quad St = \frac{Nu}{Pe},$$

ahol α a hőátadási együttható, ρ a sűrűség, v jellemző sebesség, c_p a fajlagos hőkapacitás állandó nyomáson, ill. Nu a Nusselt-szám, Pe a Péclet-szám. Fizikai tartalma: normált hőátadási tényező.

Stanton-szám (2) Jele: St^* . Az anyagtranszport egyik dimenzió nélküli paramétere kétalkotós keverékben.

$$St^* = \frac{k}{\rho v}; St^* = \frac{Nu^*}{Pe^*}.$$

k értelmezését \rightarrow Nusselt-szám, ρ a sűrűség, v jellemző sebesség, Nu^* az anyagtranszport Nusselt-száma, Pe^* az anyagtranszport Péclet-száma.

stat (néha: Stat) A radiológiai \rightarrow aktivitás egyik nem törvényes, főleg a balneológiában használatos mértékegysége (\rightarrow Mache-egység-liter); jele: st, néha St; $1 \text{ st} = 10^3 \text{ M.-E.}$ $1; 1 \text{ st} \approx 1,347 \cdot 10^4 \text{ Bq}$ (\rightarrow becquerel), többnyire a millistat (jele: mst) mértékegységet használták.

stat- Az USA-ban a volt, amper, ohm, coulomb, farad, henry, mho és daraf mértékegységek előtti stat azt jelentette, hogy az illető mértékegység cgs e-rendszerbeli megfelelőjéről van szó. Pl. $1 \text{ statcoulomb} = 1 \text{ cgs e-rendszerbeli elektromos töltésegység}$ ($1 \text{ dyn}^{1/2} \cdot \text{cm}$). Nemzetközileg nem fogadták el, a használatból kiszorult.

statikai nyomaték (tömeg elsőrendű nyomatéka) Az MSZ 4900 nem tartalmazza.

statikai nyomaték = $m \cdot l = \text{tömeg} \times \text{hosszúság}$.

SI-egysége: kilogramm-méter; jele: $\text{kg} \cdot \text{m}$;

kifejezése: $1 \text{ kg} \cdot \text{m} = 1 \text{ m} \cdot \text{kg}$.

cgs-egysége: $\text{g} \cdot \text{cm}$; $1 \text{ g} \cdot \text{cm} = 10^{-5} \text{ kg} \cdot \text{m}$;

m-kp-s-egysége: $\text{kp} \cdot \text{s}^2$; $1 \text{ kp} \cdot \text{s}^2 = 9,806 65 \text{ kg} \cdot \text{m}$;

ft-lb-s-egysége: $\text{ft} \cdot \text{lb}$; $1 \text{ ft} \cdot \text{lb} \approx 0,138 254 9 \text{ kg} \cdot \text{m}$;

ft-lbf-s-egysége: $\text{slug} \cdot \text{ft} = \text{lbf} \cdot \text{s}^2$; $1 \text{ slug} \cdot \text{ft} \approx 4,448 221 \text{ kg} \cdot \text{m}$.

statisztikus súly Jele: g . A kvantumenergia-szint multiplicitása. Dimenzió nélküli mennyiség.

statute mile \rightarrow mile

Stefan-Boltzmann-állandó Jele: σ .

$$\sigma = \frac{M_c}{T^4} = \frac{\text{feketetest kisugárzott felületi teljesítménye}}{(\text{termodinamikai hőmérséklet})^4}.$$

Kifejezhető $\sigma = 2\pi^5 k^4 / (15 h^3 c^2)$ alakban is, ahol k a Boltzmann-állandó, h a Planck-állandó, c a vákuumbeli fénysebesség.

$$\sigma = (5,6697 \pm 0,0029) \cdot 10^{-8} \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}^4).$$

sterad A \rightarrow szteradián mértékegység régebben használt jele.

stere, stère Az UK-ban, ill. Franciaországban (főleg az erdőszetben és faiparban) használt térfogat-mértékegység; jele: st (régebben: s); $1 \text{ st} = 1 \text{ m}^3$.

Sthen A Mie-féle mértékegységrendszer erőegysége; $1 \text{ Sthen} = 1 \text{ joule per centiméter}$; $1 \text{ Sthen} = 100 \text{ N}$.

sthène Az \rightarrow MTS-rendszer erőegysége; jele: sn; $1 \text{ sn} = 1 \text{ t} \cdot \text{m}/\text{s}^2$; $1 \text{ sn} = 1000 \text{ N}$.

stilb A → fénysűrűség mértékegysége a cm-sr-s-cd-rendszerben; jele: sb; $1 \text{ sb} = 1 \text{ cd/cm}^2$; $1 \text{ sb} = 10^4 \text{ cd/m}^2$. Régebben a fényerősség mértékegysége a nemzetközi gyertya (IK), ill. a Hefner-gyertya (HK) volt, ennek megfelelően volt értelmezve a nemzetközi stilb: $1 \text{ Isb} = 1 \text{ IK/cm}^2 \approx 1,019 \cdot 10^4 \text{ cd/m}^2$, és a Hefner-stilb: $1 \text{ Hsb} = 1 \text{ HK/cm}^2 \approx 0,903 \cdot 10^4 \text{ cd/m}^2$.

stokes (néha helytelenül: stoke) A → kinematikai viszkozitás régi, nem törvényes mértékegysége, jele: St. A gyakorlatban főleg a centistokes (cSt) volt használatos.

$$1 \text{ St} = 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}, 1 \text{ cSt} = 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s} = 1 \text{ mm}^2/\text{s}.$$

A mértékegység nevét George Gabriel Stokes (1819–1903) angol fizikus és matematikus tiszteletére választották.

stone Az UK-ban használatos → tömegmértékegység; $1 \text{ stone} = 14 \text{ pounds}$; $1 \text{ stone} = 6,350\,293\,18 \text{ kg}$.

str A → szteradián mértékegység régebben használt jele.

Strouhal-szám Jele: *Sr*. A momentumtranszport (impulzustranszport) egyik dimenzió nélküli paramétere.

$$Sr = \frac{l \cdot f}{v} = \frac{(\text{jellemző hosszúság}) \times (\text{jellemző frekvencia})}{\text{jellemző sebesség}}.$$

Korábban e paraméter reciprokát is nevezték Strouhal-számnak.

sugár Jele: *r*. Mértékegységeit → hosszúság; SI-egysége: méter; jele: m; ajánlott speciális többszöröse: cm, dm.

sugárerősség Jele: I_e . Fénytechnikai megfelelője a → fényerősség.

$$I_e = \frac{\Phi_e}{\Omega} = \frac{\text{sugárzott teljesítmény}}{\text{térshög}}.$$

SI-egysége: watt per szteradián; jele: W/sr vagy $\text{W} \cdot \text{sr}^{-1}$;

kifejezése: $1 \text{ W/sr} = 1 \text{ m}^2 \cdot \text{kg}/(\text{s}^3 \cdot \text{sr}) = 1 \text{ m}^2 \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-3}$;

cgs-egysége: $\text{erg}/(\text{s} \cdot \text{sr}) = \text{dyn} \cdot \text{cm}/(\text{s} \cdot \text{sr}) = \text{cm}^2 \cdot \text{g} \cdot \text{s}^{-3}$; $1 \text{ erg}/(\text{s} \cdot \text{sr}) = 10^{-7} \text{ W/sr}$.

sugársűrűség Jele: L_e . Fénytani megfelelője a → fénysűrűség.

$$L_e = \frac{I_e}{A} = \frac{\text{sugárerősség}}{\text{terület}}.$$

SI-egysége: watt per négyzetméter-szteradián; jele: $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{sr})$ vagy $\text{W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{sr}^{-1}$;

kifejezése: $1 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{sr}) = 1 \text{ kg}/(\text{s}^3 \cdot \text{sr}) = 1 \text{ kg} \cdot \text{s}^{-3}$.

Ajánlott speciális többszöröse: $\text{W}/(\text{cm}^2 \cdot \text{sr})$; $\text{mW}/(\text{cm}^2 \cdot \text{sr})$, $\mu\text{W}/(\text{cm}^2 \cdot \text{sr})$;

cgs-egysége: $\text{erg}/(\text{cm}^2 \cdot \text{s} \cdot \text{sr}) = \text{g} \cdot \text{s}^{-3}$; $1 \text{ erg}/(\text{cm}^2 \cdot \text{s} \cdot \text{sr}) = 10^{-3} \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{sr})$.

sugárzás fényhasznosítása Jele: *K*.

$$K = \frac{\Phi_v}{\Phi_e} = \frac{\text{fényáram}}{\text{sugárzott teljesítmény}}.$$

SI-egysége: lumen per watt; jele: lm/W vagy $\text{lm} \cdot \text{W}^{-1}$;

kifejezése: $1 \text{ lm/W} = 1 \text{ s}^3 \cdot \text{cd} \cdot \text{sr}/(\text{m}^2 \cdot \text{kg}) = 1 \text{ m}^{-2} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{s}^3 \cdot \text{cd}$;

A sugárzás fényhasznosításának egy adott hullámhosszra (frekvenciára) vonatkozó $K(\lambda)$ értéke a spektrális fényhasznosítás. Ennek maximális értéke K_m , amelynek jelenleg használatos értéke (ISO, 1960) 540 THz frekvencián 683 lm/W.

sugárzás fényhatásfoka Jele: V .

$$V = \frac{K}{K_m} = \frac{\text{sugárzás fényhasznosítása}}{\text{maximális spektrális fényhasznosítás}}$$

Dimenzió nélküli mennyiség. Ennek egy adott hullámhosszra vonatkozó $V(\lambda) = K(\lambda)/K_m$ értéke a spektrális fényhatásfok vagy láthatósági tényező. A $V(\lambda)$ értékek összessége a láthatósági függvény (a K_m értékét \rightarrow sugárzás fényhasznosítása).

sugárzási állandók Jele: c_1 , ill. c_2 . A T termodinamikai hőmérsékletű feketetest M_e összes (polarizálatlan) kisugárzott felületi teljesítményének spektrális sűrűsége

$$M_{e,\lambda} = \frac{dM_e}{d\lambda} = \frac{c_1 \lambda^{-5}}{\exp(c_2/\lambda T) - 1},$$

ahol λ a hullámhossz, T a termodinamikai hőmérséklet; a következőkben pedig c a vákuumbeli fénysebesség, h a Planck-állandó, k a Boltzmann-állandó:

$$c_1 = 2\pi h c^2 = (3,7415 \pm 0,003) \cdot 10^{-16} \text{ W} \cdot \text{m}^2,$$

$$c_2 = hc/k = (1,438\,79 \pm 0,000\,19) \cdot 10^{-2} \text{ m} \cdot \text{K}.$$

sugárzási együttható \rightarrow Stefan – Boltzmann-állandó

sugárzás intenzitása (dozimetriában) \rightarrow energia-fluxussűrűség

sugárzás mennyisége (dozimetriában) \rightarrow energiafolyam

sugárzott energia Jele: Q_e , W , (ISO: U is). Fénytechnikai megfelelője a \rightarrow fényenergia. Mértékegységeit \rightarrow energia; SI-egysége: joule; jele: J.

sugárzott energiasűrűség, sugárzott térfogati energiasűrűség. Jele: w (ISO: u is).

$$w = \frac{W}{V} = \frac{\text{sugárzott energia}}{\text{térfogat}}$$

Mértékegységeit \rightarrow energiasűrűség; SI-egysége: joule per köbméter; jele: J/m^3 .

sugárzott energiasűrűség spektrális sűrűsége, sugárzott térfogati energiasűrűség spektrális sűrűsége. Jele: w_λ

$$w_\lambda = \frac{dw}{d\lambda} = \frac{\text{sugárzott energiasűrűség}}{\text{hullámhossz}}$$

SI-egysége: joule per méter a negyediken; jele: J/m^4 vagy $\text{J} \cdot \text{m}^{-4}$;

kifejezése: $1 \text{ J}/\text{m}^4 = 1 \text{ m}^{-2} \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-2}$;

használatos törvényes többszöröse: J/cm^4 (az MSZ 4900 nem tartalmazza);

cgs-egysége: $\text{erg}/\text{cm}^4 = \text{cm}^{-2} \cdot \text{g} \cdot \text{s}^{-2}$; $1 \text{ erg}/\text{cm}^4 = 10 \text{ J}/\text{m}^4$.

sugárzott teljesítmény Jele: Φ_e , P ,

$$\Phi_e = \frac{\text{sugárzott energia}}{\text{idő}}$$

Mértékegységeit \rightarrow teljesítmény; SI-egysége: watt; jele: W.

súly (I) Meghatározott tömeget megtestesítő (rendszerint hitelesített) test. Pl. 1 kilogrammos súly, 200 grammos súly.

súly (2) Mennyiség, amelynek jelentése kétértelmű, törvényesen a súly nevű mennyiség nincs értelmezve. A köznapi és a kereskedelmi használatban a súly → tömeg jelentésű (pl. bruttó súly, nettó vagy tiszta súly) és kilogramm (kg), gramm (g), esetleg dekagramm (dkg) vagy tonna (t) mértékegységben adják meg. Régebben a súly szót → súlyerő értelemben használták, így erőmértékegységben fejezték ki (pl. 1 kilogramm tömegű test súlya 1 kilopond, vagy az m tömegű test súlya $m g$, ahol g a nehézségi gyorsulás). Ez a szóhasználat kerülendő, helyette a → súlyerő alkalmazandó.

súlyarány A → tömegtört régebbi neve: jeleként s.a. volt használatos.

súlyerő (régebben súlynak [→ súly(2)] is nevezték) Jele: G . Mértékegységeit → erő, SI-egysége: newton, jele: N. Egy testre ható súlyerő vagy egy test súlyereje lényegében a Föld tömegvonzásának hatására a testre ható erő. Pontosabban a következő súlyerőket értelmezték.

1. Normális súlyerő: a test tömege szorozva a nehézségi gyorsulás normális értékével; $G_n = m g_n$, ahol $g_n = 9,806 65 \text{ m/s}^2$.

2. Helyi súlyerő: a test tömege szorozva a nehézségi gyorsulás helyi értékével; $G = m g$.

3. Tényleges súlyerő: a valódi mérhető erő, vagyis a helyi súlyerőből levonva a centrifugális gyorsulásnak megfelelő és esetleg a levegő felhajtóerejéből származó erőt.

A normális súlyerő a testnek ugyanúgy jellemzője, mint a tömege, de mint erőnek nincs fizikai tartalma. A helyi súlyerő és a tényleges súlyerő a Föld minden helyén kissé más. A helyi súlyerő változása az egyenlítőtől a pólusig kb. 0,53%, a centrifugális erő okozta változás kb. 0,35%, további kis korrekciókat jelent a tengerszint feletti magasság és a Föld helyi inhomogenitásai. A gyakorlati esetek többségében a súlyerő a $G = m g$, $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ összefüggéssel kielégíthető pontossággal számítható.

Újabban a súlyerő fogalmát más égitestekre is alkalmazzák (Hold, Mars stb), az űrhajóban fellépő „súlytalanság” azt jelenti, hogy a tényleges súlyerő (gyakorlatilag) nulla.

SUN Az → International Union of Pure and Applied Physics egyik bizottsága.

súrlódási szög Az MSZ 4900 nem tartalmazza. A súrlódási szög tangense a → súrlódási tényező. Mértékegységeit → síkszög; SI-egysége: radián, jele: rad; szokásos fok (jele: °) SI-n kívüli törvényes mértékegységben kifejezni.

súrlódási tényező Jele: μ , (f).

$$\mu = \frac{F_s}{F_n} = \frac{\text{súrlódási erő}}{\text{merőleges nyomóerő}}$$

Dimenzió nélküli mennyiség.

survey measure, Gunter's measure Az USA-ban a geodéziában használatos → hosszúság-mértékegységek rendszere, amelynek alapja a survey foot (US survey foot); 1 survey foot = = (1200/3937) m, amely valamivel nagyobb az általánosan használt 1 foot = 0,3048 m hosszúság-mértékegységénél: 1 foot = 0,999 998 survey foot. E rendszerben a következő hosszúság-mértékegységeket értelmezték: link, foot, rod, chain, furlong, survey mile (l. táblázat).

A rod más neve: pole, perch.

A survey mile más neve: statute mile, U.S. statute mile.

Az USA-ban a hosszúság-mértékegységet eredetileg 1 méter = 39,37 US inches alakban rögzítették, ezen inch 12-szerese az előbbi survey foot. 1959 óta az USA-ban 1 inch = = 25,4 mm a törvényes érték. A fentiekből következően az általánosan használt („international measure”) és a geodéziában használt („survey measure”) azonos nevű mértékegység (pl. foot, mile) közötti relatív eltérés $2 \cdot 10^{-6}$, így a megkülönböztetésnek csak nagyon pontos méréseknél van szerepe.

Survey measure-egységek

Mértékegység			
neve	jele	kifejezése (ft a survey foot jele)	átszámítása (közelítő érték)
link	li	0,01 ch = 0,66 ft	0,201 168 4 m
foot	ft	—	0,304 800 6 m
rod	rd	16,5 ft	5,029 210 m
chain	ch	4 rd = 66 ft	20,116 84 m
furlong	fur	10 ch = 660 ft	201,168 4 m
survey mile	mi	8 fur = 5280 ft	1,609 347 km

S.U.S. A → Saybilt-Universal-Second mértékegység jele.

sűrűség Jele: ρ . Ez a tömegsűrűséget jelenti.

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{\text{tömeg}}{\text{térfogat}}$$

SI-egysége: kilogramm per köbméter; jele: kg/m^3 vagy $\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$;

kifejezése: $1 \text{ kg/m}^3 = 1 \text{ m}^{-3}\cdot\text{kg}$;

ajánlott speciális többszöröse: kg/dm^3 , g/cm^3 .

SI-n kívüli törvényes egységei:

tonna per köbméter; jele: t/m^3 ; $1 \text{ t/m}^3 = 10^3 \text{ kg/m}^3$;

kilogramm per liter; jele: kg/l vagy kg/L ; $1 \text{ kg/l} = 10^3 \text{ kg/m}^3$;

gramm per milliliter; jele: g/ml vagy g/mL ; $1 \text{ g/ml} = 10^3 \text{ kg/m}^3$;

gramm per liter; jele: g/l vagy g/L ; $1 \text{ g/l} = 1 \text{ kg/m}^3$;

cgs-egysége: $\text{g/cm}^3 = \text{cm}^{-3}\cdot\text{g}$; $1 \text{ g/cm}^3 = 10^3 \text{ kg/m}^3$;

m-kp-s-egysége: $\text{kp}\cdot\text{s}^2/\text{m}^4$; $1 \text{ kp}\cdot\text{s}^2/\text{m}^4 = 9,806 65 \text{ kg/m}^3$;

ft-lb-s-egysége: lb/ft^3 ; $1 \text{ lb/ft}^3 \approx 16,0185 \text{ kg/m}^3$;

ft-lbf-s-egysége: $\text{slug/ft}^3 = \text{lb}\cdot\text{s}^2/\text{ft}^4$; $1 \text{ slug/ft}^3 \approx 515,379 \text{ kg/m}^3$.

Néhány további angolszász egysége:

$1 \text{ lb/in}^3 \approx 2,767 99 \cdot 10^4 \text{ kg/m}^3$; $1 \text{ oz/ft}^3 \approx 1,001 16 \text{ kg/m}^3$;

$1 \text{ lb/ft}^2\cdot\text{in} \approx 192,222 \text{ kg/m}^3$; $1 \text{ gr/ft}^3 \approx 2,288 35 \cdot 10^{-5} \text{ kg/m}^3$;

$1 \text{ lb/(in}^2\cdot\text{ft)} \approx 2306,66 \text{ kg/m}^3$; $1 \text{ oz/UK gal} \approx 6,236 02 \text{ kg/m}^3$;

$1 \text{ lb/UK gal} \approx 99,776 3 \text{ kg/m}^3$; $1 \text{ gr/UK gal} \approx 1,425 38 \cdot 10^{-5} \text{ kg/m}^3$;

$1 \text{ (long) ton/yd}^3 \approx 1328,94 \text{ kg/m}^3$.

Régebbi kézikönyvek a ρ sűrűség helyett gyakran a γ → fajsúlyt adják meg, rendszerint kp/dm^3 , kp/m^3 , p/cm^3 mértékegységek valamelyikében. A → súlyerővel kapcsolatos finomságokat figyelmen kívül hagyva, a $\gamma = \rho g$ (g a nehézségi gyorsulás) összefüggésből következik, hogy a fajsúly $\{\gamma\}$ számértékéből a sűrűség $\{\rho\}$ számértéke egyszerűen adódik:

$$\{\gamma\}_{\text{kp/dm}^3} = \{\gamma\}_{\text{p/cm}^3} = \{\rho\}_{\text{kg/dm}^3} = \{\rho\}_{\text{g/cm}^3}, \quad \{\gamma\}_{\text{kp/m}^3} = \{\rho\}_{\text{kg/m}^3}$$

Így pl. a víz fajsúlya (megközelítőleg) $\gamma = 1 \text{ kp/dm}^3 = 1 \text{ p/cm}^3 = 1000 \text{ kp/m}^3$, amiből következően sűrűsége $\rho = 1 \text{ kg/dm}^3 = 1 \text{ g/cm}^3 = 1000 \text{ kg/m}^3$.

Sv A → sievert mértékegység jele

szabadenergia, Helmholtz-függvény Jele: F , (A).

$F = U - T \cdot S$ = belső energia – (termodinamikai hőmérséklet) × (entrópia).

Mértékegységei megegyeznek a → hőmennyiség egységeivel; SI-egysége: joule, jele: J.

szabadentalpia, Gibbs-függvény Jele: G .

$$G = H - T \cdot S = \text{entalpia} - (\text{termodin. hőmérséklet}) \times (\text{entrópia}).$$

Mértékegységei megegyeznek a \rightarrow hőmennyiség egységeivel; SI-egysége: joule, jele: J.

szabadesés gyorsulása \rightarrow nehézségi gyorsulás

szabad úthossz \rightarrow közepes szabad úthossz

számérték (mérőszám) Valamely mennyiség számértéke egy mértékegységre vonatkoztatva megadja, hogy a mennyiség hányszor nagyobb a mértékegységénél:

$$\text{számérték} = \frac{\text{mennyiség}}{\text{mértékegység}}; \{x\}_{[x]} = \frac{x}{[x]},$$

ahol x a mennyiség, $[x]$ a választott mértékegység, $\{x\}_{[x]}$ az x mennyiségnek az $[x]$ mértékegységre vonatkozó számértékének jele. Ha pl. egy sebesség $v = 2 \text{ m/s} = 200 \text{ cm/s} = 7,2 \text{ km/h}$, akkor $\{v\}_{\text{m/s}} = 2$, $\{v\}_{\text{cm/s}} = 200$, $\{v\}_{\text{km/h}} = 7,2$. Részletesebben l. az 1.3. szakaszt.

számértékegyenlet (mérőszámeqyenlet) Mennyiségek meghatározott mértékegységekre vonatkoztatott számértékei közötti, egyenlet alakú összefüggés. Bármely \rightarrow mennyiségegyenlet átírható előírt mértékegységekre vonatkozó számértékegyenletbe. Speciálisan koherens mértékegységrendszer egységeire vonatkozó számértékegyenlet a mennyiségegyenlettel formailag megegyezik. Pl. a v sebesség kifejezése az s úthosszal és a t időtartammal:

$$v = \frac{s}{t}; \{v\}_{\text{m/s}} \frac{\text{m}}{\text{s}} = \frac{\{s\}_{\text{m}} \text{m}}{\{t\}_{\text{s}} \text{s}} = \frac{\{s\}_{\text{km}} \text{km}}{\{t\}_{\text{h}} \text{h}},$$

amiből a számértékegyenlet (1 km = 1000 m, 1 h = 3600 s felhasználásával)

$$\{v\}_{\text{m/s}} = \frac{\{s\}_{\text{m}}}{\{t\}_{\text{s}}} = \frac{1}{3,6} \frac{\{v\}_{\text{km}}}{\{t\}_{\text{h}}}.$$

Részletesebben l. az 1.5. és 1.6. szakaszt.

származtatott mennyiség Mértékegységrendszer kialakításakor bizonyos mennyiségeket alapmennyiségnek tekintünk, ezek önkényesen választott mértékegységei az alapegységek. A többi mennyiséget az alapmennyiségekből már definiált további mennyiségekből származtatjuk, ezek a származtatott mennyiségek, mértékegységük származtatott (mérték)egység. Részletesebben l. a 2.1. szakaszt.

származtatott mértékegység, származtatott egység Valamely mértékegységrendszer olyan mértékegysége, amely az alapegységekkel és már értelmezett származtatott egységekkel van kifejezve, ill. külön nevű származtatott mértékegység esetén ilyen módon kifejezhető. Az SI keretében származtatott mértékegységek pl. a terület egysége: négyzetméter (jele: m^2), a sebesség egysége: méter per másodperc (jele: m/s), ill. a szögsebesség mértékegysége: radián per másodperc (jele: rad/s), a dinamikai viszkozitás egysége: pascalmásodperc (jele: $\text{Pa}\cdot\text{s}$), külön nevű származtatott mértékegységek pl. a síkszög egysége: radián (jele: rad , $1 \text{ rad} = 1$), ez erő egysége: newton (jele: N , $1 \text{ N} = 1 \text{ kg}\cdot\text{m/s}^2$), a munka egysége: joule (jele: J , $1 \text{ J} = 1 \text{ N}\cdot\text{m}$).

A származtatott egység úgy is definiálható, mint a \rightarrow származtatott mennyiség mértékegysége. Részletesebben l. a 2.1. szakaszt.

szazseny Elavult \rightarrow orosz hosszúság-mértékegység.

szekundum \rightarrow másodperc

százalék (századrész, régebben: percent), jele: %, $1\% = 1/100 = 0,01$.

szélesség Jele: b . Mértékegységei megegyeznek a \rightarrow hosszúság egységeivel; SI-egysége: méter, jele: m; ajánlott speciális többszörösei: cm, dm.

szélsébség \rightarrow Beaufort-skála

szénskála \rightarrow relatív atomtömeg

szeszfok A folyadék alkoholtartalma térfogatszázalékban, jele rendszerint: $^{\circ}$ (borok, pálinkák esetén a $^{\circ}$ jel szeszfokot jelent, söröknél \rightarrow cukorfokot). Mérését areométerrel (szeszfokolóval) végzik, pl. a nem édes borok szeszfokát Malligand-areométerrel (a köznyelvben: „maligán”).

sziderikus év \rightarrow év

szigma Javasolt, kevésbé használt, nem törvényes időmértékegység; jele: σ ; $1\sigma = 10^{-6} \text{ s} = 1 \mu\text{s}$.

szimbólum \rightarrow jel

szimmetrikus cgs-rendszer \rightarrow cgs-rendszerek, cgs G-rendszer; részletesebben: 6.2. szakasz.

szint (1) Valamely rögzített alapponthez mért magasság; a térképészetben a szint a tengerszint feletti magasság (azaz a tengerszint az alappont, ennek szintje 0).

szint (2) \rightarrow logaritmus mennyiség

szintzélesség Jele: Γ .

$$\Gamma = \frac{\hbar}{\tau} = \frac{\text{Planck-állandó}}{\text{átlagos élettartam}}$$

Mértékegységei megegyeznek az \rightarrow energia egységeivel; SI-egysége: joule, jele: J; SI-n kívüli törvényes egysége: elektronvolt, jele: eV.

szó A számítógépben tárolt adatok meghatározott csoportja. A géptől függően 1 szó 16, 32, 64 stb. bitet (\rightarrow bit) tartalmaz.

szoláris nap (Nap-nap) A szoláris nap az az időköz, amely a Nap két egymást követő meridiánátmenete (delelése) között eltelik. Mivel ez nem állandó (egy éven belül naponként változik), az egy évre vonatkozó középértékét, a szoláris középnapot használják. Egy év kb. 365,2422 szoláris középnap (\rightarrow év). Régebben ennek alapján volt definiálva az óra, a perc és a másodperc. Ma a \rightarrow nap 86 400 másodpercként van értelmezve.

szórás tényező Jele: σ . Csatlott tekercspár szórás tényezője $\sigma = 1 - k^2$, ahol k a \rightarrow csatlási tényező. Dimenzió nélküli mennyiség. Használják más szórás tényezőket is (rendszerint két mágneses fluxus hányadosa), amelyek ugyancsak dimenzió nélküli mennyiségek.

szotka Elavult \rightarrow orosz hosszúság-mértékegység.

szög \rightarrow síkszög, \rightarrow térszög

szöggyorsulás Jele: α , (ϵ).

$$\alpha = \frac{\omega}{t} = \frac{\text{szögsebesség}}{\text{idő}}$$

SI-egysége: radián per másodperc a négyzetben; jele: rad/s^2 vagy $\text{rad} \cdot \text{s}^{-2}$; kifejezése: $1 \text{ rad/s}^2 = 1 \text{ s}^{-2}$.

A szöggyorsulás egysége minden más koherens egységrendszerben (pl. cgs, m-kp-s) is rad/s^2 , ill. s^{-2} .

szögsebesség Jele: ω .

$$\omega = \frac{\varphi}{t} = \frac{\text{szög}}{\text{idő}}$$

SI-egysége: radián per másodperc; jele: rad/s vagy $\text{rad} \cdot \text{s}^{-1}$;

kifejezése: $1 \text{ rad/s} = 1 \text{ s}^{-1}$.

A szögsebesség egysége minden más koherens egységrendszerben (pl. cgs, m-kp-s) is rad/s, ill. s^{-1} .

sztadiön → görög mértékegységek

sztatér → görög mértékegységek

szteradián A → térszög SI-egysége; jele: sr. A szteradián a gömbsugár négyzetével egyenlő területű gömbfelületrészhöz tartozó középponti térszög. A teljes térszög $4\pi \text{ sr}$. Mivel a térszög az SI-ben származtatott mennyiség: $\Omega = A/r^2$, és mint ilyen: dimenzió nélküli, ezért a szteradián kifejezése az alapegységekkel: $1 \text{ sr} = 1$. Régebben a szteradián az SI → kiegészítő egysége volt.

sztóchiometriai szám (B anyagé) Jele: ν_B . Egy kémiai reakcióra felírt $\sum_B \nu_B \cdot B = 0$ összefüggésben fellépő egész számok vagy törtek, ahol B a reakcióban részt vevő molekulák vagy atomok jele. Dimenzió nélküli mennyiség.

szupravezető átalakulási hőmérséklete Jele: T_c . Szupravezető kritikus hőmérséklete. Mértékegységeit → termodinamikai hőmérséklet; SI-egysége: kelvin, jele: K.

szupravezető energiaparaméter (ISO: superconductor energy gap parameter) Jele: Δ . Mértékegységei megegyeznek az → energia egységeivel; SI-egysége: joule, jele: J; SI-n kívüli törvényes egysége: elektronvolt, jele: eV.

szuszceptancia Jele: B . A (komplex) → admittancia képzetes része. Mértékegységei megegyeznek → a konduktancia egységeivel; SI-egysége: siemens, jele: S.

szuszceptibilitás → elektromos szuszceptibilitás, → mágneses szuszceptibilitás

T

t (1) A_t^{v} → tonna mértékegység jele.

t (2) A → troy jele az USA-ban.

T (1) A → tesla mértékegység jele.

T (2) A → tera SI-prefixum jele; jelentése: 10^{12} tényező (pl. $1 \text{ TJ} = 10^{12} \text{ J}$).

tablespoon (evőkanál) Térfogat-mértékegység. Az USA-ban: $1 \text{ tablespoon} = (1/2) \text{ fluid ounce}$; $1 \text{ tablespoon} = 14,786\ 764\ 781\ 25 \text{ cm}^3 \approx 15 \text{ ml}$.

tael A Közel-Keleten az aranykereskedelemben elterjedt (kínai eredetű) tömegmértékegység; $1 \text{ tael} \approx 37,4290 \text{ g}$. A nemzetközi forgalomban az uncia (finom uncia, troy ounce, → ounce troy) az elterjedt; $1 \text{ ounce troy} \approx 31,1035 \text{ g}$.

talanton → bibliai mértékegységek, → görög mértékegységek

talentum → római mértékegységek

távolság → hosszúság

TC Technical Committee, az ISO és az IEC szakbizottságainak jele.

TE A → tömeg egység jele.

teaspoon (teáskanál) Térfogat-mértékegység. Az USA-ban: 1 teaspoon = (1/3) table-spoon; 1 teaspoon $\approx 4,9289 \text{ cm}^3 \approx 5 \text{ ml}$.

technikai atmoszféra → atmoszféra

technikai egységrendszer → m-kp-s-egységrendszer

tehetetlenségi nyomaték Jele: J (ISO: I is), régebben elterjedten használták a Θ jelet is.

$$J = m \cdot l^2 = \text{tömeg} \times (\text{hosszúság})^2.$$

SI-egysége: kilogramm-négyzetméter; jele: $\text{kg} \cdot \text{m}^2$;

$$\text{kifejezése: } 1 \text{ kg} \cdot \text{m}^2 = 1 \text{ m}^2 \cdot \text{kg};$$

cgs-egysége: $\text{g} \cdot \text{cm}^2$; $1 \text{ g} \cdot \text{cm}^2 = 10^{-7} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$;

m-kp-s-egysége: $\text{kp} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^2$; $1 \text{ kp} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^2 = 9,806 65 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$;

ft-lb-s-egysége: $\text{ft}^2 \cdot \text{lb}$; $1 \text{ ft}^2 \cdot \text{lb} \approx 4,214 01 \cdot 10^{-2} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$;

ft-lbf-s-egysége: $\text{slug} \cdot \text{ft}^2 = \text{ft} \cdot \text{lb} \cdot \text{s}$; $1 \text{ slug} \cdot \text{ft}^2 \approx 1,355 82 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$.

Használatos angolszász egységei még:

$$1 \text{ lb} \cdot \text{in}^2 \approx 2,926 40 \cdot 10^{-4} \text{ kg} \cdot \text{m}^2;$$

$$1 \text{ oz} \cdot \text{in}^2 \approx 1,829 00 \cdot 10^{-5} \text{ kg} \cdot \text{m}^2.$$

tekericsfluxus → mágneses fluxus

tekerics menetszáma Jele: N . Dimenzió nélküli mennyiség.

teljes atomi fékezőképesség Jele: S_a .

$$S_a = \frac{S}{n} = \frac{\text{teljes lineáris fékezőképesség}}{\text{atomszámsűrűség}}.$$

SI-egysége: joule-négyzetméter; jele: $\text{J} \cdot \text{m}^2$;

$$\text{kifejezése: } 1 \text{ J} \cdot \text{m}^2 = 1 \text{ m}^4 \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-2};$$

$$\text{ajánlott speciális többszöröse: } \text{J} \cdot \text{cm}^2.$$

SI-n kívüli törvényes egysége: elektronvolt-négyzetméter; jele: $\text{eV} \cdot \text{m}^2$;

$$1 \text{ eV} \cdot \text{m}^2 \approx 1,602 189 2 \cdot 10^{-19} \text{ J} \cdot \text{m}^2;$$

cgs-egysége: $\text{erg} \cdot \text{cm}^2 = \text{cm}^4 \cdot \text{g} \cdot \text{s}^{-2}$; $1 \text{ erg} \cdot \text{cm}^2 = 10^{-11} \text{ J} \cdot \text{m}^2$.

teljesítmény Jele: P .

$$P = \frac{W}{t} = \frac{\text{munka}}{\text{idő}}.$$

SI-egysége: watt (kiejtése: watt); jele: W ;

$$\text{kifejezése: } 1 \text{ W} = 1 \text{ J/s} = 1 \text{ N} \cdot \text{m/s} = 1 \text{ V} \cdot \text{A} = 1 \text{ m}^2 \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-3}.$$

SI-n kívüli törvényes mértékegységei:

csak elektromos (villamos) látszólagos teljesítmény meghatározására: voltamper; jele: $\text{V} \cdot \text{A}$; $1 \text{ V} \cdot \text{A} = \text{W}$;

csak elektromos (villamos) meddő teljesítmény meghatározására: var; jele: var; $1 \text{ var} = 1 \text{ W}$.

A → hőmennyiség fogalmából következik, hogy a → hőáram SI-egysége ugyancsak a watt. A többi mértékegységrendszerben ez nincs így.

cgs-egysége: erg/s; $1 \text{ erg/s} = 1 \text{ cm}^2 \cdot \text{g} \cdot \text{s}^{-3}$;
 $1 \text{ erg/s} = 10^{-7} \text{ W}$;

m-kp-s-egysége: m·kp/s; $1 \text{ m} \cdot \text{kp/s} = 9,806 \text{ 65 W}$.

Nem törvényes, régebben használt mértékegysége:

lóerő, jele: LE; $1 \text{ LE} = 75 \text{ m} \cdot \text{kp/s}$; $1 \text{ LE} = 735,498 \text{ 75 W} \approx 0,7355 \text{ kW}$;

ft-lb-s-egysége: ft·pdl/s; $1 \text{ ft} \cdot \text{pdl/s} = 1 \text{ ft}^2 \cdot \text{lb/s}^3$; $1 \text{ ft} \cdot \text{pdl/s} \approx 4,214 \cdot 01 \cdot 10^{-2} \text{ W}$.

ft-lbf-s-egysége: ft·lbf/s; $1 \text{ ft} \cdot \text{lbf/s} \approx 1,355 \text{ 82 W}$.

Egyéb angolszász mértékegységei:

horse-power, jele: hp; $1 \text{ hp} \approx 745,700 \text{ W} \approx 0,7457 \text{ kW}$;

electrical horse-power, jele: hp electr.; $1 \text{ hp electr.} = 746 \text{ W}$.

teljesítménysűrűség Jele: p (az MSZ 4900 nem tartalmazza) A hőre vonatkozó megfelelője
 $a \rightarrow$ hőáram térfogati sűrűsége.

$$p = \frac{P}{V} = \frac{\text{teljesítmény}}{\text{térfogat}}$$

SI-egysége: watt per köbméter; jele: W/m^3 ;

kifejezése: $1 \text{ W/m}^3 = 1 \text{ m}^{-1} \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-3}$;

cgs-egysége: $\text{erg}/(\text{s} \cdot \text{cm}^3) = \text{dyn}/(\text{s} \cdot \text{cm}^2) = \text{cm}^{-1} \cdot \text{g} \cdot \text{s}^{-3}$; $1 \text{ erg}/(\text{s} \cdot \text{cm}^3) = 0,1 \text{ W/m}^3$;

m-kp-s-egysége: $\text{kp}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$; $1 \text{ kp}/(\text{m}^2 \cdot \text{s}) = 9,806 \text{ 65 W/m}^3$;

ft-lb-s-egysége: $\text{pdl}/(\text{ft}^2 \cdot \text{s}) = \text{lb}/(\text{ft}^2 \cdot \text{s}^3)$; $1 \text{ pdl}/(\text{ft}^2 \cdot \text{s}) \approx 1,488 \text{ 16 W/m}^3$;

ft-lbf-s-egysége: $\text{lbf}/(\text{ft}^2 \cdot \text{s})$; $1 \text{ lbf}/(\text{ft}^2 \cdot \text{s}) \approx 47,8803 \text{ W/m}^3$.

teljesítményszint Jele: L_P (az akusztikában L_W is); \rightarrow logaritmikusság, így dimenzió nélküli mennyiség. SI-n kívüli használatos mértékegységei a decibel (jele: dB) és a neper (jele: Np):

$$L_P = \left(10 \lg \frac{P}{P_0} \right) \text{ dB} = \left(\frac{1}{2} \ln \frac{P}{P_0} \right) \text{ Np},$$

ahol P a teljesítmény, P_0 egy rögzített teljesítmény. Az akusztikában $P_0 = 1 \text{ pW}$, a híradástechnikában $P_0 = 1 \text{ mW}$ és $P_0 = 1 \text{ pW}$ használatos.

teljesítménytényező Jele: λ . Az MSZ 4900 csak megjegyzésként tartalmazza. Ha az elektromos feszültség, ill. az elektromos áram kifejezése $U = \sqrt{2} U_{\text{eff}} \cos \omega t$, ill. $I = \sqrt{2} I_{\text{eff}} \cos(\omega t - \varphi)$, akkor $\lambda = \cos \varphi$. Dimenzió nélküli mennyiség.

teljes lineáris fékezőképesség Jele: S, S_l . Nevezik fékezőképességnek is.

$$S = -\frac{dE}{dx},$$

ahol E az x irányban mozgó, ionizáló, töltött részecske energiája.

SI-egysége: joule per méter; jele: J/m vagy $\text{J} \cdot \text{m}^{-1}$;

kifejezése: $1 \text{ J/m} = 1 \text{ m} \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-2}$;

ajánlott speciális többszöröse: J/cm .

SI-n kívüli törvényes egysége: elektronvolt per méter; jele: eV/m ;

$1 \text{ eV/m} \approx 1,602 \text{ 189 2} \cdot 10^{-19} \text{ J/m}$;

cgs-egysége: $\text{erg/cm} = \text{cm} \cdot \text{g} \cdot \text{s}^{-2}$; $1 \text{ erg/cm} = 10^{-5} \text{ J/m}$.

teljes ionizáció Jele: N_i . Az ionizáló részecske pályája mentén keltett azonos előjelű elemi töltések teljes száma. Dimenzió nélküli mennyiség.

teljes neutron-forrassűrűség Jele: S .

$$S = \frac{N}{V \cdot t} = \frac{\text{keletkező neutronok száma}}{(\text{térfogat}) \times (\text{idő})}$$

SI-egysége: egy per köbméter-másodperc; jele: $1/(\text{m}^3 \cdot \text{s})$ vagy $\text{m}^{-3} \cdot \text{s}^{-1}$;

ajánlott speciális többszöröse: $1/(\text{cm}^3 \cdot \text{s})$;

cgs-egysége: $1/(\text{cm}^3 \cdot \text{s}) = \text{cm}^{-3} \cdot \text{s}^{-1}$; $1/(\text{cm}^3 \cdot \text{s}) = 10^6/(\text{m}^3 \cdot \text{s})$.

teljes tömegi fékezőképesség Jele: S/ρ , (S_m) .

$$S_m = \frac{S}{\rho} = \frac{\text{teljes lineáris fékezőképesség}}{(\text{tömeg})\text{sűrűség}}$$

SI-egysége: joule-négyzetméter per kilogramm; jele: $\text{J} \cdot \text{m}^2/\text{kg}$ vagy $\text{J} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-1}$;

kifejezése: $1 \text{ J} \cdot \text{m}^2/\text{kg} = 1 \text{ m}^4 \cdot \text{s}^{-2}$.

SI-n kívüli törvényes egysége: elektronvolt-négyzetméter per kilogramm; jele: $\text{eV} \cdot \text{m}^2/\text{kg}$;

$1 \text{ eV} \cdot \text{m}^2/\text{kg} \approx 1,602 \ 189 \ 2 \cdot 10^{-19} \text{ J} \cdot \text{m}^2/\text{kg}$;

cgs-egysége: $\text{erg} \cdot \text{cm}^2/\text{g} = \text{cm}^4 \cdot \text{s}^{-2}$; $1 \text{ erg} \cdot \text{cm}^2/\text{g} = 10^{-8} \text{ J} \cdot \text{m}^2/\text{kg}$.

tengeri mérföld $A \rightarrow$ hosszúság SI-n kívüli — csak a légi és tengeri hajózásban használható — törvényes mértékegysége; 1 tengeri mérföld = 1852 m. Ez a tengeri mérföld nemzetközileg elfogadott definíciója, angol neve: nautical mile, jele: n.mile. A tengeri mérfölddel kapcsolatban SI-prefixumok nem használhatók.

Eredetileg a tengeri mérföld 1 meridián-percként volt értelmezve, vagyis a Föld területének $350 \cdot 60 = 21 \ 600$ -ad részeként.

tényező A dimenzió nélküli szorzótényező vagy arány neve (pl. nagyítási tényező). A nem dimenzió nélküli szorzótényező vagy arány neve \rightarrow együttható. Az \rightarrow állandó univerzális természeti együttható vagy tényező, amelyek tehát valóban állandó (pl. Planck-állandó, finomstruktúra-állandó).

tera SI-prefixum (\rightarrow prefixum); jele: T; jelentése: 10^{12} (billió) tényező (pl. 1 terajoule = 10^{12} joule; 1 TJ = 10^{12} J).

térbeli csillapítási együttható Jele: α , az akusztikában m is (az utóbbit az ISO nem tartalmazza). Az x hosszúság (helykoordináta)függvényében $Ae^{-\alpha x} \cos \beta x$ szerint változó mennyiség kifejezésében szereplő α mennyiség a (térbeli) csillapítási együttható (régebbi nevei: csillapítási tényező, csillapítási állandó), a β mennyiség a fázis együttható (régebbi nevei: fázistényező, fázisállandó), míg $\gamma = \alpha + i\beta$ ($i = \sqrt{-1}$) terjedési együttható (régebben: terjedési tényező, terjedési állandó).

SI-egysége: egy per méter; jele: $1/\text{m}$ vagy m^{-1} .

A mennyiséget néha Np/s egységben, ritkábban dB/s egységben adják meg (\rightarrow neper, \rightarrow decibel). $1 \text{ Np/s} = 1 \text{ s}^{-1}$; $1 \text{ dB/s} = 1/(20 \lg e) \text{ s}^{-1} \approx 0,115 \ 129 \text{ s}^{-1}$;

cgs-egysége: $1/\text{cm}$; $1/\text{cm} = 100 \text{ m}^{-1}$;

m-kp-s-egysége: $1/\text{m}$;

ft-lb-s-egysége: $1/\text{ft}$; $1/\text{ft} = (1/0,3048) \text{ m}^{-1}$;

ft-lbf-s-egysége: $1/\text{ft}$; $1/\text{ft} = (1/0,3048) \text{ m}^{-1}$.

térbeli látószög → térszög

térbeli töltéssűrűség → térfogati töltéssűrűség

tercia → betűméret

térerősség → elektromos térerősség, → mágneses térerősség

térfogat köbtartalom Jele: V (elemi térfogatra: dV is). Edények, tartályok befogadóképességét űrtartalomnak, folyadékok és szemcsés anyagok térfogatát, ill. a tárolók befogadóképességét űrmértéknek is nevezték.

$$V = l^3 = (\text{hosszúság})^3, \quad \text{az } l \text{ élhosszúságú kocka térfogata.}$$

SI-egysége: köbméter; jele: m^3 ;

ajánlott speciális többszöröse: dm^3, cm^3 .

A → prefixumok alkalmazásánál ügyeljünk arra, hogy

$$1 \text{ mm}^3 = (10^{-3} \text{ m})^3 = 10^{-9} \text{ m}^3,$$

$$1 \text{ dm}^3 = (10^{-1} \text{ m})^3 = 10^{-3} \text{ m}^3 \text{ stb.}$$

SI-n kívüli törvényes egységei:

liter; jele: l vagy L; $1 \text{ l} = 1 \text{ dm}^3 = 10^3 \text{ cm}^3 = 10^{-3} \text{ m}^3$;

hektoliter; jele: hl vagy hL; $1 \text{ hl} = 100 \text{ l} = 0,1 \text{ m}^3$;

deciliter; jele: dl vagy dL; $1 \text{ dl} = 0,1 \text{ l} = 100 \text{ cm}^3 = 10^{-4} \text{ m}^3$;

centiliter; jele: cl vagy cL; $1 \text{ cl} = 0,01 \text{ l} = 10 \text{ cm}^3 = 10^{-5} \text{ m}^3$;

milliliter; jele: ml vagy mL; $1 \text{ ml} = 10^{-3} \text{ l} = 1 \text{ cm}^3 = 10^{-6} \text{ m}^3$;

cgs-egysége: köbcentiméter; jele: cm^3 ; $1 \text{ cm}^3 = 10^{-6} \text{ m}^3$;

m-kp-s-egysége: köbméter; jele: m^3 .

Az angolszász mértékegységek sorában megkülönböztetik a térfogat-mértékegységeket (ezek a hosszúság-mértékegységek köbei, értelmezésük az UK-ban és az USA-ban ma már megegyező; l. a mellékelt táblázatot) és az űrmérték-mértékegységeket, ezek rendszere az UK-ban és az USA-ban eltérő, sőt még az azonos vagy hasonló nevű mértékegységek jelentése is különböző (l. a mellékelt táblázatot). Az eltérés alapvető oka, hogy a gallon mértékegység definíciója más az UK-ban és az USA-ban (az eltérés mintegy 20%); az UK gallon nincs egzaktul definiálva, metrikus ekvivalense nincs törvényesen rögzítve, ennek következtében valamennyi belőle származtatott mértékegység átszámítása is csak megközelítő. Az USA-mértékegységeknél az okozhat zavart, hogy néha a liquid pint és a dry pint, ill. a liquid quart és a dry quart mértékegységet egyaránt csak pint (jele: pt), ill. quart (jele: qt) alakban adják meg; az egyértelműséget az biztosítja, hogy folyadék esetén a liquid, száraz anyag esetén a dry értendő. A táblázatban megadottakon kívül régebben más mértékegységeket is használtak (l. a táblázatok után).

A táblázatokban és a további összeállításban köbdeciméter (jele: dm^3) helyett liter (jele: l vagy L), köbcentiméter (jele: cm^3) helyett milliliter (jele: ml vagy mL) is írható.

A következőkben betűrendben megadunk egy sor térfogat-mértékegységet, amelyek használatosak voltak vagy részben ma is használatosak. A felsorolás természetesen nem teljes. A mértékegység nevének írásmódja a nem latin betűs nyelveknél gyakran bizonytalan. A mértékegység neve után azok az országok következnek, ahol a mértékegység használatos volt (gyakran anakronisztikus formában, pl. SZU elsősorban Oroszországot jelenti), ezután esetenként a mértékegység kapcsolata következik az illető országban használt más mérték-

Az UK-ban és az USA-ban használatos térfogat-mértékegység

neve	jele	értelmezése	átszámítása
cubic inch	in ³ , cu in	—	16,387 064 cm ³
cubic foot	ft ³ , cu ft	1728 in ³	28,316 846 592 dm ³
cubic yard	yd ³ , cu yd	27 ft ³ = 46 656 in ³	0,764 554 875 984 m ³

Az UK-ban használatos űrmértékegység

neve	jele	értelmezése	átszámítása (megközelítő értékek)
minim	*	(1/76 800) gal	59,1939 mm ³
fluid scruple	*	20 min = (1/3840) gal	1,183 88 cm ³
fluid drachm	*	3 fl scruple = (1/1280) gal	3,551 63 cm ³
fluid ounce		8 fl dr = (1/160) gal	28,4131 cm ³
gill		5 fl oz = (1/32) gal	0,142 065 dm ³
pint		4 gi = (1/8) gal	0,568 261 dm ³
quart		2 gi = (1/4) gal	1,136 52 dm ³
(UK) gallon		4 qt	4,546 09 dm ³
peck	*	2 gal	9,092 18 dm ³
bushel	*	4 peck = 8 gal	36,368 7 dm ³
quarter	*	8 bushel = 64 gal	290,95 dm ³

* Ezek a mértékegységek kizorolnak a gyakorlatból

A minim, fluid scruple, fluid drachm és fluid ounce térfogat-mértékegységek úgy viszonyulnak egymáshoz, mint az apothecaries-system grain, scruple, drachm és ounce apothecaries tömegmértékegységei: 1:20:60:480

Az USA-ban folyadékokra és gázokra használatos űrmértékegység

neve	jele	értelmezése	átszámítása
minim	min	$1/(61\,440)$ gal	61,611 519 921 875 mm ³
fluid dram	fl dr	60 min = (1/1024) gal	3,696 691 125 312.5 cm ³
fluid ounce	fl oz	8 fl dr = (1/128) gal	29,573 529 562.5 cm ³
gill	gi	4 fl oz = (1/32) gal	0,118 294 118 25 dm ³
(liquid) pint	(liq) pt	4 gi = (1/8) gal	0,473 176 473 dm ³
(liquid) quart	(liq) qt	2 pt = (1/4) gal	0,946 352 946 dm ³
(US) gallon	(US) gal	4 qt = 231 in ³	3,785 411 784 dm ³

Az USA-ban száraz anyagokra használatos űrmértékegység

neve	jele	értelmezése	átszámítása
(dry) pint	(dry) pt	(1/64) bu	0,550 610 471 357 5 dm ³
(dry) quart	(dry) qt	2 pt = (1/32) bu	1,101 220 942 357 dm ³
peck	pk	8 qt = (1/4) bu	8,809 767 541 72 dm ³
bushel	bu	4 pk = 2150,42 in ³	35,239 070 166 88 dm ³

egységgel, végül kifejezése köbméterben vagy többszöröseiben, ill. törtrészeiben. Az átszámítások többnyire megközelítőek, egyes esetekben bizonytalanok.

- Achtel; Ausztria: (1/8) Metze; 7,686 dm³ (száraz);
 ahm; Dél-Afrikai Unió: (1/4) legger; 12,9 m³;
 aime; Belgium: 137,4 dm³;
 akó; Magyarország: magyar akó: 64 icce; 54,30 dm³ = 0,5430 hl;
 bécsi akó: 56,59 dm³ = 0,5659 hl;
 akov; Jugoszlávia: 56,59 dm³ (gabona);
 alma; Törökország: 5,205 dm³ (olaj);
 almud, almude; Brazília: 12 conda, 31,944 dm³; Chile, Ecuador: 8,083 dm³; Marokkó:
 14 dm³; Paraguay: (1/12) fanega, 24 dm³; Portugália: 16,75 dm³ (folyadék); Spanyolország: (1/12) fanega, 4,625 dm³ (száraz);
 alqueire; Portugália: (1/6) almude, 2,79 dm³ (száraz);
 amfora; Görögország: 19,44 dm³;
 amunam; Srí Lanka: 203,4 dm³;
 anker; Hollandia: 38,8 dm³; SZU: 369,97 dm³;
 Anker; Poroszország: (1/2) Eimer, 34,35 dm³ (folyadék);
 apatan; Fülöp-szigetek: 94 cm³;
 ardeb; Egyiptom: 197,75 dm³ (gabona);
 arroba; Bolivia: 30,45 dm³; Chile: 35,55 dm³; Ecuador: 12,56 dm³; Guatemala: 16,13 dm³;
 Mexikó: 16,13 dm³; Spanyolország: 16,133 dm³ (bor), 12,563 dm³ (olaj); Venezuela:
 15,91 dm³;
 artaba; Irán: 65,79 dm³;
 artel; Marokkó: (1/22) kula, 0,707 dm³ (olaj);
 azumbre; Bolivia, Chile, Kolumbia, Mexikó, Spanyolország: 2,016 dm³; Ecuador:
 4,44 dm³;
 bag; UK: 3 bushel, 109,106 dm³;
 balli; Dél-Afrikai Unió: 5 gantang, 46 dm³;
 ban; Thaiföld: 14,79 dm³ (gabona);
 bareli; Görögország: 48 dm³;
 baril; Argentína, Görögország, Mexikó: 74,2 dm³; Kuba: 22,7 dm³; Líbia: 64,4 dm³ és
 64,8 dm³; Málta: 43,16 dm³; Olaszország: 58 dm³;
 barrel; barrel oil vagy petroleum barrel: általában 159 dm³; UK: 35 gallon, 158,762 dm³;
 USA: 42 gallon, 158,9873 dm³; dry barrel: USA: 7056 cubic inch vagy (105/32) bushel,
 115,628 dm³; barrel: UK: 36 gallon, 163,659 dm³ (főleg száraz); liquid barrel:
 USA: 31 gallon (117,35 dm³) és 42 gallon (158,99 dm³) közötti értékek; cement barrel:
 UK: 40 gallon, 181,844 dm³; indian barrel: USA: 20 gallon, 75,71 dm³;
 bat → efa;
 batotz; Indonézia: 1,07 dm³ (rizs);
 Becher; Ausztria: (1/128) Metze, 0,480 dm³ (száraz);
 board foot; UK: (1/12) cubic foot, 2,359 74 dm³ (épületfa);
 bocoy; Kuba: 136,27 dm³;
 bocska SZU: 40 vedro, 491,99 dm³ = 4,9199 hl;
 boisseau; Franciaország: 1,863 dm³ (folyadék), 13,01 dm³ (gabona);
 bozze; Líbia: (1/24) baril, 2,68 dm³;
 bruttóregisztertonna; nemzetközi: 100 cubic foot, 2,831 685 m³;
 buckett; UK: 4 gallon, 18,184 dm³ (száraz);
 bushel; UK: 8 gallon, 36,3687 dm³; USA: 2150,42 cubic inch, 35,239 dm³ (US bushel,
 Winchester bushel);
 butilka; SZU: 2,5 csarka, 0,307 49 dm³;
 butt; UK: 126 gallon, 572,8 dm³ (száraz); USA: 490,7 dm³ (sör);
 caba; Szomália: 4,53 dm³;

- caffiso, cafiz; Algéria: 317,5 dm³ (száraz), Spanyolország: 665,86 dm³ (gabona), Tunisz: 496 dm³;
- calemín; Spanyolország: (1/12) fanega, 4,625 dm³ (száraz);
- can; USA: 10 gallon, 37,85 dm³;
- canada; Brazília: (1/12) almude, 2,662 dm³; Portugália: 1,395 dm³;
- cantara; Bolívia, Honduras, Spanyolország: 16 dm³;
- capicha; Irán: 2,63 dm³;
- caraffa; Olaszország, Spanyolország: 7,156 dm³;
- carce; Vietnam, 4,486 m³ (gabona);
- carga; Marokkó: 90,81 dm³ (gabona);
- celemin; Peru, Spanyolország: 4,625 dm³;
- cement barrel → barrel;
- chai meu; Thaiföld: (1/32) tanan, 31,25 cm³;
- chaldron; UK: 288 gallon, 1,309 274 m³;
- chela; Szomália: 1,359 dm³ (száraz);
- chenica; Irán: 1,32 dm³;
- chila; Románia: 679 dm³ (gabona);
- chinic; Törökország: 8 dm³ és 11 dm³ közötti értékek;
- chopin, chopine; Franciaország: 0,5 dm³ és (1/2) pinte, 0,465 dm³;
- chupa; Malaysia: 1,113 dm³ (gabona);
- copas; Spanyolország: (1/128) arroba, 98 cm³ (olaj);
- cord; UK, USA: 128 cubic foot, 3,624 56 m³ (épületfa);
- csao; Kína: (1/100) cseng, 10,35 cm³;
- csarka; SZU: 0,122 997 dm³;
- csasz; SZU: 1,093 dm³ (száraz);
- csaun; Etiópia: 270 dm³ (gabona);
- cseber; Magyarország: kis cseber: 50 icce, 42,3 dm³, nagy cseber: 100 icce, 84,6 dm³;
- cseng; Kína: 1,035 dm³;
- csetverik; SZU: 4 csetverka, 26,239 dm³ (gabona);
- csetverka; SZU: 2 garnec, 6,560 dm³ (gabona);
- csetverty; SZU: 4 pajok, 209,916 dm³;
- csetvertyinka; SZU: 0,25 dm³;
- csi; Kína: 103,1 dm³;
- cuarta; Argentína: (1/4) frasco, 0,594 dm³; Paraguay: (1/4) frasco, 0,757 dm³;
- cuartilla; Argentína: (1/4) fanega, 34,3 dm³; Spanyolország: (1/4) fanega, 13,88 dm³ (száraz);
- cuartillo; Chile: 1,111 dm³; Kolumbia, Spanyolország: (1/4) azumbre, 0,5043 dm³;
- Mexikó: 0,506 dm³ (olaj) és 1,829 dm³ (száraz);
- Spanyolország: 4,03 dm³ (bor) és 1,153 dm³ (száraz);
- cubic fathom; UK: 216 cubic foot, 6,116 m³ (gömbfa);
- cubic foot; UK, USA: (1/27) cubic yard, 28,3168 dm³;
- cubic inch; UK, USA: (1/46 656) cubic yard, 16,3871 cm³;
- cubic yard; UK, USA: 0,764 555 m³;
- cuddi; Egyiptom: 3,78 dm³;
- cwierc; Lengyelország: 32 dm³;
- dariba; Egyiptom: 1,584 m³;
- daula; Etiópia: 90 dm³ (gabona);
- demi-setier; Franciaország: (1/4) pinte, 0,233 dm³;
- dimerla; Románia: 24,6 dm³;
- drachm → fluid drachm;
- dram → fluid dram;
- dry barrel → barrel;
- dry pint; USA: (1/64) bushel, 0,550 610 dm³ (száraz);

dry quart; USA: (1/32) bushel, 1,101 221 dm³ (száraz);
 efa, bat (korsó); ótestamentum: kb. (1/10) homer, különböző források szerint: 20,1 dm³,
 35,44 dm³ és 36,4 dm³;
 eimer; Svédország: 78,51 dm³;
 Eimer; Ausztria: 56,60 dm³; Poroszország: 68,70 dm³;
 fanega; Argentína, Bolívia, Uruguay, Venezuela: 137,2 dm³ (gabona); Chile: 96,99 dm³
 (gabona); Ecuador, Honduras, Peru: 55,49 dm³ (gabona); Kuba: 105,7 dm³; Marokkó:
 56 dm³; Mexikó: 90,81 dm³; Paraguay: 288 dm³ (gabona), Spanyolország: 55,50 dm³
 (száraz);
 fanga; Brazília: 145,1 dm³;
 fange; Portugália: 54 dm³ (száraz);
 farde; Egyiptom: 115,5 dm³;
 Festmeter; Németország: 1 m³ (tömör fa);
 firkin; UK: 9 gallon, 40,91 dm³;
 fjärdin; Svédország: 1,832 m³;
 fluid dram; USA: (1/1024) gallon, 3,696 69 cm³;
 fluid drachm, UK: (1/1280) gallon, 3,551 63 cm³;
 fluid ounce; UK: (1/160) gallon, 28,413 cm³; USA: (1/128) gallon, 29,574 cm³;
 fluid scruple; UK: (1/3840) gallon, 1,183 88 cm³;
 fondre; Belgium: 780,13 dm³;
 frasco; Argentína, Mexikó: (1/32) baril, 2,32 dm³; Paraguay: 3,03 dm³;
 Futtermaß; Ausztria: (1/32) Metze, 1,92 dm³ (száraz);
 gallon; UK: 4,546 09 dm³; USA: 231 cubic inch, 3,785 412 dm³; Argentína: 3,80 dm³;
 India: 3,78 dm³ (bor);
 galón; Kuba: 3,66 dm³; Peru: 3,79 dm³; Paraguay; Uruguay: 3,81 dm³;
 ganta; Fülöp-szigetek: 3 dm³ vagy (1/25) koban, 4 dm³;
 gantang; Dél-Afrikai Unió: 9,2 dm³; Malaysia: 4 chupa, 44,5 dm³ (gabona);
 garce; India: 5,244 m³;
 garcy; Lengyelország: 4 dm³ (gabona);
 garniec; Lengyelország: (1/8) cwierc, 4 dm³;
 garnyec; SZU: 3,2799 dm³ (gabona);
 garrafa; Brazília: 0,666 dm³;
 gill; UK: (1/32) gallon, 0,142 065 dm³; USA: (1/32) gallon, 0,118 294 dm³;
 go; Japán: (1/10) so, 0,1814 dm³;
 gomari; Ciprus: 163,7 dm³;
 gome; Etiópia: 60 dm³;
 Halbe; Ausztria: (1/2) Mass, 0,708 dm³;
 hin; Ótestamentum: (1/6) efa, kb. 6 dm³;
 hogshead; UK: 52,5 gallon, 238,7 dm³;
 homer, malter, kor; Ótestamentum: 201 dm³ és 354,4 dm³;
 hu; Kína: 51,77 dm³;
 icce; Magyarország: magyar icce 0,8484 dm³, bécsi icce: 0,8458 dm³;
 indián barrel → barrel;
 jarre; Mexikó: 9,08 dm³;
 jungfra, jungfer, jugfur; Svédország: (1/16) stop, 81,8 cm³;
 kab; Ótestamentum: (1/6) szea, kb. 2 dm³, más adat: 1,116 dm³;
 kaban; Fülöp-szigetek: 99,9 dm³ (rizs);
 kame; Svédország: 2,167 dm³;
 kam meu; Thaiföld: (1/8) tanan, 0,125 dm³;
 kan; Indonézia: 1,49 dm³;
 kanna; Svédország: 2 stop, 2,617 dm³;
 kanne; Dél-Afrikai Unió: 133 dm³;
 kannu; Finnország: 2,62 dm³;

kannubah; Egyiptom: (1/6) keddah, 0,129 dm³;
kantar; Törökország: 142,7 dm³;
kappe; Svédország: 4,58 dm³;
kartos; Ciprus: 5,11 dm³;
keddah; Egyiptom: 2,0625 dm³;
kella; arab államok: (1/40) temman, 2,125 dm³ (száraz);
kho; Kína: (1/10) cseng, 0,1035 dm³;
khull; Algéria: 16 dm³;
kilderkin; UK: 18 gallon, 81,828 dm³;
kile; Törökország: 4 chinik, 32 dm³ és 43 dm³ között;
killah; Egyiptom: (1/12) ardeb, 16,5 dm³;
kilo; Románia: 16 dimerla, 393,6 dm³, Törökország: 35 dm³ (gabona);
kindi; India: 881 dm³ (rizs);
kinska; SZU: 123 dm³;
kirat; Egyiptom: (1/32) keddah, 64,65 cm³;
koilon; Görögország: 100 dm³;
kojang; Indonézia: 1,976 m³;
koku; Japán: 180,4 dm³;
kola; Izrael: 62 cm³;
koltuna; Svédország: 16,5 m³;
kop; Hollandia: (1/32) schepel, 0,852 dm³ (száraz);
kor → homer;
korec; Csehország: 936 dm³;
kornrtonde; Dánia: 139,12 dm³ (gabona); Norvégia: 138,97 dm³ (száraz);
korzec; Lengyelország: 128 dm³ (gabona);
kotülé; antik Görögország: athéni kotülé 0,27 dm³;
kouzo; Ciprus: 10,2 dm³;
köbhüvelyk; Magyarország: bécsi köbhüvelyk 18,2746 cm³;
köbláb; Magyarország: bécsi köbláb 31,5787 dm³;
köböl; Magyarország: bécsi köböl 6,8210 m³;
krina; Bulgária: 20 dm³;
kruzska; SZU: 4 butilka, 1,229 97 dm³;
kuba; Etiópia; Líbia: 1,02 dm³;
kubiceszkaja szazseny; SZU: 9,712 68 m³;
kubiceszkij arsin; SZU: 359,725 dm³;
kubiceszkij fut; SZU: 28,317 dm³;
kubiceszkij gyujm; SZU: 16,387 cm³;
kubiceszkij versok; SZU: 87,824 dm³;
Kubikzoll; Poroszország: 17,89 cm³;
kula; Marokkó: 15,555 dm³ (olaj);
kung ho; Kína: 0,1 dm³;
kung seng; Kína: 1 dm³;
kung si; Kína: 100 dm³;
kung sik; Kína: 0,1 dm³;
kung tou; Kína: 10 dm³;
kvian; Thaiföld: 1 dm³;
kwarta; Lengyelország: (1/4) garniec, 1 dm³;
kwaterka; Lengyelország: (1/4) kwarta, 0,25 dm³;
lagger; Vietnam: 540 dm³;
last; Hollandia: 3,003 m³ (gabona); UK: 80 bushel, 2,91 m³ (gabona);
lastre; Argentína: (1/15) fanega, 9,15 dm³ (száraz);
laszt; SZU.: 16 csetverty, 3,358 65 m³ (gabona);
legger; Dél-Afrikai Unió: 51,6 m³; Hollandia: 582 dm³;

letech; Ótestamentum: 100,6 dm³;
 liquid pint; USA: (1/8) gallon, 0,473 176 dm³;
 liquid quart; USA: (1/4) gallon, 0,946 353 dm³;
 litron; Franciaország: (1/4) quarte, 0,81 dm³;
 load; UK: 40 bushel, 1,454 75 m³;
 log; Ótestamentum: (1/12) hin, kb. 0,5 dm³;
 Maass; Svájc: 1,5 dm³; Württemberg: 1,837 dm³;
 Maasskanne; Németország: 1,07 dm³;
 madega; Etiópia: 0,44 dm³ (száraz), más forrás: 42 cm³;
 makuk; Szíria: 250 rotl, 800 dm³;
 malter → homer;
 maluah; Egyiptom: 2 keddah, 4,125 dm³;
 Mass; Ausztria: (1/40) Eimer, 1,415 dm³;
 Mässel; Bajorország: (1/8) Metze, 4,63 dm³ (száraz);
 mattaro; Líbia: 23,32 dm³;
 mec dema; arab államok: (1/8) kella, 10,625 dm³ (száraz);
 medan; Etiópia: 8 ruba, 0,1275 dm³;
 medimno; Ciprus: 75,05 dm³;
 medio; Spanyolország: (1/24) fanega, 2,31 dm³ (száraz);
 meio; Portugália: (1/2) alqueira = (1/8) fange, 6,75 dm³ (száraz)
 menelik; Etiópia: 1 cm³;
 mérő; Magyarország: bécsi mérő 61,487 dm³, pesti mérő 93,7 dm³, pozsonyi mérő 62,53 dm³
 (gabona);
 meszely; Magyarország: (1/2) bécsi icce, 0,4229 dm³, de előfordul 0,354 dm³ és 1,415 dm³ is;
 metrétesz; antik Görögország: 14 kotülé, kb. 3,8 dm³;
 Metze; Ausztria: 61,49 dm³ (száraz); Bajorország: 37,06 dm³ (száraz); Poroszország:
 3,435 dm³ (száraz);
 mezo; Portugália: (1/24) almude, 0,70 dm³;
 millerol; Tunisz: 64 dm³;
 minim; UK: (1/76 800) gallon, 59,1939 mm³; USA: (1/61 440) gal, 61,611 512 dm³;
 mizze; Románia: 8 dimerla, 196,8 dm³;
 moio; Portugália: 828 dm³ (gabona);
 moule; Svájc: 4 m³;
 moyo; Brazília: 2,176 m³; Spanyolország: 258,13 dm³;
 mudd; Marokkó: 14 dm³;
 muid; Dél-Afrikai Unió: 109,1 dm³; Franciaország: 1,872 m³; (gabona), más források szerint
 268,22 dm³, 274,2 dm³, 1,8 m³ (folyadék);
 Muth; Ausztria: 1,845 m³;
 niou; Thaiföld: (1/100) tanan, 10 cm³;
 nufsbah; Líbia: (1/2) orba, 3,35 dm³;
 nusfah; arab államok: 0,946 dm³;
 ochavillo; Spanyolország: (1/768) fanega, 72,3 cm³ (száraz);
 octavo; Argentína: (1/16) frasco, 0,148 dm³;
 ohm; Norvégia: 149,62 dm³; Svédország: 157,04 dm³;
 Ohm; Poroszország: 2 Eimer, 137,4 dm³;
 oitaon; Brazília: 1,73 dm³ (gabona);
 oitavo; Portugália: (1/8) alqueira = (1/32) fange, 1,69 dm³ (száraz);
 oka; Görögország: 1,333 dm³; Jugoszlávia: 1,41 dm³ és 1,7684 dm³; Románia: 1,274 dm³ és
 1,415 dm³; Törökország: 1,281 dm³;
 oke; Bulgária: 1,28 dm³, Románia: (1/16) dimerla, 1,5375 dm³;
 okshhoofd; Hollandia: 233 dm³;
 om; SZU: 147,6 dm³;
 orba; Líbia: 6,7 dm³;

orhoved; Finnország: 235 dm³;
 ort; Svédország: (1/16) stop, 81,8 dm³ (száraz);
 ottingar; Finnország: 15,71 dm³;
 oxhoft; Svédország: 235,548 dm³;
 pajok; SZU: 2 csetverik, 52,4789 dm³ (gabona);
 panilla; Spanyolország: (1/100) arroba, 0,126 dm³ (olaj);
 para; Sri Lanka (Ceylon): 25,4 dm³;
 peck; UK: 2 gallon, 9,092 18 dm³; USA: (1/4) bushel, 8,809 77 dm³ (száraz);
 Petrograd standard; UK: 4,672 28 m³ (épületfa);
 petroleum barrel → barrel;
 Pfiff; Ausztria: 0,118 dm³;
 piedcube (köbláb); Belgium, Franciaország: 34,26 dm³;
 pint; Magyarország: bécsi pint 1,4147 dm³; UK: (1/8) gallon, 0,568 261 dm³; USA: (liquid)
 pint, (1/8) gallon, 0,473 18 dm³ és (dry) pint, (1/64) bushel, 0,550 61 dm³;
 pinta; Spanyolország: 1,008 dm³ és 1,91 dm³;
 pinte; Franciaország: 0,931 318 dm³;
 pipa; Argentína: 456 dm³; Brazília: 479 dm³; Paraguay: 591,6 dm³;
 poison; Franciaország: (1/8) pinte, 0,1164 dm³;
 polugarbec; SZU: (1/2) garbec, 1,64 dm³ (száraz);
 poluoszmina → pajok;
 pot; Franciaország: 2 pinte, 1,862 dm³; Dánia, Norvégia: 0,965 dm³;
 pott; Brazília: 0,966 12 dm³;
 pottar; Izland: 0,966 dm³;
 puncheon; UK: 84 gallon, 381,87 dm³;
 quart; UK: (1/4) gallon, 1,136 52 dm³; USA: liquid quart, (1/4) gallon, 0,946 353 dm³ és dry
 quart, (1/32) bushel, 1,101 221 dm³ (száraz);
 Quart; Németország: 1,145 dm³;
 quarta; Brazília: 40 dm³;
 quartant; Franciaország: 67,06 dm³;
 quarte; Franciaország: (1/4) boisseau, 2,65 dm³;
 quarter; UK: 64 gallon, 290,95 dm³; Svédország: (1/4) stop, 0,327 dm³;
 quartillo; Portugália: (1/48) almude, 0,349 dm³;
 quarto; Brazília: 9,07 dm³; Portugália: (1/4) alqueira = (1/16) fange, 3,375 dm³ (száraz);
 ración; Spanyolország: (1/192) fanega, 0,289 dm³ (száraz);
 rasiere; Belgium: 75 dm³ (gabona);
 register ton; nemzetközi; 100 cubic foot, 2,83 168 m³ (hajó);
 rob; Egyiptom: 8,25 dm³;
 roghah; Egyiptom: (1/4) keddah, 0,516 dm³;
 roquille; Franciaország: (1/32) pinte, 29,1 cm³;
 rotl; Szíria: 3,2 dm³;
 ruba; Etiópia: 16 cm³;
 rubak; Egyiptom: 0,52 dm³;
 saah; Algéria: 58 dm³ (száraz); Marokkó: 56 dm³; Tunisz: 3,84 dm³;
 sack; UK: 3 bushel, 109,1 dm³;
 saku; Japán: (1/100) soo, 18,14 dm³;
 Scheffel; Poroszország: 16 Metze, 54,96 dm³;
 schepel; Hollandia: 27,26 dm³ (száraz);
 Schoppe; Württemberg: (1/4) Maass, 0,46 dm³;
 scruple; UK: → fluid scruple;
 Seidel; Ausztria: (1/4) Mass, 0,354 dm³;
 setier; Franciaország: (1/2) pinte, 0,465 66 dm³, más forrás: 22,35 dm³;
 sextario; Irán: 4 chenica, 5,28 dm³;
 sextingar; Finnország: (1/2) ottingar, 7,855 dm³;

shipping ton; UK: 42 cubic foot, 1,1893 m³ (hajórakomány); USA: 40 cubic foot, 1,1327 m³ (hajórakomány);

sinik; Törökország: 10 dm³;

skieppe; Norvégia: 17,3 dm³;

soo; Japán: 1,814 817 dm³;

stazello; Olaszország: 0,49 dm³;

steek kan; Hollandia: 19,403 dm³;

stère; Franciaország: 1 dm³;

stingan; Románia: 7,6 dm³;

stoof; Lettország: 1,275 dm³;

stop; Svédország: 1,31 dm³;

szai; Japán: 18 cm³;

szea; Ótestamentum (véka); (1/30) kor, 6,7 dm³ és kb. 12 dm³ is;

tabla; Szomália: 15 chela; 20,4 dm³;

tan; Kína: 94,63 dm³;

tanan; Thaiföld: 0,92 dm³ és 1 dm³;

temman; arab államok: 85 dm³ (száraz);

tierce; UK: 190,93 dm³;

to; Japán: 18,04 dm³;

toembak; Indonézia: 6,68 dm³ (fa);

toiscube; Franciaország: 7,4 dm³;

tomolo; Olaszország: 55,54 dm³ (gabona);

tonel, tonelada; Argentína: 1029 dm³; Brazília: 958,3 dm³; Portugália: 870,5 dm³ és 847,5 dm³;

tonna; Norvégia: 139 dm³ (gabona);

tonne; Belgium: 160 dm³ (folyadék), 165 dm³ (gabona);

Tonne; Poroszország: 4 Scheffel, 219,85 dm³ (száraz);

tonneau; Franciaország: tonneau de jauge: 2,83 dm³, tonneau de mer: 1,44 dm³;

tumnah; Egyiptom: (1/8) keddah, 0,258 dm³;

tun; UK: 1,145 55 m³;

tunna; Dánia: 131,39 dm³; Finnország: 125,63 dm³; Svédország: 146 dm³;

vaiba; Egyiptom: (1/6) ardeb, 33 dm³ (gabona);

vakia; arab államok: (1/16) nusfiah, 59,1 cm³;

vandra; Románia: 15,2 dm³;

veba; Egyiptom: 33 cm³;

veder; Magyarország: erdélyi veder 11,56 dm³;

vedro; Bulgária: 12,8 dm³; SZU: 10 kruzská, 12,3 dm³;

véka; Magyarország: erdélyi véka 23,1 dm³; Ótestamentum → szea;

velte; Franciaország: 8 pinte, 7,65 dm³;

viacka; Románia: 10 oka, 14,15 dm³;

vierd; Hollandia: (1/4) scheppel, 6,82 dm³ (száraz);

Viertel; Ausztria: (1/4) Metze, 15,37 dm³ (száraz); Dánia: 7,73 dm³;

whiba; Tunisz: (1/16) caffiso, 31 dm³.

térfogatáram Jele: q_V (Régebbi neve: térfogatáramlás).

$$q_V = \frac{V}{t} = \frac{\text{térfogat}}{\text{idő}}$$

Az akusztikában neve: térfogatáram, térfogati sebesség; jele: q , (V), (ISO: V helyett U).

$$q = v \cdot A = \text{részecskesebesség} \times \text{terület}$$

SI-egysége: köbméter per másodperc, jele: m³/s vagy m³·s⁻¹.

SI-n kívüli törvényes egységei pl. (az MSZ 4900 nem ad meg ilyeneket):

$$1 \text{ l/s} = 1 \text{ dm}^3/\text{s}, 1 \text{ l/min} = (1/60) \text{ dm}^3/\text{s}; 1 \text{ l/h} = (1/3600) \text{ dm}^3/\text{s},$$

továbbá ezek SI-prefixummal képzett többszörösei és törtreszei.

cgs-egysége: cm^3/s ; $1 \text{ cm}^3/\text{s} = 10^{-6} \text{ m}^3/\text{s}$;

m-k-ps-egysége: m^3/s

ft-lb-s-egysége: ft^3/s ; $1 \text{ ft}^3/\text{s} \approx 2,831 68 \cdot 10^{-2} \text{ m}^3/\text{s}$;

ft-lbf-s-egysége: ft^3/s ; $1 \text{ ft}^3/\text{s} \approx 2,831 68 \cdot 10^{-2} \text{ m}^3/\text{s}$.

Néhány további angolszász mértékegysége

$$1 \text{ UK gal/s} \approx 4,546 09 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}; 1 \text{ US gal/s} \approx 3,785 43 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s};$$

$$1 \text{ UK gal/min} \approx 7,576 8 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s}; 1 \text{ US gal/min} \approx 6,309 08 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s};$$

$$1 \text{ UK gal/h} \approx 1,262 8 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}; 1 \text{ US gal/h} \approx 1,051 51 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}.$$

térfogatarány → térfogattört

térfogati hőtágulási együttható, köbös hőtágulási együttható Jele: α_V, γ

$$\alpha_V = -\frac{1}{V} \left(\frac{\partial V}{\partial T} \right)_p, \quad \text{ahol } V \text{ a térfogat } T \text{ termodinamikai hőmérsékleten.}$$

Mértékegységei megegyeznek a → lineáris hőtágulási együttható egységeivel; SI-egysége: egy per kelvin, jele: $1/\text{K}$ vagy K^{-1} .

térfogati rugalmassági modulus → kompressziós modulus

térfogati sebesség → térfogatáram

térfogati töltéssűrűség Jele: $\varrho, (\eta)$.

$$\varrho = \frac{Q}{V} = \frac{\text{elektromos töltés}}{\text{térfogat}}$$

SI-egysége: coulomb per köbméter; jele: C/m^3 vagy $\text{C} \cdot \text{m}^{-3}$;

kifejezése: $1 \text{ C}/\text{m}^3 = 1 \text{ A} \cdot \text{s}/\text{m}^3 = 1 \text{ m}^{-3} \cdot \text{s} \cdot \text{A}$;

ajánlott speciális többszöröse: $\text{C}/\text{mm}^3, \text{C}/\text{cm}^3$.

A cgs-rendszerekben is a fenti értelmezés érvényes. A cgs-rendszerekhez kapcsolódó mennyiségek kifejezése és mértékegysége (→ h -együtthatók):

$$\varrho^G = \varrho^e = h_2 \varrho; \quad \sqrt{\text{dyn}/\text{cm}^2} = \text{cm}^{-3/2} \cdot \text{g}^{1/2} \cdot \text{s}^{-1};$$

$$\varrho^m = h_1 \varrho; \quad \sqrt{\text{dyn} \cdot \text{s}/\text{cm}^3} = \text{cm}^{-5/2} \cdot \text{g}^{1/2};$$

$$\varrho^{\text{Fr}} = \varrho; \quad \text{Fr}/\text{cm}^3 = \text{cm}^{-3} \cdot \text{Fr};$$

$$\varrho^{\text{Bi}} = \varrho; \quad \text{Bi} \cdot \text{s}/\text{cm}^3 = \text{cm}^{-3} \cdot \text{s} \cdot \text{Bi}.$$

Átszámítások (→ α -tényező):

$$1 \sqrt{\text{dyn}/\text{cm}^2} \cong 1 \text{ Fr}/\text{cm}^3 = \alpha^{-1} \cdot 10^5 \text{ C}/\text{m}^3 \approx 3,34 \cdot 10^{-4} \text{ C}/\text{m}^3;$$

$$1 \sqrt{\text{dyn} \cdot \text{s}/\text{cm}^3} \cong 1 \text{ Bi} \cdot \text{s}/\text{cm}^3 = 10^7 \text{ C}/\text{m}^3.$$

Angolszász egységei:

$$1 \text{ C}/\text{ft}^3 = 1/(0,3048)^3 \text{ C}/\text{m}^3 \approx 35,31 \text{ C}/\text{m}^3;$$

$$1 \text{ C}/\text{in}^3 = (100/2,54)^3 \text{ C}/\text{m}^3 \approx 6,102 \cdot 10^4 \text{ C}/\text{m}^3.$$

térfogattört (B anyag) Jele: φ_B (ISO nem tartalmazza). Régebbi neve: térfogatarány.

$$\varphi_B = \frac{V_B}{V} = \frac{\text{B anyag térfogata}}{\text{elegy térfogata}}$$

Dimenzió nélküli mennyiség.

térfogat másodrendű nyomatóka Az MSZ 4900 nem tartalmazza.

$$\text{térfogat másodrendű nyomatóka} = l^2 \times V = (\text{hosszúság})^2 \times \text{térfogat}.$$

SI-egysége: méter az ötödiken; jele: m^5 ;

cgs-egysége: cm^5 ; $1 cm^5 = 10^{-10} m^5$;

m-kp-s-egysége: m^5 ;

angolszász egységei: ft^5 , $1 ft^5 \approx 2,630 72 \cdot 10^{-3} m^5$; $1 in^5 \approx 1,057 23 \cdot 10^{-8} m^5$.

terjedési állandó \rightarrow terjedési együttható. Az MSZ 4900 a „terjedési együttható, terjedési állandó” nevet adja meg, ami nem szerencsés.

terjedési együttható Jele: γ . $\gamma = \alpha + i\beta$, ahol α a térbeli csillapítási együttható, β a fázis-együttható, $i = \sqrt{-1}$. Mértékegységei megegyeznek a \rightarrow térbeli csillapítási együttható egységeivel, SI-egysége: egy per méter, jele: $1/m$ vagy m^{-1} .

terméshozam Az MSZ 4900 nem tartalmazza

$$\text{Terméshozam} = \frac{m}{A} = \frac{\text{termény tömege}}{\text{földterület}}.$$

Fizikai megfelelője a \rightarrow felületi (tömeg) sűrűség. SI-egysége: kilogramm per négyzetméter, jele: kg/m^2 vagy $kg \cdot m^{-2}$.

A gyakorlatban használt törvényes mértékegységei:

kilogramm per hektár; jele: kg/ha ; $1 kg/ha = 10^{-4} kg/m^2$;

tonna per hektár; jele: t/ha ; $1 t/ha = 0,1 kg/m^2$.

Régebben használt, már nem törvényes mértékegységei:

(méter)mázsa per hektár; jele: q/ha ; $1 q/ha = 0,1 t/ha = 100 kg/ha$;

(méter)mázsa per katasztrális hold; jele: $q/kat. h$; $1 q/kat. h \approx 0,173 773 t/ha = 173,773 kg/ha$.

Angolszász mértékegységeit \rightarrow felületi sűrűség

természetes mértékegységrendszerek Olyan mértékegységrendszerek, amelyeknek minden alapegysége fizikai állandó. Az alapegységek így változatlanok, könnyen reprodukálhatók, sok alapvető fizikai törvény egyszerű alakú, sok számtényező egységnyi. Ugyanakkor ezek sokszor nem mérhetők kellő pontossággal, tovább kényelmetlenül nagy vagy kis mértékegységekre vezetnek. Az alapegységek néhány javasolt rendszere (Planck): gravitációs állandó, vákuumbeli fénysebesség, Planck-állandó, Boltzmann-állandó; (Hartree): elektron töltése, elektron tömege, Bohr-sugár, Planck-állandó; (Ludowitz): gravitációs állandó, a vákuum permittivitása, a vákuum permeabilitása, az elektron töltése.

termikus hasznosítási tényező Jele: f . A nukleáris üzemanyagban abszorbeált termikus neutronok és az összes abszorbeált termikus neutronok számának aránya végtelen közegben. Dimenzió nélküli mennyiség.

termodiffúzió-arány Jele: k_T . Biner elegy stacionárius állapotában

$$\text{grad } x_B = -\frac{k_T}{T} \text{ grad } T,$$

ahol x_B a nehezebb összetevő lokális móltörtje, és T a lokális termodinamikai hőmérséklet. Dimenzió nélküli mennyiség.

termodiffúziós együttható Jele: D_T .

$$D_T = k_T \cdot D = (\text{termodiffúzió-arány}) \times (\text{diffúziós együttható}).$$

Mértékegységeit \rightarrow diffúziós együttható; SI-egysége: négyzetméter per másodperc, jele: m^2/s .

termodiffúziós tényező Jele: α_T .

$$\alpha_T = \frac{k_T}{X_A \cdot X_B} = \frac{\text{termodiffúzió-arány}}{(\text{A anyag lokális móltörtje}) \times (\text{B anyag lokális móltörtje})}$$

Dimenzió nélküli mennyiség.

termodinamikai hőmérséklet (1) Jele: T, Θ . A termodinamikai hőmérséklet minden használatos mértékegységrendszer \rightarrow alapmennyisége, egysége önkényesen választott \rightarrow alapegység. SI-egysége: kelvin; jele: K; alapegység \rightarrow kelvin.

Régebben az abszolút hőmérséklet elnevezést is használták, a mértékegység neve Kelvin-fok, jele $^\circ\text{K}$ volt.

A termodinamikai hőmérsékletek különbsége megegyezik a \rightarrow Celsius-hőmérsékletek különbségével.

egs-egysége és m-kp-s-egysége ugyancsak a kelvin (régebben: Kelvin-fok);

ft-lb-s-egysége és ft-lbf-s-egysége: Rankine-fok, jele: $^\circ\text{R}$; $1^\circ\text{R} = (5/9)\text{K}$.

A termodinamikai hőmérséklet és a nem-termodinamikai hőmérséklet kapcsolatát \rightarrow hőmérséklet.

termodinamikai hőmérséklet (2) A T termodinamikai hőmérsékletű, n anyagmennyiségű tökéletes gáz E energiája $E = (3R/2) nT$, ahol $R \approx 8,314 \text{ J}/(\text{K} \cdot \text{mol})$ a \rightarrow moláris gázállandó. Válasszuk a moláris gázállandót dimenzió nélkülinek és célszerűen $R' = 2/3$ számértékűnek, akkor az így értelmezett T' termodinamikai hőmérséklet származtatott mennyiség:

$$T' = \frac{E}{n} = \frac{\text{energia}}{\text{anyagmennyiség}}$$

Ennek SI-egysége: joule per mól; jele: J/mol vagy $\text{J} \cdot \text{mol}^{-1}$ lenne (Bodea a carnot külön nevet javasolta). A fentiekből következően $T = 2T'/3R$, így

$$\text{ha } T' = 1 \frac{\text{J}}{\text{mol}}, \text{ akkor } T \approx \frac{2}{3 \cdot 8,314} \text{ K} \approx 0,080 \text{ K},$$

$$\text{ha } T = 1 \text{ K}, \text{ akkor } T' \approx 12,47 \text{ J/mol},$$

vagyis a víz hármaspontjának hőmérséklete ($T_0 = 273,16 \text{ K}$) $T'_0 \approx 3407 \text{ J/mol}$. Noha a termodinamikai hőmérséklet fenti értelmezése logikus és sok szempontból előnyös is lenne, a hagyományok miatt a termodinamikai hőmérsékletet alapmennyiségnek tekintik, így a J/mol vagy a carnot egység nem törvényes, csak elméleti érdekessége van. Megjegyezzük, hogy ezzel rokon a clausius nevű mértékegység, amikor nem 1 mólnyi, azaz kb. $6,023 \cdot 10^{23}$ számú, hanem 10^{24} számú részecskére vonatkoztatott energiát tekintjük termodinamikai hőmérsékletnek, így 1 K kb. 20,71 clausiusnak felel meg.

termofeszültség (a és b közeg között) Jele: E_{ab} . Mértékegységeit \rightarrow elektromos feszültség; SI-egysége: volt, jele: V.

térszög Jele: $\Omega, (\omega)$.

$$\Omega = \frac{A}{r^2} = \frac{\text{gömbfelületrész területe}}{(\text{gömb sugara})^2}$$

Dimenzió nélküli mennyiség.

SI-egysége: sztereradián; jele: sr;

kifejezése: $1 \text{ sr} = 1$.

Nem törvényes, ritkán használatos mértékegységei

négyzetfok; jele: $(^\circ)^2$, \square ; $1 (^\circ)^2 = (\pi/180)^2 \text{ sr}$;

négyzetűjfok; jele: $(^\circ)^2$; $1 (^\circ)^2 = (\pi/200)^2 \text{ sr}$.

Minden más koherens egységrendszerben (pl. cgs, m-kp-s) a térszög egysége ugyancsak szteradián, ill. az 1 szám. Régebben a szteradiánt az SI kiegészítő egységének tekintették, jelenleg azonban származtatott egység.

terület Jele: A , (S) . A terület név helyett keresztmetszet és felszín is használható.

$$A \rightarrow l^2 = (\text{hosszúság})^2; \quad (\text{az } l \text{ oldalhosszúságú négyzet területe}).$$

SI-egysége: négyzetméter; jele: m^2 ;
ajánlott speciális többszöröse: dm^2 , cm^2 .

$A \rightarrow$ prefixumok alkalmazásánál ügyeljünk arra, hogy
 $1 \text{ mm}^2 = (10^{-3} \text{ m})^2 = 10^{-6} \text{ m}^2$, $1 \text{ km}^2 = (10^3 \text{ m})^2 = 10^6 \text{ m}^2$ stb.

SI-n kívüli törvényes egysége: csak földterület megadására:

hektár; jele: ha; $1 \text{ ha} = 10\,000 \text{ m}^2 = 10^4 \text{ m}^2$. A hektárral kapcsolatban SI-prefixumok nem használhatók.

Régebben használatos, nem törvényes egységei földterület megadására:

1 négyszögöl = $3,596\,650\,954 \text{ m}^2 \approx 3,6 \text{ m}^2$;

1 magyar hold = 1200 négyszögöl = $4315,981\,14 \text{ m}^2 \approx 0,4316 \text{ ha}$;

1 katasztrális hold = 1600 négyszögöl = $5754,641\,53 \text{ m}^2 = 0,575\,464\,153 \text{ ha}$;

cgs-egysége: cm^2 ; $1 \text{ cm}^2 = 10^{-4} \text{ m}^2$;

m-kp-s-egysége: m^2 ;

ft- lb-s és ft-lbf-s-egysége; square foot; jele: ft^2 vagy sq ft ; $1 \text{ ft}^2 = (1/9) \text{ yd}^2$; $1 \text{ ft}^2 = 9,290\,304 \text{ dm}^2$.

A közhasználatú angolszász mértékegységek nevét, jelét, értelmezését és átszámítását a táblázat tartalmazza. Az USA-ban az acre és a square mile szigorúan véve a surveyors measure rendszerben (l. alább) értendő.

A mértékegység

neve	jele	értelmezése	átszámítása
square inch	in^2 , sq in	—	$645,16 \text{ mm}^2 = 6,4516 \text{ cm}^2$
square foot	ft^2 , sq ft	144 in^2	$929,0304 \text{ cm}^2 = 9,290\,304 \text{ dm}^2$
square yard	yd^2 , sq yd	9 ft^2	$0,836\,127\,36 \text{ m}^2$
acre	—	4840 yd^2	$4046,856\,422\,4 \text{ m}^2 \approx 0,4047 \text{ ha}$
square mile	mi^2 , sq mi	640 acres	$2,589\,988\,110\,336 \text{ km}^2 \approx 259 \text{ ha}$

Az UK-ban ezeken kívül az alábbi terület-mértékegységek is használatosak:

circular mil; jele: cir mil; $1 \text{ cir mil} = (\pi/4) \cdot 10^{-6} \text{ in}^2$; $1 \text{ cir mil} \approx 506,707 \mu\text{m}^2$;

circular inch; jele: cir in; $1 \text{ cir in} = (\pi/4) \text{ in}^2$; $1 \text{ cir in} \approx 5,06\,707 \text{ cm}^2$;

square chain; $1 \text{ square chain} = 484 \text{ yd}^2$; $1 \text{ square chain} = 404,685\,642\,24 \text{ m}^2$;

rood; $1 \text{ rood} = (1/4) \text{ acre} = 1210 \text{ yd}^2$; $1 \text{ rood} = 1011,714\,105\,6 \text{ m}^2$.

Az USA-ban bizonyos terület-mértékegységeket a surveyors measure (Gunter's measure, surveyors chain measure) rendszerben értelmezték, ennek alapja a surveyors foot;

$1 \text{ surveyors foot} = (1200/3937) \text{ méter}$;

square foot; $1 \text{ square foot} = (1200/3937)^2 \text{ m}^2$; $1 \text{ square foot} \approx 9,290\,341 \text{ dm}^2$;

square rod; $1 \text{ square rod} = 272,25 \text{ square feet}$; $1 \text{ square rod} \approx 25,292\,95 \text{ m}^2$;

square chain; 1 square chain = 16 square rods; 1 square chain \approx 404,687 3 m²;
 acre; 1 acre = 160 square rods; 1 acre \approx 4046,873 m²;
 square mile, section (of land); 1 square mile = 640 acres; 1 square mile \approx 2,589 998 km²;
 township; 1 township = 6 square mile; 1 township \approx 15,539 988 km².

A következőkben betűrendben megadunk egy sor terület-mértékegységet, amelyek használatosak voltak vagy részben (elsősorban földterület meghatározására) ma is használatosak. A felsorolás természetesen nem teljes. A mértékegységek nevének írásmódja (elsősorban a nem latin betűs nyelveknél) gyakran bizonytalan. A mértékegység neve után azok az országok következnek, ahol a mértékegység használatos volt (gyakran anakronisztikus formában; pl. SZU elsősorban Oroszországot jelenti), ezután esetenként a mértékegység kapcsolata következik az illető országban használt más mértékegységgel; végül kifejezése négyzetméterben, többszöröseiben vagy törtrészeiben, ill. gyakran hektárban (1 ha = 10 000 m²). Az átszámítások többnyire megközelítőek, egyes esetekben bizonytalanok.

Acker; Szászország: 0,553 24 ha;
 acre; UK, USA: 4840 square yards, 0,404 69 ha;
 alqueire; Brazília: 4,84 ha;
 anne; Franciaország: 0,341 886 ha;
 arpent; Belgium: 1,3060 ha és 0,329 ha; Franciaország: arpent de Paris: 0,341 886 8 ha, arpent d'ordonnance: 0,510 719 8 ha;
 balita; Fülöp-szigetek: 10 loan, 0,2795 ha;
 bigha; India: 0,3283 ha;
 bonnier; Belgium: 1,316 ha;
 braza; Fülöp-szigetek, Kolumbia: 2,79 m²;
 bu; Japán: 10 go, 0,3006 ha;
 bunder; Hollandia: 1 ha;
 caballeria; Guatemala: 44,27 ha és 45,13 ha; Kuba: 13,4202 ha; Mexikó: 0,4280 ha és 45,13 ha;
 carré; Vietnam: 7,98 ha;
 circular inch; UK, USA: ($\pi/4$) sq inch, 5,0671 cm²;
 circular mil; UK, USA: 10⁻⁶ circular inch, 506,71 μ m²;
 csi; Kína: 1,262 m²;
 csing; Kína: 6,14 ha és 13,3 m²;
 cso, csó; Japán: 10 tan, 0,9917 ha;
 csubo; Japán: 3,3058 m²;
 cuadra; Chile: 1,5720 ha; Paraguay: 0,80 ha; Uruguay: 0,73 ha;
 cuarta; Brazília: 0,3710 ha;
 dan oranja; Jugoszlávia: 0,3597 ha;
 darat; Szomália: 0,80 ha;
 denum; Bulgária: 7,53 m²;
 deunum, Törökország: 752 m² és 919,3 m²;
 dönüm; Ciprus: 0,133 78 ha; Líbia: 0,7398 ha;
 dulum; Bulgária: 919 m²;
 dunam; Izrael: 912 m² és 919 m², új: 0,1 ha = 1000 m²;
 dunum; Jugoszlávia: 700 m²;
 dzsabria; Líbia: 823,3 m²;
 dzserib, dzserub; Afganisztán: 0,1150 ha; Irán: 0,108 ha és 0,1153 ha; Törökország: 1 ha;
 estadal; Spanyolország: 11,18 m²;
 falcsa; Románia: 1,43 ha;
 fanega, fanegada; Haiti, Honduras, Kolumbia, Mexikó, Venezuela: 0,64 ha (Mexikó: 3,566 ha is); Peru: 0,646 ha; Spanyolország: 0,6440 ha;
 feddan; Egyiptom: 24 kirat, 0,4201 ha;

fen; Kína: (1/10) mean, 61,44 m²;
 fjerding; Dánia: 887 m²;
 fu; Kína: 500 csi, 631 m²;
 geira; Portugália: 0,5896 ha és 0,5803 ha;
 giornata; Olaszország: 0,3801 ha;
 go; Japán: 300,6 m²
 gubijar; Mongólia: 9,22 ha;
 gyeszjatyina; SZU: 24 000 kvadratnaja szazseny, 1,092 54 ha;
 has; Kína: (1/1000) mean, 0,6144 m²;
 hide of land; UK: 0,4047 ha;
 iugerum; antik Róma: 0,25 ha;
 jitro; Csehszlovákia: 0,5755 ha;
 Joch; Ausztria: 1600 Quadratklafter, 0,5755 ha;
 jornal; Spanyolország: 0,4804 ha;
 Juchart; Svájc: 0,36 ha;
 kalad; Etiópia: 0,24 ha és 0,38 ha között;
 kappland; Svédország: 154 m²;
 katasztrális (kataszteri) hold; Magyarország: 1600 bécsi négyszögöl, 0,575 464 153 ha;
 kauni; India: 0,4500 ha;
 kirat; Jugoszlávia: 3,60 m²;
 kirat, kerad, kamel; Egyiptom: 24 sahme, 175 m²;
 kis, Kína: (1/4) mean, 15,4 m²;
 kis hold; Közép-Európa: 1000 bécsi négyszögöl, 0,359 66 ha;
 korec mira; Csehszlovákia: 0,2878 ha;
 kung csing; Kína: 1 ha;
 kung mov; Kína: 100 m²;
 kvadratnaja, kvadratnij...; SZU: kv. arsin: 0,5058 m², kv. fut: 929,03 cm², kv. gyujm: 6,4516 cm², kv. linija: 6,4516 mm², kv. szazseny: 4,552 25 m², kv. versok 19,758 cm², kv. verszta: 1,138 06 km²;
 lan; Csehszlovákia: 17,27 ha;
 lanac; Jugoszlávia: 1600 kirat, 0,575 464 4 ha;
 lekka; Bulgária: 229,8 m²;
 line, lino; Paraguay: 0,7500 ha;
 loan; Fülöp-szigetek: 279,5 m²;
 mile of land; UK: 258,99 ha;
 magyar hold; Magyarország: 1200 bécsi négyszögöl, 0,431 598 114 ha;
 masri; Egyiptom: 24 kirat, 0,4201 ha;
 mean; Kína: 614,4 m²;
 misara; Irak: 0,2500 ha;
 morga; Lengyelország: 0,559 872 ha;
 Morgen; Bajorország: 0,3407 ha; Poroszország: 180 Quadratrute, 0,255 35 ha;
 morgen; Hollandia: 0,812 443 ha;
 motika; Jugoszlávia: 800 m²;
 mou; Kína: 24 pu, 0,669 984 ha;
 négyszög...; Magyarország: (bécsi) négyszöghüvelyk: 6,9379 cm², (bécsi) négyszögláb: 999 cm²; (bécsi) négyszögöl: 3,5966 m²; (bécsi) négyszögvonal: 4,82 mm²; magyar négyszögmérföld: 69,78 km², ausztriai négyszögmérföld: 57,55 km²;
 pantjar; Indonézia: 283,8 ha;
 perche carré; Franciaország: 324 pieds carré, 34,1886 m² és (erdő) 484 pieds carré 51,072 m²;
 piedcarré; Belgium, Franciaország: 0,105 52 m²;
 plethron; antik görög: 950 m²;
 pogon; Románia: 0,5012 ha és 0,488 96 ha;

pu; Kína: 279,16 m²;
 Quadratfuß; Németország: 144 Quadrat Zoll, 985 cm²;
 Quadratklafter; Ausztria: 3,5966 m²;
 quadrato; Olaszország: 0,5050 ha;
 Quadratrute; Németország: 144 Quadratfuß, 14,1843 m²;
 Quadratzoll; Németország: 6,84 cm²;
 quarteron; Franciaország: 0,1076 ha;
 rai; Thaiföld: 0,16 ha;
 ralica; Jugoszlávia: 0,2500 ha;
 rood; UK: 1210 square yards, 0,101 171 24 m²;
 sahme; Egyiptom: 7,29 m²;
 section (of land); USA: 2,59 km²;
 square; UK; USA: 100 ft², 9,290 304 m²;
 square...; UK, USA: sq chain: 484 sq yards, 404 69 m²; sq foot: (1/9) sq yard, 929,0304 cm²; sq inch: (1/144) sq foot, 6,4516 cm²; sq link; (484/1000) sq yard, 40,469 cm²; sq mile: UK: 640 acres, 2,589 988 km²; sq rod; (121/4) sq yard, 25,293 m²; sq yard: 0,836 127 36 m²;
 sze; Japán: 0,9917 ha;
 sztrema; Görögország: 0,1 ha, régebben 0,127 ha;
 tan; Japán: 991,7 m²;
 tarea; Kuba: 69,03 m²;
 tonde lande; Dánia: 0,551 62 ha;
 tonne land; Finnország: 0,4936 ha;
 topo; Peru: 0,2706 ha;
 township; USA: 36 sq mile, 93,240 km²;
 tunnland; Finnország: 0,4654 ha; Norvégia: 0,393 79 ha; Svédország: 0,493 658 ha;
 Viertel; Németország: 45 Quadratrute, 638,28 m²;
 wloka; Lengyelország: 16,80 ha;
 yard of land; UK: 1,214 05 ha.

tesla A → mágneses indukció SI-egysége a tesla (kiejtése: teszla); jele: T; az a mágneses indukció, amely reá merőleges 1 négyzetméter felületen 1 weber mágnes fluxust hoz létre: $1 T = 1 \text{ Wb/m}^2$. A mértékegység nevét Nikola Tesla (1856–1943) horvát fizikus tiszteletére választották.

tex A → finomság egyik mértékegysége; $1 \text{ tex} = 1 \text{ g/km} = 1 \text{ mg/m}$.

text → betűméret

th A → thermie mértékegység jele.

therm Az UK-ban (néha) használatos → hőmennyiség-mértékegység; $1 \text{ therm} = 10^5 \text{ Btu}$ (→ British Thermal Unit); $1 \text{ therm} = 105,606 \text{ MJ}$.

thermie Franciaországban használt → hőmennyiség-mértékegység; jele: th; $1 \text{ th} = 10^3 \text{ kcal}$ (→ kalória); többnyire a 15°-os kalória alapján értelmezték, így $1 \text{ th} \approx 4,1855 \text{ MJ}$.

Thomson-együttható Jele: μ, τ . A fejlődő Thomson-teljesítmény osztva az elektromos árammal és a hőmérséklet-különbséggel. Mértékegységei megegyeznek a → Seebeck-együttható egységeivel; SI-egysége: volt per kelvin, jele: V/K.

tiltott sáv szélessége Jele: E_g . A vezetési sáv alja és a vegyértéksáv teteje közti energiakülönbség. Mértékegységei megegyeznek az \rightarrow energia egységeivel; SI-egysége: joule, jele: J; SI-n kívüli törvényes egysége: elektronvolt, jele: eV.

tn A \rightarrow ton mértékegység jele az USA-ban.

to A \rightarrow tonna mértékegység nem törvényes, ritkán használt jele.

tocska Elavult \rightarrow orosz hosszúság-mértékegység.

ton (1) Az UK-ban használatos \rightarrow tömegmértékegység; 1 ton = 2240 pounds; 1 ton = = 1016,046 908 8 kg \approx 1,016 t. Az USA-ban neve: long ton. Mint erőmértékegység \rightarrow ton-force.

ton (2) short ton Az USA-ban használatos \rightarrow tömegmértékegység; jele tn vagy sh tn; 1 (short) ton = 2000 pounds; 1 sh tn = 907,184 74 kg \approx 0,9072 t. Más neve: net ton. A ton az USA-ban a short ton mértékegységet jelenti, míg az UK-ban a long ton-nak megfelelőt. (Régebben az 1 sh tn = 907,184 855 4 kg átszámítás volt érvényes).

ton (3) long ton Az USA-ban használatos \rightarrow tömegmértékegység; jele: l tn; 1 long ton = = 2240 pound; 1 l tn = 1016,046 908 8 kg \approx 1,016 t. Más neve: gross ton, shipper's ton. Megegyezik az UK-ban használatos ton mértékegységgel. (Régebben az 1 l tn = 1016,0470 kg átszámítás volt érvényes.)

ton (4) metric ton A \rightarrow tonna tömegmértékegység angol neve.

ton (5) assay ton Angolszász tömegmértékegység, megközelítőleg sem egyenlő a tonnával, \rightarrow assay ton.

ton (6) Angolszász térfogat-mértékegységek gyűjtőneve, főleg hajók térfogatának meghatározására; elsősorban a register ton (\rightarrow regisztertonna) használatos, továbbá a \rightarrow shipping ton, \rightarrow ocean ton, \rightarrow measurement ton, \rightarrow English water ton.

Ton A \rightarrow ton-force mértékegység egyik jele.

tonf A \rightarrow ton-force mértékegység egyik jele.

ton-force Angolszász erőmértékegység, jele: tonf (néha Ton, ton), az USA-ban használatos a ton-weight név és tn-wt jel is; 1 ton-force = 2240 pound-force; 1 tonf \approx 9,964 016 418 kN.

tonna (1) A \rightarrow tömeg SI-n kívüli törvényes mértékegysége, jele: t; 1 t = 1000 kg = 1 Mg.

tonna (2) \rightarrow regisztertonna

tonna (3) Az \rightarrow erőtonna vagy tonnasúly nem törvényes erőmértékegység helytelen rövid neve.

tonnage (magyarul: tonnatartalom) Egyrészt hajók térfogatát, ill. befogadóképességét jelenti, rendszerint register ton (\rightarrow regisztertonna) mértékegységben (gross tonnage, net tonnage, register under-deck tonnage), másrészt a hajó által szállított tömeget rendszerint tonna vagy long ton mértékegységben (cargo tonnage, dead weight tonnage, displacement tonnage).

tonnatartalom → tonnage

ton-weight A → ton-force erőmértékegységnek az USA-ban használatos neve; jele: tonf vagy tn-wt; 1 ton-weight = 2240 pound-weight, 1 tn-wt \approx 9,964 016 418 kN. (Régebben 1tn-wt \approx 9,964 017 758 kN volt érvényes.)

torr A → nyomás nem törvényes mértékegysége; jele: Torr (nem használatos); 1 torr = = (1/760) atm, így 1 torr = (101 325/760) Pa \approx 133,322 Pa.

A mértékegység nevét Evangelista Torricelli (1608–1647) olasz filozófus és matematikus tiszteletére választották.

Torr A → torr nem törvényes nyomásegység (ritkán használt) jele.

torziós rugómerevség Jele: c_φ .

$$c_\varphi = \frac{T}{\Delta\varphi} = \frac{\text{csavarónyomaték}}{\text{szögelfordulás}}$$

SI-egysége: newtonméter per radián; jele: N·m/rad vagy N·m·rad⁻¹;

kifejezése: 1 N·m/rad = 1 m²·kg·s⁻².

A mértékegységek átszámítása szempontjából 1 rad = 1 figyelembevételével a torziós rugómerevség egységei megegyeznek az → erőnyomaték egységeivel.

töltés → elektromos töltés, → mágneses töltés

töltéshordozó élettartama Jele: τ , τ_n , τ_p (az n index az elektronra, a p index a lyukra utal). A kisebbségi töltéshordozók időállandója félvezetőkben rekombináció vagy csapdába esés jelenségénél. Mértékegységei megegyeznek az → idő egységeivel; SI-egysége: másodperc, jele: s.

töltéssűrűség → térfogati töltéssűrűség, → felületi töltéssűrűség, → vonalmenti töltéssűrűség

tömeg Jele: m . A tömeg az SI-ben → alapmennyiség, így mértékegysége önkényesen választott → alapegység.

SI-egysége: kilogramm; jele: kg; alapegység → kilogramm.

A kilogramm többszörösei és törtrészei az SI-prefixumnak a gramm (jele: g; 1 g = 0,001 kg) egység név elé illesztésével képzendők. A grammal kapcsolatban a deka és centi prefixumok is használhatók, a dekagramm jele dkg is lehet (Magyarországon ez az elterjedt, a szabályos dag alak nem szokott előfordulni). Így tehát a fontosabb törvényes többszörösök:

$$\begin{aligned} 1000 \text{ kg} &= 10^3 \text{ kg} = 10^6 \text{ g} = 1 \text{ Mg}, \\ 0,01 \text{ kg} &= 10^{-2} \text{ kg} = 10 \text{ g} = 1 \text{ dkg}, \\ 0,001 \text{ kg} &= 10^{-3} \text{ kg} = 1 \text{ g}, \\ 10^{-5} \text{ kg} &= 10^{-2} \text{ g} = 0,01 \text{ g} = 1 \text{ cg}, \\ 10^{-6} \text{ kg} &= 10^{-3} \text{ g} = 0,001 \text{ g} = 1 \text{ mg}, \\ 10^{-9} \text{ kg} &= 10^{-6} \text{ g} = 1 \text{ }\mu\text{g}. \end{aligned}$$

SI-n kívüli törvényes egysége: tonna; jele: 1 t = 1000 kg = 1 Mg.

Csak az atom- és magfizikában használható törvényes egysége: atomi tömegegység; jele: u; 1 u \approx 1,660 57 · 10⁻²⁷ kg.

Régebben használt, nem törvényes egységei:

métermázsa, mázsa; jele: q; $1\text{ q} = 100\text{ kg}$;

metrikus karát, karát; jele: k; $1\text{ k} = 0,2\text{ g} = 2 \cdot 10^{-4}\text{ kg}$.

A magfizikában a tömeget néha az m_0 nyugalmi tömeghez rendelt E_0 nyugalmi energiával jellemzik ($E_0 = m_0c^2$):

ha $m_0 = 1\text{ kg}$, akkor $E_0 \approx 8,987\,552 \cdot 10^{16}\text{ J} \approx 5,609\,542 \cdot 10^{35}\text{ eV}$;

ha $m_0 = 1\text{ u}$, akkor $E_0 \approx 1,492\,446 \cdot 10^{-10}\text{ J} \approx 9,315\,037 \cdot 10^8\text{ eV}$.

A cgs-rendszerben és a ft-lb-s-rendszerben a tömeg alapmennyiség, a m-kp-s-rendszerben és a ft-lbf-s-rendszerben a tömeg származtatott egység:

$$\text{tömeg} = \frac{\text{erő}}{\text{gyorsulás}}, \quad m = \frac{F}{a}.$$

cgs-egysége: gramm; jele: g; $1\text{ g} = 0,001\text{ kg}$;

m-kp-s-egysége: $\text{kp} \cdot \text{s}^2/\text{m}$; $1\text{ kp} \cdot \text{s}^2/\text{m} = 9,806\,65\text{ kg}$;

ft-lb-s-egysége: pound; jele: lb; $1\text{ lb} = 0,453\,592\,37\text{ kg}$;

ft-lbf-s-egysége: slug = $\text{lbf} \cdot \text{s}^2/\text{ft}$; $1\text{ slug} \approx 14,593\,903\text{ kg}$.

Az angolszász tömegegységek alapja a \rightarrow pound, amelynek értelmezése az UK-ban és az USA-ban egyaránt $1\text{ pound} = 0,453\,592\,37\text{ kg}$, a többi használatos tömegmértékegységet ezzel fejezik ki. Háromféle rendszer van értelmezve, ezek közös mértékegysége a grain, $1\text{ grain} = (1/7000)\text{ pound}$. A közhasználatú mértékegységek rendszere az avoirdupois system, a drágakő- és nemesfém-kereskedelemben alkalmazott mértékegységek rendszere a troy system, a gyógyszerészetben alkalmazott mértékegységek rendszere az apothecaries system. A három rendszerben vannak közös nevű, de más jelentésű mértékegységek, ezeket, ill. jelüket megkülönböztetik, pl.: ounce avoirdupois vagy ounce, jele: oz avdp vagy oz; ounce troy vagy troy ounce, jele: oz tr vagy oz t; ounce apothecaries vagy apothecaries' ounce, jele: oz ap, néha az apoth, az avoirdupois szót, ill. az avdp jelet rendszerint nem használják.

Az avoirdupois system az UK-ban és az USA-ban lényegében azonos, de mivel kisebb eltérések mégis vannak, ezeket két külön táblázatban adtuk meg. A troy system és az apothecaries system is lényegében azonos, de mivel itt is vannak kisebb eltérések, ezeket is két külön táblázat tartalmazza.

Az UK-ban közhasználatú (avoirdupois system) mértékegység

neve	jele	értelmezése	átszámítása
grain	gr	$(1/7000)\text{ lb}$	64,798 91 mg
dram	dr	$(1/256)\text{ lb}$	1,771 845 195 312 5 g
ounce	oz	$16\text{ dr} = (1/16)\text{ lb}$	28,349 523 125 g
pound	lb	16 oz	0,453 592 37 kg
stone	—	14 lb	6,350 293 18 kg
quarter	qr	$2\text{ stone} = 28\text{ lb}$	12,700 586 36 kg
cental	ctl	100 lb	45,359 237 kg
hundredweight	cwt	$4\text{ qr} = 112\text{ lb}$	50,802 345 44 kg
ton	—	$200\text{ cwt} = 2240\text{ lb}$	1016,046 908 8 kg

Az USA-ban közhasználatú (avoirdupois system) mértékegység

neve	jele	értelmezése	átszámítása
grain	gr	(1/7000) lb	64,798 91 mg
dram	dr	(1/256) lb	1,771 845 195 312 5 g
ounce	oz	16 dr = (1/16) lb	28,349 523 125 g
pound	lb	16 oz	0,453 592 37 kg
(short) hundredweight	(sh) cwt	100 lb	45,359 237 kg
(long) hundredweight	1 cwt	112 lb	50,802 345 44 kg
(short) ton	(sh) tn	20 (sh) cwt = 2000 lb	907,184 74 kg
long ton	1 tn	20 1 cwt = 2240 lb	1016,046 908 8 kg

A „short” helyett a „net”, a „long” helyett a „gross” vagy „shipper’s” is használatos.

Drágakövekre és nemesfémekre (troy system) használatos mértékegység

neve	jele	értelmezése	átszámítása
grain	gr	(1/7000) lb	64,798 91 mg
scruple	—	20 gr = (20/7000) lb	1,295 978 2 g
pennyweight	dwt	24 gr = (24/7000) lb	1,555 173 84 g
drachm	—	60 gr = (60/7000) lb	3,887 934 6 g
ounce troy	oz tr, oz t	480 gr = (480/7000) lb	31,103 476 8 g
pound troy	lb tr, lb t	5760 gr = (5760/7000) lb	373,241 721 6 g

1 drachm = 3 scruple; 1 ounce troy = 24 scruple = 20 pennyweight;

1 pound troy = 12 ounce troy.

Az UK-ban a tr, az USA-ban a t jel használatos.

Az UK-ban a scruple, a pennyweight és a drachm elavulóban van.

A gyógyszerészetben (apothecaries system) használatos mértékegység

neve	jele	értelmezése	átszámítása
grain	gr	(1/7000) lb	64,798 91 mg
scruple (apothecaries)	s ap	20 gr = (20/7000) lb	1,295 978 2 g
dram apothecaries	dr ap	60 gr = (60/7000) lb	3,887 934 6 g
ounce apothecaries	oz ap	480 gr = (480/7000) lb	31,103 476 8 g
pound apothecaries	lb ap	5760 gr = (5760/7000) lb	373,241 721 6 g

A mértékegységek neve apothecaries’ dram stb. alakban is használatos;

1 dr ap = 3 s ap, 1 oz ap = 8 dr ap, 1 lb ap = 12 oz ap.

A következőkben megadunk egy sor tömegmértékegységet, amelyek használatosak voltak, ill. részben ma is használatosak. A felsorolás természetesen nem teljes. A mértékegységek írásmódja a nem latin betűs nyelveknél gyakran bizonytalan. A mértékegység neve után azok az országok következnek, ahol a mértékegység használatos volt (gyakran anakronisztikus formában, pl. SZU elsősorban Oroszországot jelenti), ezután esetenként a mértékegység kap-

csolata az illető országban használt más mértékegységgel, végül kifejezése kilogrammban, többszöröseiben vagy törtrészeiben. Az átszámítások többnyire megközelítőek, egyes esetekben bizonytalanok.

adarme; 1/256 libra; Argentína: 1,795 g; Chile: 1,797 g; Mexikó: 1,798 g;
 akov; Jugoszlávia: 40 oka, 51,12 kg;
 aranybeli súlyegység (dukát); Magyarország: 3,4909 g;
 arienzo; Spanyolország: 1/2304 libra, 199,7 mg;
 arratel; Brazília: 459 g;
 arroba; Argentína, Kuba, Uruguay: 11,5 kg;
 artal; Marokkó: 507,5 g;
 as; antik Róma: 12 uncia, 336 g; Svédország: 1/8848 skälpund, 48 mg;
 baat; Kína: 15 g és 16 g között;
 bahar; arab államok: 202,5 kg;
 baht; Thaiföld: 1/80 csang, 15,125 g;
 batman; Irán: 28,12 kg; Törökország: 125 kg és 128 kg között;
 beka (siklus); Ótestamentum: 1/2 sekel, 8,18 g;
 berkovec; SZU: 10 pud, 163,8 kg;
 buncal; Malaysia: 15 miam, 30 g;
 bundle; Dél-Afrikai Unió: 3,175 kg;
 cantar; Románia: 40 oka, 56,8 kg és 44 oka, 56,1 kg;
 cantaro; Olaszország: 89,1 kg;
 castellano; Chile: 1/100 libra, 4,60 g;
 catti; Fülöp-szigetek: 3 punto, 600 g; Indonézia (kabi): 1/100 pikol, 617,6 g; Kína: 16 sih
 liang, 604,8 g; Malaysia: 300 miam, 600 g;
 cement barrel; USA: 170,55 kg;
 cental; UK: 100 pounds, 45,359 237 kg;
 centnar; Lengyelország: 100 funt, 40,55 kg;
 centweight → hundredweight;
 cequi; Törökország: 1/4 oka, 321 g;
 coffias; arab államok: 1/400 mound, 3,325 g;
 csang; Thaiföld: 1,21 kg;
 cseki; Törökország: 225,6 kg;
 csen; Kína: 10 fen, 3,757 g;
 cserik; Törökország: 1/64 batman, 2 kg;
 Denat; Ausztria: 1/512 Pfund, 1,0939 g;
 denke; Törökország: 1/1600 oka, 0,802 g;
 dinera; Spanyolország: 1/384 libra, 1,198 g;
 dirhen; Egyiptom: 1/400 oka, 3,12 g; Szíria: 1/400 uqqa, 3,20 g; Törökország: 1/400 oka,
 3,21 g;
 dolja; SZU: 1/288 lot, 44,436 mg;
 Doppelzentner; Németország: 100 kg;
 drachm; UK, USA: (60/7000) pound, 3,887 934 g;
 drachma; Lengyelország: 3,168 g; Spanyolország: 1/256 libra, 1,797 g;
 drachme; Ciprus: 1/400 oke, 3,18 g; Szíria (pesi): 1/600 rottolo, 2,975 g; Törökország:
 1/400 oka, 3,21 g;
 drakhma; antik görög: 1/6000 talanton, attikai drachma 4,25 g (más forrás: 4,32 g), ázsiai
 drakhma: 3,25 g;
 dram; UK, USA: 1/256 pound, 1,771 845 2 g, USA: dram apothecaries, (60/7000) pound,
 3,888 g;
 dram; Bulgária, Ciprus, Jugoszlávia: 1/400 oka, 3,2 g;
 dramme (drami); Görögország: 3,2 g;
 drem; Bulgária: 3,2 g;

dzin; Mongólia: 600 g;
escupolo; Portugália: 1/384 libra, 1,20 g;
fen; Kína: 10 liu, 0,375 73 g;
font; Magyarország: bécsi font: 560,06 g, gyógyszerértári font: 420,04 g, vámfont: 500 g;
frazila; Etiópia: 16,85 kg (kávé);
fuang; Thaiföld: 1/640 csang, 1,8906 g;
funt; Lengyelország: 16 uncja, 405,504 g; SZU: 16 uncija, 409,512 g;
gera; Ótestamentum (babilóniai); 1/20 sekel, 0,81 g;
gerbe; Marokkó: 3 kg;
grain; Franciaország: 1/9216 livre, 53,11 mg; UK, USA: (1/7000) pound, 64,7989 mg;
gran; Lengyelország: 1/9216 funt, 44 mg;
Gran; Bajorország: 1/7680 Pfund, 72,9 mg;
grani; Thaiföld: 1/1280 csang, 0,9453 g;
grano; Argentína: 1/9216 libra, 49,85 mg; Chile, Spanyolország: 1/9216 libra, 49,92 mg;
grao; Portugália: 1/9216 libra, 49,8 mg;
gros; Franciaország: 1/128 livre, 3,824 g;
habbeh; Egyiptom: 1/3 dirhem, 1,03 g;
helm; Egyiptom: 200 oke, 249,6 kg;
hundredweight; (UK: hundredweight, USA: long hundredweight): 112 pounds, 50,802 kg;
USA: (short) hundredweight, 100 pounds, 45,359 kg;
hiaku-mé; Japán: 374 g;
huian; Japán: 100 koin, 60 kg;
kamian; Lengyelország: 25 funt, 10,14 kg;
kantar; Egyiptom, Szudán: 36 oke, 44,93 kg; Egyiptom: kantar forforo, 56,16 kg; Görögország: 56,32 kg; Izrael: 256 kg; Marokkó: 50,80 kg; Románia: 257 kg; Törökország: régi 56,11 kg, új 100 kg;
karát; metrikus karát: 0,2 g (pontosan); bécsi karát: 0,20597 g; Törökország: 1/6400 oka, 0,2 g;
ketti (kin); Kína: 604,79 g;
kin; Japán: 160 momme, 604 g (más adatok: 600 g és 604,8 g); Kína: kin (ketti) 604,79 g;
kip; Brazília: 1800 kg; Egyiptom: 740 font, 335,658 kg; India: 400 font, 181,437 kg (többnyire gyapot, juta);
kirat; Egyiptom: 1/6400 oka, 0,20 g;
klam; Thaiföld: 1/5120 csang, 0,2363 g;
klom; Thaiföld: 1/102 40 csang, 0,1181 g;
koin; Japán: 600 g;
kung csin; Kína: 1 kg;
kung fen; Kína: 1/1000 kung csin, 1 g;
kung tun; Kína: 1000 kung csin, 1000 kg = 1 t;
kvan; Japán: 3,75 kg;
lat; Magyarország: bécsi lat: 17,502 g, vámlat: 16,666 g;
liang (tel); Kína: 10 csen, 37,573 g;
libra; Argentína: 459,4 g; Bolívia: 460,8 g; Brazília: 450,5 g; Chile: 460,093 g; Ecuador: 502,4 g; Guatemala: 406,8 g; Haiti: 489,5 g; Honduras: 453,89 g; Kolumbia: 460,1 g; Mexikó: 460,246 g (más adat: 459,5 g); Paraguay: 459,4 g; Peru: 460,09 g; Portugália: 459 g (régebben: 344,2 g); Spanyolország: 460,093 g; Uruguay: 459,4 g; Venezuela: 406,1 g;
libbra; Olaszország: átlagosan 336 g, többnyire 307 g és 378 g között, előfordul 231 g is;
litra; Jugoszlávia: 1/4 oka, 320 g;
liu; Kína: 37,573 mg;
livre; Belgium: régi 467,7 g és 489,5 g, új 500 g; Franciaország: 489,506 g; Görögország: velencei livre: 450 g; Svájc: 500 g;
lod; Svédország: 1/32 skälpund, 13,28 g;

longton → ton;
 lot; SZU: 3 zolotnik, 12,798 g;
 loth; Svájc: 1/32 livre, 15,625 g;
 Loth; Ausztria, Bajorország: 1/32 Pfund, 17,5 g; Poroszország, Württemberg: 1/32 Pfund, 14,616 g;
 lut; Lengyelország: 4 drachma, 12,672 g;
 man; Afganisztán: (marund) 4,48 kg; Irán: (bahman) 2,97 kg, man i sah 5,94 kg;
 marc; Belgium, Franciaország: 1/2 livre, 244,753 g;
 marco; Brazília: 1/2 libra, 225,25 g; Portugália: 1/2 libra, 229,5 g; Spanyolország: 1/2 libra, 230,05 g;
 mark; Hollandia: troy mark, 1/2 troy pfund, 246,084 g;
 márka; Magyarország: bécsi márka: 280,67 g;
 marund; Afganisztán: (man) 4,48 kg;
 maund; arab államok: 1,33 kg, India: 37,13 kg;
 mázsa; Magyarország: métermázsa, 100 kg; bécsi mázsa, 100 bécsi font, 56,006 kg; vám-
 mázsa, 100 vámfont, 50 kg;
 meh; Japán: 3,78 kg;
 metecali (mitcal); Szíria: 1/400 rottola, 4,4625 g;
 metical; Algéria: 4,7 g;
 miam; Malaysia: 2 g;
 millier; Franciaország: 1000 livre, 489,506 kg;
 mimtsa; Törökország: 1/256 batman, 0,5 kg;
 mina; Ótestamentum, Babilon: 1/60 talentum, 98,2 g; antik görög; attikai mina 514 g,
 más értékek: 417 g, 599 g, 617 g, 655 g;
 mine; Görögország: 1,5 kg;
 miszkal; Afganisztán: 1/1000 man, 4,48 g; Irán: 4,64 g (más adat: 4,76 g);
 mitcal → metecali;
 momme; Japán: 3,75 g;
 murah; India: 391,79 kg (rizs);
 obole; antik görög: 1/6 drakhma, 0,71 g;
 obolosz; Görögország: 0,72 g;
 ochava; Mexikó: 1/128 libra, 3,36 g; Spanyolország: 1/128 libra, 3,5945 g;
 oka, oke; Bulgária: 1,28 kg; Egyiptom: régi 1,248 kg, új: 1 kg; Görögország: 1,28 kg (1,25
 kg és 1,33 kg közötti értékek is); Jugoszlávia: 1,278 kg; Líbia: 1,282 kg; Románia: 1,275 25
 kg (más adat: 1,281 kg és 1,42 kg); Törökország: régi: 1,275 25 kg (néha 1,283 kg), új: 1 kg;
 okat; Etiópia: 28,067 g;
 okia; Szomália: 1/16 rottolo, 28 g;
 okieh; Egyiptom: 3/100 oke, 37,44 g;
 once; Belgium, Franciaország: 1/16 livre, 30,59 g; Paraguay: 1/16 libra, 28,71 g; Svájc:
 1/16 livre, 31,25 g;
 onza; Argentína: 1/16 libra, 28,71 g; Bolivia: 28,14 g; Brazília: 1/16 libra, 28,16 g; Chile,
 Guatemala: 28,74 kg; Mexikó, Peru: 28,76 g; Portugália (onca is): 1/16 libra, 28,69 g;
 Spanyolország: 1/16 libra, 28,756 g;
 onze; Szíria: 1/60 rottolo, 29,75 g;
 ounce; UK, USA: (1/16) pound, 28,349 52 g; ounce troy, ounce apothecaries: (480/7000)
 pound, 31,103 48 g; Málta: 1/30 rottolo, 26,46 g;
 outava; Portugália: 1/128 libra, 3,586 g;
 pai; Thaiföld: 1/2560 csang, 0,4726 g;
 palam; Vietnam: 33,99 g;
 parto; Málta: 1/480 rottolo, 1,654 g;
 pennyweight; UK, USA: (24/7000) pound, 1,555 174 g;
 Pfennig; Bajorország: 1/512 Pfund, 1,0938 g;
 pfund; Hollandia: 494,1 g, troy pfund 492,168 g; Lettország: 419 g;

Pfund; Ausztria: 560,06 g; Bajorország: 560 g; Poroszország, Württemberg: 467,711 g;
Svájc: 500 g;
pikal; Thaiföld: 60 kg;
pikol (pacul): Indonézia: 61,763 kg (60,48 kg is);
pikul; Kína: régi: 60,45 kg, új: 50 kg;
pond: Hollandia: 492,168 g;
pound; UK, USA: 0,453 592 37 kg; pound troy, pound apothecaries, (5760/7000) pound,
373,242 g;
pud; SZU: 16,3805 kg;
pund; Dánia: 500 g; Finnország: 425 g; Norvégia: 498,4 g; Svédország: 425,1 g;
punto; Fülöp-szigetek: 200 g;
quarter; UK: 28 pounds, 12,701 kg;
Quentschen; Ausztria: 1/128 Pfund, 4,3755 g; Poroszország, Württemberg: 1/96 Pfund,
4,872 g;
Quint; Bajorország: 1/128 Pfund, 4,375 g;
quintal; Argentína: 100 libra, 45,94 kg; Belgium: 46,77 kg; Bolívia, Chile, Guatemala,
Mexikó, Spanyolország, Venezuela: 46,01 kg; Franciaország: 100 livre, 48,95 kg; quintal
metric, 100 kg; Paraguay: 45,94 kg; Portugália: 56,35 kg (58,75 kg is);
quintin; Svédország: 1/128 skälpund, 3,32 g;
rio; Japán: 10 meh, 37,80 g;
rosl; Marokkó: 449,28 g;
rotal; Marokkó: 507,5 g;
rotl; Egyiptom, Szudán: 1/100 kantar, 449,28 g;
rotoli; Egyiptom: 2,8 oke, 445,71 g;
rottolo; Etiópia: 311 g; Líbia: 4/10 oka, 512,8 g; Málta: 793,79 g; Szíria: 1,785 kg; Szomália:
448 g; Tunisz: 503,92 g;
sac; Vietnam: 74,38 kg;
salung; Thaiföld: 1/320 csang, 3,7813 g;
satljik; Jugoszlávia: 1/4 oka, 320 g;
scruple; Franciaország: 1/384 livre, 1,275 g; UK, USA: (20/7000) pound, 1,296 g;
seer; India: 1/40 maund, 928 g;
sekel; Ótestamentum: 1/6 mina, 16,37 g (általában 8,4 g és 17,6 g között);
short ton → ton;
si csin; Kína: 1/100 pikul, 500 g;
si liang; Kína: 37,8 g;
siklus; Ótestamentum: (beka) 1/2 sekel, 8,18 g; babiloni siklus (drakhma) 5,5 g;
sir; Törökország: 1/8 batman, 16 kg;
skaalpund; Norvégia: 498,1 g;
skälpund; Svédország: 425,076 g;
skrupul; Lengyelország: 1/384 funt, 1,056 g;
stone; UK: 14 pounds, 6,3503 kg;
sztatér; antik görög: attikai sztatér, 1/60 attikai mina, 8,6 g; Görögország: 56,32 kg;
tael; Japán: 10 momme, 37,5 g;
talanton; Ótestamentum, Babilon: 58,94 kg és 43,68 kg; antik görög: 22 kg és 36,4 kg között,
attikai talanton: 25,5 kg; Görögország: 150 kg;
tale; Indonézia: 38,54 g;
talentum → talanton;
tamlung; Thaiföld: 1/20 csang, 60,5 g;
tel → liang;
tersio; Kuba: 72,22 kg;
thail; Jugoszlávia: 1/1600 pikol, 38,60 g;
tola; India: 11,664 g;
tomin; Mexikó: 1/768 libra, 0,5993 g; Spanyolország: 1/768 libra, 0,5991 g;

ton; (UK: ton; USA: long ton): 2240 pounds, 1016,047 kg; USA: (short) ton, 2000 pounds, 907,18 kg;
 tonelada: Argentína; Uruguay: 918,8 kg; Brazília: 793,15 kg; Chile, Ecuador: 1016,05 kg;
 Guetamala, Haiti, Mexikó, Venezuela: 920,19 kg; Honduras: 907,19 kg; Kolumbia:
 1000 kg; Kuba: 1015,65 kg; Portugália: 793,03 kg; Spanyolország: 920,9 kg;
 tovar; Jugoszlávia: 100 oka, 128 kg;
 tsentar; Lengyelország: 100 funt, 40,551 kg;
 uckir; Tunisz: 1/16 rottolo, 31,495 g;
 ukkia; Algéria: 34,13 g;
 uncia; antik Róma: 28,0 g;
 uncija; SZU: 2 lot, 25,594 53 g;
 uncija; Lengyelország: 2 lut, 25,344 g;
 untz; Svédország: 1/16 skälpund, 26,57 g;
 Unze; Ausztria, Bajorország: 1/16 Pfund, 35,00 g;
 uqqa (oka); Szíria: 400 dirhem, 1,282 kg;
 vakias; arab államok: 1/40 maund, 33,25 g;
 Vierding; Ausztria: 1/4 Pfund, 140,026 g;
 yuordum; Törökország: 1/4 oka, 321 g;
 Zentner; Ausztria: 100 Pfund, 56,06 kg; Németország: régi 51,448 kg, új 50 kg;
 zolotnik; SZU: 96 dolja, 4,266 g.

tömegáram Jele: q_m (Régebbi neve: tömegáramlás).

$$q_m = \frac{m}{t} = \frac{\text{tömeg}}{\text{idő}}.$$

SI-egysége: kilogramm per másodperc; jele: kg/s vagy $\text{kg}\cdot\text{s}^{-1}$.

A gyakorlatban használt, SI-n kívüli törvényes egységei (az MSZ 4900 nem tartalmazza):

kilogramm per óra: jele: kg/h; $1 \text{ kg/h} = (1/3,6)\cdot 10^{-3} \text{ kg/s}$;

tonna per óra: jele: t/h; $1 \text{ t/h} = (1/3,6) \text{ kg/s}$;

cgs-egysége: $\text{g/s} = \text{g}\cdot\text{s}^{-1}$; $1 \text{ g/s} = 10^{-3} \text{ kg/s}$;

m-kp-s-egysége: $\text{kp}\cdot\text{s/m}$; $1 \text{ kp}\cdot\text{s/m} = 9,806 65 \text{ kg/s}$;

ft-lb-s-egysége: lb/s ; $1 \text{ lb/s} \approx 0,453 592 \text{ kg/s}$;

ft-lbf-s-egysége: $\text{slug/s} = \text{lb}\cdot\text{s/ft}$; $1 \text{ slug/s} \approx 14,593 90 \text{ kg/s}$.

További használatos angolszász egységei:

$1 \text{ ton/h} \approx 1,016 05 \text{ t/h} \approx 0,282 24 \text{ kg/s}$ (az USA-ban: long ton/h);

$1 \text{ lb/h} \approx 0,453 592 \text{ kg/h} \approx 1,260\cdot 10^{-4} \text{ kg/s}$;

$1 \text{ lb/min} \approx 7,559 87\cdot 10^{-3} \text{ kg/s}$.

tömegáram-sűrűség Az MSZ 4900 nem tartalmazza; néha: tömegsebesség.

$$\text{tömegáram-sűrűség} = \frac{q_m}{A} = \frac{\text{tömegáram}}{\text{terület}}.$$

SI-egysége: kilogramm per négyzetméter-másodperc; jele: $\text{kg}/(\text{m}^2\cdot\text{s})$ vagy $\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$;

kifejezése: $1 \text{ kg}/(\text{m}^2\cdot\text{s}) = 1 \text{ m}^{-2}\cdot\text{kg}\cdot\text{s}^{-1}$.

A gyakorlatban használt SI-n kívüli törvényes egységei:

$1 \text{ kg}/(\text{m}^2\cdot\text{h}) = (1/3,6)\cdot 10^{-3} \text{ kg}/(\text{m}^2\cdot\text{s})$;

$1 \text{ t}/(\text{m}^2\cdot\text{h}) = (1/3,6) \text{ kg}/(\text{m}^2\cdot\text{s})$;

cgs-egysége: $\text{g}/(\text{cm}^2\cdot\text{s}) = \text{cm}^{-2}\cdot\text{g}\cdot\text{s}^{-1}$; $1 \text{ g}/(\text{cm}^2\cdot\text{s}) = 10 \text{ kg}/(\text{m}^2\cdot\text{s})$;

m-kp-s-egysége: $\text{kp}\cdot\text{s/m}^3$; $1 \text{ kp}\cdot\text{s/m}^3 = 9,806 65 \text{ kg}/(\text{m}^2\cdot\text{s})$;

ft-lb-s-egysége: $\text{lb}/(\text{ft}^2\cdot\text{s})$; $1 \text{ lb}/(\text{ft}^2\cdot\text{s}) \approx 4,882 43 \text{ kg}/(\text{m}^2\cdot\text{s})$;

ft-lbf-s-egysége: $\text{slug}/(\text{ft}^2\cdot\text{s}) = \text{lb}\cdot\text{s}/\text{ft}^3$; $1 \text{ slug}/(\text{ft}^2\cdot\text{s}) \approx 157,087 \text{ kg}/(\text{m}^2\cdot\text{s})$.

Használatos angolszász egysége még: $1 \text{ lb}/(\text{in}^2\cdot\text{s}) \approx 703,069 \text{ kg}/(\text{m}^2\cdot\text{s})$.

tömegarány → tömegtört

tömegátadási tényező, Colburn-tényező Jele: j_m (az MSZ 4900 csak megjegyzésként adja meg).

$$j_m = St^* \cdot (Sc)^{2/3} = (\text{anyagtranszport Stanton-száma}) \times (\text{Schmidt-szám})^{2/3}.$$

Dimenzió nélküli mennyiség.

tömegegység (1) → atomi tömegegység

tömegegység (2) A m-kp-s-rendszerben a tömeg mértékegységét (1 kp·s²/m) nevezték tömegegységnek is, jeleként Magyarországon TE is használatos volt; 1 TE = 9,806 65 kg. Javasolták a kilohyl (→ hyl) egységnevet is.

tömeg-energia átvadási együttható Jele: μ_{tr}/ρ . Közvetve ionizáló részecskenyalábra

$$\frac{\mu_{tr}}{\rho} = \frac{\dot{K}}{\psi} = \frac{\text{kermateljesítmény}}{\text{energia-fluxussűrűség}}.$$

SI-egysége: négyzetméter per kilogramm; jele: m²/kg vagy m²·kg⁻¹;
cgs-egysége: cm²/g = cm²·g⁻¹; 1 cm²/g = 0,1 m²/kg.

tömeggyengülési együttható Jele: μ/ρ , μ_m .

$$\mu_m = \frac{\mu}{\rho} = \frac{\text{lineáris gyengülési együttható}}{\text{az anyag (tömeg)sűrűsége}}.$$

SI-egysége: négyzetméter per kilogramm; jele: m²/kg vagy m²·kg⁻¹;
ajánlott speciális többszöröse: cm²/kg;
cgs-egysége: cm²/g = cm²·g⁻¹; 1 cm²/g = 0,1 m²/kg.

tömeghiány Jele: B .

$$B = Z m(^1\text{H}) + N m_n - m_a,$$

ahol Z a protonszám, $m(^1\text{H})$ a hidrogén-1 atom atomtömege, N a neutronszám, m_n a nyugalmi neutrontömeg, m_a az atomtömeg. Mértékegységeit → tömeg; SI-egysége: kilogramm, jele: kg; SI-n kívüli törvényes egysége: atomi tömegegység, jele: u.

tömegi fékezőképesség → teljes tömegi fékezőképesség

tömegkoncentráció (B anyagé) Jele: ρ_B .

$$\rho_B = \frac{m_B}{V} = \frac{\text{B anyag tömege}}{\text{elegy térfogata}}.$$

Mértékegységei megegyeznek a → sűrűség egységeivel; SI-egysége kilogramm per köbméter, jele: kg/m³.

tömegsebesség → tömegáram-sűrűség

tömegszám → nukleonszám

tömegtöbblet Jele: Δ .

$$\Delta = m_a - A m_u = (\text{atomtömeg}) - (\text{nukleonszám}) \times (\text{atomi tömegállandó}).$$

Mértékegységeit → tömeg; SI-egysége: kilogramm, jele: kg; SI-n kívüli törvényes egysége: atomi tömegegység, jele: u.

tömegtört (B anyagé) Jele: w_B . Régebbi nevei: tömegarány, súlyarány.

$$w_B = \frac{m_B}{m} = \frac{\text{B anyag tömege}}{\text{elegy tömege}}.$$

Dimenzió nélküli mennyiség.

tömegvonzás állandója. Jele: G , (f). Az r távolságban levő m_1 és m_2 tömegű anyagpontok

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

erővel vonzzák egymást. $G = (6,6720 \pm 0,0041) \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$.

törésmutató Jele: n .

$$n = \frac{c}{c_0},$$

ahol c , ill. c_0 az elektromágneses sugárzás terjedési sebessége a közegben, ill. vákuumban. Dimenzió nélküli mennyiség.

törőképesség (az MSZ 4900 nem ad rá jelet).

$$\text{törőképesség} = \frac{1}{f} = \frac{1}{\text{gyújtótávolság}}.$$

SI-egysége: egy per méter; jele: $1/\text{m}$ vagy m^{-1} .

Az egy per méter mértékegységnek a természeti gyakorlatban szokásos megnevezése: dioptria, jele: dptr ; $1 \text{ dptr} = 1 \text{ m}^{-1}$.

tpi Forgó mozgást végző adathordozó sávsűrűségét track per inch (jele: tpi) mértékegységben szokás megadni.

tps Forgó mozgást végző adathordozó sávsebességét track per second (jele: tps) mértékegységben szokás megadni.

tr (1) A → troy jele az UK-ban.

tr (2) A tour (fordulat) francia jele.

transzmissziós tényező → spektrális tényezők

troy Jele az UK-ban: tr, az USA-ban t. Az UK-ban és az USA-ban bizonyos mértékegységek előtt vagy után azt jelenti, hogy a drágakövekre és a nemesfémekre alkalmazott troy system mértékegységéről van szó (→ tömeg).

Tt A Tex számozási rendszer jele; → finomság

tucat 12 darab; a nagytucat 12 tucat = 144 darab.

túlnyomás Mértékegységei megegyeznek a → nyomás egységeivel, SI-egysége a pascal, jele: Pa. A túlnyomásnak nincs külön mértékegysége, a régebben használatos att jel nem volt szabványos.

tüzéségi vonás A → síkszög egyik nem törvényes mértékegysége, jele: ˘ . A teljes szög 6400˘ . Kifejezései: $1\text{˘} = (\pi/3200) \text{ rad} = (360/6400)^\circ = 0,05625^\circ = 3,375' = 3'22,5''$.

U

u Az → atomi tömeg egység jele

U A → fordulat német jele (Umdrehung); pl. U/min = fordulat/perc = 1/perc.

U.A. A → csillagászati egység használatos jele (Unité Astronomique).

újfok A → gon síkszög-mértékegység más neve.

új gyertya A → fényerősség régebbi egysége (→ gyertya) lényegében ugyanaz a mértékegység, mint a → kandela.

újmásodperc A → gon síkszög-mértékegység tízezred részének nem törvényes neve; jele: cc ; $1^{cc} = 10^{-4}$ gon = 0,1 mgon.

újperc A → gon síkszög-mértékegység századrészének nem törvényes neve; jele: c ; $1^c = 10^{-2}$ gon = 10 mgon.

UK United Kingdom (Egyesült Királyság) rövidítése. Ebben a lexikonban UK tágabb értelemben Nagy-Britanniára és az egykori British Commonwealth azon országaira utal, ahol a Nagy-Britanniában törvényesített mértékegységek voltak (és részben jelenleg is) törvényesek vagy használatosak; → angolszász mértékegységek.

uncia (1) Az → ounce avoirdupois, ill. nemesfémek és drágakövek esetén az → ounce troy magyar neve.

uncia (2) → római mértékegységek

uncija Elavult → orosz tömegmértékegység.

U.S., USA A United States of America (Amerikai Egyesült Államok, Egyesült Államok) rövidítése. Az USA-ban használatos mértékegységeket → angolszász mértékegységek.

úthossz Jele: *s*. Mértékegységeit → hosszúság; SI-egysége: méter, jele: m, ajánlott speciális többszöröse: cm, dm.

utózenngési idő Jele: *T*. Egy zárt térrész hangenergia-sűrűségének az eredeti 10^{-6} -szorosára (vagy 60 dB-lel) való csökkenéséhez szükséges idő. Mértékegységeit → idő; SI-egysége: másodperc (szekundum), jele: s.

Ü

űrmérték (1) Folyadékok és szemcsés anyagok térfogatának mérésére szolgáló eszköz (pl. literes űrmérték) köznapi elnevezése.

űrmérték (2) → térfogat

űrtartalom → térfogat

ütőmunka → fajlagos ütés munka

üzemanyagfogyasztás → fajlagos üzemanyagfogyasztás

V

V · A → volt mértékegység jele.

VA A → voltamper mértékegység jele.

vagon Tömegmértékegységként használva, jelentése 10 tonna (10 t = 10 000 kg); egy vasúti kocsi rakományának tényleges tömege természetesen ettől eltérő lehet.

vákuumbeli fénysebesség Jele: *c*. Az MSZ 4900 által használt megnevezése: az → elektromágneses sugárzás terjedési sebessége vákuumban. A méter per másodperc egységben kifejezett számértékét ebben a lexikonban α jelöli:

$$c = \alpha \text{ m/s}; \alpha = 2,997\,924\,58 \cdot 10^8.$$

A → méter definíciója következtében ez a számérték pontos.

val A kémiában és a fizikai kémiában használatos, nem törvényes anyagmennyiség-mértékegység; főleg ionok anyagmennyiségének meghatározására; 1 val = (1/*Z*) mol, ahol *Z* az ion vegyértéke.

var Csak elektromos (villamos) meddő teljesítmény megadására törvényes teljesítmény-mértékegység a var; jele: var (régebben: VAr, VAR); 1 var = 1 W. Az elektrotechnikai gyakorlatban a meddő teljesítményt mindig var egységben fejezik ki. Ez ellentmond a mértékegységek használatára vonatkozó azon általános elvnek, hogy egy mennyiségfajta különböző mennyiségeinek kifejezésére nem használhatók különböző mértékegységek. A mértékegység neve a voltamper-reaktív egység név rövidítéséből származik.

VAr, VAR → var

vastagság Jele: *d*. Mértékegységeit → hosszúság; SI-egysége: méter, jele: m, ajánlott speciális többszöröse: cm, dm.

vedro Elavult → orosz térfogat-mértékegység.

véka → bibliai mértékegységek

vektorpotenciál → elektromos vektorpotenciál, → mágneses vektorpotenciál

versok Elavult → orosz hosszúság-mértékegység.

verszta Elavult → orosz hosszúság-mértékegység.

veszteségi fok → veszteségi tényező

veszteségi tényező, veszteségi fok (akusztikában) Jele: δ (ISO: Ψ is).

$$\delta = \frac{P_h}{P_a} = \frac{\text{hővé alakuló hangteljesítmény}}{\text{beérkező hangteljesítmény}}$$

Dimenzió nélküli mennyiség.

vezetés, elektromos vezetés → konduktancia

vezetőképesség, elektromos vezetőképesség → konduktivitás; használatos vezetés értelemben is, ekkor → konduktancia.

Vickers-keménység → keménység

villamos A „villamos” melléknév az elektromos és mágneses gyűjtőneveként szerepel, az

„elektromágneses” szinonimájaként (pl. villamos mennyiségek: elektromos és mágneses mennyiségek). A legtöbb idegen nyelvben az elektromos és a villamos megfelelője egyaránt az elektromos szó tükörfordítása. Régebbi szóhasználat szerint a villamos az elektromos, míg a delejes a mágneses megfelelője.

viszkozitás → dinamikai viszkozitás, → kinematikai viszkozitás

viszkozítási tényező → dinamikai viszkozitás

viszonymennyiség A viszonymennyiség két azonos fajtájú mennyiség hányadosaként értelmezett mennyiség, más néven → dimenzió nélküli mennyiség (pontosabban: 1 dimenziójú mennyiség).

visszaverési tényező → spektrális tényezők

visszaverődési fok → visszaverődési tényező

visszaverődési tényező, visszaverődési fok (akusztikában) Jele: ρ (ISO: r is).

$$\rho = \frac{P_e}{P_0} = \frac{\text{visszaverődő hangteljesítmény}}{\text{beérkező hangteljesítmény}} \text{ egy felületen.}$$

Dimenzió nélküli mennyiség. Más területeken is használnak visszaverődési tényezőt (reflexiós tényezőt), ezek ugyancsak dimenzió nélküli mennyiségek.

vízkeménység Egyezményes koncentrációskála. A természetes vizekben oldott kalcium- és magnéziumsók koncentrációját kifejező adat, keménységi fokban fejezik ki. 1 német keménységi fok (Magyarországon ez használatos, szokásos jele: nkf) 100 milliliter (0,1 l) vízben 1 milligramm kalcium-oxiddal (CaO) egyenértékű Ca- és Mg-sót jelent; 1 francia keménységi fok 100 ml vízben 1 mg CaCO_3 -dal egyenértékű Ca- és Mg-sót jelent. A vizet lágynak, ill. keménynek nevezik, ha keménységi foka kisebb, mint 8 nkf, ill. nagyobb mint 18 nkf, a jó ivóvíz 8 nkf és 15 nkf közötti.

vízoszlop-milliméter A → nyomás nem törvényes mértékegysége; jele: mmH_2O (néha H_2Omm , v.o.mm). 1 vízoszlop-milliméter nyomást fejt ki egy 1 milliméter magasságú vízoszlop, ha a víz sűrűsége a legnagyobb és a külső nyomás 1 fizikai atmoszféra; $1 \text{ mmH}_2\text{O} = 9,806\,665 \text{ Pa}$. (1960 előtt használatos volt az $1 \text{ mmH}_2\text{O} = 9,806\,376 \text{ Pa}$.) A gyakorlatban sokszor elfogadható az $1 \text{ mmH}_2\text{O} \approx 10 \text{ Pa} = 0,1 \text{ mbar}$ közelítés.

volt Az → elektromos feszültség vagy elektromos potenciálkülönbség SI-egysége a volt; jele: V; olyan vezető két pontja közötti elektromos feszültség, amelyben 1 amper állandó erősségű áram folyik, ha az áram teljesítménye e két pont között 1 watt, így $1 \text{ V} = 1 \text{ W/A}$. A mértékegység nevét Alessandro Volta (1745–1827) olasz fizikus tiszteletére választották.

Eredetileg (1881) a volt mint 10^8 elektromágneses cgs feszültségegység volt értelmezve, majd (1908) az ún. nemzetközi volt (jele: V_{int}) az a feszültség, amely 1 nemzetközi ohm ellenálláson 1 nemzetközi amper elektromos áramot hoz létre: $1 V_{\text{int}} = 1 \Omega_{\text{int}} \cdot 1 A_{\text{int}}$. Mérési eredmények szerint $1 V_{\text{int}} = 1,000\,34 \text{ V}$.

Előfordul az a helytelen gyakorlat, hogy a V jel mellé további jelet téve a feszültség jellegére utalnak (pl. $U_{\text{eff}} = 100 \text{ V}$ helyett „ $U = 100 V_{\text{eff}}$ ”); hasonló hibás képződmény a „csúcs-volt”, „egyenvolt”, „váltóvolt” stb.

voltamper Csak elektromos (villamos) látszólagos teljesítmény megadására törvényes teljesítmény-mértékegység a voltamper; jele: VA; $1 \text{ VA} = 1 \text{ W}$. Az elektrotechnikai gyakorlatban a látszólagos teljesítményt mindig VA egységben fejezik ki. Ez ellentmond a mértékegységek használatára vonatkozó azon általános elvnek, hogy egy mennyiségfajta különböző mennyiségeinek kifejezésére nem használhatók különböző mértékegységek.

v.o.mm A → vízoszlop-milliméter mértékegység egy jele.

vonal elsőrendű nyomatéka → görbe elsőrendű nyomatéka

vonal másodrendű nyomatéka → görbe másodrendű nyomatéka

vonalmenti áramsűrűség Jele: A , (α); használatos a K jel is. Használatos neve még: felületi áramsűrűség.

$$A = \frac{I}{l} = \frac{\text{elektromos áramerősség}}{\text{hosszúság}}.$$

SI-egysége: amper per méter; jele: A/m vagy $A \cdot m^{-1}$;

kifejezése: $1 A/m = 1 m^{-1} \cdot A$;

ajánlott speciális többszöröse: A/mm, A/cm.

A cgs-rendszerekben ugyancsak a fenti értelmezés érvényes. A cgs-rendszerekhez kapcsolódó mennyiségek kifejezése és értelmezése (→ h -együtthatók):

$$\begin{aligned} A^G &= A^e = h_2 A; & \sqrt{\text{dyn}}/s &= \text{cm}^{1/2} \cdot \text{g}^{1/2} \cdot \text{s}^{-2}; \\ A^m &= h_1 A; & \sqrt{\text{dyn}}/\text{cm} &= \text{cm}^{-1/2} \cdot \text{g}^{1/2} \cdot \text{s}^{-1}; \\ A^{\text{Fr}} &= A; & \text{Fr}/(\text{cm} \cdot \text{s}) &= \text{cm}^{-1} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{Fr}; \\ A^{\text{Bi}} &= A; & \text{Bi}/\text{cm} &= \text{cm}^{-1} \cdot \text{Bi}. \end{aligned}$$

Átszámítások (→ α -tényező):

$$1 \sqrt{\text{dyn}}/s \cong 1 \text{ Fr}/(\text{cm} \cdot \text{s}) = \alpha^{-1} \cdot 10 \text{ A/m} \approx 3,336 \cdot 10^{-8} \text{ A/m};$$

$$1 \sqrt{\text{dyn}}/\text{cm} \cong 1 \text{ Bi}/\text{cm} = 10^3 \text{ A/m}.$$

Angolszász egységei

$$1 \text{ A/ft} = (1/0,3048) \text{ A/m} \approx 3,281 \text{ A/m};$$

$$1 \text{ A/in} = (100/2,54) \text{ A/m} \approx 39,37 \text{ A/m}.$$

vonalmenti sűrűség Jele: ρ_l .

$$\rho_l = \frac{m}{l} = \frac{\text{tömeg}}{\text{hosszúság}}.$$

SI-egysége: kilogramm per méter; jele: kg/m vagy $m^{-1} \cdot \text{kg}$.

A textiliparban használt (→ finomság) mértékegysége a tex; $1 \text{ tex} = 10^{-4} \text{ kg/m}$;

cgs-egysége: g/cm; $1 \text{ g/cm} = 0,1 \text{ kg/m}$;

m-kp-s-egysége: $\text{kp} \cdot \text{s}^2/\text{m}^2$; $1 \text{ kp} \cdot \text{s}^2/\text{m}^2 = 9,806 65 \text{ kg/m}$;

ft-lb-s-egysége: lb/ft; $1 \text{ lb/ft} \approx 1,488 164 \text{ kg/m}$;

ft-lbf-s-egysége: slug/ft = $\text{lb} \cdot \text{s}^2/\text{m}^2$; $1 \text{ slug/ft} \approx 47,880 26 \text{ kg/m}$.

További használatos angolszász egységei:

$$1 \text{ ton/mile} \approx 0,631 342 \text{ t/km} = 0,631 342 \text{ kg/m};$$

$$1 \text{ ton}/1000 \text{ yd} \approx 1,111 16 \text{ kg/m}, 1 \text{ lb/yd} \approx 0,496 055 \text{ kg/m};$$

$$1 \text{ lb/in} \approx 17,8580 \text{ kg/m}; 1 \text{ oz/in} \approx 1,116 12 \text{ kg/m}.$$

vonalmenti töltéssűrűség Az MSZ 4900 nem tartalmazza. Jele itt: q .

$$q = \frac{Q}{l} = \frac{\text{elektromos töltés}}{\text{hosszúság}}.$$

SI-egysége: coulomb per méter; jele: C/m vagy $C \cdot m^{-1}$;

kifejezése: $1 C/m = 1 A \cdot s/m = 1 m^{-1} \cdot s \cdot A$.

A cgs-rendszerekben ugyancsak a fenti értelmezés érvényes. A cgs-rendszerekhez kapcsolódó mennyiségek kifejezése és mértékegysége (→ h -együtthatók):

$$\begin{aligned}
 q^G &= q^e = h_2 q; & \sqrt{\text{dyn}} &= \text{cm}^{1/2} \cdot \text{g}^{1/2} \cdot \text{s}^{-1}; \\
 q^m &= h_1 q & \sqrt{\text{dyn} \cdot \text{s}/\text{cm}} &= \text{cm}^{1/2} \cdot \text{g}^{1/2}; \\
 q^{\text{Fr}} &= q; & \text{Fr}/\text{cm}; & \\
 q^{\text{Bi}} &= q; & \text{Bi} \cdot \text{s}/\text{cm}. &
 \end{aligned}$$

Átszámítások ($\rightarrow \alpha$ -tényező):

$$1 \sqrt{\text{dyn}} \cong 1 \text{ Fr}/\text{cm} = \alpha^{-1} \cdot 10 \text{ C}/\text{m} \approx 3,335\,64 \cdot 10^{-8} \text{ C}/\text{m};$$

$$1 \sqrt{\text{dyn} \cdot \text{s}/\text{cm}} \cong 1 \text{ Bi} \cdot \text{s}/\text{cm} = 10^3 \text{ C}/\text{m}.$$

Angolszász egységei:

$$1 \text{ C}/\text{ft} = (1/0,3048) \text{ C}/\text{m} \approx 3,2808 \text{ C}/\text{m}; 1 \text{ C}/\text{in} = (100/2,54) \text{ C}/\text{m} \approx 39,370 \text{ C}/\text{m}.$$

vonás \rightarrow hajózási vonás, \rightarrow tűzérési vonás

W

W A \rightarrow watt mértékegység jele.

water ton \rightarrow English water ton

watt A \rightarrow teljesítmény SI-egysége a watt (kiejtése: vatt); jele: W; az a teljesítmény, amelyet 1 joule munka 1 másodperc idő alatt létrehoz; $1 \text{ W} = 1 \text{ J}/\text{s}$. Minden teljesítmény (speciálisan a hőáram) SI-egysége a watt. Az elektromos látszólagos, ill. meddő teljesítmény meghatározására azonban törvényesen használható a \rightarrow voltamper (jele: VA), ill. a \rightarrow var (jele: var) mértékegység is.

A mértékegység nevét James Watt (1736–1819) angol feltaláló tiszteletére választották.

Eredetileg a watt villamos teljesítmény mértékegységékként volt definiálva (2. Nemzetközi Villamossági Kongresszus, Párizs, 1889): 1 watt teljesítmény lép fel a határos ellenálláson, ha rajta 1 amper erősségű áram hatására 1 volt feszültség lép fel: $1 \text{ W}_{\text{int}} = 1 \text{ V}_{\text{int}} \cdot \text{A}_{\text{int}}$. Mérési eredmények szerint $1 \text{ W}_{\text{int}} = 1,00019 \text{ W}$.

wattóra A munka és az energia SI-n kívüli törvényes mértékegysége a wattóra; jele: W·h, továbbá ennek SI-prefixumokkal képzett többszörösei:

$$1 \text{ W} \cdot \text{h} = 3600 \text{ J} = 3,6 \text{ kJ}$$

$$1 \text{ kWh} = 3,6 \cdot 10^6 \text{ J} = 3,6 \text{ MJ},$$

$$1 \text{ MW} \cdot \text{h} = 3,6 \cdot 10^9 \text{ J} = 3,6 \text{ TJ}.$$

A néha előforduló Wó jel nem törvényes.

Wb A \rightarrow weber mértékegység jele.

W.E. A „hőegység” német jele (Wärmeeinheit); $1 \text{ W.E.} = 1 \text{ kcal}$ (\rightarrow kalória).

weber (1) A \rightarrow mágneses fluxus SI-egysége a weber (kiejtése: véber); jele: Wb; az a mágneses fluxus, amely egy menetből álló vezetőben 1 volt feszültséget létesít, ha 1 másodperc idő alatt egyenletesen nullára csökken; $1 \text{ Wb} = 1 \text{ V} \cdot \text{s}$. A mértékegység nevét Wilhelm Weber (1804–1891) német fizikus tiszteletére választották.

Régebbi (1935) értelmezése: $1 \text{ Wb}_{\text{int}} = 1 \text{ V}_{\text{int}} \cdot \text{s}$; $1 \text{ Wb}_{\text{int}} = 1,00034 \text{ Wb}$.

weber (2) A mágneses töltés \rightarrow kvadráns- rendszerbeli mértékegységének javasolt, de nem elfogadott neve.

weber (3) A Az elektromos áramerősség cgs m-rendszerbeli mértékegységének javasolt, de nem elfogadott neve.

Weber-szám Jele: We . A momentumtranszport (impulzustranszport) egyik dimenzió nélküli paramétere.

$$We = \frac{\rho v^2 l}{\sigma} = \frac{(\text{sűrűség}) \times (\text{jellemző sebesség})^2 \times (\text{jellemző hosszúság})}{\text{felületi feszültség}}$$

Fizikai tartalma: a tehetetlenségi erő és a felületi feszültségből származó erő aránya.

-weight Tömegmértékegységek neve után az USA-ban azt jelenti, hogy olyan \rightarrow erőmértékegységről van szó, amely a tömegmértékegység súlyerejével (pontosabban g_n -szeresével) egyenlő. Nemzetközileg és az UK-ban a \rightarrow -force használatos.

WG \rightarrow Working Group

Winchester bushel \rightarrow bushel

Working Group (WG) Az ISO vagy az IEC valamelyik TC-je által (rendszerint adott feladatra) létrehozott munkacsoport.

X

X-E. Az \rightarrow X-egység jele.

X-egység A röntgenspektroszkópiában használt, nem törvényes hosszúság-mértékegység; jele: X-E.; $1 \text{ X-E.} \approx 10^{-13} \text{ m}$.

Eredeti értelmezése szerint: 1 X-E. a sókristály (NaCl) fizikai, elsősorban hatékony rácsállandójának 2814 -ed része 18°C hőmérsékleten ($d_1 18^\circ\text{C}$). Régebbi mérések szerint ez a rácsállandó $2,814 \cdot 10^{-10} \text{ m}$, amiből $1 \text{ X-E.} = 10^{-13} \text{ m}$. Később (1918) Siegbahn svéd fizikus a mézspát $d_\infty 18^\circ\text{C}$ fizikai rácsállandójának $3029,45$ -öd részeként definiálta.

Mérések alapján 1947-ben az $1 \text{ Siegbahn X-E.} = (1,002 02 \pm 0,000 05) \cdot 10^{-13} \text{ m}$ értéket rögzítették.

Y

yard Angolszász \rightarrow hosszúság-mértékegység, a hosszúság-mértékegységek alapja, jele: yd. Újabban mind az UK-ban (1963 óta), mind az USA-ban (1959 óta) értelmezése egységes, és a \rightarrow méter mindenkorai definíciójához kapcsolódik.

$$1 \text{ yard} = 0,9144 \text{ méter}, \quad 1 \text{ yd} = 0,9144 \text{ m}$$

Az USA-ban a geodéziában egy ettől kissé eltérő értelmezés érvényes (\rightarrow survey measure).

Az UK-ban eredetileg az imperial yard volt a törvényes, az Imperial Standard Yard prototípus 1845-ben készült, ennek alapján 1898-ban az $1 \text{ imperial yard} = 0,914 399 21 \text{ m}$ átszámítást rögzítették, majd 1922-ben tudományos vizsgálatok céljára az $1 \text{ imperial yard} = 0,914 398 41 \text{ m}$ értéket, de 1963 óta az előbbi átszámítás definíciószerűen érvényes.

Az USA-ban 1966-ban az $1 \text{ méter} = 39,37 \text{ US inches}$ definíciót rögzítették, amiből $1 \text{ US yard} = (3600/3937) \text{ méter} \approx 0,914 401 829 \text{ m}$ átszámítás adódik. Ez jelenleg is érvényes a geodéziában (\rightarrow survey measure). Általános használatra azonban 1959 óta az USA-ban is definíciószerűen érvényes az előbbi átszámítás.

yd A \rightarrow yard mértékegység jele.

Young-modulus \rightarrow rugalmassági modulus

Z

zajsztint A híradástechnikában és az akusztikában az L_N zajsztintet többnyire decibel; (jele: dB), ritkábban neper (jele: Np) mértékegységben fejezik ki (\rightarrow logaritmusos mennyiségek):

$$L_N = \left(10 \lg \frac{P_N}{P_0} \right) \text{dB} = \left(\frac{1}{2} \ln \frac{P_N}{P_0} \right) \text{Np},$$

ahol P_N a zajteljesítmény, P_0 a teljesítmény vonatkozási alapja. A $P_0 = 1 \text{ mW}$ értéket dBm, ill. Nm, míg a $P_0 = 1 \text{ pW}$ értéket dBp mértékegységjellel szokás kifejezni. A dBm0, ill. Nm0 jel azt fejezi ki, hogy a teljesítményszint a bemeneti teljesítményre (a nulla relatív teljesítményszintű pontra) van vonatkoztatva.

A mértékegység jelében szokás kifejezni a zaj mérésének módját is. Európában többnyire a CCITT előírásai szerinti zajmérővel (pszofométerrel) végzik a mérést, ennek jele dBmp, ill. dB0p, néha ezt a teljesítmény-mértékegység jele mellett is feltüntetik (pl. $-74 \text{ dBm0p} = -8,52 \text{ Nm0p}$ zajsztint 40 pW0p zajteljesítményt jelent). Az amerikai típusú zajmérőkön az alábbi jelek használatosak:

dBa: ekkor $P_0 = \sqrt{10} \text{ pW} \approx 3,16 \text{ pW}$ azaz -85 dBm ;

dBrn; ekkor $P_0 = 1 \text{ pW}$, azaz $-90 \text{ dBm} = 1 \text{ dBp}$ (régebben használt 144 típusú szűrővel);

dBrnC; ekkor $P_0 = 1 \text{ pW}$, azaz $-90 \text{ dBm} = 1 \text{ dBp}$ (újabb, C-típusú szűrővel).

A 0 szintre vonatkoztatott értékek jele dBa0, dBrn0, ill. dBrnC0.

zenei hangköz \rightarrow hangköz

Zoll Német és osztrák \rightarrow hosszúság-mértékegység. Magyar megfelelője a \rightarrow hüvelyk, régebben a bécsi hüvelyk (26,34 mm) volt használatos, később a „coll” az inch (25,4 mm) megfelelője volt, ekkor jele néha: ”.

zlotnik Elavult \rightarrow orosz tömegmértékegység.

GÖRÖG BETŰK

α , α -tényező Ebben a lexikonban α jelöli a vákuumbeli fénysebesség méter per másodperc mértékegységre vonatkozó számértékét:

$$\alpha = 299\,792\,458 = 2,997\,924\,58 \cdot 10^8.$$

Ez a méter definíciója következtében pontos érték. Az átszámításoknál előforduló, ezzel kapcsolatos néhány további számérték:

$$\alpha = 2,997\,924\,58 \cdot 10^8;$$

$$\alpha^2 \approx 8,987\,551\,787 \cdot 10^{16};$$

$$4\pi\alpha \approx 3,767\,303\,135 \cdot 10^9;$$

$$4\pi\alpha^2 \approx 1,129\,409\,067 \cdot 10^{18};$$

$$\alpha^{-1} \approx 3,335\,640\,95 \cdot 10^{-9};$$

$$\alpha^{-2} \approx 1,112\,650\,06 \cdot 10^{-17};$$

$$(4\pi\alpha)^{-1} \approx 2,654\,418\,73 \cdot 10^{-10};$$

$$(4\pi\alpha^2)^{-1} \approx 8,854\,187\,82 \cdot 10^{-19}.$$

γ (1) A \rightarrow gamma nem törvényes tömegmértékegység; jele γ ;

$$1 \gamma = 1 \mu\text{g} = 10^{-6} \text{ g} = 10^{-9} \text{ kg}.$$

γ (2) A \rightarrow gamma nem törvényes, elavult mágneses indukció-mértékegység jele;

$$1 \gamma = 10^{-9} \text{ T} = 1 \text{ nT}.$$

$\gamma\gamma$ A milligamma (\rightarrow gamma) nem törvényes tömegmértékegység jele;
 $1 \gamma\gamma = 1 \text{ ng} = 10^{-9} \text{ g} = 10^{-12} \text{ kg}$.

$\gamma\gamma\gamma$ A mikrogamma (\rightarrow gamma) nem törvényes tömegmértékegység jele;
 $1 \gamma\gamma\gamma = 1 \text{ pg}' = 10^{-12} \text{ g} = 10^{-15} \text{ kg}$.

ζ Az ISO a vákuumbeli fénysebesség centiméter per másodperc mértékegységre vonatkozó számértékére a ζ jelet használja: $\zeta = 2,997\,924\,58 \cdot 10^{10}$, ebben a lexikonban az $\rightarrow \alpha$ jelet használjuk: $\zeta = 100 \alpha$.

η -tényező \rightarrow abszorpciós neutronhozam

λ A \rightarrow lambda nem törvényes, elavult térfogat-mértékegység jele, $1 \lambda = 1 \mu\text{l} = 1 \text{ mm}^3$.

μ (1) A \rightarrow mikro SI-prefixum (\rightarrow prefixum) jele; jelentése: 10^{-6} tényező (pl. $1 \mu\text{m} = 10^{-6} \text{ m}$, $1 \mu\text{l} = 10^{-6} \text{ l}$).

μ (2) A \rightarrow mikron nem törvényes hosszúság-mértékegység jele; neve helyesen: mikrométer, jele: μm ; $1 \mu = 1 \mu\text{m} = 10^{-6} \text{ m}$.

ν -tényező \rightarrow hasadási neutronhozam

σ A \rightarrow szigma nem törvényes, kevésbé elterjedt időmértékegység jele; $1 \sigma = 10^{-6} \text{ s} = 1 \mu\text{s}$.

Ω Az \rightarrow ohm mértékegység jele: Ω .

\mathcal{U} A \rightarrow siemens mértékegységnek az USA-ban időnként használt jele.

EGYÉB JELEK

$^\circ$ (1) A \rightarrow fok (síkszög-mértékegység) jele: $^\circ$; pl. 90° (derékszög).

$^\circ$ (2) A \rightarrow fok (hőmérséklet-mértékegység) jele; csak a hőmérsékletskálára utaló jellel együtt használható, pl. $^\circ\text{C}$ (nem C°): Celsius-fok, $^\circ\text{F}$, $^\circ\text{R}$.

$^\circ$ (3) A \rightarrow fok mértékegységek jele; valamely további jel előtt, néha utána áll, pl. $^\circ\text{Bé}$ (Baumé-fok), $^\circ\text{E}$ (Engler-fok), IX° (földrengésskála).

$^\circ$ (4) A \rightarrow cukorfok, ill. a \rightarrow szeszfok jele.

$\%$ A \rightarrow százalék jele: $1\% = 1/100 = 0,01$.

‰ Az \rightarrow ezrelék jele: $1\text{‰} = 1/1000 = 0,001$.

' (1) A \rightarrow perc (ívperc) síkszög-mértékegység jele: pl. $53'$, $6^\circ 12'$.

' (2) A \rightarrow foot angolszász hosszúság-mértékegység időnként használt jele; $1' = 1 \text{ ft}$.

' (3) A perc mint \rightarrow időpont jele, pl. $16^{\text{h}} 28'$.

'' (1) A \rightarrow másodperc (ívmásodperc) síkszög-mértékegység jele; pl. $28''$ vagy $6^\circ 12' 43''$.

'' (2) Az \rightarrow inch angolszász hosszúság-mértékegység időnként használt jele; $1'' = 1 \text{ in}$; Magyarországon is használták; $1'' = 25,4 \text{ mm}$.

'' (3) A másodperc mint \rightarrow időpont jele; pl. $16^{\text{h}} 28' 12''$.

''' A \rightarrow mil angolszász hosszúság-mértékegység jele; $1''' = 10^{-3} \text{ in}$ (inch); $1''' = 25,4 \mu\text{m}$.

L A \rightarrow derékszög (rectus) nem törvényes síkszög-mértékegység jele; $1\text{L} = 90^\circ = (\pi/2) \text{ rad}$.

– A → tűzéségi vonás nem törvényes síkszög mértékegység jele; $1^\circ = (\pi/3200) \text{ rad} = (360/6400)^\circ$.

□ A négyszög- (négyzet-) ma már nem törvényes jele hosszúság-mértékegységek előtt, főleg □ öl = négyszögl összetételben, ritkábban □ m = négyzetméter, □ km = négyzetkilométer alakban volt használatos. Más, hibás értelmezését → négyzetes rezisztencia.

≈ A megközelítőleg egyenlő jele. Ebben a lexikonban részben akkor használjuk, amikor a pontos érték kerekítéséről van szó, pl. $\pi \approx 3,1416$, $\alpha \approx 3 \cdot 10^8$, részben amikor a pontos érték nincs meghatározva, pl. 1 UK gallon $\approx 4,5609 \text{ dm}^3$.

⊆ Mértékegységek között a „megfelel” jele, ami – elsősorban elektromágneses mennyiség cgs-egységei és SI-egysége között – a megfelelő mennyiségek számértéke közötti kapcsolatra utal:

ha $[X] \subseteq c[Y]$, akkor $\{Y\}_{[Y]} = c\{X\}_{[X]}$;

pl. az elektromos áramerősség cgs G-egysége $[I^G] = \sqrt{\text{dyn}}$, SI-egysége $[I] = \text{A}$ és $1 \sqrt{\text{dyn}} \subseteq \subseteq 10 \text{ A}$, ami azt jelenti, hogy $\{I\}_{\text{A}} = 10 \{I^G\}$, vagyis ha pl. $I^G = 0,2 \sqrt{\text{dyn}}$, akkor $I = 2 \text{ A}$.

II. Általános rész

A lexikon második részében a mértékegységekkel és alkalmazásaikkal kapcsolatos fogalmakat tárgyaljuk rendszerezve és olyan részletességgel, amely a gyakorlati használathoz elegendő. Ez a rész hat fejezetre tagolódik.

Az 1. fejezet az alapfogalmakat világítja meg.

A 2. fejezet az SI, vagyis a nemzetközi mértékegység-rendszer felépítését és az SI-prefixumokat ismerteti. Mivel az SI-egységek szinte minden országban törvényesek, ezért ezek rendkívül fontosak.

A 3. fejezet azokkal a hazánkban törvényes, SI-n kívüli mértékegységekkel foglalkozik, amelyek használatát a mérésügyi rendelet korlátozás nélkül vagy korlátozottan megengedi, továbbá amelyeket a mérésügyi rendelet nem szabályoz, a szabvány viszont igen.

A 4. fejezet koherens mértékegységrendszerek képzését és alkalmazását tárgyalja. Ez az eljárás azért hasznos, mert sok gyakorlati feladatnál az SI-egységek használata túlságosan nagy vagy túlságosan kis számértékekre vezetne. Előnyösebb ezért az SI-egységeknek olyan törvényes többszörösét vagy törtrészét használni, amelyek a mennyiségegyenletek és a számértékegyenletek alaki egyezését biztosítják, vagyis koherens egységrendszert alkotnak.

Az 5. és a 6. fejezet a mennyiségek, ill. az egyenletek átszámítását ismerteti. Célunk a régebben használt vagy angolszász mértékegységekben megadott mennyiségeket vagy az ilyenekre vonatkozó egyenleteket átszámítani SI-egységekre, ill. mennyiségegyenletekké. Az 5. fejezet a nem villamos jellegű, míg a 6. fejezet az elektromágneses mennyiségekkel és egyenletekkel foglalkozik. Az utóbbiak esetében fogalmilag és számítástechnikailag bonyolultabb a helyzet.

1. Alapfogalmak

E fejezet a mennyiségekkel és mértékegységeikkel kapcsolatos alapfogalmakat tárgyalja.

1.1. Mennyiség és mennyiségfajta

A fizikai jelenségeket mennyiségileg fizikai mennyiségekkel írjuk le, a fizika törvényei fizikai mennyiségek kapcsolatát fejezik ki.

Egyazon mennyiségfajta különböző mennyiségeinek tekintjük az olyan mennyiségeket, amelyeknek értelmesen képezhető az összege vagy a különbsége.

A mennyiség és a mennyiségfajta fogalmát a gyakorlatban nem szokták megkülönböztetni, mennyiségfajta helyett is mennyiséget mondanak. Pl. egy álló körhenger alakú test magassága, átmérője és sugara három mennyiség, amelyek a hosszúság mennyiségfajta speciális esetei. A test elmozdulása is hosszúság mennyiségfajta. Nyilván van értelme annak, hogy a magasság és az átmérő különbsége az átmérő háromszorosa vagy a sugár hatszorosa, így ezek valóban

tekinthetők egyetlen mennyiségfajtának. A test felülete, térfogata, tömege viszont más-más mennyiségfajta.

Nem mindig egyértelmű — és ezért gyakran megállapodás kérdése —, hogy mely mennyiségek alkotnak egy mennyiségfajtát. Kézenfekvő, hogy a magasság, a szélesség, az úthossz stb. ugyanazon mennyiségfajta-hoz tartozik. Kevésbé nyilvánvaló, de elfogadott, hogy egy mennyiségfajta-hoz tartozik a mechanikai munka és energia, a villamos munka és energia, sőt a hőmennyiség is. Ugyancsak egy mennyiségfajtának tekinthető a nyomás és a különféle mechanikai feszültségek.

A mennyiségek szabványos *jele* a latin vagy a görög ábécé valamelyik kisbetűje vagy nagybetűje (kivételesen: ilyen betűk csoportja). Az alapjelhez megkülönböztető alsó vagy felső index, esetleg más jel (pl. alá- vagy fölhúzás) is tartozhat. Nyomatott szövegben a mennyiség jele általában dőlt (kurzív) világos betű, de más betűtípus is, ha a mennyiség vektor, tenzor, mátrix, komplex értékű (többnyire álló vagy dőlt félkövér betű; részletesen l. az MSZ 4899-es szabványsorozatban).

A mennyiségek kapcsolatát kifejező egyenletek a mennyiségegyenletek. A mennyiségek jele, ezek függvénye, továbbá számok szerepelhetnek bennük.

Mennyiségegyenlet pl. az r sugarú, ill. d átmérőjű körlap A területét kifejező $A = \pi r^2$, ill. $A = \pi d^2/4$ összefüggés.

Mindaddig amíg a mennyiségeket absztrakt módon kezeljük, a mennyiségegyenletek csak arányokat fejeznek ki. Ha pl. egy téglalap alakú lemez oldalainak hosszát a és b jelöli, akkor $a = 2b$ azt jelenti, hogy az egyik oldal hosszúsága kétszer akkora, mint a másiké. Annak a közismert állításnak, hogy a téglalap A területét az $A = ab$ összefüggés adja, nincsen sok értelme. Inkább az állítható, hogy a téglalap A területe arányos az ab szorzattal, vagyis $A = \xi ab$, ahol ξ egy arányossági tényező. Ebből az következik, hogy ha egy a_1, b_1 oldalhosszúságú téglalap területe A_1 , akkor egy $a_2 = 2a_1$ és $b_2 = 3b_1$ oldalhosszúságú téglalap területe $A_2 = 6A_1$. Ennél konkrétabb kijelentést csak akkor tudunk tenni, ha a hosszúságra és területre mértékegységeket választunk.

A mennyiségeknek és a kapcsolatukat kifejező egyenleteknek akkor van konkrét, számszerűsíthető tartalmuk, ha az egyes mennyiségekre mértékegységet választunk.

1.2. Mértékegységek

Valamely mennyiség számszerűleg (kvantitatíve) úgy jellemezhető, hogy megadjuk: a szóban forgó mennyiség hányszor nagyobb az illető mennyiségfajta egy önkényesen választott realizálásánál, a mennyiségfajta mértékegységénél. A számtényező — amely 1-nél kisebb is lehet — mennyiségnek a választott mértékegységre vonatkozó számértéke.

A hosszúság mértékegysége egy konkrét hosszúság (pl. a király orra hegyétől a középső ujjának végéig), a sebesség mértékegysége egy konkrét sebesség (pl. a fénysebesség vákuumban), és így tovább. Egy mennyiségfajtára több mértékegység is választható. Ezek kapcsolata lehet pontosan rögzítve, de ez nincs feltétlenül így.

Pontosan rögzítve van pl. a méter, a milliméter, a kilométer és 1959 óta az inch, foot, yard hosszúságegység kapcsolata. Ugyancsak pontosan rögzítve van a köbméter, a liter és a cubic inch térfogat-egység kapcsolata, de nincs pontosan rögzítve az UK gallon kapcsolata ezek bármelyikével. Pontosan rögzítve van a joule és a kilowattóra energiaegység kapcsolata, de nincs pontosan rögzítve az elektronvolt energiaegység kapcsolata ezekkel.

A „mértékegység” helyett gyakran csak az „egység” kifejezést használjuk, ha ez nem okoz félreértést (pl. a sebesség egysége, egységrendszer).

Noha egyes esetekben az előforduló mennyiségekre valóban önkényesen választunk viszonyítási alapot, az esetek döntő többségében *megegyezően alapuló mértékegységet* vagy ilyen mértékegységek valamelyikét választjuk. Kivételes esetektől eltekintve törvényben vagy szabványban rögzített mértékegységeket kell alkalmazni.

Valamely mennyiség törvényes mértékegysége a megfelelő mennyiségfajta törvényben rögzített mértékegysége, ill. az ilyen mértékegységek egyike. Több törvényes mértékegység esetén, ill. törvényes mértékegység hiányában a szabványok vagy szabvány jellegű kiadványok adnak útmutatást, ill. előírást a megfelelő mértékegység választására.

Magyarországon a mérésügyi rendelet — a 8/1976. (IV. 27.) MT sz. rendelet és 61/1984. (XII. 13.) MT sz. módosítása — intézkedik a törvényes mértékegységekről. A szabványok közül kiemelendő az MSZ 4900/1., 2., ..., 12. sorozat: Fizikai mennyiségek neve és jele. Ez a mennyiségek nevén és jelén kívül azok törvényes mértékegységét is megadja a mérésügyi rendelettel összhangban, de kiemeli a törvényes mértékegységek közül az elsősorban, ill. másodsorban ajánlottakat.

A mértékegységek *jele* általában a latin vagy a görög ábécé valamelyik kisbetűje vagy nagybetűje vagy ilyen betűk csoportja. A személyek nevéből származó mértékegységek neve kisbetűvel, jele nagy kezdőbetűvel írandó (pl. volt, jele; V; pascal, jele: Pa), a személynév-fok típusú mértékegységeknek mind a neve, mind a jele nagy kezdőbetűvel írandó (pl. Celsius-fok, jele: °C), minden más mértékegység neve és jele kisbetűvel írandó (pl. méter, jele: m; másodperc, jele: s; radián, jele: rad) az egyetlen kivétel a liter, amelyre a l és a L jel is használható. A törvényes mértékegységek közül különleges a síkszög következő mértékegységeinek jele: a fok jele °, a perc (ívperc) jele ', a másodperc (ívmásodperc) jele '' (tehát pl. 52° 31' 43''). Nyomtatásban a mértékegységek jelére álló (antikva) világos betűk használandók.

A Magyarországon (ma már) nem törvényes mértékegységekre más jelek is használatosak voltak (pl. a négyszögöl jeleként: □ öl), az angolszász mértékegységek jele gyakran nem követi az előbbi általános elveket, gyakran nincs is egyértelműen rögzítve (pl. a British Thermal Unit jeleként Btu, BTU, B.T.U. és számos további is használatos). Az általános szabály egy kissé furcsa következménye, hogy az E. Torricelli nevéből származó (már nem törvényes) nyomásegység neve torr, jele Torr.

Noha elvben bármely mennyiségfajta (sőt ezen belül bármely mennyiség) mértékegysége önkényesen megválasztható, ezzel a lehetőséggel nem célszerű élni. Előnyös, ha minél kevesebb mennyiségfajtának *választunk önkényes mértékegységet*, míg a többi mennyiség mértékegységét *ezekből származtatjuk*. Ily módon egy mértékegységrendszerhez jutunk, amelynek önkényesen választott alapegységei és logikusan származtatott egységei vannak (l. az 1.8. szakaszt és a 2. fejezetet).

A mennyiségeknek a mértékegységül szolgáló nagyságát többféle módon lehet rögzíteni. Egyes esetekben a mértékegységet vagy meghatározott többszörösét természetes vagy mesterséges fizikai objektum testesíti meg, más esetekben fizikai folyamat valósítja meg. A felhasználót rendszerint csak a mértékegységek fogalmi értelmezése és a mértékegységek kapcsolata érdekli.

Metrológiai szempontból nagyon fontos az alapegységek kiválasztása és rögzítésük módja. Ügyelni kell az egyértelműsége, a tényleges mérhetősége, a mérés bizonytalanságára és reprodukálhatóságára. A mérés-technika fejlődésével az alapegységek időnként új definíciót kapnak. Ez azonban gyakorlatilag nem befolyásolja a mértékegységet. Jól példázta ezt a méter hosszúságegység története: eredetileg természeti objektumhoz (a Föld kerületéhez) volt rögzítve, azután mesterséges objektum testesítette meg (ösméter, méteretalon), majd természeti jelenséghez kapcsolták (bizonyos atomi sugárzás hullámhosszághoz), jelenleg egy másik természeti jelenség (a fény által meghatározott idő alatt megtett út) definiálja.

Valójában az alapdefiníciókon alapuló méréseket csak a világ néhány nagy laboratóriumában végzik — ott sem mindig az elvi definíció alapján (pl. az amper esetén). A legtöbb mérésügyi hivatal a

nagy laboratóriumok közvetítésével hitelesíti saját műszereit. Az alacsonyabb szintű felhasználók műszereit a mérésügyi hivatalok hitelesítik.

1.3. A számérték

Mint már említettük, valamely mennyiség nagyságát konkrétan úgy adhatjuk meg, hogy megmondjuk: a szóban forgó mennyiség hányszor nagyobb a mennyiség választott mértékegységénél. E számtényező a mennyiségnek a választott mértékegységre vonatkozó számértéke.

Jelölje valamely x mennyiség választott mértékegységét általában $[x]$, az ezen mértékegységre vonatkozó számértékét pedig $\{x\}_{[x]}$. A mennyiség kifejezése mint a számérték és a mértékegység szorzata:

$$x = \{x\}_{[x]} \cdot [x]. \quad (1)$$

Ha a mértékegység rögzítve van, akkor az $\{x\}_{[x]}$ jel helyett az egyszerűbb $\{x\}$ jel is használható.

Ha pl. egy hosszúság 0,5 méter, azaz $l = 0,5 \text{ m} = 50 \text{ cm} = 500 \text{ mm}$, akkor $\{l\}_{\text{m}} = 0,5$, $\{l\}_{\text{cm}} = 50$, $\{l\}_{\text{mm}} = 500$.

Az (1) összefüggéssel az algebra szabályai szerint számolhatunk, a jobb oldalát szorzatként kezelve (1. még az 1.4. és 1.5. szakaszt is). Ebből következik, hogy egy x mennyiségnek az $[x]$ mértékegységre vonatkozó számértéke nemcsak $\{x\}_{[x]}$ alakban, hanem $x/[x]$ alakban is kifejezhető, hiszen (1)-ből

$$\{x\} = \frac{x}{[x]}. \quad (2)$$

Pl. $\{l\}_{\text{mm}} = 500$ és $l/\text{mm} = 500$ ugyanazt fejezi ki: az l hosszúságnak a milliméter hosszúságre vonatkozó számértéke 500, vagyis $l = 500 \text{ mm}$.

Valamely mennyiséget több mértékegységben is kifejezhetünk. Jelölje az x mennyiség egyik mértékegységét $[x]$, az ebben kifejezett számértékét $\{x\}_{[x]} = x/[x]$, az x mennyiség egy másik mértékegységét $[x']$, az ebben kifejezett számértékét $\{x\}_{[x']} = x/[x']$, akkor

$$x = \{x\}_{[x]} \cdot [x] = \{x\}_{[x']} \cdot [x']. \quad (3)$$

Ha tehát ismert az $\{x\}_{[x]}$ számérték, továbbá az $[x]$ és az $[x']$ mértékegységek kapcsolata, akkor (3) alapján az $\{x\}_{[x']}$ számérték meghatározható:

$$\{x\}_{[x']} = \{x\}_{[x]} \frac{[x]}{[x']}. \quad (4)$$

• Példaként tekintsük a v sebességet, amelynek SI-egysége méter per másodperc (jele: m/s), egy elterjedt és ugyancsak törvényes mértékegysége kilométer per óra (jele: km/h). Tudjuk – vagy az $1 \text{ km} = 1000 \text{ m}$ és $1 \text{ h} = 3600 \text{ s}$ összefüggésekből kikövetkeztetjük –, hogy $1 \text{ km/h} = (1/3,6) \text{ m/s}$. Ezzel a (3) egy konkrét alakja

$$v = \{v\}_{\text{m/s}} \frac{\text{m}}{\text{s}} = \{v\}_{\text{km/h}} \frac{\text{km}}{\text{h}}.$$

Ebből a (4) két konkrét alakja:

$$\{v\}_{\text{km/h}} = \{v\}_{\text{m/s}} \frac{\text{m/s}}{\text{km/h}} = 3,6 \{v\}_{\text{m/s}},$$

$$\{v\}_{\text{m/s}} = \{v\}_{\text{km/h}} \frac{\text{km/h}}{\text{m/s}} = \frac{1}{3,6} \{v\}_{\text{km/h}}.$$

Ha pl. $v = 72 \text{ km/h}$, akkor $v = 20 \text{ m/s}$. Az átszámítás természetesen elvégezhető mindenféle képlet és speciális jel nélkül is:

$$v = 72 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 72 \frac{1000 \text{ m}}{3600 \text{ s}} = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}.$$

Ez a módszer akkor is alkalmazható, ha a két mértékegységnek külön neve van, de ehhez tudni kell vagy ezek kapcsolatát, vagy mindkettő származását és az ezekben szereplő mértékegységek kapcsolatát.

Legyen pl. adott a nyomás $p = 10 \text{ at}$ alakban, és ezt Pa mértékegységben akarjuk kifejezni. Ehhez vagy azt kell tudnunk, hogy $1 \text{ at} = 9,80665 \cdot 10^4 \text{ Pa}$, és ekkor nyilvánvaló, hogy $p = 9,80665 \cdot 10^5 \text{ Pa} = 0,980665 \text{ MPa}$. Ha a nyomásegységek kapcsolatát nem tudjuk, akkor azt kell tudnunk, hogy egyrészt $1 \text{ at} = 1 \text{ kp/cm}^2$ és $1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2$, másrészt hogy $1 \text{ kp} = 9,80665 \text{ N}$, és ezekkel

$$p = 10 \text{ at} = 10 \frac{\text{kp}}{\text{cm}^2} = 10 \frac{9,80665 \text{ N}}{(10^{-2} \text{ m})^2} = 9,80665 \cdot 10^5 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} = 9,80665 \cdot 10^5 \text{ Pa}. \quad \bullet$$

A jelölésekre visszatérve megjegyezzük, hogy az x mennyiség $[x]$ mértékegységre vonatkoztatott számértékének jelölésére az $\{x\}_{[x]}$ és az $x/[x]$ jelölésen kívül a gyakorlatban a nem szabványos, de félreértést aligha okozó $x_{[x]}$ is használatos, tehát pl. a $\{v\}_{\text{km/h}}$ és $v/(\text{km/h})$ jelölésen kívül az egyszerűbb $v_{\text{km/h}}$ is használatos. Értelmetlen, sőt félrevezető azonban a számérték jelölésére az $x[x]$ alak — példánkban ez $v[\text{km/h}]$ — amely pedig diagramokon és táblázatokban sajnos elég gyakran előfordul (l. még az 1.5. szakaszt is).

Megjegyezzük, hogy a (3) és az ebből következő (4) átszámítási összefüggés nem érvényes a nem termodinamikai hőmérsékletskálaik egységeire, tehát pl. a °C-ra és a °F-ra, továbbá néhány, egyezményes skála alapján értelmezett mennyiség egységeire (pl. Brinell-keménység, Engler-fok stb.). Nem érvényes a (3) összefüggés akkor sem, ha ugyanazt a fizikai jelenséget különböző mennyiségekkel jellemezzük (pl. mágneses térerősség, l. a 6. fejezetet).

1.4. Mennyiségegyenletek

A fizika törvényei, de más összefüggések is leggyakrabban mennyiségek kapcsolatát fejezik ki egyenletek alakjában. Vannak olyan — elsősorban megközelítő, tapasztalati — összefüggések, amelyek nem mennyiségekre, hanem a mennyiségek bizonyos mértékegységekre vonatkozó számértékeinek kapcsolatát adják meg, de ezek is átírhatók mennyiségek kapcsolataira (l. az 1.5. és 1.6. szakaszt).

A mennyiségegyenlet mennyiségek közötti kapcsolatot fejez ki egyenlőség alakjában. A mennyiségegyenletbe a mennyiségek tetszőleges mértékegységben kifejezett alakjukban helyettesíthetők.

A mennyiségegyenletek többnyire a következő alakra hozhatók:

$$f = \xi a^\alpha b^\beta \cdot c^\gamma \dots + \eta m^\mu n^\nu \dots + \dots, \quad (5)$$

ahol f, a, b, c, \dots mennyiségek jele, míg a ξ, η, \dots szorzótényezők és az $\alpha, \beta, \gamma, \dots$ kitevők számok. A továbbiakban az egyszerűbb

$$f = \xi a^\alpha b^\beta \quad (6)$$

mennyiségegyenletet fogjuk vizsgálni, mert az erre vonatkozó megállapítások könnyen általánosíthatók az (5) alakra.

• Példaként tekintsük a v_0 kezdősebességgel induló, ezzel egyirányú a állandó gyorsulással mozgó test által t idő alatt megtett s utat kifejező mennyiségegyenletet:

$$s = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2.$$

Ha $v_0 = 0$, akkor a gyorsulás kifejezése

$$a = 2 \frac{s}{t^2} = 2 s t^{-2}.$$

Legyen pl. $v_0 = 0$ esetén a $t = 2$ min alatt megtett út $s = 14,4$ km, akkor a gyorsulás

$$a = 2 \frac{s}{t^2} = 2 \frac{14,4 \text{ km}}{(2 \text{ min})^2} = 7,2 \frac{\text{km}}{\text{min}^2}.$$

A gyorsulást így kilométer per perc a négyzetben kaptuk meg. Ha a gyorsulást méter per másodperc a négyzetben akarjuk kifejezni, akkor az előbbi eredményből

$$a = 7,2 \frac{\text{km}}{\text{min}^2} = 7,2 \frac{1000 \text{ m}}{(60 \text{ s})^2} = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}.$$

Ezt úgy is megkaphatjuk, ha először az adatokat számítjuk át: $t = 2 \text{ min} = 120 \text{ s}$ és $s = 14,4 \text{ km} = 14\,400 \text{ m}$. A mennyiségegyenletbe helyettesítve

$$a = 2 \frac{s}{t^2} = 2 \frac{14\,400 \text{ m}}{(120 \text{ s})^2} = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}.$$

A példából látható, hogy az adatok tetszőleges mértékegységben helyettesíthetők a mennyiségegyenletbe, de ez általában nem vezet közvetlenül az eredmény kívánt alakjára. •

A mennyiségegyenlettel végzett számítás gyakran azzal a kellemetlen következménnyel jár, hogy a keresett mennyiséget nem abban a mértékegységben kapjuk meg, mint amilyenben szeretnénk. Ezen a következő módokon segíthetünk:

1. A mennyiségegyenlet alapján kapott eredményt mértékegységének átszámításával a kívánt alakra hozzuk.

2. Az adott mennyiségeket az egyenletbe helyettesítés előtt olyan mértékegységekben fejezzük ki, hogy a mennyiségegyenlet a kívánt mértékegységben szolgáltatssa az eredményt. Ez nem mindig egyszerű feladat.

3. A mennyiségegyenletről áttérünk a kívánt mértékegységekre vonatkozó számértékegyenletre.

4. Olyan mértékegységek használatára szorítkozunk, amelyeknél a probléma fel sem merül: az adatokat ezekben a mértékegységekben kifejezve az eredmény az eleve rögzített mértékegységben adódik. Az ilyen mértékegységek rendszerét koherensnek nevezzük.

Az 1. és 2. módszert az előbbi példa illusztrálja. A 3. módszert az 1.5. szakaszban, a 4. módszert az 1.8. szakaszban tárgyaljuk.

1.5. Számértékegyenletek

Tekintsünk egy (6) alakú tipikus mennyiségegyenletet:

$$f = \xi \cdot a^\alpha \cdot b^\beta. \quad (6)$$

Helyettesítsük ebbe az egyes mennyiségeket mint számértékük és mértékegységük szorzatát, tehát

$$f = \{f\}_{[f]} \cdot [f] \quad a = \{a\}_{[a]} \cdot [a], \quad b = \{b\}_{[b]} \cdot [b],$$

míg $\{\xi\} = \xi$, hiszen ξ egy szám. Ezzel (6) a következő alakot ölti:

$$\{f\}_{[f]} \cdot [f] = \xi \cdot \{a\}_{[a]}^\alpha \cdot [a]^\alpha \cdot \{b\}_{[b]}^\beta \cdot [b]^\beta. \quad (7)$$

Válasszuk külön a számértékekre és a mennyiségekre vonatkozó egyenleteket. Legyen λ egy tetszőleges pozitív szám, akkor a (6) mennyiségegyenlethez tartozó *számértékegyenlet*:

$$\{f\}_{[f]} = \lambda \cdot \xi \cdot \{a\}_{[a]}^\alpha \cdot \{b\}_{[b]}^\beta, \quad (8)$$

míg a (6)-hoz tartozó *mértékegységegyenlet*:

$$[f] = \frac{1}{\lambda} \cdot [a]^\alpha \cdot [b]^\beta. \quad (9)$$

A (8) és (9) bal oldalának szorzata a (7), ill. a (6) bal oldalát, míg a jobb oldalak szorzata a (7), ill. a (6) jobb oldalát adja.

Ha a (8) számértékegyenletben szereplő λ számtényezőt meg akarjuk választani (nyilván a $\lambda = 1$ választás a legegyszerűbb), akkor a mértékegységek nem választhatók szabadon, hiszen az $[a]$ és $[b]$ mértékegységek megválasztása után az $[f]$ mértékegységet a (9) már meghatározza (l. a következő szakaszt).

Ha viszont a mértékegységeket akarjuk szabadon megválasztani, akkor a λ számtényező a (9) alapján meghatározott:

$$\lambda = \frac{[a]^\alpha \cdot [b]^\beta}{[f]}. \quad (10)$$

A mennyiségegyenletben szereplő ξ számtényező és a mértékegységek megválasztásával meghatározott λ számtényező szorzatát jelölje $\xi\lambda = \eta$. Ezzel a *választott mértékegységekre vonatkozó számértékegyenlet*:

$$\{f\}_{[f]} = \eta \cdot \{a\}_{[a]}^\alpha \cdot \{b\}_{[b]}^\beta; \quad \eta = \xi \frac{[a]^\alpha \cdot [b]^\beta}{[f]}. \quad (11)$$

A gyakorlatban a kényelmetlen kapcsos zárójeleket gyakran elhagyják, vagyis a nem szabványos, de félreértést rendszerint nem okozó

$$f_{[f]} = \eta \cdot a_{[a]}^\alpha \cdot b_{[b]}^\beta; \quad \eta = \xi \frac{[a]^\alpha \cdot [b]^\beta}{[f]} \quad (12)$$

alakot használják. A számértékegyenlet egy más megadási módja:

$$\frac{f}{[f]} = \eta \cdot \left(\frac{a}{[a]}\right)^\alpha \cdot \left(\frac{b}{[b]}\right)^\beta; \quad \eta = \xi \frac{[a]^\alpha \cdot [b]^\beta}{[f]}. \quad (13)$$

Ez az alak — különösen kézírásban vagy gépelt alakban — félreértések forrása lehet, mert az összefüggésen belül egy jelnek több értelme is lehet attól függően, hogy mennyiséget vagy mértékegységet, ill. prefixumot jelöl (pl. s megtett út, s másodperc vagy c sebesség, c centi; nyomtatásban a d őlt, ill. álló betű eligazít). Előfordulnak sajnos a gyakorlatban olyan alakok is, amelyek félreérthetőek, ill. értelmetlenek (l. később a példát).

A mértékegységekre szabott számértékegyenletek hasznosak lehetnek rutinszerű számítások elvégzésében (pl. mérési adatok kiértékelése, katalógusadatok felhasználása). Ilyen alakban adhatók meg tapasztalati összefüggések is (l. a következő szakaszt).

• Példaként tekintsük ismét az $a = 2 s/t^2$ mennyiségegyenletet. Válasszuk a következő mértékegységeket: $[a] = m/s^2$, $[s] = km$, $[t] = min$, azaz olyan összefüggést akarunk elő-

állítani, amelyből megkapjuk a gyorsulást m/s^2 mértékegységben, ha ismert a megtett út km-ben és a mozgás ideje percben. A λ számtényező (10) értelmében

$$\lambda = \frac{[s] \cdot [t]^{-2}}{[a]} = \frac{(1 \text{ km}) \cdot (1 \text{ min})^{-2}}{1 \frac{m}{s^2}} = \frac{1000 \text{ m}}{\left(1 \frac{m}{s^2}\right) \cdot (60 \text{ s})^2} = \frac{1}{3,6}.$$

Ezzel a választott mértékegységekhez tartozó számértékegyenlet:

$$\{a\}_{m/s^2} = \frac{1}{3,6} 2 \frac{\{s\}_{km}}{\{t\}_{min}^2} = \frac{1}{1,8} \frac{\{s\}_{km}}{\{t\}_{min}^2}.$$

A (12) szerinti egyszerűsített írásmódban

$$a_{m/s^2} = \frac{1}{1,8} \frac{s_{km}}{t_{min}^2},$$

míg a (13) szerinti alak:

$$\frac{a}{m/s^2} = \frac{1}{1,8} \frac{s/km}{(t/min)^2},$$

Használunk néha olyan „hibrid” alakot is, amely a keresett mennyiséget fejezi ki az adott mennyiségek számértékével:

$$a = \frac{1}{1,8} \frac{\{s\}_{km} \text{ m}}{\{t\}_{min}^2 \text{ s}^2}.$$

A kapcsos zárójelek elhagyása ilyenkor már zavaró lehet:

$$a = \frac{1}{1,8} \frac{s_{km} \text{ m}}{t_{min}^2 \text{ s}^2}.$$

Nem jól áttekinthető a harmadik alak sem:

$$a = \frac{1}{1,8} \frac{(s/km) \text{ m}}{(t/min)^2 \text{ s}^2}.$$

E hibrid alakok használatán ugyan kétséges, de jelentésük egyértelmű. Nem fogadhatók el viszont a — gyakorlatban sajnos sokszor előforduló — következő alakok:

$$? a = 2 \frac{s}{t^2} \left[\frac{m}{s^2} \right] ? \quad \text{vagy} \quad ? a = \frac{1}{1,8} \frac{s}{t^2} \left[\frac{m}{s^2} \right] ?.$$

Ha ugyanis itt a , s és t mennyiségeket jelöl, akkor a m/s^2 szorzótényező (vagy talán csak emlékeztető jel?) az első összefüggésben semmit sem mond, a másodikban pedig hibás. Ha viszont a , s és t számértékeket jelöl, akkor mindkét egyenlet csak bizonyos mértékegységekre vonatkozó számértékek esetén helyes, egyébként hibás. •

A mértékegységekre szabott számértékegyenleteknek a (11), esetleg még a (12) vagy a (13) a célszerű formája. A számértékegyenletekkel foglalkozunk még a következő két szakaszban is.

1.6. Tapasztalati összefüggések megadása

A tapasztalati (empirikus) összefüggéseket gyakran meghatározott mértékegységekre vonatkozó számértékegyenletként adjuk meg, tehát a tipikus alakjuk:

$$\{f\}_{[f]} = \eta \{a\}_{[a]}^\alpha \cdot \{b\}_{[b]}^\beta. \quad (14)$$

Ilyen egyenletekből a következőképpen lehet mennyiségegyenletet előállítani. Az $\{f\}_{[f]} = f/[f]$ stb. összefüggések felhasználásával (14) felírható

$$\frac{f}{[f]} = \eta \cdot \left(\frac{a}{[a]}\right)^\alpha \cdot \left(\frac{b}{[b]}\right)^\beta$$

alakban. Átrendezéssel és egy k tapasztalati együttható értelmezésével a következő mennyiségegyenlethez jutunk:

$$f = k \cdot a^\alpha \cdot b^\beta; \quad k = \eta \frac{[f]}{[a]^\alpha \cdot [b]^\beta}. \quad (15)$$

A k mennyiséget értelmező egyenletből k mértékegysége is kiadódik. Ebbe a mennyiség-egyenletbe az a és b mennyiség már tetszőleges mértékegységben helyettesíthető, vagy belőle tetszőleges mértékegységekre vonatkozó számértékegyenlet előállítható. Az ismeretek bővülése során egyre több tapasztalati együtthatót lehet más úton értelmezett mennyiségekkel (esetleg univerzális állandókkal) kifejezni.

• Példaként tekintsük az l hosszúságú fonálinga T lengési periódusidejét megadó, tapasztalati összefüggésnek tekintett

$$\{T\}_s = 2\{l\}_m^{1/2}$$

számértékegyenletet. A (15) szerinti alakra hozva

$$T = k \cdot l^{1/2}; \quad k = 2 \frac{s}{m^{1/2}}.$$

Ma már természetesen tudjuk, hogy a fonálinga lengési periódusidejét megadó mennyiségegyenlet (kis kitérések esetén)

$$T = 2\pi \frac{l^{1/2}}{g^{1/2}} \equiv 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}},$$

ahol g a nehézségi gyorsulás helyi értéke. Ezek szerint $k = 2\pi/\sqrt{g}$, így a $k = 2 \text{ s/m}^{1/2}$ tapasztalati állandó $g = \pi^2 \text{ m/s}^2 \approx 9,87 \text{ m/s}^2$ nehézségi gyorsulás esetén pontos. •

1.7. Egyenletek kezelése

Elvileg az a kívánatos, hogy számításaink során mennyiség egyenleteket alkalmazzunk. Mint az előző szakaszban láttuk, még a tapasztalati összefüggések is átírhatók mennyiség-egyenletté. Említettük azt is, hogy rutin jellegű számítások elvégzésére előnyösek lehetnek a választott mértékegységekre szabott számértékegyenletek is.

Ezek az elvileg tiszta módszerek azonban csak addig használhatók kényelmesen, amíg kevés és egyszerű egyenlettel van dolgunk, bonyolultabb számításokat rendszerint csak numerikusan lehet elvégezni. Ez azt jelenti, hogy az adott mennyiségeket behelyettesítjük, majd az így kapott egyenletrendszert az ismeretlenekre megoldjuk. Ha ugyanis az adott mennyiségeket paraméterként kezeljük (jelével írjuk le), akkor már egy néhány ismeretlenes lineáris egyenletrendszert sem könnyű áttekinthető módon megoldani, egy általános ötödfokú egyenletet már elvileg is lehetetlen, nem is szólva nem lineáris egyenletek rendszeréről.

Ha mármost mennyiségegyenletekkel dolgozunk, akkor rendkívül kényelmetlen az adott mennyiségek behelyettesítése során a számértékek mellett a mértékegységek kezelése. Ha viszont áttérünk a számértékegyenletekre, akkor az okoz nehézséget, hogy miként jelöljük az a jelű mennyiségnek a választott $[a]$ mértékegységre vonatkozó számértékét. A szabványos $\{a\}_{[a]}$ vagy akár $a_{[a]}$ jelölés — pl. $\{v\}_{\text{m/s}}$ vagy $v_{\text{m/s}}$ — rendkívül körülményes, de bármilyen más logikus jelölés is bonyolítja az írásmunkát (pl. jelölhetné a számértékét a' , \bar{a} , a_n).

A bonyolultabb számításokat — nem korrekt, de célszerű módon — a következőképpen végezzük el. A mennyiség jelét és a mennyiség meghatározott mértékegységre vonatkozó

számértékének *jelét* nem különböztetjük meg, bízva abban, hogy az ilyen bonyolultságú feladatokat megoldó szakembert ez a kétértelműség nem zavarja meg. A számítás elején célszerű rögzíteni, hogy az előforduló mennyiségekre milyen mértékegységet választottunk. A félreértések csökkentése érdekében ezt az eljárást koherens mértékegységrendszer (pl. SI-egységek) alkalmazásával célszerű kombinálni (l. 1.8. szakaszt, a 2. és a 4. fejezetet). Ne alkalmazzuk azonban ezt az eljárást az iskolai oktatásban, mert ott sokkal fontosabb a fogalmak tisztasága, mint az amúgy sem bonyolult számítások egyszerűsítése.

• Példaként tekintsük a v_0 kezdősebességgel felfelé indított, szabadon eső test által felfelé megtett út kifejezését az idő függvényeként. A mennyiségegyenlet

$$s = v_0 t - \frac{1}{2} g t^2,$$

ahol g a nehézségi gyorsulás. Legyen $v_0 = 4 \text{ m/s}$ és $g = 9,8 \text{ m/s}^2$, akkor a mennyiségegyenlet

$$s = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot t - 4,9 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot t^2,$$

az $[s] = \text{m}$, $[t] = \text{s}$ mértékegységekre vonatkozó számértékegyenlet

$$\{s\}_m = 4\{t\}_s - 4,9\{t\}_s^2.$$

E korrekt alakok helyett a következő egyszerűsített alakot használjuk. Legyen a megtett út mértékegysége $[s] = \text{m}$, a mozgás idejének mértékegysége $[t] = \text{s}$, akkor a megtett út kifejezése

$$s = 4t - 4,9 t^2.$$

Ez az összefüggés a mértékegységek megadása nélkül értelmetlen és félrevezető. •

1.8. Koherens mértékegységrendszer

A mennyiségegyenletek egyszerűsége és a számértékegyenletek könnyű kezelhetősége által nyújtott előnyöket egyesíthetjük, ha lemondunk arról, hogy minden mennyiségre önkényesen választhatunk mértékegységet. E helyett az egyes mennyiségekre olyan mértékegységet választunk, hogy a mennyiségegyenletekbe történő behelyettesítés során a mértékegység-egyenlet azonosan igaz legyen. Ekkor minden számértékegyenlet alakilag ugyanolyan, mint a megfelelő mennyiségegyenlet. Ennek következtében a számértékegyenletekben ugyanaz a számtényező szerepel, mint a mennyiségegyenletben (tipikusan 2 és π , ezek szorzata, recip-roka). A mértékegységek ilyen rendszerét koherensnek nevezzük.

Koherens mértékegység-rendszer a mértékegységek olyan rendszere, amelyekkel a mértékegység-egyenletek azonosságra vezetnek, ennek következtében minden mennyiségegyenlet és a hozzá tartozó számértékegyenlet azonos alakú.

Ha tehát a (6) szerinti

$$f = \xi \cdot a^\alpha \cdot b^\beta \tag{16}$$

mennyiségegyenletben szereplő mennyiségekre koherens rendszert alkotó $[a]$, $[b]$ és $[f]$ mértékegységeket választunk, vagyis $[a]$ és $[b]$ önkényes megválasztása után

$$[f] = [a]^\alpha \cdot [b]^\beta \tag{17}$$

választással élünk, akkor az e mértékegységekhez tartozó számértékegyenlet – mivel (10) szerint ekkor $\lambda = 1$ – a következő:

$$\{f\}_{[f]} = \xi \cdot \{a\}_{[a]}^\alpha \cdot \{b\}_{[b]}^\beta. \tag{18}$$

vagyis a (16) mennyiségegyenlettel azonos alakú. Más szóval a (16) nemcsak mennyiségegyenletnek, hanem koherens mértékegységrendszerre vonatkozó számértékegyenletnek is tekinthető.

• Példaként tekintsük ismét az $a = 2s/t^2$ mennyiségegyenletet. Az ebben szereplő mennyiségek egységei akkor alkotnak koherens rendszert, ha kielégítik az

$$[a] = \frac{[s]}{[t]^2}$$

mértékegység-egyenletet. Ha pl. $[s] = m$ és $[t] = s$, akkor $[a] = m/s^2$, és így

$$\{a\}_{m/s^2} = 2 \frac{\{s\}_m}{\{t\}_s^2},$$

amely az $a = 2s/t^2$ mennyiségegyenlettel valóban azonos alakú. •

A koherens egységrendszer alkalmazását és származtatását a 4. fejezetben részletesebben tárgyaljuk. Itt csak néhány alapelvről szólunk.

A fizika minden területén vannak olyan mennyiségek, amelyek másokkal nem fejezhető ki vagy ilyen kifejezésük nem célszerű. Ezek az alapmennyiségek. Minden alapmennyiséghez önkényesen választható mértékegység. Ezek együttesen az alapegységek. Az alapmennyiségekkel definiálható mennyiségek a származtatott mennyiségek, amelyek mértékegységét úgy választjuk meg, hogy a definíciós mennyiségegyenlet és a hozzá tartozó számértékegyenlet alakilag megegyezzek. Az ily módon származtatott mértékegységek és az alapegységek koherens egységrendszert alkotnak.

Noha a fizika egy-egy területén az alapmennyiségek száma meghatározott, az alapmennyiségek többféleképpen is megválaszthatók. Pl. a mechanikában az alapmennyiségek száma három. A szokásos választás: hosszúság, idő és tömeg. Megfelelő lenne azonban hosszúság, idő és erő vagy energia; idő, sebesség és tömeg vagy erő, vagy energia. Nem tekinthető azonban alapmennyiség-hármasnak a hosszúság, az idő és a sebesség, mert utóbbi definiálható az előző kettővel.

Ha tehát — a szokásnak megfelelően — az l hosszúságot és a t időt alapmennyiségnek választjuk, akkor valamilyen önkényesen meghatározott $[l]$, ill. $[t]$ mértékegységük alapegység. Pl. SI-egységük $[l] = \text{méter}$ (jele: m) és $[t] = \text{másodperc}$ (jele: s). A v sebességet, majd az a gyorsulást definiálhatjuk a

$$v = \frac{l}{t}, \quad a = \frac{v}{t}$$

összefüggésekkel. (A mértékegységek fogalmi meghatározása szempontjából többnyire nincs szükség a definíciós összefüggésekben szereplő mennyiségek pontos értelmezésére.) E származtatott mennyiségek koherens mértékegysége így

$$[v] = \frac{[l]}{[t]}, \quad [a] = \frac{[v]}{[t]}.$$

Így az SI-ben a sebesség származtatott egysége méter per másodperc (jele: m/s), a gyorsulásé méter per másodperc a négyzetben (jele: m/s²).

A származtatott mértékegységeket az algebra szabályai szerint szorzat vagy hányados formájában fejezzük ki. Ez azonban nem jelenti azt, hogy pl. a sebesség SI-egységét úgy kapjuk, hogy a métert (vagy 1 métert) elosztjuk a másodperccel (vagy 1 másodperccel), hiszen ennek nincs is értelme. A $v = l/t$ definíciós összefüggés alapján azt mondhatjuk, hogy a méter per másodperc (jele: m/s) egy olyan egyenletesen mozgó test sebessége, amely 1 másodperc idő alatt 1 méter utat tesz meg — és az a sebesség SI-egysége (1. még a 2. fejezetet).

Az ismertetett elvek alapján több koherens egységrendszer is képezhető, ezek lehetnek mértékegységeikben egyezők vagy különbözőek.

Két koherens egységrendszer mértékegységei egyezők, ha bármely mennyiség mértékegysége ugyanaz a két rendszerben, de az alapmennyiségek és így az alapegységek rendszere nem ugyanaz. Két ilyen egységrendszer gyakorlatilag megegyezőnek tekinthető.

● Példaként legyenek a mechanikai alapegységek $[l] = \text{méter}$ (jele: m), $[t] = \text{másodperc}$ (jele: s) és $[m] = \text{kilogramm}$ (jele: kg). Az F erőt definiáló $F = ma$ egyenletből az erő koherens egysége egy olyan erő, amely az 1 kg tömegű nyugvó testen 1 m/s^2 gyorsulást hoz létre, és ennek neve newton (jele: N), tehát

$$[F] = [m] \cdot [a] = 1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} = 1 \text{ N}.$$

Legyenek most az alapegységek: $[l] = \text{m}$, $[t] = \text{s}$ és $[F] = \text{N}$, akkor a tömeg koherens egysége egy olyan tömeg, amelyen az 1 N erő nyugvó állapotban 1 m/s^2 gyorsulást hoz létre, és legyen ennek neve kilogramm (jele: kg), ahol

$$[m] = \frac{[F]}{[a]} = 1 \frac{\text{N} \cdot \text{s}^2}{\text{m}} = 1 \text{ kg}.$$

E két egységrendszer között gyakorlatilag nincs különbség, mert a két kilogramm ugyanazt a tömeget jelenti. Pl. a W munka koherens egysége a $W = Fl$ összefüggés alapján

$$[W] = [F] \cdot [l] = 1 \text{ N} \cdot \text{m}.$$

A második egységrendszerben ez egyúttal a m, s, N alegységekkel kifejezett alak is, míg az első egységrendszerben a m, s, kg alapegységekkel kifejezett alak $1 \text{ N} = 1 \text{ kg} \cdot \text{m/s}^2$ felhasználásával $W = 1 \text{ kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}^2$. Ténylegesen a munka koherens egységének neve joule (jele: J), ahol $1 \text{ J} = 1 \text{ N} \cdot \text{m} = 1 \text{ kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}^2$. A m, s, kg és a m, s, N alapegységű koherens egységrendszerek között csak akkor mutatkozik különbség, ha a származtatott egységeket kifejezzük az alapegységeikkel, de ennek legfeljebb elvi jelentősége van. ●

Két koherens egységrendszer mértékegységeiben különböző, ha a definíciós egyenleteik ugyanazok, de az egyik egységrendszer legalább egy alapegysége más, mint a másik rendszer megfelelő mennyiségének mértékegysége. Az ilyen rendszerek mértékegységei könnyen átszámíthatók egymásba. A „definíciós egyenletek ugyanazok” feleslegesnek tűnő megszorítás okát a 6. fejezetben fogjuk látni.

Tipikusan három ilyen koherens egységrendszer a mechanika területén a méter, kilogramm, másodperc (m, kg, s) alapegységeken alapuló SI, a centiméter, gramm, másodperc (cm, g, s) alapegységeken alapuló cgs-rendszer és a méter, erőkilogramm (kilopond), másodperc (m, kp, s) alapegységeken alapuló m-kp-s (műszaki, technikai) mértékegységrendszer. Az átszámítások az

$$1 \text{ cm} = 0,01 \text{ m}, \quad 1 \text{ g} = 0,001 \text{ kg}, \quad \text{ill.} \quad 1 \text{ kp} = 9,806 \text{ 65 N}$$

összefüggések alapján könnyen elvégezhetők.

● Például egy v sebességgel mozgó m tömegű test W mozgási energiájának kifejezése

$$W = \frac{1}{2} mv^2.$$

A tömeg mértékegysége a három egységrendszerben kg, g, ill. $\text{kp} \cdot \text{s}^2/\text{m}$, a sebesség egysége m/s, cm/s, ill. m/s, míg az energiáé J, erg, ill. $\text{m} \cdot \text{kp}$. Legyen a test tömege $m = 0,4 \text{ kg} = 400 \text{ g} = 0,0408 \text{ kp} \cdot \text{s}^2/\text{m}$, a sebessége pedig $v = 2 \text{ m/s} = 200 \text{ cm/s} = 2 \text{ m/s}$. A test energiája így

$$W = 0,8 \text{ J}, \quad W = 8 \cdot 10^6 \text{ erg}, \quad W = 0,0816 \text{ m} \cdot \text{kp}$$

Mivel $1 \text{ erg} = 10^{-7} \text{ J}$ és $1 \text{ kp} \cdot \text{m} = 9,806 \text{ 65 J}$, a három eredmény megegyezik. ●

1.9. A dimenzió

A mennyiség dimenziójának fogalma rokon mértékegységének fogalmával, de nem azonos vele. A gyakorlatban mégis sokszor használják a dimenzió kifejezést mértékegység értelemben („a tömeg dimenziója kilogramm”).

Bármely Q mennyiség kifejezhető az A, B, C, \dots megválasztott alapmennyiségek szorzataként

$$Q = \xi \cdot A^\alpha \cdot B^\beta \cdot C^\gamma \dots$$

alakban, ahol ξ egy számtényező. A Q mennyiség dimenziója (jele: $\dim Q$) ekkor az alapmennyiségek

$$A = \dim A, \quad B = \dim B, \quad C = \dim C, \dots$$

dimenziójával a következő szorzat alakjában fejezhető ki:

$$\dim Q = A^\alpha \cdot B^\beta \cdot C^\gamma,$$

ahol $\alpha, \beta, \gamma, \dots$ a dimenziókitevők. Olyan mennyiség, amelynek minden dimenziókitevője nulla: dimenzió nélküli mennyiség, tehát dimenziója

$$\dim Q = A^0 \cdot B^0 \cdot C^0 \dots = 1.$$

Egy mennyiség dimenziója tehát lényegében a mennyiség mértékegységének az alapegységekkel való kapcsolatát fejezi ki úgy, hogy az alapegységek kvantitatíve nincsenek rögzítve. A dimenzió így absztrakt mértékegységnek tekinthető.

Nemzetközi ajánlás szerint az alapmennyiségek az SI alapmennyiségei, dimenziójuk jele a következő:

hosszúság:	L	termodinamikai hőmérséklet:	Θ
tömeg:	M	anyagmennyiség:	N
idő:	T	fényerősség:	J
elektromos áramerősség:	I		

A φ síkszög, a v sebesség, az ω szögsebesség, az F erő, a W munka és az M erőnyomaték dimenziója így

$$\begin{aligned} \dim \varphi &= 1, & \dim F &= L \cdot M \cdot T^{-2}, \\ \dim v &= L \cdot T^{-1}, & \dim W &= L^2 \cdot M \cdot T^{-2}, \\ \dim \omega &= T^{-1}, & \dim M &= L^2 \cdot M \cdot T^{-2}, \end{aligned}$$

ahol a nulla kitevőjű tényezőket nem írtuk ki. Itt pl. a $\dim v = L \cdot T^{-1}$ dimenzió kifejezi a m/s, km/h, cm/s stb. sebességegyeségek bármelyikét.

Egy mennyiségegyenletből következik egy dimenzióegyenlet, amelynek azonosságra kell vezetnie. Pl. a mozgási energiát kifejező mennyiségegyenlet és a hozzá tartozó dimenzióegyenlet:

$$W = \frac{1}{2} m v^2; \quad \dim W = (\dim m) \cdot (\dim v)^2.$$

Az alapidimenziókkal kifejezve

$$L^2 \cdot M \cdot T^2 = M \cdot (L \cdot T^{-1})^2 \equiv L^2 \cdot M \cdot T^{-2}$$

valóban azonosság adódik. A dimenzióegyenletből azonban nem lehet a mennyiségegyenletre következtetni, mert egyrészt a dimenzióegyenlet nem tartalmazza a számtényezőt, másrészt több mennyiségfajta is lehet azonos dimenziójú (pl. síkszög, térszög, nyúlás és hatásfok vagy munka és erőnyomaték). Ha két mennyiség mértékegysége megegyezik, akkor e mennyiségek

dimenziója is megegyezik, de egyező dimenziójú mennyiségek mértékegysége különböző is lehet, bár az alapegységekkel történő kifejezésük megegyezik.

A koherens egységrendszer (konkrétan az SI) alkalmazása feleslegessé teszi a dimenziók használatát, hiszen minden alapidimenziónak megfelel egy alapegység, a dimenzióazonosság ugyanazt fejezi ki, mint a mértékegységek egyenlősége. Gyakorlatilag a dimenzió fogalmára szinte csak a „dimenzió nélküli mennyiség” alkalmazása során van szükség, ami sokkal egyszerűbb kifejezés, mint az „olyan mennyiség, amelynek mértékegysége az alapegységekkel kifejezve az 1 szám”. Van, aki a „dimenzió nélküli mennyiség” kifejezést nem tekinti precíznek, és helyette az „1 dimenziójú mennyiség” alakot használja, de ez szörszálhasogatásnak tűnik.

2. Az SI (a nemzetközi mértékegységrendszer)

2.1. Alapegységek és származtatott egységek

A nemzetközi mértékegység-rendszer (franciául: *Système International d'Unités*) nemzetközi megállapodásokon alapuló koherens mértékegységrendszer, jele: SI (kiejtése: es-i). Az SI-be tartozó mértékegységek rövid neve: SI-egységek.

Az SI tehát a mértékegységrendszernek a jele, így a néha előforduló „SI-rendszer” elnevezés értelmetlen.

Az SI-egységek a világ szinte minden országában (így hazánkban is) törvényes mértékegységek. Az USA-ban, Nagy-Britanniában, az egykori Brit Birodalom volt domíniumaiban és gyarmatain azonban más mértékegységek is törvényesek, sőt sok országban az SI-egységeket alig használják. Várható azonban, hogy az SI-egységek előbb-utóbb általánosan elterjednek.

Mivel az SI koherens mértékegységrendszer, ezért bármely mennyiségegyenlethez tartozó, SI-egységekre vonatkozó számértékegyenlet a mennyiségegyenlettel azonos alakú (1.8. szakasz). Az SI-egységek koherenciája másként kifejezve azt jelenti, hogy ha egy mennyiségegyenlet „jobb oldalába” az SI-egységekre vonatkozó számértékeket helyettesítjük, akkor a „bal oldalon” álló mennyiség SI-egységekre vonatkozó számértékét kapjuk.

Az SI-egységek egy része alapegység, a többi ezekből képezzük, tehát ezek származtatott egységek. Az alapegységek számát, nevét, jelét és értelmezését, továbbá a származtatott egységek kifejezését az alapegységekkel, a külön neví származtatott egységek nevét és jelét nemzetközi megállapodás rögzíti.

Az alapegységek definícióját időnként újraértelmezik. Ennek azonban a korábbi pontossági igények szintjén nincs jelentősége, mert az új értelmezés szerinti mértékegység a régivel a mérési pontosságon belül megegyezik. Időnként egyes származtatott mértékegységek külön nevet és jelet kapnak.

Az SI alapmennyiségei, alapegységei és ezek jele:

mennyiség	a mértékegység	
	neve	jele
hosszúság	méter	m
tömeg	kilogramm	kg

mennyiség	a mértékegység	
	neve	jele
idő	másodperc	s
elektromos áramerősség	amper	A
termodinamikai hőmérséklet	kelvin	K
anyagmennyiség	mól	mol
fényerősség	kandela	cd

Az alapegységek definíciója a 2.2. szakaszban is és a betűrendes részben is (méter, kilogramm, ... címszavaknál) megtalálható.

A többi fizikai mennyiség SI-egysége származtatott mértékegység. Ezek egy részének külön neve és jele van, a többi az alapegységekkel és a külön nevű származtatott egységekkel (vagy végső soron az alapegységekkel) kifejezhető.

Az SI külön nevű származtatott egységei, ezek jele, kifejezésük más SI-egységekkel és az SI alapegységeivel:

mennyiség	a mértékegység		a mértékegység kifejezése	
	neve	jele	más SI-egységekkel	alapegységekkel
síkszög	radián	rad	m/m	$m/m \equiv 1$
térszög	szteradián	sr	m^2/m^2	$m^2/m^2 \equiv 1$
frekvencia	hertz	Hz	1/s	s^{-1}
erő	newton	N	$kg \cdot m/s^2$	$m \cdot kg \cdot s^{-2}$
nyomás, mechanikai feszültség	pascal	Pa	N/m^2	$m^{-1} \cdot kg \cdot s^{-2}$
energia, munka, hőmennyiség	joule	J	$N \cdot m$	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2}$
teljesítmény, hőáram	watt	W	J/s	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-3}$
elektromos töltés	coulomb	C	$A \cdot s$	$s \cdot A$
elektromos feszültség, elektromos potenciál	volt	V	W/A	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-3} \cdot A^{-1}$
elektromos kapacitás	farad	F	C/V	$m^{-2} \cdot kg^{-1} \cdot s^4 \cdot A^2$
elektromos ellenállás, rezisztencia	ohm	Ω	V/A	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-3} A^{-2}$
elektromos vezeték, konduktancia	siemens	S	A/V	$m^{-2} \cdot kg^{-1} \cdot s^3 \cdot A^2$
mágneses fluxus	weber	Wb	$V \cdot s$	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-1}$
mágneses indukció	tesla	T	Wb/m^2	$kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-1}$
induktivitás	henry	H	Wb/A	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-2}$
fényáram	lumen	lm	$cd \cdot sr$	cd
megvilágítás	lux	lx	lm/m^2	$m^{-2} \cdot cd$
radioaktív sugárforrás aktivitása	becquerel	Bq	1/s	s^{-1}
elnyelt sugárdózis, kerma	gray	Gy	J/kg	$m^2 \cdot s^{-2}$
dózisegyenérték	sievert	Sv	J/kg	$m^2 \cdot s^{-2}$

A külön nevű SI-egységek és a külön névvel nem jelölt, néhány származtatott SI-egység értelmezése a 2.2. szakaszban is és a betűrendes részben is megtalálható.

Nincs nemzetközi megállapodás arra, hogy a származtatott SI-egységeknek csak egyetlen alakjuk van, vagy lehet több egyenértékű alakjuk is. A magyar mérésügyi rendelet és ennek nyomán az MSZ 4900 álláspontja egyértelmű: *minden mennyiség SI-egységének csak egyetlen alakja van*, és pedig ha van külön neve, akkor az, ha nincs külön neve, akkor az alapegységekkel és a külön nevű származtatott egységekkel meghatározott módon kifejezett alak. Tisztában kell azonban lennünk azzal, hogy noha ez az álláspont logikus és az egyértelműséget segítően elő, mégis — sajnálatos módon — nincs általánosan elfogadva.

Így pl. a teljesítmény SI-egysége kifejezhető a következő alakokban:

$$1 \text{ W} = 1 \text{ J/s} = 1 \text{ kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}^3 = 1 \text{ N} \cdot \text{m/s} = 1 \text{ Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s} = 1 \text{ V} \cdot \text{A} = 1 \Omega \cdot \text{A}^2 = 1 \text{ S} \cdot \text{V}^2,$$

és még lehetne folytatni. A magyar mérésügyi rendelet és az MSZ 4900 szerint a munka SI-egysége a watt (jele: W). Az $1 \text{ W} = 1 \text{ J/s}$ alak csak a W egység származtatásának módját fejezi ki, az $1 \text{ W} = 1 \text{ kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}^3$ alak a W egység kifejezése az alapegységekkel, a többi alak olyan mértékegység-azonosság, amelyek hasznosak lehetnek mértékegységek egyenlőségeinek ellenőrzésére. A teljesítmény azonban csak watt egységben és törvényes többszöröseiben fejezhető ki (pl. $200 \text{ W} = 0,2 \text{ kW}$, de nem 200 J/s vagy $200 \text{ N} \cdot \text{m/s}$).

Nem egészen egyértelmű a Celsius-hőmérsékleti skála (jele: °C) mértékegység és az SI kapcsolata. Erről a 2.2.d pontban szólunk.

Az SI keretében nincsenek szabályozva a logaritmikus mennyiségek egységei, ezekről a mérésügyi rendelet sem intézkedik. Ezekkel a 3.3. szakaszban foglalkozunk.

Korábban a radián és a szteradián SI-egységet az „SI kiegészítő egységeinek” nevezték úgy, hogy tekinthetők voltak akár alapegységnek, akár származtatott egységnek. Az újabb nemzetközileg elfogadott álláspont azonban az, hogy az SI alapegységeinek száma hét, minden további SI-egység származtatott egység. A síkszög és a térszög származtatott, dimenzió nélküli mennyiség, SI-egységük a radián, ill. a szteradián származtatott mértékegység. Ebben a vonatkozásban a mérésügyi rendelet még nincs a nemzetközi megállapodásokkal összhangban. Az alkalmazások szempontjából azonban az SI-egységek csoportosításának alig van jelentősége.

2.2. Az SI felépítése

E fejezetben megadjuk az SI felépítését a következő módon. Kiindulunk az egyetlen alapegységet igénylő geometriából, megadjuk a legfontosabb geometriai jellegű mennyiségek SI-egységét. Ezután rátérünk a második alapegységet igénylő kinematikára, bemutatjuk a legfontosabb SI-egységek származtatását. Így haladunk tovább a fizika főbb területein. Nem célunk valamennyi SI-egység származtatása. Az itt nem tárgyalt mennyiségek SI-egysége megtalálható a betűrendes részben, ott azonban nem adunk szöveges értelmezést, csak egyenlet alakú definíciót.

a) Geometria

A geometriai mennyiségek megadásához egyetlen alapmennyiségre van szükség, ez az SI-ben a hosszúság. A többi geometriai mennyiség mértékegysége a hosszúság mértékegységével kifejezhető. A síkszög és a térszög SI-egységének külön neve van.

A *hosszúság* SI-egysége a méter, jele: m. A méter alapegység.

A méter annak az útnak a hosszúsága, amelyet a fény vákuumban $1/299\,792\,458$ másodperc alatt tesz meg.

Minden hosszúság mennyiségfajtájú mennyiség (pl. magasság, szélesség, sugár, ívhossz, hullámhossz) SI-egysége ugyancsak a méter.

A *terület* SI-egysége a négyzetméter, jele: m^2 . A négyzetméter az 1 méter oldalhosszúságú négyzet területe.

Az a oldalhosszúságú négyzet A_1 területét, ill. az r sugarú körlap A_0 területét megadó $A_1 = a^2$, ill. $A_0 = \pi r^2$ mennyiségegyenletekre nézve az SI-egységek koherensek:

$$1 \text{ m}^2 = (1 \text{ m})^2 \equiv 1 \text{ m}^2.$$

Ez az összefüggés úgy tekinthető, mint a négyzetméter területegység kifejezése a méter alapegységgel.

A *térfogat* SI-egysége a köbméter, jele: m^3 . A köbméter az 1 méter élhosszúságú kocka térfogata.

Az *úrtartalom* a térfogattal azonos mennyiségfajta, így SI-egysége ugyancsak a köbméter.

Az a élhosszúságú kocka V_1 térfogatát, ill. az r sugarú gömb V_0 térfogatát megadó $V_1 = a^3$ ill. $V_0 = 4\pi r^3/3$ mennyiségegyenletekre nézve az SI-egységek koherensek:

$$1 \text{ m}^3 = (1 \text{ m})^3 \equiv 1 \text{ m}^3.$$

Ez az összefüggés úgy tekinthető, mint a köbméter térfogategység kifejezése a méter alapegységgel.

A *síkszög* SI-egysége a radián, jele: rad. A radián a kör sugarával egyenlő hosszúságú körívhez tartozó középponti síkszög.

A forgásszög vagy a rezgéstani fázis (fázisszög) a síkszöggel azonos mennyiségfajta, így SI-egysége ugyancsak a radián.

Az r sugarú s hosszúságú, körívhez tartozó φ középponti szöget megadó $\varphi = s/r$ mennyiségegyenletre nézve az SI-egységek koherensek:

$$1 \text{ rad} = \frac{1 \text{ m}}{1 \text{ m}} = 1 \text{ m/m} \equiv 1.$$

Ez azt jelenti, hogy a radián SI-egység kifejezése az alapegységekkel $1 \text{ rad} = 1$. (Ez azonban nem jelenti azt, hogy az 1 szám helyére általában 1 rad írható.) A derékszög $(\pi/2)$ rad, a teljes szög 2π rad.

A *térszög* SI-egysége a szterradián, jele: sr. A szterradián a gömbsugár négyzetével egyenlő területű gömbfelületrészhez tartozó középponti térszög.

Az r sugarú gömbfelület A területű részéhez tartozó Ω középponti térszöget megadó $\Omega = A/r^2$ mennyiségegyenletre nézve az SI-egységek koherensek:

$$1 \text{ sr} = \frac{1 \text{ m}^2}{(1 \text{ m})^2} = 1 \text{ m}^2/\text{m}^2 \equiv 1$$

Ez azt jelenti, hogy a szterradián SI-egység kifejezése az alapegységekkel $1 \text{ sr} = 1$. Noha $1 \text{ rad} = 1$ és $1 \text{ sr} = 1$, az $? 1 \text{ rad} = 1 \text{ sr} ?$ összefüggésnek nincs értelme, hiszen a síkszög és a térszög különböző mennyiségfajták. A teljes térszög 4π sr.

A *hullámszám* SI-egysége egy per méter vagy méter a mínusz elsőn, jele: $1/\text{m}$ vagy m^{-1} ; az egy per méter egy olyan hullám hullámszáma, amelynek hullámhossza 1 m.

A σ hullámszámot a λ hullámhosszal kifejező $\sigma = 1/\lambda$ mennyiségegyenletre nézve az SI-egységek koherensek:

$$1 \text{ m}^{-1} = \frac{1}{1 \text{ m}} = 1 \text{ m}^{-1}.$$

A *cirkuláris hullámszám* SI-egysége egy per méter vagy méter a mínusz elsőn, jele: $1/\text{m}$, vagy m^{-1} . Az egy per méter egy olyan hullám cirkuláris hullámszáma, amelynek hullámhossza 2π méter.

A k cirkuláris hullámszámot a λ hullámhosszal kifejező $k = 2\pi/\lambda$ mennyiségegyenletre nézve az SI-egységek koherensek:

$$1 \text{ m}^{-1} = \frac{1}{1 \text{ m}} \equiv 1 \text{ m}^{-1}.$$

A k cirkuláris hullámszám és a σ hullámszám kapcsolatát kifejező $k = 2\pi\sigma$ mennyiségegyenletre nézve is koherensek az SI-egységek.

A *nyúlás* (fajlagos hosszváltozás) dimenzió nélküli mennyiség, SI-egységének az 1 szám tekinthető.

Az ε nyúlást a Δl hossznövekedéssel és az l eredeti hosszúsággal kifejező $\varepsilon = \Delta l/l$ mennyiségegyenletre nézve az SI-egységek koherensek:

$$1 = \frac{1 \text{ m}}{1 \text{ m}} \equiv 1.$$

További geometriai mennyiségnek tekinthetők olyan fontos mennyiségek, mint a síkidom nyomatékai és keresztmetszeti tényezője, a térbeli csillapítási együttható, a fázis együttható, a terjedési együttható stb. Ezek SI-egységei a betűrendes részben megtalálhatók.

A geometria származtatott egységei közül külön nevű a radián és a szteradián — ezek az 1 számmal helyettesíthetők —, míg a többi származtatott SI-egység neve megegyezik az alapegységgel való kifejezésével (négyzetméter, köbméter, egy per méter, 1). Logikailag bármelyiknek lehetne külön nevet adni, ilyen egység név az SI-n kívül használatos is: a hektár a 100 m oldalhosszúságú négyzet területe, a liter a 0,1 m élhosszúságú kocka térfogata. Másfelől a radián és a szteradián egységnevek bevezetése logikailag nem szükségszerű, hiszen mindkettő 1-nek is tekinthető. A $\varphi = 1,2$ rad és a $\varphi = 1,2$ síkszög ugyanazt jelenti, de az első alak jobban kidomborítja, hogy egyrészt síkszögről (és nem valamilyen más dimenzió nélküli mennyiségről van szó), másrészt hogy nem valamilyen más síkszög-mértékegységet használtunk (pl. fok vagy gon, amelyek nem hagyhatók el, vagyis nem helyettesíthetők az 1 számmal). Viszont a $\varphi = 1,2$ rad szög szinuszt $\sin 1,2$ alakban adjuk meg, a $\sin(1,2 \text{ rad})$ alakot nem használjuk. Megjegyezzük, hogy a kis szögekre vonatkozó $\sin \varphi \approx \varphi$ vagy általánosabban a

$$\sin \varphi = \varphi - \frac{1}{3!} \varphi^3 + \frac{1}{5!} \varphi^5 - \dots$$

alakból látható, hogy ha az 1 rad = 1 összefüggést nem vesszük figyelembe, akkor értelmetlen összefüggésekhez juthatunk.

b) Kinematika, rezgés

A mozgások leírásához a hosszúság alpmennyiségen kívül egy második alpmennyiségre is szükség van, ez az SI-ben az idő. A többi kinematikai mennyiség SI-egysége a két alapegységgel és a már értelmezett külön nevű származtatott egységekkel kifejezhető. Ezek közül csak a frekvencia SI-egységének van külön neve és jele.

Az *idő* SI-egysége a másodperc (szekundum), jele: s, a másodperc alapegység.

A másodperc az alapállapotú cézium-133-atom két hiperfinom energiaszintje közötti átmenetnek megfelelő sugárzás 9 192 631 770 periódusának időtartama.

Minden más idő mennyiségfajtájú mennyiség (pl. időköz, időtartam, periódusidő, időállandó) SI-egysége ugyancsak a másodperc.

A *frekvencia* SI-egysége a hertz (kiejtése: herc), jele: Hz. A hertz olyan periódusos jelenség frekvenciája, amelynek egy periódusa 1 másodperc időtartamú.

A T periódusidejű rezgés f frekvenciáját megadó $f = 1/T$ mennyiségegyenletre nézve az SI-egységek koherensek:

$$1 \text{ Hz} = \frac{1}{1 \text{ s}} \equiv 1 \text{ s}^{-1}.$$

Ez azt jelenti, hogy a hertz SI-egység kifejezése az alapegységekkel $1 \text{ Hz} = 1 \text{ s}^{-1}$, de nem jelenti azt, hogy 1 s^{-1} helyére általában 1 Hz vagy hogy 1 s helyére 1 Hz^{-1} írható.

A *fordulatszám* tekinthető a frekvenciával azonos mennyiségfajtának, így SI-egysége ugyancsak a hertz. Az MSZ 4900 azonban SI-egységként csak az egy per másodperc vagy a másodperc a mínusz elsőn alakot adja meg, jele: 1/s vagy s^{-1} .

A t idő alatt N számú fordulatot megtevő, egyenletesen forgó test n fordulatszámát megadó $n = N/t$ mennyiségegyenletre nézve az SI-egységek koherensek (a fordulatok száma dimenzió nélküli mennyiség):

$$1 \text{ s}^{-1} = \frac{1}{1 \text{ s}} \equiv 1 \text{ s}^{-1}.$$

Bármennyire is meghonosodott a magyar szaknyelvben, a „fordulatszám” mennyiség név félrevezető, hiszen logikusan a fordulatok számát kellene fordulatszámnak nevezni. A logikus név „forgásfrekvencia” lenne (ISO: rotational frequency), ami mindjárt utalna arra is, hogy SI-egysége logikusan a hertz.

A *szögsebesség* és a *körfrekvencia* SI-egysége a radián per másodperc, jele: rad/s vagy $\text{rad} \cdot \text{s}^{-1}$. A radián per másodperc olyan egyenletesen forgó test szögsebessége, amely 1 radián szöggel fordul el 1 másodperc alatt.

A t idő alatt φ szöggel elforduló, egyenletesen forgó test ω szögsebességét vagy az időben lineárisan változó φ fázisú rezgés ω körfrekvenciáját megadó $\omega = \varphi/t$ mennyiségegyenletre nézve az SI-egységek koherensek:

$$1 \frac{\text{rad}}{\text{s}} = \frac{1 \text{ rad}}{1 \text{ s}} \equiv 1 \frac{\text{rad}}{\text{s}},$$

amiből az alapegységekkel kifejezett alak $1 \text{ rad} = 1$ figyelembevételével:

$$1 \text{ rad/s} = 1 \text{ s}^{-1}.$$

Az ω szögsebesség és az n fordulatszám, ill. az ω körfrekvencia és az f frekvencia kapcsolatát megadó $\omega = 2\pi n$, ill. $\omega = 2\pi f$ mennyiségegyenletekre nézve az SI-egységek ugyancsak koherensek:

$$1 \frac{\text{rad}}{\text{s}} = 1 \text{ s}^{-1}, \quad \text{ill.} \quad 1 \frac{\text{rad}}{\text{s}} = 1 \text{ Hz},$$

mivel az alapegységekkel kifejezve $1 \text{ rad} = 1$, ill. $1 \text{ Hz} = 1 \text{ s}^{-1}$.

A szögsebesség és a körfrekvencia általánosabb értelmű, mint a fordulatszám és a frekvencia. A fordulatszámot elsősorban egyenletes forgómozgás, a frekvenciát pedig kizárólag periódusos jelenség esetén célszerű értelmezni. Jelölje T az egyenletes forgás egy körülfordulásának idejét, ill. a periódusos jelenség egy periódusának hosszát, akkor az n fordulatszám (forgásfrekvencia), ill. az f frekvencia kifejezése

$$n = \frac{1}{T}, \quad f = \frac{1}{T},$$

amiből látható, hogy ezek valóban tekinthetők azonos mennyiségfajtának, így mértékegységük is azonosnak választható.

Jelölje a forgó test szöghelyzetét, ill. az $y = A \cos \varphi$ összefüggés szerint változó y mennyiség fázisát φ , ahol $\varphi = \varphi(t)$ az idő tetszőleges folytonos függvénye. Az ω szögsebesség, ill. körfrekvencia definíciója

$$\omega(t) = \frac{d\varphi(t)}{dt}.$$

Ebből látható, hogy a szögsebesség és a körfrekvencia azonos mennyiségfajták, koherens SI-egységük radián per másodperc (rad/s). Ha speciálisan $\varphi(t) = \varphi_0 + \omega_0 t$ alakú, vagyis a forgás, ill. a folyamat periodikus $T = 2\pi/\omega_0$ periódusidővel és $n = 1/T$ fordulatszámmal, ill. $f = 1/T$ frekvenciával, akkor a szögsebesség, ill. a körfrekvencia állandó:

$$\omega(t) = \omega_0 = \frac{2\pi}{T} = \begin{cases} 2\pi n \\ 2\pi f \end{cases}.$$

Általánosabb $\varphi(t)$ esetén nem szokás $n(t) = \omega(t)/2\pi$, ill. $f(t) = \omega(t)/2\pi$ alakú fordulatszámot, ill. frekvenciát értelmezni, vagyis az $\omega = 2\pi n$, ill. az $\omega = 2\pi f$ összefüggések csak speciális esetben érvényesek.

A *sebesség* SI-egysége a méter per másodperc, jele: m/s vagy $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$. A méter per másodperc olyan egyenletesen mozgó test sebessége, amely 1 méter utat tesz meg 1 másodperc alatt.

A t idő alatt s utat megtevő, egyenletesen mozgó test v sebességét megadó $v = s/t$ mennyiségegyenletre nézve az SI-egységek koherensek:

$$1 \frac{\text{m}}{\text{s}} = \frac{1 \text{ m}}{1 \text{ s}} \equiv 1 \frac{\text{m}}{\text{s}}.$$

A v kerületi sebességet az r sugárral és az ω szögsebességgel kifejező $v = r\omega$ mennyiségegyenletre az SI-egységek ugyancsak koherensek $1 \text{ rad} = 1$ figyelembevételével.

A gyorsulás SI-egysége a méter per másodperc a négyzetben, jele: m/s^2 vagy $\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$. A méter per másodperc a négyzetben olyan egyenletesen gyorsuló mozgást végző test gyorsulása, amelynek sebessége 1 méter per másodperccel változik 1 másodperc alatt.

A t idő alatt v sebességváltozású, egyenletesen gyorsuló test a gyorsulását megadó $a = v/t$ mennyiségegyenletre az SI-egységek koherensek:

$$1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = \frac{1 \text{ m/s}}{1 \text{ s}} \equiv 1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}.$$

Az SI-ben a sebességnek és a gyorsulásnak nincs külön nevű mértékegysége. Az SI-n kívül léteznek külön nevű sebesség-egységek (csomó, Mach-szám) és külön nevű gyorsulás-egység is (gal).

További kinematikai mennyiségek SI-egysége a betűrendes részben található.

c) Mechanika

A mechanikai folyamatok leírásához a hosszúság és az idő alaplmenyiségen kívül egy harmadik alaplmenyiségre is szükség van, ez az SI-ben a tömeg. A többi mechanikai mennyiség SI-egysége az alapegységekkel és a már értelmezett külön nevű származtatott egységekkel kifejezhető, néhánynak külön neve és jele van. Az akusztikai mennyiségek SI-egységei a mechanikai SI-egységekkel megegyeznek. A logaritmikus mennyiségek SI-egysége nincs hivatalosan rögzítve.

A tömeg SI-egysége a kilogramm, jele: kg. A kilogramm alapegység.

A kilogramm az 1889. évben Párizsban megtartott Első Általános Súly- és Mértékügyi Értekezlet által a tömeg nemzetközi etalonjának elfogadott, a Nemzetközi Súly- és Mértékügyi Hivatalban, Sèvres-ben őrzött platina-irídium henger tömege.

Jelenleg a kilogramm az SI egyetlen olyan alapegysége, amelyet etalon testesít meg. Nincs még komoly javaslat arra, hogy miként lehetne ezt reprodukálható mérésen alapuló definícióval helyettesíteni.

A tehetetlen (inerciális) és a súlyos (gravitáló) tömeget azonosnak tekintjük.

A sűrűség SI-egysége a kilogramm per köbméter, jele: kg/m^3 vagy $\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$. A kilogramm per köbméter olyan homogén anyag sűrűsége, amelynek 1 köbmétere 1 kilogramm tömegű.

Az m tömegű és V térfogatú homogén test ρ sűrűségét megadó $\rho = m/V$ mennyiségegyenletre az SI-egységek koherensek:

$$1 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = \frac{1 \text{ kg}}{1 \text{ m}^3} \equiv 1 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}.$$

Az erő SI-egysége a newton (kiejtése: nyúton), jele: N. A newton az az erő, amely 1 kilogramm tömegű nyugvó testet 1 másodperc idő alatt 1 méter per másodperc sebességűre gyorsít.

Az m tömegű nyugvó testen a gyorsulást létrehozó F erő kifejezését megadó $F = ma$ mennyiségegyenletre nézve az SI-egységek koherensek:

$$1 \text{ N} = 1 \text{ kg} \cdot 1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \equiv 1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}.$$

Ez a newton erőegység kifejezése az alapegységekkel.

Az erőnyomaték SI-egysége a newtonméter, jele: $\text{N}\cdot\text{m}$. A newtonméter az az erőnyomaték, amelyet 1 newton erő 1 méter hosszúságú karon kifejt.

A forgatónyomaték, a hajlítónyomaték és a csavarónyomaték az erőnyomatékkal egyező mennyiségfajta, így SI-egységük ugyancsak a newtonméter.

A k hosszúságú karon ható F erőpár által létrehozott M erőnyomatékot megadó $M = k\cdot F$ mennyiségegyenletre az SI-egységek koherensek:

$$1 \text{ N}\cdot\text{m} = 1 \text{ m} \cdot 1 \text{ N} \equiv 1 \text{ N}\cdot\text{m}.$$

A newton egységet az alapegységekkel kifejezve kapjuk a newtonméter kifejezését az alapegységekkel:

$$1 \text{ N} \cdot \text{m} = 1 \text{ kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}^2.$$

A *nyomás* SI-egysége a pascal (kiejtése: paszkal), jele: Pa. A pascal az a nyomás, amellyel egyenletesen eloszló 1 newton erő 1 négyzetméter felületen merőlegesen hat.

A *normális feszültség* és a *csúsztatófeszültség* a nyomással megegyező mennyiségfajának tekinthető, tehát SI-egységük ugyancsak a pascal.

Az A területű felületre merőleges és egyenletesen eloszló F erő által létrehozott p nyomást kifejező $p = F/A$ mennyiségegyenletre az SI-egységek koherensek:

$$1 \text{ Pa} = \frac{1 \text{ N}}{1 \text{ m}^2} \equiv 1 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}.$$

Az alapegységekkel kifejezett alak

$$1 \text{ Pa} = 1 \text{ kg}/(\text{m} \cdot \text{s}^2).$$

A *munka* SI-egysége a joule (kiejtése: dzsúl), jele: J. A joule az a munka, amelyet 1 newton erő saját hatásának irányában 1 méter úton végez.

Mindenfajta *munka* és *energia*, továbbá a *hőmennyiség* (hő) a munkával azonos mennyiségfajának tekinthető, tehát SI-egységük ugyancsak a joule.

Az F erő által saját hatásának irányában l hosszúságú úton végzett W munkát kifejező $W = Fl$ mennyiségegyenletre az SI-egységek koherensek:

$$1 \text{ J} = 1 \text{ N} \cdot \text{m},$$

amiből az alapegységekkel kifejezett alak

$$1 \text{ J} = 1 \text{ kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}^2.$$

Az SI-egységek koherensek az M erőnyomaték által a síkjában φ szögelforduláson végzett W munkát kifejező $W = M\varphi$ mennyiségegyenletre, vagy az m tömegű és v sebességű test E mozgási energiáját kifejező $E = mv^2/2$ mennyiségegyenletre is:

$$1 \text{ J} = (1 \text{ N} \cdot \text{m}) \cdot (1 \text{ rad}) = 1 \text{ kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}^2,$$

$$1 \text{ J} = (1 \text{ kg}) \cdot (1 \text{ m/s})^2 = 1 \text{ kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}^2.$$

Noha $1 \text{ J} = 1 \text{ N} \cdot \text{m}$, az erőnyomaték SI-egysége nem a joule, hanem a newtonméter.

A *teljesítmény* SI-egysége a watt (kiejtése: vatt), jele: W. A watt az a teljesítmény, amelyet 1 joule munka 1 másodperc idő alatt hoz létre.

A *hőáram* a teljesítménnyel azonos mennyiségfajának tekinthető, így SI-egysége ugyanaz a watt.

A t idő alatt elvégzett W munkához tartozó P teljesítményt megadó $P = W/t$ mennyiségegyenletre az SI-egységek koherensek:

$$1 \text{ W} = \frac{1 \text{ J}}{1 \text{ s}} \equiv 1 \frac{\text{J}}{\text{s}},$$

vagy az alapegységekkel kifejezve

$$1 \text{ W} = 1 \text{ kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}^3.$$

Az SI-egységek koherensek a P teljesítményt az F erővel és a v sebességgel, vagy az M erőnyomatékkal és az ω szögsebességgel kifejező $P = Fv$ vagy $P = M\omega$ mennyiségegyenletekre is:

$$1 \text{ W} = 1 \frac{\text{N} \cdot \text{m}}{\text{s}}, \quad 1 \text{ W} = 1 \frac{\text{N} \cdot \text{m} \cdot \text{rad}}{\text{s}}.$$

Az alapegységekkel kifejezve $1 \text{ W} = 1 \text{ kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}^3$ adódik.

A többi mechanikai mennyiség SI-egysége a betűrendes részben található.

d) Hőtan

A hőtani folyamatok leírásához egy negyedik alapegységre is szükség van, ez az SI-ben a hőmérséklet. A többi hőtani mennyiség SI-egysége az alapegységekkel és a már értelmezett külön nevű származtatott egységekkel kifejezhető elsősorban azon megállapodás alapján, hogy a hőmennyiség ugyanolyan mennyiségfajta, mint a munka és az energia (így SI-egysége a joule), a hőáram ugyanolyan mennyiségfajta, mint a teljesítmény (így SI-egysége a watt). A hőtan keretében nincs külön nevű származtatott SI-egység (a Celsius-fokról külön szólunk).

A *termodinamikai hőmérséklet* SI-egysége a kelvin, jele: K. A kelvin alapegység.

A kelvin a víz hármaspontja termodinamikai hőmérsékletének $1/273,16$ -szorososa.

A hőmérséklet-különbség SI-egysége ugyancsak a kelvin.

A *hővezető képesség* SI-egysége a watt per méterkelvin, jele: $\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ vagy $\text{W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$. A watt per méterkelvin olyan anyag hővezető képessége, amelynek két, egymással párhuzamos, egymástól 1 méter távolságban levő sík rétege között, 1 kelvin hőmérséklet-különbség esetén a réteg felületének 1 négyzetméterén, 1 másodperc idő alatt 1 joule hőmennyiség halad át.

A λ hővezető képességet a Φ hőárammal, az A felülettel, a ΔT hőmérséklet-különbséggel és az l távolsággal kifejező $\lambda = \Phi \cdot l / (A \Delta T)$ mennyiségegyenletre az SI-egységek koherensek:

$$1 \frac{\text{W}}{\text{m} \cdot \text{K}} = \frac{1 \text{ W} \cdot 1 \text{ m}}{1 \text{ m}^2 \cdot 1 \text{ K}} \equiv 1 \frac{\text{W}}{\text{m} \cdot \text{K}},$$

vagy az alapegységekkel kifejezve:

$$1 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K}) = 1 \text{ m} \cdot \text{kg}/(\text{s}^3 \cdot \text{K}).$$

A többi hőtani mennyiség SI-egysége hasonlóan van származtatva, ezek a betűrendes részben megtalálhatók.

Nem teljesen egyértelmű a Celsius-hőmérséklet-skála és az SI kapcsolata. A nemzetközi ajánlásban (BIPM, 1981) az alábbi szerepel megjegyzésként (apró betűvel szedve).

„A termodinamikai hőmérséklet (jele: T és kelvin-ben van kifejezve) mellett használatos a Celsius-hőmérséklet (jele: t) is, amelyet a

$$t = T - T_0$$

egyenlet definiál, ahol $T_0 = 273,15 \text{ K}$ definíció szerint. A Celsius-hőmérséklet kifejezésére a „Celsius-fok” mértékegységet használják, amely egyenlő a „kelvin” mértékegységgel; a „Celsius-fok” egy speciális név, amelyet ebben az esetben a „kelvin” helyett használnak. Egy Celsius-hőmérséklet intervalluma vagy különbsége mindig kifejezhető akár kelvinben, akár Celsius-fokban.”

E — meglehetősen óvatos, nem álláspontként megfogalmazott — értelmezés alapján a Celsius-hőmérséklet származtatott mennyiség, a Celsius-fok származtatott külön nevű SI-egység. Szerepel is a külön nevű SI-egységek táblázatában (lábjegyzetben utalva az előző értelmezésre), megadva, hogy jele: $^{\circ}\text{C}$.

A magyar mérésügyi rendelet csak annyit mond, hogy „hőmérséklet-mértékegység a Celsius-fok (kiejtése: celziusz-fok), jele: $^{\circ}\text{C}$. 0 Celsius-fok hőmérséklet 273,15 kelvin hőmérséklettel egyenlő. A Celsius-fok mint hőmérséklet-különbség egyenlő a kelvinnel.” A mérésügyi rendelet a Celsius-fokot nem tekinti SI-egységnek, a Celsius-hőmérséklet mennyiséget nem tartalmazza.

Az MSZ 4900 a „(Celsius) hőmérséklet” mennyiségnevet használja, megadja a $t = T - T_0$ értelmezést ($T_0 = 273,15 \text{ K}$), SI-egységét nem értelmezi, a Celsius-fokot (jele: $^{\circ}\text{C}$) nem tekinti SI-egységnek.

A szerző véleménye szerint a Celsius-fok főlegesen mértékegység, amelynek használatát csak a megszokás indokolja. A $t = T - T_0$ összefüggés mutatja, hogy t és T ugyanaz a mennyiségfajta, a t egy speciális hőmérséklet-különbség, amelynek egyik pontja rögzített, a Celsius-hőmérséklet a víz fagypontja feletti (termodinamikai) hőmérséklet, tehát olyan jellegű mennyiség, mint a tengerszint feletti magasság vagy a túlnyomás. A Celsius-hőmérséklet tehát ugyanúgy kifejezhető kelvinben, mint bármely más hőmérséklet-különbség. Arra kellene törekedni, hogy a Celsius-hőmérsékletet a műszaki gyakorlatból és a fizikából kiiktassuk, használatát a mindennapi életre szorítsuk (pl. test-hőmérséklet, lakás hőmérséklete, meteorológiai jelentés).

e) Villamosságtan

A villamos (elektromos és mágneses) folyamatok leírásához az SI egy ötödik alapmennyiséget is értelmez, ez az elektromos áramerősség. A többi villamos mennyiség SI-egysége az öt alapegységgel és a már értelmezett külön nevű származtatott egységekkel kifejezhető, sok származtatott villamos mennyiség SI-egységének külön neve és jele van.

Az *elektromos áramerősség* (az áram) SI-egysége az amper, jele A. Az amper alapegység.

Az amper olyan állandó elektromos áram erőssége, amely két párhuzamos, egyenes, végtelen hosszúságú, elhanyagolhatóan kicsiny, kör keresztmetszetű és vákuumban egymástól 1 méter távolságban levő vezetőben áramolva, e két vezető között méterenként $2 \cdot 10^{-7}$ newton erőt hoz létre.

Az *elektromos feszültség* SI-egysége a volt, jele V. A volt olyan vezető két pontja közötti elektromos feszültség, amelyben 1 amper állandó erősségű áram folyik, ha az áram teljesítménye e két pont között 1 watt.

Az elektromos (skalár) *potenciál* és potenciálkülönbség az elektromos feszültséggel egyező mennyiségfajta, így SI-egysége ugyancsak a volt.

Az I erősségű elektromos árammal átvitt és P teljesítményű vezetőszakasz U feszültségét kifejező $U = P/I$ mennyiségegyenletre az SI-egységek koherensek:

$$1 \text{ V} = \frac{1 \text{ W}}{1 \text{ A}} \equiv 1 \frac{\text{W}}{\text{A}},$$

vagy az alapegységekkel kifejezve:

$$1 \text{ V} = 1 \text{ kg} \cdot \text{m}^2 / (\text{s}^3 \cdot \text{A}).$$

Az *elektromos ellenállás* (*rezisztencia*) SI-egysége az ohm (kiejtése: óm), jele: Ω . Az ohm olyan vezető két pontja közötti elektromos ellenállás, amelyek között 1 amper erősségű áram folyik, ha a két pont közötti feszültség 1 volt.

Az elektromos impedancia és reaktancia az elektromos ellenállással egyező mennyiségfajta, így SI-egységük ugyancsak az ohm.

A vezetődarab R ellenállását (rezisztenciáját) az U feszültségével és I áramával kifejező $R = U/I$ mennyiségegyenletre az SI-egységek koherensek:

$$1 \Omega = \frac{1 \text{ V}}{1 \text{ A}} \equiv 1 \frac{\text{V}}{\text{A}},$$

vagy az alapegységekkel kifejezve:

$$1 \Omega = 1 \text{ kg} \cdot \text{m}^2 / (\text{s}^3 \cdot \text{A}^2).$$

Az *elektromos vezetés* (*konduktancia*) SI-egysége a siemens (kiejtése: szimensz), jele: S. A siemens olyan vezető elektromos vezetése, amelynek elektromos ellenállása 1 ohm.

Az elektromos admittancia és szuszceptancia az elektromos vezetéssel egyező mennyiségfajta, így SI-egységük ugyancsak a siemens.

A vezetődarab G elektromos vezetését (konduktanciáját) az R elektromos ellenállásával, (rezisztenciájával) kifejező $G = 1/R$ mennyiségegyenletre nézve az SI-egységek koherensek, tehát

$$1 \text{ S} = \frac{1}{1 \Omega} \equiv 1 \Omega^{-1},$$

vagy $1 \text{ S} = 1 \text{ A/V}$, míg az alapegységekkel kifejezve

$$1 \text{ S} = 1 \text{ s}^3 \cdot \text{A}^2 / (\text{kg} \cdot \text{m}^2).$$

Az *elektromos töltés* SI-egysége a coulomb (kiejtése: kulomb), jele: C. A coulomb az az elektromos töltés, amely valamely vezető egy keresztmetszetén 1 másodperc alatt áthalad, ha a vezetőben 1 amper erősségű áram folyik.

Az átáramló Q töltést az I áramerősséggel és a t áramlási idővel kifejező $Q = It$ mennyiségegyenletre nézve az SI-egységek koherensek:

$$1 \text{ C} = 1 \text{ A} \cdot 1 \text{ s} \equiv 1 \text{ A} \cdot \text{s},$$

ami egyúttal a coulomb kifejezése az alapegységekkel.

Az *induktivitás* SI-egysége a henry (kiejtése: henri), jele: H. A henry olyan zárt vezető induktivitása, amelyben 1 volt feszültség létesül, ha a benne folyó áram erőssége másodpercenként egyenletesen 1 amperrel változik.

Az U indukált feszültséget az L induktivitással, az I áramváltozással és a t idővel kifejező $U = LI/t$, ill. az ebből következő $L = Ut/I$ mennyiségegyenletre az SI-egységek koherensek:

$$1 \text{ H} = \frac{1 \text{ V} \cdot 1 \text{ s}}{1 \text{ A}} \equiv 1 \frac{\text{V} \cdot \text{s}}{\text{A}},$$

vagy az alapegységekkel kifejezve:

$$1 \text{ H} = 1 \text{ kg} \cdot \text{m}^2 / (\text{s}^2 \cdot \text{A}^2).$$

Az SI-egységek koherensek az X induktív reaktanciát az ω körfrekvenciával és az L induktivitással kifejező $X = \omega L$ mennyiségegyenletre is, amiből $1 \text{ H} = 1 \Omega \cdot \text{s}/\text{rad}$ adódik, ami — 1 rad = 1 figyelembevételével — az alapegységekkel kifejezett alakra vezet.

Az *elektromos kapacitás* SI-egysége a farad, jele: F. A farad olyan kondenzátor elektromos kapacitása, amelyet 1 coulomb töltés 1 volt feszültségre tölt fel.

A kondenzátor C kapacitását Q töltésével és U feszültségével kifejező $C = Q/U$ mennyiségegyenletre az SI-egységek koherensek:

$$1 \text{ F} = \frac{1 \text{ C}}{1 \text{ V}} \equiv 1 \frac{\text{C}}{\text{V}},$$

vagy az alapegységekkel kifejezve:

$$1 \text{ F} = 1 \text{ s}^4 \cdot \text{A}^2 / (\text{kg} \cdot \text{m}^2).$$

Az SI-egységek koherensek a B kapacitív szuszceptanciát az ω körfrekvenciával és a C kapacitással kifejező $B = \omega C$ mennyiségegyenletre is, amiből $1 \text{ F} = 1 \text{ S} \cdot \text{s}/\text{rad}$ adódik, ami az alapegységekkel kifejezett alakra vezet.

A *mágneses fluxus* SI-egysége a weber (kiejtése: véber), jele: Wb. A weber az a mágneses fluxus, amely egy menetből álló vezetőben 1 volt feszültséget létesít, ha 1 másodperc idő alatt egyenletesen nullára csökken.

A Φ mágneses fluxust az U feszültségváltozással és a t idővel kifejező $\Phi = Ut$ mennyiségegyenletre az SI-egységek koherensek:

$$1 \text{ Wb} = 1 \text{ V} \cdot 1 \text{ s} \equiv 1 \text{ V} \cdot \text{s},$$

vagy az alapegységekkel kifejezve

$$1 \text{ Wb} = 1 \text{ kg} \cdot \text{m}^2 / (\text{s}^2 \cdot \text{A}).$$

A *mágneses indukció* SI-egysége a tesla (kiejtése: teszla), jele: T. A tesla az a mágneses indukció, amely a rá merőleges 1 négyzetméter felületen 1 weber mágneses fluxust hoz létre.

A *B* mágneses indukciót a Φ fluxussal és az *A* területtel kifejező $B = \Phi/A$ mennyiség-egyenletre az SI-egységek koherensek:

$$1 \text{ T} = \frac{1 \text{ Wb}}{1 \text{ m}^2} \equiv 1 \frac{\text{Wb}}{\text{m}^2},$$

vagy az alapegységekkel kifejezve:

$$1 \text{ T} = 1 \text{ kg}/(\text{s}^2 \cdot \text{A}).$$

A többi villamos mennyiség SI-egysége hasonló módon van származtatva, de ezeknek már nincs külön jelük. Közülük a fontosabbak a betűrendes részben megtalálhatók.

Mivel sok külön nevű SI-egység van, a villamos mennyiségek SI-egységei elvileg igen sok alakban kifejezhetők. Az angol nyelvű irodalomban a siemens és a tesla helyett rendszerint az Ω^{-1} , ill. a Wb/m^2 alakot használják. A magyar mérésügyi rendelet és az MSZ 4900 azonban egyértelműen rögzíti az SI-egységet. Pl. a permeabilitás SI-egysége henry per méter, jele: H/m. A kézenfekvő származtatás alapján (mágneses indukció és a mágneses térerősség hányadosa) a $\text{T} \cdot \text{m}/\text{A}$ alak adódna, de a $\text{Wb}/(\text{A} \cdot \text{m})$ vagy a $\text{V} \cdot \text{s}/(\text{A} \cdot \text{m})$ alakok is képezhetők, míg az alapegységekkel kifejezve $1 \text{ H}/\text{m} = 1 \text{ kg} \cdot \text{m}/(\text{A}^2 \cdot \text{s}^2)$ adódik. A H/m alak választását nyilván a tömörsége indokolja.

f) Fizikai kémia és molekuláris fizika

A fizikai kémia és a molekuláris fizika folyamatainak leírásához az SI egy hatodik alapegységet is értelmez, ez az anyagemennyiség. A többi mennyiség SI-egysége az alapegységekkel és már értelmezett külön nevű származtatott egységekkel kifejezhető, egyiknek sincs külön neve.

Az *anyagemennyiség* SI-egysége a mól, jele: mol. A mól alapegység.

A mól annak a rendszernek az anyagemennyisége, amely annyi elemi egységet tartalmaz, mint ahány atom van 0,012 kilogramm szén-12-ben. Az elemi egység fajtáját meg kell adni; ez atom, molekula, ion, elektron, más részecske vagy ilyen részecskék meghatározott csoportja lehet.

A definícióban szereplő elemi egységek számát az N_A Avogadro-állandó mol^{-1} mértékegységre vonatkozó számértéke adja meg, amely (Codata, 1973)

$$\{N_A\}_{\text{mol}^{-1}} = (6,022\,045 \pm 0,000\,031) \cdot 10^{23} \approx 6 \cdot 10^{23}.$$

Elterjedt felfogás szerint a mól darabszám, mint pl. a tucat, amely 12 darab. Amint a tucathoz is meg kell adni, hogy pl. a zsebkendők száma 3 tucat, a mólnál is meg kell adni, hogy pl. az elektron anyagemennyisége $n_e = 3 \text{ mol}$ (azaz kb. $18 \cdot 10^{23}$ számú elektronnal van szó).

Az *anyagemennyiség-koncentráció* SI-egysége a mól per köbméter, jele: mol/m^3 vagy $\text{mol} \cdot \text{m}^{-3}$. A mól per köbméter olyan homogén elegy egy összetevőjének anyagemennyiség-koncentrációja, amelynek 1 köbméterében az összetevő anyagemennyisége 1 mól.

Az oldott B anyag c_B anyagemennyiség-koncentrációját a B anyag n_B anyagemennyiségével és az elegy *V* térfogatával kifejező $c_B = n_B/V$ mennyiség-egyenletre az SI-egységek koherensek:

$$1 \frac{\text{mol}}{\text{m}^3} = \frac{1 \text{ mol}}{1 \text{ m}^3} \equiv 1 \frac{\text{mol}}{\text{m}^3}.$$

A fizikai kémia és a molekuláris fizika többi mennyiségének SI-egysége hasonló módon van származtatva, ezek a betűrendes részben megtalálhatók.

g) Fénytan

A fénytani jelenségek jelentős részének van egy sugárzástechnikai (energetikai) és egy fénytechnikai (vizuális) jellemző mennyisége. Az előbbieket megadásához nincs szükség új alapmennyiségre, az utóbbiak megadásához viszont szükség van egy hetedik alapmennyiségre, ez az SI-ben a fényerősség. A többi fénytechnikai mennyiség SI-egysége az alapegységekkel és a már értelmezett külön nevű származtatott egységekkel kifejezhető, néhánynak külön neve és jele van. A fénytechnikai származtatott SI-egységeknek az alapegységekkel történő kifejezése mellett (vagy a gyakorlatban inkább: helyett) azt az alakot használják, amelyben a térszög SI-egysége, a szteradián (jele: sr) is szerepel.

A fényerősség SI-egysége a kandela, jele: cd. A kandela alapegység.

A kandela az olyan fényforrás fényerőssége adott irányban, amely $540 \cdot 10^{12}$ hertz frekvenciájú monokromatikus fényt bocsát ki, és sugárerőssége ebben az irányban $1/683$ watt per szteradián.

A fényáram SI-egysége a lumen, jele: lm. A lumen az a fényáram, amelyet 1 kandela fényerősséggel minden irányban egyformán sugárzó pontszerű fényforrás 1 szteradián térszögbe sugároz.

A Φ_v fényáramot az I_v fényerősséggel és az Ω térszöggel kifejező $\Phi_v = I_v \Omega$ mennyiség-egyenletre az SI-egységek koherensek:

$$1 \text{ lm} = 1 \text{ cd} \cdot 1 \text{ sr} \equiv 1 \text{ cd} \cdot \text{sr},$$

vagy az alapegységekkel kifejezve: $1 \text{ lm} = 1 \text{ cd}$.

A megvilágítás SI-egysége a lux, jele: lx. A lux az 1 négyzetméter területű felület megvilágítása, ha rá merőlegesen, egyenletesen elosztva, 1 lumen fényáram esik.

Az E_v megvilágítást a Φ_v fényárammal és az A területtel kifejező $E_v = \Phi_v/A$ mennyiség-egyenletre az SI-egységek koherensek:

$$1 \text{ lx} = \frac{1 \text{ lm}}{1 \text{ m}^2} \equiv 1 \frac{\text{lm}}{\text{m}^2},$$

amiből következően $1 \text{ lx} = 1 \text{ cd} \cdot \text{sr}/\text{m}^2$, vagy az alapegységekkel kifejezve $1 \text{ lx} = 1 \text{ cd}/\text{m}^2$.

A többi fénytani, ill. speciálisan fénytechnikai mennyiség SI-egysége hasonló módon van származtatva, ezek a betűrendes részben megtalálhatók.

h) Atom- és magfizika, ionizáló sugárzások

Az atomfizikai és magfizikai folyamatok, az ionizáló sugárzások hatásának leírásához az SI nem vezet be újabb alapmennyiségeket, valamennyi mennyiség SI-egysége az alapegységekkel és a már értelmezett külön nevű származtatott egységekkel kifejezhető, néhánynak külön neve és jele van.

A radioaktív sugárforrás aktivitásának SI-egysége a becquerel (kiejtése: bekerel), jele: Bq (kiejtése: bé-ku). A becquerel olyan radioaktív sugárforrás aktivitása, amelyben 1 másodperc idő alatt 1 bomlás következik be.

Az A aktivitást (a radioaktív sugárforrás aktivitását) a t idő alatt bekövetkező magátalakulások N számával kifejező $A = N/t$ mennyiség-egyenletre az SI-egységek koherensek, így (mivel az N mennyiség dimenzió nélküli):

$$1 \text{ Bq} = \frac{1}{1 \text{ s}} \equiv 1 \text{ s}^{-1},$$

ami a becquerel egység kifejezése az alapegységekkel.

A becquerel és a hertz SI-egységek kifejezése az alapegységekkel egyaránt 1 s^{-1} , de általában 1 s^{-1} helyére nem írható 1 Hz vagy 1 Bq , továbbá a Hz és a Bq sem cserélhető fel.

Az elnyelt sugárdózis SI-egysége a gray (kiejtése: gréj), jele: Gy (kiejtése: gé-ipszilon). A gray az a sugárdózis, amelyet 1 kilogramm tömegű anyag elnyel, ha vele állandó intenzitású sugárzás útján 1 joule energiát közlünk.

A kerma (az anyagban felszabaduló mozgási energia) az elnyelt sugárdózissal megegyező mennyiségfajta, így SI-egysége ugyancsak a gray.

A D elnyelt sugárdózist az E elnyelt energiával és az m tömeggel kifejező $D = E/m$ mennyiségegyenletre az SI-egységek koherensek:

$$1 \text{ Gy} = \frac{1 \text{ J}}{1 \text{ kg}} \equiv 1 \frac{\text{J}}{\text{kg}},$$

vagy az alapegységekkel kifejezve: $1 \text{ Gy} = 1 \text{ m}^2/\text{s}^2$.

A dózisegyenérték SI-egysége a sievert (kiejtése: szívert), jele: Sv. (kiejtése: es-vé). A sievert az a dózisegyenérték, amelynél a bármely ionizáló sugárzás által létrehozott elnyelt dózis értékének, a sugárzás minőségi tényezőjének és a módosító tényezőknek a szorzata eggyel egyenlő.

A H dózisegyenértéket a D elnyelt dózissal, a sugárzás fajtájától függő Q minőségi tényezővel és a besugárzás körülményeitől függő, a testszövet vizsgált pontjában érvényes súlytényezők N szorzatával kifejező $H = DQN$ mennyiségegyenletre az SI-egységek koherensek, így (Q és N dimenzió nélküliek):

$$1 \text{ Sv} = 1 \text{ Gy} \quad \text{vagy} \quad 1 \text{ Sv} = 1 \frac{\text{J}}{\text{kg}},$$

az alapegységekkel kifejezve: $1 \text{ Sv} = 1 \text{ m}^2/\text{s}^2$.

A többi mennyiség SI-egységének nincs külön neve, ezek a betűrendes részben találhatók.

2.3. Az SI-prefixumok

Az SI-prefixumok olyan szorzótényezőket jelentenek, amelyeket az SI-egység neve, ill. jele elé illesztve az illető SI-egység többszörösét vagy törtrészét fejezik ki.

Az SI-prefixumok nevét, jelét és az általuk reprezentált szorzótényezőt a következő táblázat tartalmazza:

Prefixum	Jele	Szorzótényező	Megjegyzés
exa	E	10^{18}	
peta	P	10^{15}	
tera	T	10^{12}	
giga	G	10^9	
mega	M	$10^6 = 1\,000\,000$	
kilo	k	$10^3 = 1\,000$	
hekto	h	$10^2 = 100$	(a)
deka	da	$10^1 = 10$	(b)
deci	d	$10^{-1} = 0,1$	(c)
centi	c	$10^{-2} = 0,01$	(d)
milli	m	$10^{-3} = 0,001$	
mikro	μ	$10^{-6} = 0,000\,001$	
nano	n	10^{-9}	
piko	p	10^{-12}	
femto	f	10^{-15}	
atto	a	10^{-18}	

- a) A hekto prefixum SI-egységgel kapcsolatban nem használható.
 b) A deka prefixum a mérésügyi rendelet szerint csak a grammal kapcsolatban használható, a dekagramm jele a szabályos dag-on kívül dkg is lehet; $1 \text{ dkg} = 10 \text{ g} = 0,01 \text{ kg}$.
 c) A deci prefixum a mérésügyi rendelet szerint csak a méterrel kapcsolatban használható.
 d) A centi prefixum a mérésügyi rendelet szerint csak a méterrel, a grammal és a gray-jel kapcsolatban használható, $1 \text{ cg} = 0,01 \text{ g} = 10^{-5} \text{ kg}$.

A 10^{3n} ($n = \pm 1, \pm 2, \dots, \pm 6$) alakú szorzókat reprezentáló prefixumok korlátozás nélkül használhatók, a többi prefixum csak korlátozottan.

Az SI-prefixumokra vonatkozó általános szabályok a (nemzetközi ajánlásokkal összhangban álló) mérésügyi rendelet értelmében a következők:

A *prefixumot* a mértékegység nevével, a *prefixum jelét* a mértékegység jelével egybe kell írni.

Pl.: milliméter, jele: mm; kilonewton, jele: kN. Nem használhatók a mméter, newton hibrid alakok, amelyek sem nevek, sem jelek.

Mértékegységek többszöröseinek és törtrészeinek – prefixumjelből és mértékegységjelből álló – jele utáni *hatványkitevő* azt jelenti, hogy az adott többszöröst vagy törtrészt kell a megfelelő hatványra emelni.

$$\text{Pl.: } 1 \text{ km}^2 = 1 (\text{km})^2 = (10^3 \text{ m})^2 = 10^6 \text{ m}^2,$$

$$1 \text{ mm}^{-1} = 1 (\text{mm})^{-1} = (10^{-3} \text{ m})^{-1} = 10^3 \text{ m}^{-1}.$$

Mértékegységek *szorzata* vagy *hányadosa* által alkotott származtatott mértékegységek többszöröseit és törtrészeit a megfelelő SI-prefixumoknak a szorzatban, ill. hányadosban levő egy vagy több mértékegység elé illesztésével kell képezni.

Pl. az erőnyomaték SI-egysége newtonméter, jele: N·m, az elektromos áramsűrűség SI-egysége amper per négyzetméter, jele: A/m². Egy $2 \cdot 10^{-4}$ N·m erőnyomaték, ill. egy $2 \cdot 10^5$ A/m² áramsűrűség prefixummal kifejezett tipikus alakjai az alábbiak:

szigorúan szabályos alakok (prefixum illesztése az SI-egység elé):

$$2 \cdot 10^{-4} \text{ N} \cdot \text{m} = 0,2 \text{ mN} \cdot \text{m} = 200 \mu\text{N} \cdot \text{m},$$

$$2 \cdot 10^6 \text{ A/m}^2 = 2 \text{ MA/m}^2 = 2000 \text{ kA/m}^2;$$

szabályos alakok (prefixum illesztése a második tényezőben, ill. a nevezőben szereplő egység elé vagy ez elé is):

$$2 \cdot 10^{-4} \text{ N} \cdot \text{m} = 0,2 \text{ N} \cdot \text{mm} = 200 \text{ N} \cdot \mu\text{m} = 200 \text{ mN} \cdot \text{mm},$$

$$2 \cdot 10^6 \text{ A/m}^2 = 2 \text{ A/mm}^2 = 0,002 \text{ kA/mm}^2;$$

megengedett alakok (a cm, esetleg a dm felhasználásával):

$$2 \cdot 10^{-4} \text{ N} \cdot \text{m} = 0,02 \text{ N} \cdot \text{cm} = 20 \text{ mN} \cdot \text{cm},$$

$$2 \cdot 10^6 \text{ A/m}^2 = 200 \text{ A/cm}^2 = 0,2 \text{ kA/cm}^2.$$

A lehetséges alakok túlságosan nagy választékának elkerülésére az MSZ 4900 megadja az ajánlott és a megengedett többszörösöket és törtrészeket, ahol az utóbbiak a cm, dm egységeket is tartalmazzák. Az előbbi példákban az ajánlott többszörösök és törtrészek MN·m, kN·m, mN·m és $\mu\text{N} \cdot \text{m}$, ill. MA/m², kA/m² és A/mm², megengedett többszörös csak A/cm².

A lexikon betűrendes részében a szigorúan szabályos alakok nem szerepelnek, csak a szabályos és a megengedett alakok mint „ajánlott speciális többszörös” (az előbbi példákban csak az A/mm² az A/cm²).

Mivel az MSZ 4900-nak a mértékegységekre vonatkozó része nem rendelkező hatályú, a többszörösökre és törtrészekre vonatkozó részei ajánlás jellegűek.

Összetett (két vagy több egymáshoz illesztett prefixumból álló) prefixumot használni *nem szabad!*

Pl. 10^{-9} farad neve nanofarad, jele: nF. A millimikrofarad (m μ F) vagy a mikromillifarad (μmF) nevek (jelek) nem használhatók.

A kilogramm SI-egység úgy tekintendő, mint a kilo prefixum a gramm egység név elé történő illesztése, ezért többszöröseit és törtrészeit a következőképpen kell képezni.

A kilogramm többszöröseit és törtrészeit: a gramm, jele: g,

$$1 \text{ g} = 0,001 \text{ kg} = 10^{-3} \text{ kg},$$

továbbá az SI-prefixumoknak a gramm egységnevével illesztésével képezett többszörösök és törtrészek.

Pl.: $10^3 \text{ kg} = 10^6 \text{ g} = 1 \text{ Mg}$ (és nem 1 kkg),

$10^{-6} \text{ kg} = 10^{-3} \text{ g} = 1 \text{ mg}$ (és nem $1 \mu\text{kg}$).

Megjegyezzük, hogy az SI-prefixumok egyes SI-n kívüli törvényes mértékegységekkel kapcsolatban is használhatók (pl. liter, bar). A prefixumokra vonatkozó általános szabályok ekkor is érvényesek (l. még a 3. fejezetet).

Az SI-prefixummal ellátott SI-egységeket röviden *prefixált* SI-egységeknek nevezzük. A prefixált SI-egységek általában nem alkotnak koherens egységrendszert. Kiválasztható azonban a prefixált egységek több olyan halmaza, amelyek *koherens* egységrendszert alkotnak. Ilyenek képzési módjáról és alkalmazásáról a 4. fejezetben lesz szó.

3. A törvényes mértékegységek

3.1. A magyarországi törvényes mértékegységek

A Magyarországon törvényes mértékegységeket a mérésügyről szóló, 8/1976. (IV.27.) MT sz. rendelet és az ezt módosító 61/1984. (XII. 13.) MT sz. rendelet szabályozza.

Ebben a könyvben a „mérésügyi rendelet” ezt a jogszabályt jelenti.

A mérésügyi rendelet 1.§ (1) szerint: „Minden olyan mennyiség mérésére és értékének kifejezésére, amelyre ez a rendelet törvényes mértékegységet állapít meg, ezt a mértékegységet kell használni. A törvényes mértékegységeket, nevüket és jelüket az 1. számú melléklet határozza meg.” A mérésügyi rendelet 1.§ (3) szerint: „A törvényes mértékegységekben megadott értékek után, ezek más mértékegységekben kifejezett egyenértéke is feltüntethető.”

A *törvényes mértékegységek* a következőképpen csoportosíthatók (ez a csoportosítás kissé eltér a mérésügyi rendeletben megadottól):

- A) az SI-egységek,
- B) a prefixált SI-egységek,
- C) az SI-n kívüli, korlátozás nélkül használható mértékegységek,
- D) az SI-n kívüli, csak korlátozottan használható mértékegységek.

A következőkben az egyes csoportokról részletesebben szólnunk. Ennek során néhány, korábban már tárgyalt elvet és szabályt megismétlünk annak érdekében, hogy minél világosabb áttekintést adjunk a törvényes mértékegységekről.

A) Az SI-egységek

A mérésügyi rendelet 1. számú mellékletének II. fejezete 43 mennyiség SI-egységét adja meg, mégpedig az SI hét alapegységét, húsz külön nevű származtatott egységét és tizenhat további származtatott SI-egységet. Ezután megadja a fel nem sorolt származtatott egységek képzési elveit.

A mérésügyi rendelet a felsorolt 43 SI-egységnek csak egyetlen alakját adja meg. A többi származtatott SI-egység törvényes alakja azonban nem következik egyértelműen a képzési elvből (l. a 3.2. szakaszt).

B) A prefixált SI-egységek

Az SI-prefixumokkal képezett prefixált SI-egységek közül korlátozás nélkül használhatók azok, amelyeknek a prefixuma 10^{3n} ($n = \pm 1, \pm 2, \dots, \pm 6$) alakú kitevőt jelent. A centi, deci, deka és hekto prefixummal képezett mértékegységek közül csak a következők a törvényesek:

- centiméter (jele: cm), deciméter (jele: dm),
- dekagramm (jele: dag vagy dkg), centigramm (jele: cg),
- centigray (jele: cGy).

A kilogramm törvényes többszöröseit és törtrészeit az SI-prefixumnak a gramm egységnev elé illesztésével kell képezni (pl. Mg, mg).

Törvényesek az olyan származtatott egységek is, amelyekben az SI-egységek törvényes prefixált alakja szerepel. Ilyenek pl. km^2 , cm^2 ; kg/cm^3 , cg/dm^3 ; A/mm^2 , kA/cm^2 ; $\text{kN}\cdot\text{mm}$, $\text{kN}\cdot\text{dm}$. Noha e mértékegységek a törvényesség szempontjából egyenrangúak, alkalmazásukat illetően az egyenrangúság nem áll fenn (l. a 3.2. szakaszt).

C) Az SI-n kívüli, korlátozás nélkül használható mértékegységek

Többféle olyan SI-n kívüli törvényes mértékegység van, amely korlátozás nélkül használható.

Két ilyen mértékegység úgy tekinthető, mint prefixált SI-egység külön neve (de ezek nem SI-egységek):

tömegmértékegység a tonna (jele: t):

$$1 \text{ t} = 1000 \text{ kg} = 10^6 \text{ g} = 1 \text{ Mg};$$

térfogat- (űrtartalom-) mértékegység a liter (jele: l vagy L):

$$1 \text{ l} = 1 \text{ L} = 10^{-3} \text{ m}^3 = 1 \text{ dm}^3.$$

Ezekkel kapcsolatban SI-prefixumok használhatók (pl. kilotonna, jele: kt, megatonna, jele: Mt; milliliter, jele: ml vagy mL), a literrel kapcsolatban használható a centi, deci és hekto prefixum is.

Az SI-egységekkel nem decimális kapcsolatban állnak az SI-n kívüli törvényes időmértékegységek és síkszög-mértékegységek:

időmértékegységek: a perc (jele: min), az óra (jele: h), a nap (jele: d), továbbá a naptári időegységek, a hét, a hónap, az év,

$$1 \text{ min} = 60 \text{ s},$$

$$1 \text{ h} = 60 \text{ min} = 3600 \text{ s},$$

$$1 \text{ d} = 24 \text{ h} = 86\,400 \text{ s};$$

síkszög-mértékegységek: a fok (jele: °), a perc vagy ívperc (jele: '), a másodperc vagy ívmásodperc (jele: ''):

$$1^\circ = (\pi/180) \text{ rad},$$

$$1' = (1/60)^\circ = (\pi/10\,800) \text{ rad},$$

$$1'' = (1/60)' = (\pi/648\,000) \text{ rad}.$$

Ezekkel a mértékegységekkel kapcsolatban SI-prefixumok nem használhatók.

A mérésügyi rendelet ebbe a csoportba sorolja a Celsius-fok hőmérséklet-mértékegységet is a következő — részben már idézett — szövegezéssel: „Hőmérséklet-mértékegység a Celsius-fok (kiejtése: celziusz-fok); jele: °C. 0 Celsius-fok hőmérséklet 273,15 kelvin hőmérséklettel egyenlő. ... A Celsius-fokkal kapcsolatban SI-prefixumok nem használhatók.”

A mérésügyi rendelet tehát nem használja a Celsius-hőmérséklet mennyiségnevet (és itt termodinamikai hőmérséklet helyett csak hőmérséklet szerepel). A Celsius-fokkal kapcsolatos felfogásokról a 2.2. szakasz d) pontjában már szövegtünk.

A törvényes mértékegység-csoport egy további alcsoportja az előzőekben felsorolt mértékegységekkel kifejezett származtatott egységek. A mérésügyi rendelet ezek közül kettőt ad meg tételiesen: a kilométer per óra (jele: km/h) sebesség-mértékegységet és a wattóra (jele: W·h) munka- és energia-mértékegységet. A képzési szabályból azonban következik, hogy pl. a cm/min, a Mm/d is törvényes sebesség-mértékegység, a kW·h, TW·h, MW·d is törvényes munka- és energia-mértékegység. Ezekre is vonatkozik azonban, hogy alkalmazásukat illetően mégsem egyenrangúak (l. a 3.2. szakaszt).

D) Az SI-n kívüli, kizárólag meghatározott szakterületen használható mértékegységek

A törvényes mértékegységek e csoportjába tartozó mértékegységek közül kettő közhasználatú, mindkettő a megfelelő SI-egység „kerek”, de SI-prefixummal ki nem fejezhető többszöröse:

– csak földterület meghatározására használható területmértékegység a hektár, jele: ha,
 $1 \text{ ha} = 10\,000 \text{ m}^2 = 0,01 \text{ km}^2$;

– csak folyadékok és gázok nyomásának meghatározására használható nyomásmértékegység a bar, jele: bar,

$1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa} = 100 \text{ kPa} = 0,1 \text{ MPa}$.

Megjegyezzük, hogy a bar megközelítőleg egyenlő a régebben használatos atmoszféra nyomásmértékegységgel (1 fizikai atmoszféra = 1,013 25 bar, 1 technikai atmoszféra = = 0,980 665 bar).

A többi, ebbe a csoportba tartozó törvényes mértékegység már nem közhasználatú, habár egy részükkel időnként nem csak a szakember találkozhat. Ezek:

– csak a légi és tengeri hajózásban használható hosszúság-mértékegység a tengeri mérföld;

$1 \text{ tengeri mérföld} = 1852 \text{ m} = 1,852 \text{ km}$;

– csak a csillagászatban használható hosszúság-mértékegységek a csillagászati (asztronómiai) egység; a parsec (kiejtése: parszek), jele: pc és a fényév:

$1 \text{ csillagászati egység} = 1,496 \cdot 10^{11} \text{ m} = 149,6 \text{ Gm}$,

$1 \text{ pc} \approx 3,0857 \cdot 10^{16} \text{ m} = 30,857 \text{ Pm}$,

$1 \text{ fényév} \approx 9,460 \cdot 10^{15} \text{ m} = 9,460 \text{ Pm}$;

ezekkel a mértékegységekkel kapcsolatban SI-prefixumok nem használhatók;

– csak a geodéziában használható síkszög-mértékegység a gon vagy újfok, jele: gon;

$1 \text{ gon} = (\pi/200) \text{ rad}$;

– csak az atom- és magfizikában használható tömegmértékegység az atomi tömeg-egységjele: u;

$1 \text{ u} \approx 1,660\,57 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$;

– csak elektromos látszólagos teljesítmény, ill. elektromos meddő teljesítmény meghatározására használható teljesítmény-mértékegység a voltamper, jele: VA, ill. a var, jele: var;

$1 \text{ VA} = 1 \text{ W}$, $1 \text{ var} = 1 \text{ W}$.

A bar, a gon, az u, a VA és a var mértékegységekkel kapcsolatban az SI-prefixumok használhatók.

3.2. Megjegyzések a törvényes mértékegységekhez

A mérésügyi rendelet — mint említettük — 43 mennyiség SI-egységét megadja, és csak elvi iránymutatást ad a többi mennyiség SI-egységét illetően. E vonatkozásban a szabványok mérvadók, elsősorban az MSZ 4900 sorozat, amely a mérésügyi rendelettel egyezésben, ill. annak szellemében, továbbá a nemzetközi ajánlásokkal (elsősorban az ISO 31 sorozattal) összhangban mintegy 400 mennyiség SI-egységét tartalmazza (mindegyik megtalálható a betűrendes részben). Itt újból hangsúlyozzuk, hogy noha egy mennyiség SI-egységének több, logikailag egyenértékű alakja lehet, ezek közül csak az törvényes, amelyet a mérésügyi rendelet megad, ill. azt tekintjük szabványosnak, amit az MSZ 4900 megad (noha ennek rendelkező része a mértékegységekre nem terjed ki).

Pl. az MSZ 4900 szerint a normális és a csúsztató feszültség SI-egysége a pascal, így — noha ez a mérésügyi rendeletben nincs rögzítve — ez tekintendő a feszültségek SI-egységének és (törvényes többszöröseivel és törtrészeivel együtt) törvényes mértékegységének. Logikailag, de az $1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2$ összefüggésből is következően a feszültségek SI-egysége lehetne a N/m^2 is, de ez nem tekinthető törvényesnek. Mint már említettük, a magyar mérésügyi rendelet és az MSZ 4900 szigorúbb, mint a nemzetközi ajánlások — a szerző véleménye szerint ez helyes álláspont.

A törvényes mértékegységek képzési szabályából következik, hogy az SI-egységekből vagy ezek törvényes többszöröséből képezett mértékegységek is törvényesek. Így pl. a sűrűség — amelynek SI-egysége a kilogramm per köbméter (jele: kg/m^3) — törvényes mértékegységei kifejezhetők a Mg, kg, g, mg stb. vagy tonna (t) törvényes tömegegységek és a m^3 , cm^3 , mm^3 stb. vagy a liter (l vagy L) hl, cl, ml stb. törvényes térfogategységek hányadosaként. A túlzott sokféleség elkerülésére az MSZ 4900 esetenként megad néhány, SI-n kívüli törvényes mértékegységet is (példánkban ezek: t/m^3 , kg/l , g/ml , és g/l). Ezeket a lexikon betűrendes része ugyancsak tartalmazza. A többi ilyen típusú mértékegység használatát célszerű kerülni.

3.3. Törvényesen nem szabályozott mértékegységek

A mérésügyi rendelet és az MSZ 4900 nem foglalkozik az olyan élettani jellegű (pl. látással, hallással összefüggő) mennyiségek mértékegységével, amelyeknek SI-egysége nincs rögzítve. A betűrendes rész ezek közül csak néhányat tartalmaz, mert jelentős részük csak alapos szakismeret birtokában érthető meg.

Nem foglalkozik a mérésügyi rendelet és az MSZ 4900 bizonyos egyezményes skálák konvencionális egységeivel (empirikus mértékegységekkel) sem. Ezek többnyire különböző „fokok”. Néhányat ezek közül a betűrendes rész tartalmaz.

A mérésügyi rendelet nem foglalkozik a *logaritmikus mennyiségek* egységeivel. Elvileg erre nincs is szükség, mert minden logaritmikus mennyiség dimenzió nélküli, vagyis pusztán szám, a gyakorlatban azonban ezeket mégis valamilyen (logaritmikus) mértékegységben fejezik ki. Ez teljesen korrekt, hiszen egyes dimenzió nélküli mennyiségek SI-egységének is van külön neve (radián, szteradián). A nehézség abban áll, hogy sem a nemzetközi, sem a hazai szabványosítás nem tükröz egységes felfogást. Mivel itt a törvényes mértékegységek tárgyalása a célunk, a logaritmikus mennyiségek egységeit illetően a betűrendes rész „logaritmikus mértékegységek” címszavára utalunk.

4. Koherens egységrendszer választása és képzése

4.1. Bevezetés

A koherens mértékegységrendszer fogalmát az 1.8. szakaszban már tárgyaltuk. A lényegét a következőkben foglalhatjuk össze.

Mértékegységek rendszere akkor *koherens*, ha bármely mennyiségegyenletből következő mértékegységegyenlet azonosságra vezet, így a számértékegyenlet a mennyiségegyenlettel azonos alakú.

A koherens mértékegységrendszernek ezt az előnyös tulajdonságát többféleképpen lehet hasznosítani. Elvileg úgy, hogy a mennyiségegyenletekbe való behelyettesítéskor nem kell meghatározni az eredmény mértékegységét, hiszen koherens egységrendszer esetén az eleve ismert. Ez a módszer elemi szinten, egyszerűbb számításokhoz célszerű, hiszen alig kíván magyarázatot. Bonyolultabb feladatok megoldására azonban ez a módszer kényelmetlen, ezért célszerű inkább számértékegyenletekkel dolgozni, sőt egy további — habár elvileg nem korrekt — egyszerűsítéssel is élni.

Nagyon lényeges, hogy az SI koherens mértékegységrendszer. Az SI-egységeket alkalmazva ezért nincs szükség „koherens egységrendszer választására”. Elemi szinten éppen ezért nem

is célszerű az SI-egységektől eltérni. Bonyolultabb számításokban azonban nem mindig az SI-egységek alkalmazása a legcélszerűbb.

4.2. Koherens egységrendszer alkalmazása mennyiségegyenletekre

Koherens mértékegységrendszer alkalmazása esetén az eredmény mértékegysége automatikusan adódik, az egyenletben szereplő mértékegységek kapcsolatával nem kell törődni.

Tekintsük pl. a következő tipikus, három mennyiség (a , b , és f) kapcsolatát kifejező

$$f = \xi \cdot a^\alpha \cdot b^\beta \quad (1)$$

mennyiségegyenletet, amelyben ξ , α és β számok. Az általánosítás többtényezős szorzatra vagy ilyen szorzatok összegére kézenfekvő. Ha az $[a]$, $[b]$ és $[f]$ mértékegység koherens egységrendszerbe alkot — pl. SI-egységek —, akkor $a = \{a\}[a]$, $b = \{b\}[b]$ behelyettesítése után $f = \{f\}[f]$ alakban adódik, azaz

$$f = \xi \cdot \{a\}^\alpha [a]^\alpha \cdot \{b\}^\beta [b]^\beta = \xi \cdot \{a\}^\alpha \cdot \{b\}^\beta [f], \quad (2)$$

mert $[a]^\alpha \cdot [b]^\beta = [f]$ azonosan teljesül. A tényleges alkalmazás sokkal egyszerűbb, mint az általános összefüggés sejteti.

● Példaként tekintsük a $t = 0$ pillanatban v_0 kezdősebességű, állandó F erőnek kitett m tömegű test t idő alatt megtett s útját megadó mennyiségegyenletet, ha v_0 és F egyirányúak:

$$s = v_0 t + \frac{F t^2}{2m}.$$

Legyen adott az SI-egységekben kifejezett $v_0 = 2 \text{ m/s}$ kezdősebesség, $F = 6 \text{ N}$ erő, $m = 0,5 \text{ kg}$ tömeg és $t = 4 \text{ s}$ idő. A megtett út ekkor:

$$s = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 4 \text{ s} + \frac{6 \text{ N} \cdot 16 \text{ s}^2}{2 \cdot 0,5 \text{ kg}} = 8 \text{ m} + 96 \text{ m} = 104 \text{ m}.$$

Ehhez csak azt kellett tudnunk, hogy a választott koherens egységrendszerben (az SI-ben) a hosszúság-mértékegység a méter, nem kellett ismernünk a newton erőmértékegység kifejezését az alapegységekkel. ●

Gyakran előfordul, hogy a mennyiségegyenletben szereplő mennyiségek csak egy része adott, a keresett mennyiséget egy vagy több nem ismert *mennyiség függvényeként* akarjuk kifejezni.

● Példaként tekintsük az előbbi feladatot. Keressük az s megtett utat a t idő függvényében, ha $v_0 = 2 \text{ m/s}$, $F = 6 \text{ N}$ és $m = 0,5 \text{ kg}$. A mennyiségegyenlet ekkor

$$s = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot t + 6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot t^2,$$

ahol a t^2 szorzójának mértékegysége a koherencia alapján szükségszerűen m/s^2 (ami persze kiadódik az $1 \text{ N} = 1 \text{ kg} \cdot \text{m/s}^2$ összefüggés alapján is). ●

Ez az eljárás meglehetősen sok — voltaképpen felesleges — írásmunkát igényel, ezért bonyolultabb feladatok megoldásánál meglehetősen kényelmetlen (vö. 1.7. szakasz).

● Példaként tekintsük az előbb tárgyalt feladatot, de most az adott s úthoz tartozó t időt keressük. Mennyiségekkel számolva a másodfokú egyenlet megoldása

$$t = \frac{\sqrt{v_0^2 + \frac{2F \cdot s}{m}} - v_0}{\frac{F}{m}} = \frac{\sqrt{4 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} + \frac{2 \cdot 6 \text{ N}}{0,5 \text{ kg}} s} - 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{\frac{6 \text{ N}}{0,5 \text{ kg}}} = \frac{\sqrt{1 + 6 \frac{\text{s}}{\text{m}}}}{6} s,$$

vagy a konkrét adatokra vonatkozó másodfokú egyenlet megoldásával:

$$t = \frac{\sqrt{4 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} + 24 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} s - 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}}}{12 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = \frac{\sqrt{1 + 6 \frac{\text{s}}{\text{m}} - 1}}{6} \text{ s.}$$

Még ennek az egyszerű feladatnak a megoldása is meglehetősen körülményes, kézírásban könnyen zavart okozhat, hogy a tömeg és a méter, ill. az út és a másodperc jele megegyezik. ●

4.3. Koherens egységrendszer alkalmazása számértékegyenletekre

Egy mennyiségegyenlethez tartozó, koherens egységrendszert alkotó (pl. SI-) egységekre vonatkozó számértékegyenlet alakilag megegyezik a mennyiségegyenlettel.

Ezek szerint az

$$f = \xi \cdot a^\alpha \cdot b^\beta \quad (3)$$

alakú mennyiségegyenletnek a koherens egységrendszert alkotó $[a]$, $[b]$, $[f]$ mértékegységekre vonatkozó számértékegyenlete:

$$\{f\}_{[f]} = \xi \cdot \{a\}_{[a]}^\alpha \cdot \{b\}_{[b]}^\beta. \quad (4)$$

Mivel a mértékegységek megválasztása után azok jelölése fölösleges, az

$$\{f\} = \xi \cdot \{a\}^\alpha \cdot \{b\}^\beta \quad (5)$$

egyszerűbb alakot is használhatjuk, amely azonban csak a koherens rendszert alkotó mértékegységek deklarálásával együtt érvényes, vagy annak leszögezésével, hogy (5) az SI-egységekre vonatkozik.

● Példaként tekintsük az előző szakaszban tárgyalt feladatot, ahol a megtett útra vonatkozó számértékegyenlet SI-egységekre

$$\{s\}_m = \{v_0\}_{\text{m/s}} \cdot \{t\}_s + \frac{\{F\}_N \cdot \{t\}_s^2}{2\{m\}_{\text{kg}}},$$

vagy az egységekre vonatkozó jelölést elhagyva

$$\{s\} = \{v_0\} \cdot \{t\} + \frac{\{F\} \cdot \{t\}^2}{2\{m\}}.$$

Ha $v_0 = 2 \text{ m/s}$, $F = 6 \text{ N}$, $m = 0,5 \text{ kg}$ és $t = 4 \text{ s}$, akkor az első alakból

$$\{s\}_m = 2 \cdot 4 + \frac{6 \cdot 16}{2 \cdot 0,5} = 104, \quad \text{azaz} \quad s = 104 \text{ m,}$$

vagy a második alakból ugyanígy $\{s\} = 104$ adódik, ami az egységekre vonatkozó deklaráció alapján azt jelenti, hogy $s = 104 \text{ m}$. Ezekkel az adatokkal a t idő alatt megtett út kifejezése:

$$\{s\}_m = 2\{t\}_s + 6\{t\}_s^2 \quad \text{vagy} \quad \{s\} = 2\{t\} + 6\{t\}^2,$$

míg az s út megtételéhez szükséges idő kifejezése:

$$\{t\}_s = \frac{\sqrt{1 + 6\{s\}_m} - 1}{6} \quad \text{vagy} \quad \{t\} = \frac{\sqrt{1 + 6\{s\}} - 1}{6},$$

ahol a második alakok csak az alkalmazott mértékegységekre vonatkozó deklarációval együtt használhatók. •

A számértékegyenletekre történő áttérés áttekinthetőbbé teszi a számítást, az egyenlet vagy az egyenletrendszer megoldása során nem kell az egységeket is kiírni. Az a mennyiséghez tartozó számérték $\{a\}_{[a]}$, de még az egyszerűbb $\{a\}$ jelölése kényelmetlen. Lehetne helyette mást alkalmazni (felül vonás, vessző, index, stb.), de bonyolultabb számításoknál ez is sok veszéllyel jár.

4.4. Koherens egységrendszer alkalmazása hibrid egyenletekre

Bonyolultabb feladatok megoldása során a következő — elvileg kifogásolható, semmilyen szabvány vagy ajánlás által el nem fogadott — kényelmes eljárást szokás és célszerű alkalmazni.

Kihasználva azt a tényt, hogy a mennyiségegyenlet és a koherens egységrendszerre vonatkozó számértékegyenlet alakilag megegyezik, nem különböztetjük meg a mennyiség jelét annak — a koherens egységrendszer megfelelő mértékegységére vonatkozó — számértékének jelétől. Így pl. az a mennyiségnek az $[a]$ mértékegységre vonatkozó számértékét is a jelöli (nem a szabványos $\{a\}$ vagy más speciális jel).

Ezek szerint az

$$f = \xi \cdot a^\alpha \cdot b^\beta \quad (6)$$

mennyiségegyenlethez tartozó, koherens egységrendszerre vonatkozó számértékegyenlet ugyancsak

$$f = \xi \cdot a^\alpha \cdot b^\beta \quad (7)$$

a korrekt (4) vagy esetleg az (5) alak helyett. Ez természetesen félreértések forrása lehet, különösen akkor, ha bizonyos adatokat behelyettesítünk. Az eljárás követésénél tehát tisztában kell lennünk azzal, hogy a számítás adott helyén mit jelentenek a jelek: mennyiséget vagy a választott mértékegységre vonatkozó számértéket.

Mivel a módszer nem korrekt, ezért pl. az iskolai oktatásban nem célszerű alkalmazni!

• Példaként az előző szakaszokban tárgyaltakat tekintve az

$$s = v_0 t + \frac{Ft^2}{2m}, \quad t = \frac{\sqrt{v_0^2 + 2Fs/m} - v_0}{F/m}$$

mennyiségegyenletek egyúttal az SI-egységekre (vagy más koherens egységrendszerre) vonatkozó számértékegyenleteket is jelenthetnek. Az előző adatokkal ebből az SI-egységekre vonatkozó

$$s = 2t + 6t^2, \quad t = \frac{\sqrt{1 + 6s} - 1}{6}$$

számértékegyenletek adódnak. Ha pl. $t = 4$ s, akkor a megtett út $t = 4$ helyettesítéssel $s = 104$, aminek jelentése $s = 104$ m. •

4.5. Koherens egységrendszer képzése

Az előzőekben láttuk a koherens egységrendszer alkalmazásának előnyeit egyszerű és bonyolultabb feladatok megoldásánál. Mivel az SI-egységek koherens egységrendszert alkotnak, kézenfekvő lenne azt mondani, hogy használjunk mindig SI-egységeket — elemi szinten ez is a célszerű. A feladatok egy részénél azonban az SI-egységek nem célszerűek, mert az előforduló számértékek túlságosan nagyok vagy túlságosan kicsik. Az adatokat ezért gyakran az SI-egységek (prefixumokkal kifejezett) többszöröseiben és törtrészeiben ismerjük, és

az eredményt is ilyen alakban kívánjuk előállítani. Az a célunk, hogy a prefixált SI-egységek alkalmazásának előnyét összekapcsoljuk a koherens egységrendszer alkalmazásának előnyével.

A prefixált SI-egységek általában nem alkotnak koherens egységrendszert. Képezhetők azonban a prefixált SI-egységekből olyan csoportok, amelyek koherens egységrendszert alkotnak. Itt arra az esetre szorítkozunk, amikor csak 10^{3n} alakú prefixumokat alkalmazunk (azaz kizárjuk a centi, deci, deka és hekto prefixumokat, amelyek törvényesen amúgy is csak korlátozottan alkalmazhatók).

Az SI-egységekből úgy képezhetünk koherens egységrendszert, hogy kellő számú, megfelelően kiválasztott mennyiség egységéül céljainknak megfelelő prefixált SI-egységet választunk, a többi mennyiség mértékegységét a megfelelő mennyiségegyenlet alapján származtatjuk.

Kézenfekvő az önkényesen megválasztható egységeket az SI alapegységei többszöröseinek vagy törtrészeinek választani, tehát pl. a hosszúság egysége legyen 10^{-3} m = mm, a tömeg egysége 10^{-3} kg = g, az idő egysége 10^{-6} s = μ s. Mivel azonban a fizika egyes területeit az energia kapcsolja össze, célszerűbb a tömeg helyett az energia, a munka és a hő közös egységét megválasztani, pl. 10^6 J = MJ. A megfelelő mennyiségegyenletek alapján azután származtatható a többi mennyiség koherens egysége a választott egységrendszerben.

Az alábbiakban 4 alapegység választásán alapuló koherens egységrendszer felépítésének módját mutatjuk be. Ez a mechanika, a hőtan és a villamosságtan területén használható (mivel a hőmérséklet SI-egységét nem szokás prefixált alakban használni). A mól és a kandela alkalmas prefixált SI-egységének megválasztásával az egységrendszer értelem szerint kiterjeszthető.

Az önkényesen választott prefixált SI-egységek legyenek a következők:

a hosszúság egysége:	$[l] = 10^\lambda$ m	(pl. $\lambda = -3$ esetén a mm),
az idő egysége:	$[t] = 10^\tau$ s	(pl. $\tau = -3$ esetén a ms),
a munka egysége:	$[W] = 10^\omega$ J	(pl. $\omega = 6$ esetén a MJ),
az elektromos áram egysége:	$[I] = 10^\eta$ A	(pl. $\eta = 3$ esetén a kA).

A λ , τ , ω , η számnégyes tehát önkényesen választható meg úgy, hogy mindegyik a 3 egész számú többszöröse. A fontosabb mennyiségeknek a fentiekkel koherens egysége ezután a következőképpen származtatható (zárójelben az előbb is zárójelben megadott választáshoz tartozó mértékegység):

a terület egysége:	$[A] = [l]^2 = 10^{2\lambda}$ m ²	(pl. mm ²),
a térfogat egysége:	$[V] = [l]^3 = 10^{3\lambda}$ m ³	(pl. mm ³),
a frekvencia egysége:	$[f] = [t]^{-1} = 10^{-\tau}$ Hz	(pl. a kHz),
a körfrekvencia egysége:	$[\omega] = [\varphi]/[t] = 10^{-\tau}$ rad/s	(pl. krad/s),
a sebesség egysége:	$[v] = [l]/[t] = 10^{\lambda-\tau}$ m/s	(pl. mm/ms = m/s),
a gyorsulás egysége:	$[a] = [v]/[t] = 10^{\lambda-2\tau}$ m/s ²	(pl. mm/ms ² = km/s ²),
a teljesítmény egysége:	$[P] = [W]/[t] = 10^{\omega-\tau}$ W	(pl. GW),
az erő egysége:	$[F] = [W]/[l] = 10^{\omega-\lambda}$ N	(pl. GN),
a nyomás egysége:	$[p] = [F]/[A] = 10^{\omega-3\lambda}$ Pa	(pl. PPa),
a tömeg egysége:	$[m] = [F]/[a] = 10^{\omega+2\tau-2\lambda}$ kg	(pl. 10^6 kg = Gg),
az elektromos feszültség egysége:	$[U] = [P]/[I] = 10^{\omega-\tau-\eta}$ V	(pl. MV),
a rezisztencia egysége:	$[R] = [U]/[I] = 10^{\omega-\tau-2\eta}$ Ω	(pl. k Ω),
az induktivitás egysége:	$[L] = [R]/[\omega] = 10^{\omega-2\eta}$ H	(pl. H),
a kapacitás egysége:	$[C] = 1/[\omega] \cdot [R] = 10^{2\tau+2\eta-\omega}$ F	(pl. μ F).

Hasonló módon határozható meg az itt meg nem adott mennyiségeknek az előzőkkel koherens mértékegysége.

Előfordulhat, hogy más mennyiségek mértékegységét akarjuk önkényesen megválasztani, pl. az erőt (mondjuk a munka helyett), vagy az elektromos feszültséget (pl. az idő helyett). Ekkor vagy az előbbihez hasonlóan meghatározzuk a számunkra fontos koherens mértékegységek kifejezését az SI-egységekkel, vagy az előbbi összeállítást alkalmazzuk a következőképpen. Önkényesen megválasztjuk négy olyan mennyiség mértékegységét (ill. az SI-egység szorzójának kitevőjét), amelyekből a $\lambda, \tau, \omega, \eta$ számnégyes meghatározható úgy, hogy mindegyik a 3 egész számú többszöröse legyen. Ezután már használhatjuk az előbbi összeállítást.

• Példaként a mechanika területére válasszuk a következő mértékegységeket:

$$\begin{aligned} \text{a hosszúság egysége:} & \quad [l] = \text{mm}, \quad \text{tehát} \quad \lambda = -3, \\ \text{az idő egysége:} & \quad [t] = \text{ms}, \quad \text{tehát} \quad \tau = -3, \\ \text{az erő egysége:} & \quad [F] = \text{kN}, \quad \text{tehát} \quad \omega - \lambda = 3, \end{aligned}$$

amiből $\omega = 0$ adódik, vagyis a munka egysége $[W] = \text{J}$. Ezután akár közvetlen megfontolás, akár az előbbi összeállítás alapján $[P] = \text{kW}$, $[p] = \text{GPa}$ stb. •

• Példaként a villamosságtan területére válasszuk az alábbi mértékegységeket:

$$\begin{aligned} \text{a frekvencia egysége:} & \quad [f] = \text{kHz}, \quad \text{tehát} \quad -\tau = 3, \\ \text{a feszültség egysége:} & \quad [U] = \text{V}, \quad \text{tehát} \quad \omega - \tau - \eta = 0, \\ \text{a rezisztencia egysége:} & \quad [R] = \text{k}\Omega, \quad \text{tehát} \quad \omega - \tau - 2\eta = 3, \end{aligned}$$

amiből $\tau = -3$, $\omega = -6$, $\eta = -3$. Még megválaszthatjuk egy olyan mennyiség mértékegységét, amelyből λ kiadódik (pl. a hosszúságét vagy az erőt), de pl. a villamos hálózatok számításánál erre nincs is szükség. Nem választhatjuk meg viszont az induktivitás vagy a kapacitás egységét, mert az előzőek alapján $[L] = 10^{\omega-2\eta} \text{H} = \text{H}$, $[C] = 10^{2\tau+2\eta-\omega} = \mu\text{F}$ már kiadódik. •

Nem minden mennyiségnégyes biztosítja a négy kitevő egyértelmű meghatározhatóságát, különösen nem azzal a mellékfeltétellel, hogy ezek egész számok, sőt 3-mal osztható egész számok legyenek.

• Példaként legyen az erő egysége $[F] = \text{kN}$, a nyomás egysége $[p] = \text{MPa}$, akkor $\omega - \lambda = 3$, és $\omega - 3\lambda = 6$ alapján $\lambda = -3/2$, $\omega = 3/2$ adódik, ami nem megfelelő. A kN egységhez a kPa vagy a GPa egység illeszthető. •

A koherens egységrendszer képzése után alkalmazhatjuk a 4.2.–4.4. szakaszban megadott módszereket a feladatok megoldására.

• Példaként tekintsük az eredetileg nyugvó $m = 20 \text{ t}$ tömegű, $F = 100 \text{ kN}$ erővel $s = 36 \text{ km}$ úton gyorsított test t mozgási idejének számítását. A mennyiségegyenlet:

$$t = \sqrt{\frac{2m \cdot s}{F}}$$

Négy példát mutatunk a koherens egységrendszerre és a számítás elvégzésére:

$[l]$	$[t]$	$[W]$	$[F]$	$[m]$	
m	s	J	N	kg	$\{t\}_s = \sqrt{2 \cdot 20 \cdot 10^3 \cdot 36 \cdot 10^3 / 100 \cdot 10^3} = 120$
m	s	kJ	kN	Mg = t	$\{t\}_s = \sqrt{2 \cdot 20 \cdot 36 \cdot 10^3 / 100} = 120$
km	s	MJ	kN	kg	$\{t\}_s = \sqrt{2 \cdot 20 \cdot 10^3 \cdot 36 / 100} = 120$
km	ks	MJ	kN	Tg	$\{t\}_{ks} = \sqrt{2 \cdot 0,02 \cdot 36 / 100} = 0,12$

Az eredeti adatok (t, kN, km) alapján $\tau = 3/2$ adódna, így azok céljainknak nem megfelelők. •

Nem kell egyébként ragaszkodnunk ahhoz, hogy a koherens egységrendszer egységei az SI-egységek prefixált többszörösei legyenek, sőt nem is kell őket konkrétan megadni. Ezt az általános esetet a következő szakaszban tárgyaljuk.

4.6. Önkényesen választott koherens egységrendszer és alkalmazásai

Bizonyos feladatok megoldását nagyon megkönnyíti, ha olyan koherens egységrendszert választunk, amelynek alapegységei a feladat bizonyos jellemző mennyiségeivel egyenlők, így e mennyiségek számértéke 1.

Egyesek ezt a „relatív egységek” módszerének nevezik, voltaképpen helyesebb lenne „relatív mennyiségek” módszerének nevezni, hiszen a számérték (a mennyiség és mértékegységének hányadosa) dimenzió nélküli relatív mennyiség.

Az alapegységnek tekintett jellemző mennyiségek nem választhatók meg önkényesen, mert ha egy mennyiség koherens mértékegysége az előzőleg megválasztottakból már származtatható, akkor az nem választható. A legegyszerűbb az SI alapegységeiből kiindulni, de a feladat jellege esetleg más mennyiségek megválasztását indokolja. Az előző szakasz jelölésével azt mondhatjuk, hogy olyan mennyiségek választhatók alapegységül, amelyekből a $\lambda, \tau, \omega, \eta$ számnégyes egyértelműen meghatározható (közülük valamelyik érdektelen is lehet), de most ezeknek nem kell egész számoknak lenniük, sőt nincsenek is konkrétan megadva.

Az előző szakaszban láttuk, hogy pl. a mechanika területén a hosszúság és az idő mellé a tömeg, az erő, a munka, a nyomás, a teljesítmény bármelyike alkalmas alapegységként, bemutattunk villamos példát is.

• Példaként vizsgáljuk egy m tömegű test mozgását egy s hosszúságú és h magasságú lejtőn a súrlódás elhanyagolásával. A feladat a kezdősebesség nélkül induló test v végsebességének, t mozgási idejének és E végenergiájának meghatározása. A megfelelő mennyiségegyenletek

$$v = \sqrt{2gh}, \quad t = s \sqrt{\frac{2}{gh}}, \quad E = mgh.$$

Válasszuk hosszúságegységnek a lejtő h magasságát, tömegegységnek a test m tömegét, gyorsulásegységnek a g nehézségi gyorsulást:

$$[l] = h, \quad [m] = m, \quad [a] = g.$$

A koherens egységrendszer további egységei a $[v] = [l]/[t]$, $a = [v]/[t] = [l]/[t]^2$, $[F] = [m] \cdot [a]$, $[E] = [F] \cdot [l]$ összefüggések alapján:

$$[t] = \sqrt{\frac{[l]}{[a]}} = \sqrt{\frac{h}{g}}, \quad [v] = \frac{[l]}{[t]} = \sqrt{gh},$$

$$[F] = [m] \cdot [a] = mg, \quad [E] = [F] \cdot [l] = mgh.$$

Ugyanezek az egységek adódnak akkor is, ha pl. az erő egységül a test G súlyerejét vagy az energia egységül a test E_0 kezdeti helyzeti energiáját választjuk. A koherens egységrendszerre vonatkozó számértékegyenletek a mennyiségegyenletekkel alakilag megegyeznek:

$$\{v\} = \sqrt{2\{g\} \cdot \{h\}}, \quad \{t\} = \{s\} \sqrt{\frac{2}{\{g\} \cdot \{h\}}}, \quad \{E\} = \{m\} \cdot \{g\} \cdot \{h\}.$$

A választott egységekre vonatkozó számértékek: $\{h\} = 1$, $\{m\} = 1$, $\{g\} = 1$, ezért a koherens egységrendszerben a számértékegyenletek:

$$\{v\} = \sqrt{2}, \quad \{t\} = \sqrt{2}\{s\}, \quad \{E\} = 1. \quad (8)$$

Ezek bármely lejtőre érvényesek — természetesen azon az áron, hogy a mennyiségek konkrét mértékegysége (pl. SI-egységekben kifejezve) minden lejtőre külön meghatározandó. Az

összefüggések alkalmazására tekintsünk egy számpéldát: legyen $h = 2$ m, $s = 3$ m, $m = 5$ kg, és $g = 9,81$ m/s². Az alapegységek $[l] = h = 2$ m, $[m] = m = 5$ kg, $[a] = g = 9,81$ m/s², míg a származtatott egységek $[t] = \sqrt{h/g} = 0,45$ s, $[v] = \sqrt{g \cdot h} = 4,43$ m/s, $[E] = m \cdot g \cdot h = 98,10$ J. Ebből következően a lejtő hossza $\{s\} = s/[l] = 1,5$ m és a keresett mennyiségeknek az SI-egységekben kifejezett alakja (8) alapján:

$$v = \sqrt{2}[v] = 6,26 \text{ m/s}, \quad t = \sqrt{2}\{s\} \cdot [t] = 0,96 \text{ s}, \quad E = 1[E] = 98,10 \text{ J}.$$

A mennyiségegyenletek alapján természetesen ugyanezek az eredmények adódnak. ●

A gyakorlatban a számértékeket ugyanúgy jelölik, mint a mennyiségeket, és csak a szövegezésből derül ki, hogy milyen egységekre vonatkoznak az egyenletek.

● Példaként tekintsük az előzőt, amelynek gyakorlati megfogalmazása pl. a következő. „Ha egy m tömegű test nulla kezdősebességgel mozog egy s hosszúságú és h magasságú lejtőn, akkor a lejtő magasságát választva hosszúságegységnek, a test tömegét tömegegységnek, a nehézségi gyorsulást gyorsulásegységnek, a test v végsebességét, t mozgási idejét és E végenergiáját a súrlódás elhanyagolásával a $v = \sqrt{2}$, $t = \sqrt{2}$ s, $E = 1$ összefüggések adják.” A sebesség, az idő és az energia egységének kifejezése rendszerint a felhasználóra van bízva. ●

A módszer előnyösen alkalmazható *méretezési összefüggések* megadásánál, pl. villamos szűrők katalógusai is ilyenek. A rezisztencia egysége az R_0 terhelő-ellenállás rezisztenciája, a frekvencia vagy körfrekvencia egysége valamilyen jellemző f_0 vagy ω_0 (határfrekvencia, sávközép), tehát $\{R_0\} = 1$ és $f_0 = 1$, ill. $\{\omega_0\} = 1$. Az induktivitás, ill. a kapacitás koherens egysége $[L] = R_0/\omega_0$, $[C] = 1/\omega_0 R_0$. A katalógusban megadott számértékek ezekre a mértékegységekre vonatkoznak.

● Példaként legyen méretezendő szűrőnkre $R_0 = 3$ k Ω és $f_0 = 8$ kHz, vagyis $\omega_0 = 2\pi \cdot 8$ krad/s. Ekkor $[L] = (3 \cdot 10^3 / 2\pi \cdot 8 \cdot 10^3)$ H = 59,7 mH és $\{C\} = 1/(2\pi \cdot 8 \cdot 10^3 \cdot 3 \cdot 10^3)$ F = 6,63 nF. A méretezési formula vagy a szűrőkatalógus szerinti $L_1 = 0,2$ és $C_1 = 0,4$ azt jelenti, hogy $L_1 = 0,2[L] = 11,94$ mH és $C_1 = 0,4[C] = 2,65$ nF választandó. ●

Az önkényes mértékegységek módszerét szívesen alkalmazzák az *atomfizikában*, ahol olyan természetes egységek a célszerűek, mint a vákuumbeli fénysebesség, az atomi tömegegység, az elemi elektromos töltés, a Planck-állandó, a Boltzmann-állandó stb. Nem részletezzük, hogy milyen alapmennyiségekkel lehet koherens egységrendszer felépíteni, többféle is használatos.

Elvileg a megfelelően választott alapmennyiségek mértékegysége teljesen önkényesen is megválasztható. Lehet pl. a hosszúság egysége 2 yard, az idő egysége 20 perc, a tömeg egysége 2 gramm, de ennek nyilván nincs semmi haszna. Értelmes mértékegységek a törvényes mértékegységek, amelyek egyértelműsége szavatolt, továbbá a természeti állandók által vagy a feladat adatai által meghatározott mértékegységek. Az utóbbiak azonban csak a szakember számára használhatók.

5. Átszámítások

Ebben a fejezetben a mennyiségek és az egyenletek átszámításával foglalkozunk. Az elektromágneses mennyiségeket nem itt, hanem a következő fejezetben tárgyaljuk.

5.1. Átszámítási feladatok

Az egyes mennyiségekre használatos sokféle mértékegység miatt időnként felmerül ezek átszámításának szükségessége. Két ilyen feladat fordul elő: a mindennapi életben a számérték átszámítása, általánosabban pedig az egyenletek átszámítása.

A *számérték átszámítása* azt jelenti, hogy adott egy mennyiség valamilyen mértékegységben kifejezve (vagyis adott a mennyiségnek az illető mértékegységre vonatkozó számértéke), és

keressük a mennyiséget egy más mértékegységben kifejezve (vagyis a másik mértékegységre vonatkozó számértékét).

Rendszerint egy SI-n kívüli egységekre vonatkozó alak az adott, és az SI-egységben vagy prefixált SI-egységben kifejezett alakját keressük. Az SI-n kívüli egység lehet magyarországi törvényes mértékegység (pl. óra, bar, hektár), elavult mértékegység (pl. kalória, atmoszféra, kilopond), angolszász mértékegység (pl. inch, psi, Btu). Előfordulhat azonban a fordított feladat is (pl. SI-egységekben megadott alakot kell angolszász mértékegységben kifejezni).

Az *egyenlet átszámítása* azt jelenti, hogy ismerünk egy meghatározott mértékegységekre vonatkozó számértékegyenletet, és ezt akarjuk átírni más mértékegységekre vonatkozó számértékegyenletté vagy mennyiségegyenletté.

Rendszerint egy SI-n kívüli egységekre vonatkozó számértékegyenletet akarunk átírni mennyiségegyenletté, esetleg SI-egységekre vagy más törvényes mértékegységekre vonatkozó számértékegyenletté.

Ebben a fejezetben arra az esetre szorítkozunk, amikor biztosak vagyunk abban, hogy ugyanarról a mennyiségről van szó, és csak a mértékegységek különböznek. Ez a természetesnek tűnő követelmény nem teljesül a következő típusú mennyiségekre, ill. mértékegységekre:

– az egyezményes hőmérsékleti skálákra (nem termodinamikai hőmérsékletek, Celsius-fok, Fahrenheit-fok stb. egységekben kifejezett hőmérsékletek); ezek átszámítása a betűrendes részben található;

– az egyezményes skálák alapján értelmezett mennyiségek konvencionális egységeire, az empirikus mértékegységekre pl. Baumé-fok, Engler-fok; ezek átszámítása is a betűrendes részben található,

– az elektromágneses mennyiségek nem racionalizált értelmezése és cgs-egységei, ezekkel a 6. fejezetben foglalkozunk.

Az átszámításoknál ügyelni kell arra, hogy a mértékegységek neve és jele néha nem egyértelmű. Pl. az erőkilogramm vagy kilopond szabványos jele kgf vagy kp, de régebben az egység nevéként kilogramm, jeleként kg szerepelt. A gallon angolszász térfogategység Nagy-Britanniában, Kanadában és számos más országban kb. 20%-kal nagyobb térfogatot jelent, mint az USA-ban. Kétes esetekben az adott mértékegység jelentését gondosan tisztázni kell!

Az átszámítások alapja az a tény, hogy bármely x mennyiség kifejezhető tetszőleges $[x]$ mértékegységére vonatkozó $\{x\}_{[x]}$ számértékének és az $[x]$ mértékegységének szorzataként. Ha az x mennyiség két mértékegysége $[x]_1$, ill. $[x]_2$, a rájuk vonatkozó számértékek $\{x\}_{[x]_1}$, ill. $\{x\}_{[x]_2}$, akkor

$$x = \{x\}_{[x]_1}[x]_1 = \{x\}_{[x]_2}[x]_2. \quad (1)$$

Ebből következően: ha az $[x]_1$ és $[x]_2$ mértékegységek kapcsolata ismeretes, akkor az $\{x\}_{[x]_1}$ alakban megadott mennyiség kifejezhető $\{x\}_{[x]_2}$ alakban:

$$x = \{x\}_{[x]_1}[x]_1 = \{x\}_{[x]_2} \frac{[x]_1}{[x]_2} [x]_2, \quad (2)$$

vagyis az $[x]_2$ mértékegységben kifejezett számérték

$$\{x\}_{[x]_2} = \{x\}_{[x]_1} \frac{[x]_1}{[x]_2}. \quad (3)$$

Az egyes mennyiségek mértékegységének kapcsolatát, vagyis az $[x]_1/[x]_2$ hányadost a betűrendes rész tartalmazza a következő alakban:

$$[x]_1 = \zeta [x]_2, \quad (4)$$

ahol $[x]_2$ az SI-egység (esetleg prefixált SI-egység), $[x]_1$ valamilyen SI-n kívüli egység és ζ egy szám. Pl. $1 \text{ kp} = 9,806 \text{ 65 N}$, $1 \text{ inch} = 2,54 \cdot 10^{-3} \text{ m} = 25,4 \text{ mm}$.

5.2. Mennyiségek számértékének átszámítása

Egy mennyiség valamely mértékegységére vonatkozó kifejezésének vagy számértékének átszámítása más mértékegységére vonatkozó kifejezésébe vagy számértékébe akkor a legegyszerűbb, ha mindkét mértékegység *prefixált SI-egység*, ill. egyikük SI-egység. Ehhez csak az SI-prefixumok által kifejezett szorzótényezőket kell tudnunk (pl. a kilo prefixum, jele: k, $1000 = 10^3$ szorzót jelent).

● Példaként legyen adott egy l hosszúság, egy p nyomás, ill. egy ρ sűrűség következőképpen:

$$l = 30 \text{ mm}, \quad p = 0,2 \text{ MPa}, \quad \rho = 5 \text{ mg/cm}^3.$$

Az SI-egységekbe való áttérés a prefixumok jelentése alapján:

$$l = 30 \cdot 10^{-3} \text{ m} = 0,03 \text{ m}, \quad p = 0,2 \cdot 10^6 \text{ Pa} = 2 \cdot 10^5 \text{ Pa},$$

$$\rho = 5 \cdot 10^{-3} \text{ g}/(10^{-2} \text{ m})^3 = 5 \cdot 10^3 \text{ g/m}^3 = 5 \text{ kg/m}^3.$$

Az utolsó példában nem kellett tudnunk a g/cm^3 és a kg/m^3 kapcsolatát. Értelem szerint fordított az eljárás, ha pl. az $l = 0,03 \text{ m}$ alakból akarunk áttérni a mm-ben megadott alakra:

$$l = 0,03 \text{ m} = 0,03 \cdot 10^3 \text{ mm} = 30 \text{ mm}.$$

Ha az egyik prefixált SI-egységben megadott alakról egy másikra akarunk áttérni, akkor a legegyszerűbb az SI-egységben (ill. speciálisan a grammban) kifejezett alakot használni közvetítőként. Ha pl. adott egy sűrűség $\rho = 5 \text{ mg/cm}^3$ alakban, akkor ennek kifejezése $\mu\text{g/mm}^3$ mértékegységben

$$\rho = 5 \frac{\text{mg}}{\text{cm}^3} = 5 \frac{10^{-3} \text{ g}}{(10^{-2} \text{ m})^3} = 5 \frac{10^{-3} \cdot 10^6 \mu\text{g}}{(10^{-2} \cdot 10^3 \text{ mm})^3} = 5 \frac{\mu\text{g}}{\text{mm}^3}.$$

Az átszámítás elvégezhető $1 \text{ mg} = 10^3 \mu\text{g}$ és $1 \text{ cm} = 10 \text{ mm}$ vagy $1 \text{ cm}^3 = 10^3 \text{ mm}^3$ felhasználásával is. ●

Tetszőleges mértékegységekben kifejezett alakok átszámításánál ismernünk kell a szereplő mértékegységek kapcsolatát, amiről a betűrendes rész ad felvilágosítást, rendszerint abban az alakban, ahogyan a mértékegység ki van fejezve SI-egységgel vagy prefixált SI-egységgel. Többnyire erre a kapcsolatra van szükség. Két SI-n kívüli egység esetén a legegyszerűbb az SI-egységet közvetítőként felhasználni.

● Példaként legyen adott egy nyomás $p = 10 \text{ at}$ alakban, és azt akarjuk kifejezni MPa, ill. bar egységben. A betűrendes rész alapján $1 \text{ at} = 9,806 65 \cdot 10^4 \text{ Pa} = 98,0665 \text{ kPa}$, és ezzel $p = 9,806 65 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ vagy $p = 980,0665 \text{ kPa}$, vagyis $p = 0,980 665 \text{ MPa}$. Továbbá $1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa} = 0,1 \text{ MPa}$, így $p = 9,806 65 \text{ bar}$. Az $1 \text{ at} = 0,980 665 \text{ bar}$ összefüggés használatával az utolsó eredmény közvetlenül is adódik. Mivel az itt szereplő mértékegységek kapcsolata pontos, ezért az átszámítás is pontos. ●

5.3. Átszámítások hibája és kerekítése

A különböző mértékegységekre vonatkozó számértékek átszámításakor felmerül egy komoly – és nem mindig könnyen tisztázható – probléma: a kapott eredmény *hibája és kerekítése*. A megadott számérték rendszerint kerekített, a mértékegységek kapcsolatát kifejező számtényező rendszerint pontos, habár néha ennek kerekített értékét használjuk. Az átszámított számértéket ugyanolyan mértékben kell kerekíteni, mint a kiinduló számértéket, különben félrevezető pontosságú eredményhez jutunk. (A kerekítés pontos értelmezését l. a betűrendes részben „kerekítés” címszó alatt).

A kerekítés nem okoz elvi problémát, ha a kiinduló számértéknek adott a hibája, vagy ha alakja úgy van megadva, hogy ennek alapján az értékes számjegyek száma meghatároz-

ható. Általában az tételezhető fel, hogy az utolsó számjegy kerekítés eredménye. Ha azonban nem ez a helyzet, akkor a megadott számértékből nem lehet egyértelműen a helyesen kerekített alakra következtetni.

• Tekintsük példaként egy kilopondban megadott erő átszámítását a newton SI-egységre, amihez az $1 \text{ kp} = 9,806 65 \text{ N}$ pontos kapcsolatot használjuk. Legyen adott a következő két erő:

$$F_1 = 1,28 \text{ kp}, \quad F_2 = 1,280 \text{ kp}.$$

Mindkettőnek a pontos (nem kerekített) átszámított értéke

$$F = 12,552 512 \text{ N}.$$

A kerekítési szabályok alapján arra következtethetünk, hogy az adatok az $F_1 = (1,28 \pm 0,005) \text{ kp}$, ill. $F_2 = (1,280 \pm 0,0005) \text{ kp}$ kifejezés kerekítései, vagyis a hiba $0,005 \text{ kp} \approx 0,05 \text{ N}$, ill. $0,0005 \text{ kp} \approx 0,005 \text{ N}$. A kerekített eredmény utolsó értékes számjegye így az első, ill. második tizedesjegy, vagyis az

$$F_1 = 12,6 \text{ N}, \quad F_2 = 12,55 \text{ N}$$

alaknál pontosabb (több tizedesjegyre) megadott érték félrevezető lenne, az $F_1 = 13 \text{ N}$, ill. $F_2 = 12,6 \text{ N}$ alak viszont indokolatlanul nagy kerekítési hibájú. Nincs természetesen kizárva, hogy az $F_1 = 1,28 \text{ kp}$ adat az $1,280 \text{ kp}$ vagy akár az $1,2800 \text{ kp}$ alakot jelenti, de erre — egyéb információ hiánya esetén — nincs biztosítékunk, így az $F_1 = 12,55 \text{ N}$ vagy az $F_1 = 12,553 \text{ N}$ átszámított eredmény félrevezető lenne. •

Vizsgált példánk azonban nagyon egyszerű volt, mivel a megközelítőleg 10 értékű átszámítási tényező folytán könnyű volt következtetni az adat értékes jegyeiből az átszámított érték értékes jegyeire. Általában a helyzet ennél bonyolultabb.

• Tekintsük példaként egy kalóriában adott hőmennyiség átszámítását a joule SI-egységre, amihez az $1 \text{ cal} = 4,1868 \text{ J}$ pontos kapcsolatot használjuk. Legyenek adottak:

$$Q_1 = 1,26 \text{ cal}, \quad \text{azaz} \quad 1,255 \text{ cal} < Q_1 < 1,265 \text{ cal},$$

$$Q_2 = 1,27 \text{ cal}, \quad \text{azaz} \quad 1,265 \text{ cal} < Q_2 < 1,275 \text{ cal},$$

$$Q_3 = 1,28 \text{ cal}, \quad \text{azaz} \quad 1,275 \text{ cal} < Q_3 < 1,285 \text{ cal}.$$

A pontosan átszámított értékek

$$Q_1 = 5,275 368 \text{ J}, \quad Q_2 = 5,317 236 \text{ J}, \quad Q_3 = 5,359 104 \text{ J},$$

amelyek természetesen hamis pontosságot fejeznek ki. A három jegyre kerekített értékek

$$Q_1 = 5,28 \text{ J}, \quad \text{aminek megfelel} \quad 1,261 \text{ cal} < Q_1 < 1,262 \text{ cal},$$

$$Q_2 = 5,32 \text{ J}, \quad \text{aminek megfelel} \quad 1,269 \text{ cal} < Q_2 < 1,272 \text{ cal},$$

$$Q_3 = 5,36 \text{ J}, \quad \text{aminek megfelel} \quad 1,279 \text{ cal} < Q_3 < 1,281 \text{ cal}.$$

Az átszámított értékek az indokoltnál nagyobb pontosságúak. A két jegyre kerekített értékek

$$Q_1 = Q_2 = 5,3 \text{ J}, \quad \text{aminek megfelel} \quad 1,254 \text{ cal} < Q_1 = Q_2 < 1,278 \text{ cal},$$

$$Q_3 = 5,4 \text{ J}, \quad \text{aminek megfelel} \quad 1,278 \text{ cal} < Q_3 < 1,301 \text{ cal}.$$

Az átszámított értékek most az indokoltnál kisebb pontosságúak, de bizonytalansági sávjuk mégsem esik egybe az adat bizonytalansági sávjával. Az eredetileg különböző Q_1 és Q_2 az átszámítás után egyezőnek adódik. Az egy jegyre kerekített

$$Q_1 = Q_2 = Q_3 = 5 \text{ J}, \quad \text{aminek megfelel} \quad 1,075 \text{ cal} < Q_1 = Q_2 = Q_3 < 1,314 \text{ cal}$$

átszámítás már mindhárom adatot egyezőnek tekinti. A megadott négy eredmény közül a második ($Q = 5,28 \text{ J}$ stb.) tekinthető leginkább elfogadhatónak. •

A kerekített adatból nem lehet a kerekítés hibájára következtetni, ha az olyan egész szám, amely egy vagy több nullára végződik.

• Legyen pl. adott egy $F = 200$ kp erő. A pontos átszámítás eredménye $F = 1961,33$ N. Az „optimista” becslés az lehet, hogy a 200 kp adatnak csak az utolsó jegye kerekített (hiszen nem 200,0 kp alakú), így hibája $0,5$ kp ≈ 5 N, így a kerekített eredmény $F = 1960$ N. Lehet azonban, hogy a hiba 5 kp ≈ 50 N (pl. F pontos értéke 196 kp vagy 203 kp), így a kerekített eredmény $F = 2000$ N. Végül a „pesszimista” becslés szerint a hiba 50 kp ≈ 500 N (azaz a 200 kp egy 150 kp és 250 kp közötti eredmény kerekítése), amikor a helyesen kerekített érték ismét $F = 200$ kp. Az adat hibájára következtethetünk, ha a feladatban más erők is szerepelnek, továbbá feltételezhető, hogy ezek azonos mértékű kerekítés eredményei. Ha pl. a többi előforduló erő 152 kp, 243 kp stb., akkor feltételezhető, hogy a 200 kp erő is $0,5$ kp hibával értelmezendő, ha viszont a többi erő 150 kp, 240 kp stb., akkor valószínű, hogy inkább 5 kp hibájú a 200 kp adat is. •

5.4. Egyenletek átszámítása

Az egyenletek átszámításának feladata csak akkor merül fel, ha egy — adott mértékegységekre vonatkozó — *számértékegyenletet* ismerünk, és azt akarjuk átszámítani vagy *mennyiségegyenletté*, vagy más meghatározott mértékegységekre (rendszerint törvényes mértékegységekre, tipikusan prefixált SI-egységekre) vonatkozó *számértékegyenletté*.

A legcélszerűbb, ha mindig a *mennyiségegyenlet* előállítását tűzzük ki célul. Ennek ismeretében a tetszőlegesen választott mértékegységekre vonatkozó számértékegyenlet előállítását már egyszerű (1.5 szakasz). Az adott mértékegységekre vonatkozó, tipikusan

$$\{f\}_{[f]} = \xi \cdot \{a\}_{[a]}^\alpha \cdot \{b\}_{[b]}^\beta \quad (5)$$

alakú számértékegyenletet az $\{a\}_{[a]} = a/[a]$ stb. összefüggések felhasználásával (vö. 1.5 és 1.6. szakasz) az

$$f = k \cdot a^\alpha \cdot b^\beta, \quad k = \xi \frac{[f]}{[a]^\alpha \cdot [b]^\beta} \quad (6)$$

alakra hozzuk, ahol k az adott mértékegységek és az SI-egységek kapcsolata alapján meghatározható együttható, amely SI-egységekben adódik. A gyakorlatban a számértékegyenlet sokszor nem az (5) szerinti jelöléssel adott, hanem pl. $\{f\}_{[f]}$ helyett $f_{[f]}$, vagy $f/[f]$ vagy egyszerűen csak f áll, tehát pl. $\{v\}_{m/s}$ helyett $v_{m/s}$, vagy $v/(m/s)$ vagy egyszerűen v .

• Példaként tekintsük a következő, régebbi kézikönyvből vett összefüggést:

$$P = 0,0014 M n,$$

ahol P a teljesítmény lóerőben, M a forgatónyomaték kilopondméterben, n a fordulatszám egy percben. E számértékegyenlet korrekt alakja

$$\{P\}_{LE} = 0,0014 \{M\}_{kp \cdot m} \{n\}_{min^{-1}} \quad \text{vagy} \quad \frac{P}{LE} = 0,0014 \frac{M}{kp \cdot m} \frac{n}{min^{-1}}.$$

A második alakból a mennyiségegyenlet:

$$P = 0,0014 \frac{LE \cdot min}{kp \cdot m} M n.$$

A koherens SI-egységekben kifejezve $1 LE = 735,498 75 W$, $1 kp \cdot m = 9,806 65 N \cdot m$, $1 min = 60 s$. A műveletek elvégzésével kiderül, hogy az együttható dimenzió nélküli, így végül a mennyiségegyenletre

$$P = 6,30 M \cdot n = \frac{6,30}{2\pi} M\omega \approx 1,0027 M\omega$$

adódik, ahol $\omega = 2\pi n$ a szögsebesség. Valójában a pontos mennyiségegyenlet

$$P = M\omega = 2\pi Mn,$$

ahol az eltérés a 0,0014 tényező kerekítéséből adódik. A mennyiségegyenletből előállíthatjuk pl. a

$$\{P\}_W = 2\pi\{M\}_{N \cdot m} \{n\}_{1/s} = \frac{2\pi}{60} \{M\}_{N \cdot m} \{n\}_{1/min} \approx 0,1047 \{M\}_{N \cdot m} \{n\}_{1/min}$$

vagy más mértékegységekre vonatkozó számértékegyenletet. •

• Kissé bonyolultabb példaként tekintsük a következő, kézikönyvből vett empirikus összefüggést. A forrásban levő víz α hőátadási együtthatójának kifejezése p nyomás és q hőáram-sűrűség esetén

$$\alpha = 2,53 p^{0,176} \cdot q^{0,7}; \quad [\alpha] = \frac{\text{kcal}}{\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C}}, \quad [p] = \text{at}, \quad [q] = \frac{\text{kcal}}{\text{m}^2 \cdot \text{h}}.$$

E számértékegyenlet egy korrekt alakja

$$\frac{\alpha}{\text{kcal}/(\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C})} = 2,53 \left(\frac{p}{\text{at}}\right)^{0,176} \left(\frac{q}{\text{kcal}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})}\right)^{0,7}.$$

Térjünk át az SI-egységekre: $1 \text{ kcal} = 4186,8 \text{ J}$, $1 \text{ h} = 3600 \text{ s}$, $1 ^\circ\text{C} = 1 \text{ K}$, $1 \text{ at} = 9,80665 \cdot 10^4 \text{ Pa}$. Ezek felhasználásával

$$\alpha = 2,53 \frac{4186,8 \text{ J}}{1 \text{ m}^2 \cdot 3600 \text{ s} \cdot 1 \text{ K} \cdot (9,80665 \cdot 10^4 \text{ Pa})^{0,176}} \cdot \left(\frac{1 \text{ m}^2 \cdot 3600 \text{ s}}{4186,8 \text{ J}}\right)^{0,7} p^{0,176} q^{0,7}.$$

A műveleteket elvégezve a következő mennyiségegyenlethez jutunk:

$$\alpha = k \cdot p^{0,176} \cdot q^{0,7}; \quad k = 0,350 \frac{\text{W}^{0,3}}{\text{m}^{0,6} \cdot \text{Pa}^{0,176} \cdot \text{K}}.$$

Ebből az SI-egységekre vonatkozó számértékegyenlet:

$$\{\alpha\}_{\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})} = 0,350 \{p\}_{\text{Pa}}^{0,176} \cdot \{q\}_{\text{W}/\text{m}^2}^{0,7}.$$

Ez előállítható a mennyiségegyenlet előállításánál is, és ekkor nem kell a k együtttható mértékegységét meghatározni. •

6. Elektromágneses mennyiségek és egyenletek átszámítása

Ebben a fejezetben mutatjuk meg az elektromágneses mennyiségek és egyenletek átszámítását eredetileg használt, nem racionalizált alakjukról az SI-hez kapcsolódó racionalizált alakjukra.

6.1. Bevezetés

Az elektromágneses mennyiségek és egyenletek átszámítása lényegesen bonyolultabb, mint pl. a mechanikaiaké. A mechanikai mennyiségek (pl. tömeg, erő, nyomás) értelmezése

ugyanis egységes, eltérés legfeljebb a mértékegységekben van. A mechanika mennyiségegyenletei ezért — a mértékegységrendszertől függetlenül — azonos alakúak.

Azelektromágneses *mennyiségekre* többféle értelmezés is kialakult. Ugyanazt az elektromos áramot különböző módon értelmezett mennyiségek írják le, amelyek egymással arányosak, az arányossági tényezők azonban nem pusztán számok, hanem mennyiségek (részletesebben l. a továbbiakban), ezért a különböző módon értelmezett mennyiségekre vonatkozó mennyiségegyenletek általában nem azonos alakúak.

A nehézséget az okozza, hogy a különböző módon értelmezett mennyiségek nevét és jelét nem különböztetik meg, pl. mindegyiknek a neve elektromos áram, jele I . A továbbiakban a jelenleg használatos mennyiséget alapalakjában használjuk (pl. elektromos áram, jele: I), a további öt használatos mennyiséget pedig jelzővel, jelét felső indexszel különböztetjük meg (pl. gaussi elektromos áram, jele: I^G). Az eredeti felhasználás során (pl. régebbi könyvben) azonban a jelző nem mindig szerepel, a felső index pedig soha.

Az elektromágneses *mennyiségek* régebbi értelmezése a jelenlegitől alapvetően abban tér el, hogy *nem racionalizált*, ellentétben a jelenleg használt racionalizált értelmezéssel (ennek jelentését a részletes tárgyalás során fogjuk látni). A *mértékegységek* vonatkozásában a közös jellegzetesség, hogy mechanikai alapegységek a következők voltak:

a hosszúság mértékegysége a centiméter, jele: cm; ($1 \text{ cm} = 10^{-2} \text{ m}$),

a tömeg mértékegysége a gramm, jele: g; ($1 \text{ g} = 10^{-3} \text{ kg}$),

az idő mértékegysége a másodperc (szekundum); jele: s.

Az ezeken az alapegységeken alapuló mértékegységrendszerek neve: *cgs*-rendszerek, ezek a mechanika területén koherens rendszert alkotnak. Két külön nevű, koherens származtatott egységük:

az erő mértékegysége a dyn, $1 \text{ dyn} = 1 \text{ cm} \cdot \text{g} \cdot \text{s}^{-2}$; ($1 \text{ dyn} = 10^{-5} \text{ N}$),

a munka és energia mértékegysége az erg, $1 \text{ erg} = 1 \text{ cm}^2 \cdot \text{g} \cdot \text{s}^{-2}$; ($1 \text{ erg} = 10^{-7} \text{ J}$).

Amint látjuk, a mechanikai *cgs*-egységek szoros kapcsolatban állnak az *SI*-egységekkel.

A továbbiakban először az elektromágneses mennyiségek régebben legelterjedtebb Gauss-féle (gaussi) értelmezését, mértékegységét és az ezekre vonatkozó átszámításokat tárgyaljuk (6.2–6.5. szakasz), ez után térünk rá két-két további, nem racionalizált elvű és *cgs*-egységekre támaszkodó, kevésbé elterjedt rendszerre (6.6 és 6.7. szakasz). Az elvi alapok iránt nem érdeklődő olvasó a 6.2. és 6.3. szakaszt kihagyva, az átszámítások gyakorlati módját a 6.4. és 6.5. szakaszban találja.

Történtek kísérletek arra, hogy az elektromágneses mennyiségek átszámítását és az egyenletek átírását mértékegység-problémává egyszerűsítsék. Ez azonban vagy nem vihető következetesen keresztül és így félreértések forrása, vagy a nem racionalizált mennyiségekre vonatkozó egyenleteket csak meghatározott mértékegységekre vonatkozó számértékegyenleteknek tekinthetnénk, holott azok mennyiségegyenletek.

6.2. A Gauss-féle rendszer alapjai

A Gauss-féle mértékegységrendszer, röviden a *cgs* G-rendszer, más nevén a szimmetrikus *cgs*-rendszer alapegységei a centiméter, a gramm és a másodperc; minden elektromágneses mennyiség származtatott mennyiség, ezek *cgs* G-egységei a cm, g, s alapegységekkel kifejezhetők.

Az elektromágneses mennyiségek *cgs* G-értelmezésének kiindulópontja a Coulomb-törvény, amely szerint két, Q_1 és Q_2 nagyságú elektromos töltés, ill. P_1 és P_2 nagyságú mágneses töltés, amelyek vákuumban egymástól d távolságra helyezkednek el, egymásra F erőt fejtenek ki, amely arányos a töltések szorzatával és fordítottan arányos távolságuk négyzetével:

$$F = k_E \frac{Q_1 Q_2}{d^2}, \quad \text{ill.} \quad F = k_M \frac{P_1 P_2}{d^2}.$$

ahol k_E és k_M az értelmezéstől függő állandók.

Az SI-hez kapcsolódó értelmezésben az elektromos töltés egysége (a coulomb, jele: C) és a mágneses töltés egysége (az amperméter, jele A·m) más megfontolások alapján adódik, ezért a k_E és a k_M állandók meghatározott mennyiségek (1. később).

A gaussi felépítésben a Coulomb-törvények a Q^G gaussi elektromos töltést, ill. a P^G gaussi mágneses töltést értelmező egyenletek úgy, hogy mindkét állandó egységnyi (puszta szám), tehát

$$k_E^G = 1, \quad k_M^G = 1. \quad (1)$$

A két gaussi töltés cgs G-egysége így megegyezik, mégpedig $\sqrt{\text{dyn}} \cdot \text{cm}$:

$$\begin{aligned} [Q^G] &= 1 \sqrt{\text{dyn}} \cdot \text{cm} = 1 \text{ cm}^{3/2} \cdot \text{g}^{1/2} \cdot \text{s}^{-1}, \\ [P^G] &= 1 \sqrt{\text{dyn}} \cdot \text{cm} = 1 \text{ cm}^{3/2} \cdot \text{g}^{1/2} \cdot \text{s}^{-1}. \end{aligned} \quad (2)$$

A továbbiakban $[X^G]$ a gaussi értelmezésű X^G elektromágneses mennyiség cgs G-egységét jelöli.

Mielőtt a többi elektromágneses mennyiség gaussi értelmezésével és cgs G-egységével foglalkoznánk, vizsgáljuk meg az eddig tárgyalt mennyiségek racionalizált értelmezését és SI-egységét. Az SI-ben alapvető szerepet játszik három univerzális állandó: a fény vákuumbeli terjedési sebessége, amely (a méter definíciója alapján)

$$c = 299\,792\,458 \text{ m/s} = \alpha \text{ m/s}; \quad \alpha = 299\,792\,458 \approx 3 \cdot 10^8;$$

a vákuum permeabilitása, amely (az amper definíciója alapján)

$$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ H/m} \approx 1,256\,637 \cdot 10^{-6} \text{ H/m},$$

és a vákuum permittivitása, amely ezekkel kifejezhető:

$$\epsilon_0 = \frac{1}{\mu_0 c^2} = \frac{10^7}{4\pi \alpha^2} \frac{\text{F}}{\text{m}} \approx 8,854\,188 \cdot 10^{-12} \frac{\text{F}}{\text{m}}.$$

A két Coulomb-törvényben szereplő állandó kifejezése

$$k_E = \frac{1}{4\pi \epsilon_0} \equiv \frac{\mu_0 c^2}{4\pi}, \quad k_M = \frac{\mu_0}{4\pi}. \quad (3)$$

Ezek SI-egységekre vonatkozó számértéke

$$k_E = \alpha^2 \cdot 10^{-7} \text{ m/F} \approx 9 \cdot 10^9 \text{ m/F}, \quad k_M = 10^{-7} \text{ H/m}.$$

Az állandók kifejezéséből látható, hogy k_E^G és k_E , ill. k_M^G és k_M más mennyiségek, hiszen még mértékegységeik is különböznek. Ebből következően Q^G és Q , ill. P^G és P is különböző, habár egymással arányos mennyiségek. A Coulomb-törvények két alakját összevetve ($Q_1 = Q_2 = Q$ és $P_1 = P_2 = P$ esetére)

$$\begin{aligned} F &= \left(\frac{Q^G}{d} \right)^2 = \frac{1}{4\pi \epsilon_0} \left(\frac{Q}{d} \right)^2, \\ F &= \left(\frac{P^G}{d} \right)^2 = \frac{\mu_0}{4\pi} \left(\frac{P}{d} \right)^2. \end{aligned}$$

Ebből Q^G kifejezhető Q -val, ill. P^G a P -vel:

$$Q^G = \frac{1}{\sqrt{4\pi\epsilon_0}} Q \equiv c \sqrt{\frac{\mu_0}{4\pi}} Q, \quad P^G = \sqrt{\frac{\mu_0}{4\pi}} P.$$

Vezessük be a kétféle módon értelmezett mennyiségek kapcsolatát kifejező állandót:

$$h = \sqrt{\frac{\mu_0}{4\pi}}. \quad (4)$$

A mértékegységek kapcsolatát felhasználva:

$$\frac{\mu_0}{4\pi} = 10^{-7} \frac{\text{H}}{\text{m}} = 10^{-7} \frac{\text{m} \cdot \text{kg}}{\text{s}^2 \cdot \text{A}^2} = 10^{-7} \frac{\text{N}}{\text{A}^2}.$$

Mivel $10^{-5} \text{ N} = 1 \text{ dyn}$, ezért h kifejezhető a

$$h = 0,1 \sqrt{\text{dyn}}/\text{A} \quad (5)$$

hibrid mértékegységű alakban is. Ezzel a töltések kapcsolata

$$Q^G = chQ, \quad P^G = hP \quad (6)$$

tömör alakban fejezhető ki.

Írjuk fel a (6) egyenleteket úgy, hogy a mennyiségeket kifejezzük mint a cgs G-egységre vonatkozó $\{X^G\}$ számérték és a cgs G-egység szorzatát, ill. mint az SI-egységre vonatkozó $\{X\}$ számérték és az SI-egységek szorzatát:

$$\begin{aligned} \{Q^G\} \sqrt{\text{dyn}} \cdot \text{cm} &= \left(\alpha \frac{\text{m}}{\text{s}}\right) \cdot \left(0,1 \frac{\sqrt{\text{dyn}}}{\text{A}}\right) \cdot (\{Q\} \cdot \text{C}), \\ \{P^G\} \sqrt{\text{dyn}} \cdot \text{cm} &= \left(0,1 \frac{\sqrt{\text{dyn}}}{\text{A}}\right) \cdot (\{P\} \text{ A} \cdot \text{m}). \end{aligned}$$

Felhasználva az $1 \text{ cm} = 10^{-2} \text{ m}$, $1 \text{ C} = 1 \text{ A} \cdot \text{s}$ összefüggéseket, a mértékegységekre vonatkozó egyenlőség azonosan teljesül, a számértékek kapcsolatára pedig

$$\{Q^G\} = 10\alpha \{Q\} \approx 3 \cdot 10^9 \{Q\}, \quad \{P^G\} = 10 \{P\} \quad (7)$$

adódik. Rendszerint a fordított alakra van szükségünk:

$$\{Q\} = \frac{1}{10\alpha} \{Q^G\} \approx 3,336 \cdot 10^{-10} \{Q^G\}, \quad \{P\} = 0,1 \{P^G\}. \quad (8)$$

Végeredményben a (8) azt jelenti, hogy

$$\text{ha } Q^G = 1 \sqrt{\text{dyn}} \cdot \text{cm}, \quad \text{akkor } Q = (1/10\alpha) \text{ C} \approx 3,336 \cdot 10^{-10} \text{ C}, \quad (9a)$$

$$\text{ha } P^G = 1 \sqrt{\text{dyn}} \cdot \text{cm}, \quad \text{akkor } P = 0,1 \text{ A} \cdot \text{m}. \quad (9b)$$

Nincs értelme viszont annak a kérdésnek, hogy $1 \sqrt{\text{dyn}} \cdot \text{cm}$ hány coulomb vagy hány amperméter, mert Q^G és Q vagy P^G és P különböző mennyiségek. A tömörebb írásmód kedvéért viszont használjuk a \cong „megfelel” jelet: az elektromos töltés vonatkozásában

$$1 \sqrt{\text{dyn}} \cdot \text{cm} \cong (1/10\alpha) \text{ C} \approx 3,336 \cdot 10^{-10} \text{ C}, \quad (10a)$$

aminek tartalmát (9a) adja, míg a mágneses töltés vonatkozásában

$$1 \sqrt{\text{dyn}} \cdot \text{cm} \cong 0,1 \text{ A} \cdot \text{m}, \quad (10b)$$

aminek tartalmát (9b) adja.

A betűrendes részben az egyes mennyiségekre megadjuk a mennyiségre vonatkozó (6) típusú kapcsolatot, tehát az X^G gaussi mennyiség kifejezését az X racionalizált mennyiséggel, továbbá a (10) típusú

$$1 \text{ cgs G-egység} \triangleq \xi \text{ SI-egység} \quad (11)$$

típusú kapcsolatot, amelynek ismeretében elvégezhető az átszámítás:

$$\text{ha } X^G = \{X^G\} \text{ cgs-egység, akkor } X = \xi \{X^G\} \text{ SI-egység.} \quad (12)$$

• Pl. ha $Q^G = 100 \sqrt{\text{dyn}} \cdot \text{cm}$, akkor $1 \sqrt{\text{dyn}} \cdot \text{cm} \triangleq 3,336 \cdot 10^{-10} \text{ C}$ felhasználásával $Q \approx 3,336 \cdot 10^{-10} \cdot 100 \text{ C} = 3,336 \cdot 10^{-8} \text{ C}$. •

A (10) típusú „megfelel” kapcsolatokat nem szabad egyenlőségként értelmezni, hiszen a mértékegységek kapcsolata alapján

$$1 \sqrt{\text{dyn}} \cdot \text{cm} = \sqrt{10^{-5} \text{N} \cdot 10^{-2} \text{m}} \approx 3,162 \cdot 10^{-5} \text{N}^{1/2} \cdot \text{m},$$

amiből $3,336 \cdot 10^{-10} \text{ C} = 3,336 \cdot 10^{-10} \text{ A} \cdot \text{s}$ vagy $0,1 \text{ A} \cdot \text{m}$ sem számértékre, sem mértékegységre nem adódik ki. Ez is mutatja, hogy az elektromágneses mennyiségeknél nem más mértékegységekről van szó (mint pl. az erő esetén a newton, a dyn, a kilopond stb. mértékegységeknél, amelyek egymással kifejezhetők), hanem más mennyiségekről.

6.3. A Gauss-féle rendszer felépítése

E fejezetben bemutatjuk néhány fontos elektromos és mágneses mennyiség gaussi értelmezését és ebből következő koherens cgs G-egységét, ill. ezzel párhuzamosan ezek racionalizált értelmezését és SI-egységét. Látni fogjuk, hogy az értelmezések egyes mennyiségekre ugyanolyan mértékegység-egyenletek, másoknál azonban egy 4π tényezőbeli eltérés van. Ez megmagyarázza, hogy miért nevezik az SI szerinti értelmezést racionalizáltnak, a gaussi értelmezést pedig nem racionalizáltnak. Először az elektromos, azután a mágneses mennyiségeket tárgyaljuk.

Az előző szakasz alapján kiindulópontunk az elektromos töltés és a mágneses töltés. Használjuk a

$$h = \sqrt{\frac{\mu_0}{4\pi}} = 0,1 \frac{\sqrt{\text{dyn}}}{\text{A}}; \quad c = \alpha \frac{\text{m}}{\text{s}},$$

$$\alpha = 299\,792\,458 \approx 3 \cdot 10^8; \quad \text{és} \quad \mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{\text{H}}{\text{m}}$$

jelölést, amelyekkel $\epsilon_0 = 1/\mu_0 c^2$ és $1/\sqrt{4\pi\epsilon_0} = ch$, továbbá a mértékegységekre vonatkozó \triangleq jelet, amelynek tartalmát (11) és (12) adja.

Elektromos mennyiségek

elektromos töltés:

$$\begin{aligned} Q &= d\sqrt{4\pi\epsilon_0 F}; & Q^G &= d\sqrt{F}, & Q^G &= chQ; \\ [Q] &= \text{C}; & [Q^G] &= \sqrt{\text{dyn}} \cdot \text{cm}, & 1 \sqrt{\text{dyn}} \cdot \text{cm} &\triangleq (1/10\alpha)\text{C}; \end{aligned}$$

elektromos áram(erősség):

$$\begin{aligned} I &= Q/t; & I^G &= Q^G/t, & I^G &= chI; \\ [I] &= \text{A}; & [I^G] &= \sqrt{\text{dyn}} \cdot \text{cm} \cdot \text{s}^{-1}, & 1 \sqrt{\text{dyn}} \cdot \text{cm} \cdot \text{s}^{-1} &\triangleq (1/10\alpha)\text{A}; \end{aligned}$$

elektromos térerősség:

$$\begin{array}{lll} E = F/Q; & E^G = F/Q^G, & E^G = (1/ch) E; \\ [E] = \text{V/m}; & [E^G] = \sqrt{\text{dyn}} \cdot \text{cm}^{-1}, & 1 \sqrt{\text{dyn}} \cdot \text{cm}^{-1} \cong \alpha \cdot 10^{-4} \text{ V/m}; \end{array}$$

elektromos feszültség, elektromos potenciál:

$$\begin{array}{lll} U = El; & U^G = E^G l, & U^G = (1/ch) U; \\ [U] = \text{V}; & [U^G] = \sqrt{\text{dyn}}, & 1 \sqrt{\text{dyn}} \cong \alpha \cdot 10^{-6} \text{ V/m}; \end{array}$$

elektromos kapacitás:

$$\begin{array}{lll} C = Q/U; & C^G = Q^G/U^G, & C^G = c^2 h^2 C; \\ [C] = \text{F}; & [C^G] = \text{cm}, & 1 \text{ cm} \cong (10^5/\alpha^2) \text{ F}; \end{array}$$

elektromos eltolás:

$$\begin{array}{lll} D = Q/A; & D^G = 4\pi Q^G/A, & D^G = 4\pi ch D; \\ [D] = \text{C/m}^2; & [D^G] = \sqrt{\text{dyn}} \cdot \text{cm}^{-1}, & 1 \sqrt{\text{dyn}} \cdot \text{cm}^{-1} = (10^3/4\pi\alpha) \text{ C/m}^2; \end{array}$$

permittivitás (vákuumra $\varepsilon_0^G = 1$):

$$\begin{array}{lll} \varepsilon = D/E; & \varepsilon^G = D^G/E^G, & \varepsilon^G = 4\pi\alpha^2 h^2 \varepsilon \equiv \varepsilon/\varepsilon_0; \\ [\varepsilon] = \text{F/m}; & [\varepsilon^G] = 1, & 1 \cong (10^7/4\pi\alpha^2) \text{ F/m}; \end{array}$$

relatív permittivitás:

$$\begin{array}{lll} \varepsilon_r = \varepsilon/\varepsilon_0; & \varepsilon_r^G = \varepsilon^G, & \varepsilon_r^G = \varepsilon_r; \\ [\varepsilon_r] = 1; & [\varepsilon_r^G] = 1, & 1 \cong 1; \end{array}$$

elektromos szuszceptibilitás:

$$\begin{array}{lll} \chi = \varepsilon_r - 1; & \chi^G = (\varepsilon^G - 1)/4\pi, & \chi^G = (1/4\pi) \chi; \\ [\chi] = 1; & [\chi^G] = 1, & 1 \cong 4\pi; \end{array}$$

elektromos polarizáció:

$$\begin{array}{lll} P = D - \varepsilon_0 E; & P^G = (D^G - E^G)/4\pi, & P^G = ch P; \\ [P] = \text{C/m}^2; & [P^G] = \sqrt{\text{dyn}} \cdot \text{cm}, & 1 \sqrt{\text{dyn}} \cdot \text{cm} \cong (10^3/\alpha) \text{ C/m}^2. \end{array}$$

Mágneses mennyiségek

mágneses töltés:

$$\begin{array}{lll} P = d\sqrt{4\pi F}/\mu_0; & P^G = d\sqrt{F}, & P^G = hP; \\ [P] = \text{A} \cdot \text{m}; & [P^G] = \sqrt{\text{dyn}} \cdot \text{cm}, & 1 \sqrt{\text{dyn}} \cdot \text{cm} \cong 0,1 \text{ A} \cdot \text{m}; \end{array}$$

mágneses térerősség:

$$\begin{array}{lll} H = F/(\mu_0 P); & H^G = F/P^G, & H^G = 4\pi h H; \\ [H] = \text{A/m}; & [H^G] = \sqrt{\text{dyn}} \cdot \text{cm}^{-1}, & 1 \sqrt{\text{dyn}} \cdot \text{cm}^{-1} \cong (10^3/4\pi) \text{ A/m}; \end{array}$$

mágneses indukció:

$$\begin{array}{lll} B = F/(Il); & B^G = cF/(I^G l), & B^G = (1/h) B; \\ [B] = \text{T}; & [B^G] = \sqrt{\text{dyn}} \cdot \text{cm}^{-1}, & 1 \sqrt{\text{dyn}} \cdot \text{cm}^{-1} \cong 10^{-4} \text{ T}; \end{array}$$

mágneses fluxus:

$$\begin{aligned} \Phi &= BA; & \Phi^G &= B^G A, & \Phi^G &= (1/h)\Phi; \\ [\Phi] &= \text{Wb}; & [\Phi^G] &= \sqrt{\text{dyn}} \cdot \text{cm}, & 1 \sqrt{\text{dyn}} \cdot \text{cm} &\cong 10^{-8} \text{ Wb}; \end{aligned}$$

induktivitás:

$$\begin{aligned} L &= \Phi/I; & L^G &= c \Phi^G/I^G, & L^G &= (1/h^2)L; \\ [L] &= \text{H}; & [L^G] &= \text{cm}, & 1 \text{ cm} &\cong 10^{-9} \text{ H}; \end{aligned}$$

permeabilitás (vákuumra $\mu_0^G = 1$):

$$\begin{aligned} \mu &= B/H; & \mu^G &= B^G/H^G, & \mu^G &= (1/4\pi h^2)\mu \equiv \mu/\mu_0; \\ [\mu] &= \text{H/m}; & [\mu^G] &= 1, & 1 &\cong 4\pi \cdot 10^{-7}; \end{aligned}$$

relatív permeabilitás:

$$\begin{aligned} \mu_r &= \mu/\mu_0; & \mu_r^G &= \mu^G, & \mu_r^G &= \mu_r; \\ [\mu_r] &= 1; & [\mu_r^G] &= 1, & 1 &\cong 1; \end{aligned}$$

mágneses szuszceptibilitás:

$$\begin{aligned} \kappa &= \mu_r - 1; & \kappa^G &= (\mu^G - 1)/4\pi, & \kappa^G &= (1/4\pi)\kappa; \\ [\kappa] &= 1; & [\kappa^G] &= 1, & 1 &\cong 4\pi; \end{aligned}$$

mágnesezettség:

$$\begin{aligned} M &= (B/\mu_0) - H; & M^G &= (B^G - H^G)/4\pi, & M^G &= hM; \\ [M] &= \text{A/m}; & [M^G] &= \sqrt{\text{dyn}} \cdot \text{cm}^{-1}, & 1 \sqrt{\text{dyn}} \cdot \text{cm}^{-1} &\cong 10^3 \text{ A/m}; \end{aligned}$$

mágneses polarizáció:

$$\begin{aligned} J &= B - \mu_0 H = M/\mu_0; & J^G &= (B^G - H^G)/4\pi = M^G, & J^G &= (1/4\pi h) J; \\ [J] &= \text{T}; & [J^G] &= \sqrt{\text{dyn}} \cdot \text{cm}^{-1}, & 1 \sqrt{\text{dyn}} \cdot \text{cm}^{-1} &\cong 4\pi \cdot 10^{-4} \text{ T}. \end{aligned}$$

A mágneses térerősség, a mágneses indukció és a mágneses fluxus cgs G-egységének külön neve is van: az oersted, a gauss és a maxwell, jelük: Oe, Gs és Mx:

$$\begin{aligned} [H^G] &= \sqrt{\text{dyn}} \cdot \text{cm}^{-1} = \text{Oe}, & 1 \text{ Oe} &\cong (10^3/4\pi) \text{ A/m}, \\ [B^G] &= \sqrt{\text{dyn}} \cdot \text{cm}^{-1} = \text{Gs}, & 1 \text{ Gs} &\cong 10^{-4} \text{ T}, \\ [\Phi^G] &= \sqrt{\text{dyn}} \cdot \text{cm} = \text{Mx}, & 1 \text{ Mx} &\cong 10^{-8} \text{ Wb}. \end{aligned}$$

A többi elektromos és mágneses mennyiség kétféle értelmezése, a mennyiségek és a mértékegységek kapcsolata megtalálható a betűrendes részben.

Az előbbi összeállításból is látható, hogy az elektromágneses mennyiségek racionalizált és gaussi értelmezése gyakran eltérő, a kétféle mennyiség kapcsolata univerzális állandókkal (π , c , μ_0 , h) kifejezhető, de az arányossági együttható szinte minden mennyiségre más.

A gaussi értelmezés szerint —és ez lényeges tulajdonsága—, a vákuum permittivitása és permeabilitása egyaránt 1, míg az SI-ben ϵ_0 és μ_0 más számértékű és mértékegységgel is bíró mennyiség. A cgs G-rendszer hívei azért tartják az SI-t elvileg hibásnak, mert az vákuumot (a „semmit”) két mennyiséggel jellemzi. Ebben van igazság, de az is igaz, hogy —mint a fenti összeállításból is látható— a gaussi értelmezésű elektromágneses mennyiségekre vonatkozó egyenletek egy része bonyolultabb, nehezen megjegyezhető együtthatót tartalmaz (l. a 6.5. szakaszt is).

6.4. Gaussi mennyiségek átszámítása

A régebbi forrásokban (de még néhány újabb fizikakönyvben, fizika tárgykörű publikációban) az elektromágneses mennyiségek nem racionalizált értelmezése szerepel, és ezek cgs-egységekben vannak megadva. Célunk ezek átszámítása racionalizált mennyiségre és SI-egységre. Most azzal az esettel foglalkozunk, amikor a mennyiség gaussi értelmezéséről van szó és cgs G-egységekben (szimmetrikus cgs-egységekben) vannak kifejezve. A többi esetet a 6.6. és 6.7. szakaszban tárgyaljuk.

Általában tehát egy X mennyiségre nézve a következő alakkal találkozunk:

$$X = \{X\} \cdot [X];$$

pl. egy elektromos töltés esetén

$$Q = 100 \sqrt{\text{dyn}} \cdot \text{cm} \quad \text{vagy} \quad Q = 100 \text{ cm}^{3/2} \cdot \text{g}^{1/2} \cdot \text{s}^{-1} \quad \text{vagy} \quad Q = 100 \text{ cgs-egység.}$$

A megadott összefüggést előző jelöléseinkkel úgy kell értelmeznünk, hogy

$$X^G = \{X^G\} \cdot [X^G],$$

és célunk az X racionalizált mennyiség $[X]$ SI-egységére vonatkozó

$$X = \{X\} \cdot [X]$$

alak előállítását. A betűrendes részben az elektromágneses mennyiségeknél ilyen típusú adatot találunk:

$$[X^G] \triangleq \xi[X];$$

pl. elektromos töltés esetén

$$1 \sqrt{\text{dyn}} \cdot \text{cm} \triangleq (1/10\alpha) \text{ C} \approx 3,336 \cdot 10^{-10} \text{ C.}$$

A ξ ismeretében kapjuk a kívánt alakot:

$$X = \xi\{X^G\} \cdot [X].$$

A vizsgált példában:

$$Q = 3,336 \cdot 10^{-10} \cdot 100 \text{ C} = 33,36 \text{ nC.}$$

Gyakorlatilag természetesen nem kell ilyen részletesen jelölni az egyes mennyiségeket. A például választott átszámítás menete:

adott: $Q = 100 \sqrt{\text{dyn}} \cdot \text{cm}$;

a betűrendes részből „elektromos töltés” címszónál:

$$1 \sqrt{\text{dyn}} \cdot \text{cm} \triangleq 3,336 \cdot 10^{-10} \text{ C};$$

ennek alapján:

$$Q = 333,6 \cdot 10^{-8} \text{ C} = 33,36 \text{ nC.}$$

Értelem szerinti az eljárás más gaussi mennyiségek átszámítása során.

6.5. Gaussi mennyiségegyenletek átszámítása

Szükség lehet arra, hogy gaussi értelmezésű mennyiségekre vonatkozó egyenletet átirjunk racionalizált mennyiségekre vonatkozó egyenletté. Mielőtt ennek módját tárgyalnánk, megadjuk a villamosságban legfontosabb egyenleteinek gaussi alakját és racionalizált alakját, amivel esetleg meg is kíméljük az olvasót az átszámítás fáradságaitól.

Megnevezés	A villamosságtani egyenlet gaussi alakja	racionalizált alakja
I. Maxwell-egyenlet	$\text{rot } \mathbf{H}^G = \frac{4\pi}{c} \mathbf{J}^G + \frac{1}{c} \frac{\partial \mathbf{D}^G}{\partial t}$	$\text{rot } \mathbf{H} = \mathbf{J} + \frac{\partial \mathbf{D}}{\partial t}$
II. Maxwell-egyenlet	$\text{rot } \mathbf{E}^G = -\frac{1}{c} \frac{\partial \mathbf{B}^G}{\partial t}$	$\text{rot } \mathbf{E} = -\frac{\partial \mathbf{B}}{\partial t}$
III. Maxwell-egyenlet	$\text{div } \mathbf{B}^G = 0$	$\text{div } \mathbf{B} = 0$
IV. Maxwell-egyenlet	$\text{div } \mathbf{D}^G = 4\pi \rho^G$	$\text{div } \mathbf{D} = \rho$
D és E kapcsolata	$\mathbf{D}^G = \varepsilon^G \mathbf{E}^G$	$\mathbf{D} = \varepsilon \mathbf{E} = \varepsilon_0 \varepsilon_r \mathbf{E}$
H és B kapcsolata	$\mathbf{B}^G = \mu^G \mathbf{H}^G$	$\mathbf{B} = \mu \mathbf{H} = \mu_0 \mu_r \mathbf{H}$
energiasűrűség	$w = \frac{1}{8\pi} \varepsilon^G (\mathbf{E}^G)^2 + \frac{1}{8\pi} \mu^G (\mathbf{H}^G)^2$	$w = \frac{1}{2} \varepsilon E^2 + \frac{1}{2} \mu H^2$
Poynting-vektor	$\mathbf{S} = \frac{c}{4\pi} \mathbf{E}^G \times \mathbf{H}^G$	$\mathbf{S} = \mathbf{E} \times \mathbf{H}$
töltésre ható erő (Lorentz)	$\mathbf{F} = Q^G \mathbf{E}^G + \frac{1}{c} Q^G \mathbf{v} \times \mathbf{B}^G$	$\mathbf{F} = Q\mathbf{E} + Q\mathbf{v} \times \mathbf{B}$
elektromos eltolás töltéstől r távolságban	$D^G = Q^G / r^2$	$D = Q / 4\pi r^2$
elektromos eltolás és felületi töltéssűrűség kapcsolata	$D^G = 4\pi \sigma^G$	$D = \sigma$
töltések közötti erő (Coulomb)	$F = Q_1^G Q_2^G / \varepsilon^G r^2$	$F = Q_1 Q_2 / 4\pi \varepsilon r^2$
síkkondenzátor kapaci- tása	$C^G = \varepsilon^G A / 4\pi d$	$C = \varepsilon A / d$
r sugarú gömb kapacitása	$C^G = \varepsilon^G r$	$C = 4\pi \varepsilon r$
térerősség és potenciál kapcsolata	$\mathbf{E}^G = -\text{grad } \varphi^G$	$\mathbf{E} = -\text{grad } \varphi$
Poisson-egyenlet	$\Delta \varphi^G = -4\pi \rho^G / \varepsilon^G$	$\Delta \varphi = -\rho / \varepsilon$
töltés potenciálja r távolságban	$\varphi^G = Q^G / \varepsilon^G r$	$\varphi = Q / 4\pi \varepsilon r$
dipólus potenciálja	$\varphi^G = \mathbf{p}^G \cdot \mathbf{r} / \varepsilon^G r^3$	$\varphi = \mathbf{p} \cdot \mathbf{r} / 4\pi \varepsilon r^3$
elektromos dipólusmomentum	$\mathbf{p}^G = Q^G \mathbf{l}$	$\mathbf{p} = Q\mathbf{l}$
elektromos dipólus energiája	$W = -\mathbf{p}^G \cdot \mathbf{E}^G$	$W = -\mathbf{p} \cdot \mathbf{E}$

Megnevezés	A villamosságtani egyenlet gaussi alakja	racionalizált alakja
dipólusmomentum és polarizáció	$\mathbf{p}^G = \mathbf{P}^G V$	$\mathbf{p} = \mathbf{P} V$
áramelemre ható erő	$\mathbf{F} = c^{-1} I \times \mathbf{B}$	$\mathbf{F} = I \times \mathbf{B}$
mozgó töltés által létrehozott mágneses télerősség	$\mathbf{H}^G = Q^G \frac{\mathbf{v} \times \mathbf{r}}{cr^3}$	$\mathbf{H} = Q \frac{\mathbf{v} \times \mathbf{r}}{4\pi r^3}$
áramelem által létrehozott mágneses télerősség	$\mathbf{H}^G = I^G \frac{I \times \mathbf{r}}{cr^3}$	$\mathbf{H} = I \frac{I \times \mathbf{r}}{4\pi r^3}$
egyenes vezetőkben folyó áram mágneses télerőssége	$H^G = \frac{2I^G}{cr}$	$H = \frac{I}{2\pi r}$
szolenoidban fellépő mágneses télerősség	$H^G \approx 4\pi N I^G / cl$	$H \approx NI / l$
két áram által kifejtett erő	$F = 2\mu^G I_1^G I_2^G l / c^2 d$	$F = \mu I_1 I_2 l / 2\pi d$
indukció és vektorpotenciál	$\mathbf{B}^G = \text{rot } \mathbf{A}^G$	$\mathbf{B} = \text{rot } \mathbf{A}$
vektorpotenciálra vonatkozó hullámegyenlet vákumra	$\Delta \mathbf{A}^G - \frac{1}{c^2} \frac{\partial \mathbf{A}^G}{\partial t^2} = -\frac{4\pi}{c} \mathbf{J}^G$	$\Delta \mathbf{A} - \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 \mathbf{A}}{\partial t^2} = -\mu_0 \mathbf{J}$
Lorentz-feltétel vákumra	$\text{div } \mathbf{A}^G + \frac{1}{c} \frac{\partial \varphi^G}{\partial t} = 0$	$\text{div } \mathbf{A} + \frac{1}{c^2} \frac{\partial \varphi}{\partial t} = 0$
elektromos télerősség és a potenciálok kapcsolata	$\mathbf{E}^G = -\text{grad } \varphi^G - \frac{1}{c} \frac{\partial \mathbf{A}^G}{\partial t}$	$\mathbf{E} = -\text{grad } \varphi - \frac{\partial \mathbf{A}}{\partial t}$
áramhurok elektromágneses momentuma	$m^G = I^G A / c$	$m = IA$
mágneses dipólus energiája	$W = -m^G B^G$	$W = -mB$
elektromágneses momentum és mágnesezettség	$m^G = M^G V$	$m = MV.$

Az itt nem szereplő egyenletek átírására a következő általános módszer adható.

A nem racionalizált mennyiségekre vonatkozó egyenletek átírása során a legelső feladat annak eldöntése, hogy valóban a gaussi (szimmetrikus cgs) rendszerről van-e szó (a további rendszereket l. a 6.6. és 6.7. szakaszban). A rendelkezésünkre álló forrás természetesen nem használja a G felső indexet vagy más megkülönböztető jelölést. Szerencsés esetben a szerző közli, hogy milyen rendszert használt, de többnyire ezt nekünk kell eldöntenünk pl. az egyenletek alakja alapján (l. az előző összeállítást a gaussi alakokra).

A gaussi egyenletek átírásához először — az egyértelműség érdekében — minden elektromágneses mennyiség jelét ellátjuk G felső indexszel. Ezután a betűrendes részből vett összefüggések alapján a gaussi mennyiségeket kifejezzük a racionalizált mennyiségekkel a c , μ_0 és a $h = \sqrt{\mu_0/4\pi}$ univerzális együtthatóval. Rendezés és az univerzális állandók megfelelő alakra hozása után megkapjuk a keresett, racionalizált mennyiségekre vonatkozó mennyiség-egyenletet. Ebben csak μ_0 , ε_0 és esetleg c szerepelhet (tehát h nem), amihez felhasználjuk a $c^2 = 1/\varepsilon_0\mu_0$ összefüggést.

• Példaként tekintsük az E elektromos térerősséggel és B mágneses indukcióval (ill. vákuumban a H mágneses térerősséggel) jellemzett elektromágneses térben v sebességgel mozgó Q elektromos töltésre ható F erő kifejezését, az ún. Lorentz-törvényt. A gaussi mennyiségekre vonatkozó egyenlet:

$$\mathbf{F} = Q \left(\mathbf{E} + \frac{1}{c} \mathbf{v} \times \mathbf{B} \right), \quad \text{ill.} \quad \mathbf{F} = Q \left(\mathbf{E} + \frac{1}{c} \mathbf{v} \times \mathbf{H} \right).$$

A mennyiségek gaussi jellegét jelölve az átírandó egyenletek:

$$\mathbf{F} = Q^G \left(\mathbf{E}^G + \frac{1}{c} \mathbf{v} \times \mathbf{B}^G \right), \quad \text{ill.} \quad \mathbf{F} = Q^G \left(\mathbf{E}^G + \frac{1}{c} \mathbf{v} \times \mathbf{H}^G \right).$$

A betűrendes rész vagy a 6.3. szakasz alapján

$$Q^G = chQ, \quad E^G = \frac{1}{ch} E, \quad B^G = \frac{1}{h} B, \quad H^G = 4\pi hH.$$

Ezeket behelyettesítve és a $h^2 = \mu_0/4\pi$ összefüggéssel

$$\mathbf{F} = chQ \left(\frac{1}{ch} \mathbf{E} + \frac{1}{c} \mathbf{v} \times \frac{1}{h} \mathbf{B} \right) = Q(\mathbf{E} + \mathbf{v} \times \mathbf{B}),$$

ill.

$$\mathbf{F} = chQ \left(\frac{1}{ch} \mathbf{E} + \frac{1}{c} \mathbf{v} \times 4\pi h \mathbf{H} \right) = Q(\mathbf{E} + \mu_0 \mathbf{v} \times \mathbf{H}),$$

amivel megkaptuk a Lorentz-törvény általános, ill. vákuumra érvényes alakját a racionalizált mennyiségekkel kifejezve. •

• Második példaként tekintsük az általánosított gerjesztési törvényt, vagyis az I. Maxwell-egyenlet integrális alakját. A gaussi mennyiségekre vonatkozó alak

$$\oint_l \mathbf{H} \, dl = \frac{4}{\pi c} \int_A \mathbf{J} \, dA + \frac{1}{c} \int_A \frac{\partial \mathbf{D}}{\partial t} \, dA,$$

ill. a mennyiségek gaussi jellegét jelölve

$$\oint_l \mathbf{H}^G \, dl = \frac{4\pi}{c} \int_A \mathbf{J}^G \, dA + \frac{1}{c} \int_A \frac{\partial \mathbf{D}^G}{\partial t} \, dA.$$

A betűrendes rész vagy a 6.3. szakasz alapján

$$\oint_l 4\pi h \mathbf{H} \, dl = \frac{4\pi}{c} \int_A ch \mathbf{J} \, dA + \frac{1}{c} \int_A 4\pi ch \frac{\partial \mathbf{D}}{\partial t} \, dA.$$

Egyszerűsítés után a racionalizált mennyiségekre vonatkozó

$$\oint_l \mathbf{H} \, dl = \int_A \mathbf{J} \, dA + \int_A \frac{\partial \mathbf{D}}{\partial t} \, dA$$

ismert összefüggés adódik. •

6.6. További három alammennyiségű cgs-rendszerek

Az elektromágneses mennyiségek gaussi (szimmetrikus) értelmezésén kívül két további, nem racionalizált, három alapegységű értelmezés is használatos volt: az elektrosztatikus cgs-értelmezés (cgs e-rendszer), és az elektromágneses cgs-értelmezés (cgs m-rendszer). A cgs e-rendszer kiindulópontja az elektromos töltésre vonatkozó Coulomb-törvény, a cgs m-rendszer kiindulópontja a feltételezett mágneses töltésre vonatkozó Coulomb-törvény (de nem mind a kettő, mint a gaussi rendszerben). A két Coulomb-törvény vákuumra vonatkozó alakja egyforma nagyságú töltések esetén (vö. a 6.2. szakasszal)

$$F = k_E \frac{Q^2}{d^2}, \quad F = k_M \frac{P^2}{d^2},$$

ahol Q az elektromos töltés, P a mágneses töltés, d a távolságuk, F a fellépő erő, k_E és k_M állandók.

(I) Az *elektrosztatikus* cgs-értelmezésű (cgs e-) rendszerben a Q^e elektromos töltés származtatott mennyiség, amelyet az elektromos Coulomb-törvény definiál úgy, hogy

$$k_E^e = 1$$

legyen (míg k_M^e -re nincs előírás), ahol itt és a következőkben az „e” felső index a cgs e-értelmezésre utal. Az *elektromos* jellegű mennyiségek cgs e-értelmezése és mértékegysége megegyezik a gaussival (6.3. szakasz), így kifejezésük a racionalizált mennyiségekkel is ugyanaz. Pl. az elektromos töltésre

$$Q^e = Q^G = chQ, \quad [Q^e] = [Q^G] = \sqrt{\text{dyn}} \cdot \text{cm}, \quad 1 \sqrt{\text{dyn}} \cdot \text{cm} \cong (1/10\alpha) C.$$

A vákuum permittivitása a $k_E^e = 1$ választás következtében ugyanúgy 1, mint a cgs G-rendszerben. A *mágneses* jellegű mennyiségek cgs e-értelmezését ritkán használták. Kapcsolódási egyenletként pl. a Lorentz-törvény következő alakja tekinthető:

$$F = Q^e v B^e, \quad \text{vagyis} \quad B^e = F/(vQ^e).$$

Ezt összevetve a $B^G = cF/(vQ^G)$ gaussi és a $B = F/(vQ)$ racionalizált alakkal, az adódik, hogy

$$B^e = \frac{1}{c} B^G = \frac{1}{ch} B, \quad [B^e] = \sqrt{\text{dyn}} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{s}.$$

A mágneses térerősség pl. a gerjesztési törvény alapján

$$H^e l = 4\pi I^e$$

alakban értelmezett, amiből hasonló módon:

$$H^e = 4\pi chH, \quad [H^e] = \sqrt{\text{dyn}} \cdot \text{s}^{-1}.$$

A vákuum permeabilitására $\mu_0^e = 1/c^2$, a mágneses Coulomb-törvényben szereplő állandóra $k_M^e = 1/c^2$ adódik. A többi mágneses jellegű mennyiség cgs e-értelmezése és mértékegysége, ezek kapcsolata a racionalizált mennyiséggel és SI-egységével a betűrendes részben található.

(II) Az *elektromágneses* cgs-értelmezésű (cgs m-) rendszerben a P^m mágneses töltés származtatott mennyiség, amelyet a mágneses Coulomb-törvény definiál úgy, hogy

$$k_M^m = 1$$

legyen (míg k_E^m -re nincs előírás), ahol itt és a következőkben az „m” felső index a cgs m-értelmezésre utal. A *mágneses* jellegű mennyiségek cgs m-értelmezése és mértékegysége megegyezik a gaussival (6.3. szakasz), így kifejezésük a racionalizált mennyiségekkel is ugyanaz. Pl. a mágneses töltésre

$$P^m = P^G = hP, \quad [P^m] = [P^G] = \sqrt{\text{dyn}} \cdot \text{cm}, \quad 1 \sqrt{\text{dyn}} \cdot \text{cm} \cong 0,1 \text{ A} \cdot \text{m}.$$

A vákuum permeabilitása a $k_M^m = 1$ választás következtében ugyanúgy 1, mint a cgs G-rendszerben. Az *elektromos* jellegű mennyiségek cgs m-értelmezése pl. a Lorentz-törvényen keresztül történhet $F = Q^m v B^m$ vagyis $Q^m = F/(v B^m)$ alakban, amiből

$$Q^m = hQ, \quad [Q^m] = \sqrt{\text{dyn}} \cdot \text{s}$$

adódik. Ebből a többi elektromos mennyiség értelmezése már logikusan következik. A vákuum permittivitására $\epsilon_0^m = 1/c^2$, az elektromos Coulomb-törvényben szereplő állandóra $k_E^m = c^2$ adódik. A többi elektromos jellegű mennyiség cgs m-értelmezése és mértékegysége, ezek kapcsolata a racionalizált mennyiséggel és SI-egységével a betűrendes részben található.

Megemlítjük, hogy az amper, a volt és néhány további, ma is használt SI-egység eredetileg a megfelelő cgs m-egység többszöröseként volt definiálva (ún. nemzetközi amper, nemzetközi volt stb.).

6.7. A négy alapegységű cgs-rendszerek

A cgs G-, cgs e- és cgs m-mértékegységrendszerek közös jellegzetessége, hogy három alapegységre (cm, g, s) épülnek, ezért az e rendszerekben definiált elektromágneses mennyiségek mértékegysége alapvetően eltér az SI-egységektől, amelyek négy alapegységre (m, kg, s, A) épülnek. További eltérést okoz a racionalizálás, amely egyes mennyiségeknél még egy π -t tartalmazó tényezőt jelent.

Az ISO keretében értelmeztek két olyan cgs-rendszert, amelyek az előző cgs-rendszerekkel rokonok nem racionalizált jellegükben, továbbá három alapegységükben (cm, g, s), de az SI-hez hasonlóan egy negyedik, villamos alapmennyiséget és alapegységet is tartalmaznak. Ez pedig az elektromos töltés mértékegysége, a franklin (jele: Fr), ill. az elektromos áram mértékegysége, a biot (jele: Bi). A két rendszer jele így cgs Fr, ill. cgs Bi, ezekre a „Fr”, ill. „Bi” felső indexszel utalunk.

A szerző véleménye szerint az elgondolás alapján elhibázott volt. Újabb kiadványaiban az ISO maga sem használja e két rendszert. A gyakorlati mértékegységrendszer az SI. Azok, akik elvi okokból a cgs G-rendszerhez ragaszkodnak (a vákuum permeabilitása és permittivitása legyen 1), nem fognak ezekre a rendszerekre áttérni (amelyeknél e feltételek nem teljesülnek). A régebben megjelent publikációkat a hagyományos a cgs-rendszerekről lényegében nem könnyebb átírni az új cgs-rendszerekre, mint az SI-re. Ezek miatt eléggé homályos, kiknek volt ez a rendszer szánva.

Sajnos, az a néhány év, amíg az ISO a cgs Fr és cgs Bi rendszert használta (kb. 1954 és 1970 között) elegendő volt azonban ahhoz, hogy a cgs-rendszerek körüli zűrzavar még nagyobb legyen. E lexikonban — a teljesség kedvéért — ezeket a mértékegységeket és átszámításokat is közöljük.

(I) A cgs Fr-rendszer negyedik alapegysége az elektromos töltés mértékegysége: a franklin, jele: Fr, amely ugyanakkora töltést jelent, mint a cgs G- és a cgs e-rendszer töltésmértékegysége.

Két, egymástól 1 centiméter távolságban elhelyezkedő, pontszerűnek tekinthető *elektromos töltés* nagysága akkor 1 franklin, ha vákuumban 1 dyn erővel hatnak egymásra.

Az elektromos Coulomb-törvénybe helyettesítve

$$1 \text{ dyn} = k_E \frac{(1 \text{ Fr})^2}{(1 \text{ cm})^2},$$

amiből a k_E állandó

$$k_E = 1 \text{ dyn} \cdot \text{cm}^2 / \text{Fr}^2 = 1 \text{ cm}^3 \cdot \text{g} \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{Fr}^{-2}.$$

A k_E állandó számértéke tehát 1 (mint a cgs G- és a cgs e-rendszerben), de nem dimenzió nélküli mennyiség. Az így értelmezett Q^{Fr} töltés fogalmilag megegyezik a racionalizált Q töltéssel, tehát

$$Q^{\text{Fr}} = Q.$$

A franklin mértékegység és a coulomb SI-egység kapcsolata a Coulomb-törvény alapján

$$1 \text{ dyn} = 10^{-5} \text{ N} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{(1 \text{ Fr})^2}{(10^{-2} \text{ m})^2},$$

amiből $\epsilon_0\mu_0 = 1/c^2$ és $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ H/m}$ felhasználásával, némi számolással

$$1 \text{ Fr} = (1/10\alpha) \text{ C} \approx 3,336 \cdot 10^{-10} \text{ C}$$

adódik, ahol $\alpha \approx 3 \cdot 10^8$ a vákuumbeli fénysebesség m/s mértékegységre vonatkozó számértéke. A franklin definíciójából következően

$$\text{ha } Q^{\text{Fr}} = 1 \text{ Fr, akkor } Q^{\text{G}} = Q^{\text{e}} = 1 \sqrt{\text{dyn} \cdot \text{cm}},$$

amit a \cong „megfelel” jellel fejezünk ki:

$$1 \text{ Fr} \cong 1 \sqrt{\text{dyn} \cdot \text{cm}}.$$

Ez azt jelenti, hogy bármely töltést kifejező Q^{Fr} mennyiség Fr-ban és $Q^{\text{G}} = Q^{\text{e}}$ mennyiség $\sqrt{\text{dyn} \cdot \text{cm}}$ mértékegységben kifejezett számértéke megegyezik:

$$\{Q^{\text{Fr}}\} = \{Q^{\text{G}}\} = \{Q^{\text{e}}\}.$$

A cgs Fr-rendszerben minden további elektromágneses mennyiség ugyanúgy van értelmezve, mint a cgs e-rendszerben, ezért bármely X^{Fr} és X^{e} mennyiségre

$$[X^{\text{Fr}}] \cong [X^{\text{e}}] \quad \text{és} \quad \{X^{\text{Fr}}\} = \{X^{\text{e}}\}.$$

Az elektromos jellegű mennyiségekre még $[X^{\text{Fr}}] = [X^{\text{G}}]$ és $\{X^{\text{Fr}}\} = \{X^{\text{G}}\}$ is érvényes, de a mágneses jellegű mennyiségekre ez nem igaz.

Az elektromágneses mennyiségek cgs Fr-egységei és SI-egységei teljesen analógok, ha elvégezzük az alapegységek vonatkozásában a

$$\text{cm} \leftrightarrow \text{m}, \quad \text{g} \leftrightarrow \text{kg}, \quad \text{s} \leftrightarrow \text{s}, \quad \text{Fr} \leftrightarrow \text{A} \cdot \text{s}$$

helyettesítéseket. A mennyiségek átszámítását mégsem végezhetjük formálisan a mértékegységek kapcsolata alapján, mert a cgs Fr-rendszer értelmezésében nem racionalizált, tehát nem minden mennyiségre érvényes X^{Fr} és X egyenlősége. Pl.:

$$D^{\text{Fr}} = 4\pi Q^{\text{Fr}}/A, \quad D = Q/A;$$

$$H^{\text{Fr}} = 4\pi I^{\text{Fr}}/l, \quad H = I/l.$$

Ebből és a $Q^{\text{Fr}} = Q$, $I^{\text{Fr}} = I$ összefüggésekből következik, hogy

$$D^{\text{Fr}} = 4\pi D, \quad H^{\text{Fr}} = 4\pi H.$$

E két mennyiség cgs Fr-egysége

$$[D^{\text{Fr}}] = \text{Fr}/\text{cm}^2, \quad [H^{\text{Fr}}] = \text{Fr}/(\text{cm} \cdot \text{s}).$$

E két — és néhány további — mennyiség vonatkozásában nincs értelme annak a kérdésnek, hogy 1 Fr/cm² hány C/m², ill. 1 Fr/(cm·s) hány A/m, mert a D^{Fr} és a D , ill. a H^{Fr} és a H más-más mennyiségfajta. Az mondható, hogy

$$\text{ha } D^{\text{Fr}} = 1 \frac{\text{Fr}}{\text{cm}^2}, \quad \text{akkor } D = \frac{10^3}{4\pi\alpha} \frac{\text{C}}{\text{m}^2} \approx 2,654 \cdot 10^{-7} \frac{\text{C}}{\text{m}^2},$$

amit szimbolikusan

$$1 \text{ Fr}/\text{cm}^2 \triangleq (10^3/4\pi\alpha) \text{ C}/\text{m}^2 \approx 2,654 \cdot 10^{-7} \text{ C}/\text{m}^2$$

alakban adunk meg. Természetesen $1 \text{ Fr}/\text{cm}^2 \triangleq 1 \sqrt{\text{dyn}} \cdot \text{cm}^{-1}$ is érvényes. Ugyanakkor a felületi töltéssűrűség vonatkozásában $\sigma^{\text{Fr}} = \sigma$, így az $1 \text{ Fr}/\text{cm}^2 = (10^3/\alpha) \text{ C}/\text{m}^2$ összefüggés nem csak \triangleq alakban érvényes.

Az elektromágneses mennyiségek cgs Fr-rendszerbeli értelmezése és mértékegysége, továbbá kapcsolatuk a racionalizált mennyiséggel és SI-egységével a betűrendes részben megtalálható.

(II) A cgs Bi-rendszer negyedik alapegysége az elektromos áramerősség mértékegysége: a biot (kiejtése: bió), jele: Bi, amely ugyanakkora áramot jelent, mint a cgs G- és a cgs m-rendszer árammértékegysége.

Két párhuzamos, egyenes, végtelen hosszúságú, elhanyagolhatóan kicsiny, kör keresztmetszetű és vákuumban egymástól 1 centiméter távolságban lévő vezetőben akkor folyik 1 biot erősségű áram, ha e két vezető között centiméterenként 2 dyn erő hat.

A cgs Fr-rendszerrel elmondottakhoz hasonló módon belátható, hogy

$$I^{\text{Bi}} = I, \quad 1 \text{ Bi} = 10 \text{ A},$$

továbbá: ha $I^{\text{Bi}} = 1 \text{ Bi}$, akkor $I^{\text{G}} = I^{\text{m}} = 1 \sqrt{\text{dyn}}$, vagyis $1 \text{ Bi} \triangleq 1 \sqrt{\text{dyn}}$. Általában is igaz, hogy

$$[X^{\text{Bi}}] \triangleq [X^{\text{m}}] \quad \text{és} \quad \{X^{\text{Bi}}\} = \{X^{\text{m}}\},$$

sőt a mágneses jellegű mennyiségekre még $[X^{\text{Bi}}] \triangleq [X^{\text{G}}]$ és $\{X^{\text{Bi}}\} = \{X^{\text{G}}\}$ is érvényes, de az elektromos jellegű mennyiségekre ez nem igaz.

Az elektromágneses mennyiségek cgs Bi-egységei és SI-egységei teljesen analógak, ha elvégezzük az alapegységek vonatkozásában a

$$\text{cm} \leftrightarrow \text{m}, \quad \text{g} \leftrightarrow \text{kg}, \quad \text{s} \leftrightarrow \text{s}, \quad \text{Bi} \leftrightarrow \text{A}$$

helyettesítéseket. Egyes mennyiségek racionalizált és nem racionalizált kettős értelmezése miatt az átszámítások mégsem végezhetők el mindig a mértékegységek kapcsolata alapján.

Az elektromágneses mennyiségek cgs Bi-rendszerbeli értelmezése és mértékegysége, továbbá ezek kapcsolata a racionalizált mennyiséggel és SI-egységével a betűrendes részben megtalálható.

A leírtakból megállapítható, hogy a cgs Fr- és a cgs Bi-rendszerek nem egyszerűsítik, sőt talán inkább bonyolítják az elektromágneses mennyiségek és mértékegységek kapcsolatát és átszámítását.



Irodalom

A legfontosabb rendeletek, szabványok, ajánlások, útmutatók

A mérésügyről szóló 8/1976. (IV. 27.) MT számú rendelet 1. számú melléklete és ennek a 61/1984. (XII. 13.) MT számú rendelettel való módosítása.

MSZ 4900/1...12 Fizikai mennyiségek neve és jele (1978 és 1984 között).

Útmutató az SI-egységek alkalmazásához. (Szerző: Poós László, szerkesztő: dr. Cséry László.) 2., átdolgozott kiadás, Szabványkiadó, Budapest, 1983.

Le Système International d'Unités (SI). Bureau International des Poids et Mesures, Sèvres, 1981.

ISO 31/0...13 (A fizika különböző területein használt mennyiségek és mértékegységek neve, jele)

ISO 1000 SI-units and recommendations for the use of their multiples and of certain other units

IEC Publication 27-1 Letter symbols to be used in electrical technology

Bevezetés az általános metrológiába, szerk. dr. Bölöni P. és Pataki Gy. OMH. Budapest, 1988.

Mértékegységek értelmezése, átszámítása

Csengeri Pintér Péter: Mennyiségek, mértékegységek. 2. átd., bőv. kiadás. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1987.

Hajas J.: Gazdasági mértékegységek. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1965.

A. Sacklovski: Physikalische Grössen und Einheiten. DEVÁ Fachverlag, Stuttgart, 1960.

Changing to the metric system (*P. Anderton—P. H. Bigg*). National Physical Laboratory, London, 1972.

NBS Handbook 44., 1986. National Bureau of Standards USA, Sept. 1986.

Mértékegységek elmélete

E. Bodea: Giorgis rationales MKS system mit Dimensionkohärenz. Verl. Birkhäuser, Basel, 2. Aufl. 1949.

G. D. Burdun—N. V. Kalasnyikov—L. R. Sztockij: Mértékegységek nemzetközi rendszere. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1967.

J. Fischer: Villamos mennyiségek és egységek. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1965.

U. Stille: Messen und Rechnen in der Physik. F. Vieweg und Sohn, Braunschweig, 1955.

J. Wallot: Grössengleichungen, Einheiten und Dimensionen. J. A. Barth Verl., Leipzig, 1957.

ER 01

Elektronikus regisztráló

A villamosenergia gazdálkodás két fő területe a teljesítménygazdálkodás, illetve a racionális energiafelhasználás.

A villamosenergia felhasználásáról készített folyamatos regisztrátum diagnózis, mind az üzem energiagazdálkodásáról, mind a termelés folyamatáról.

Ajánlunk olyan mérőeszközt

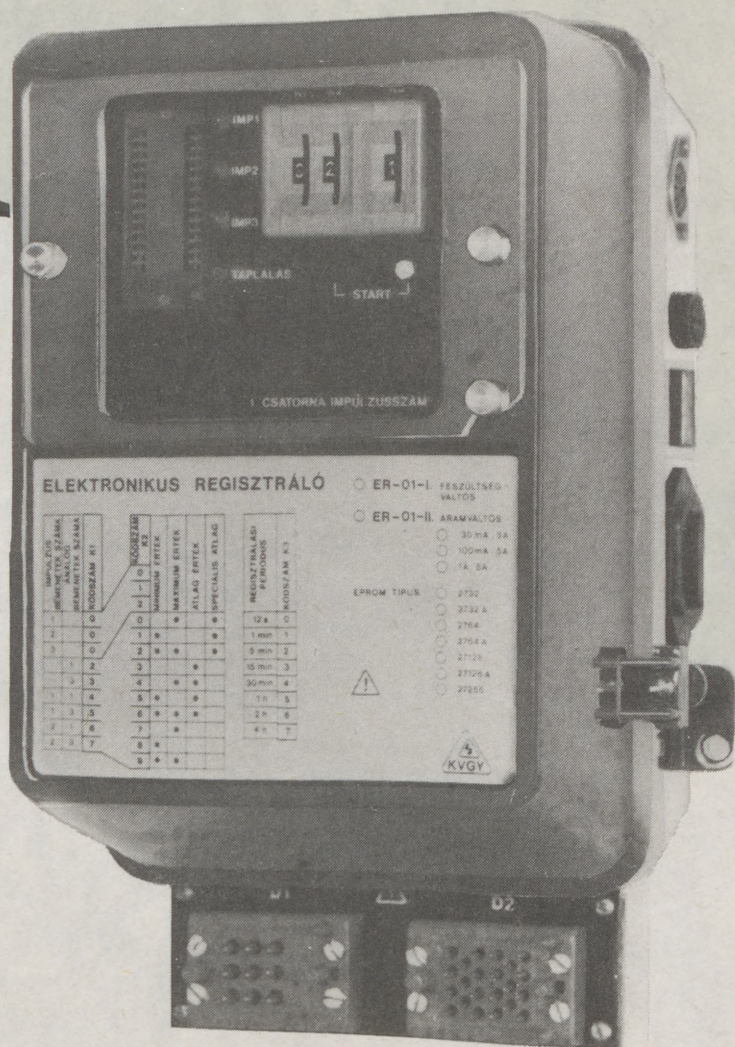
Amely adatot szolgáltat az energiagazdálkodáshoz, a folyamatos energiaveszteség elemzéshez, lehetőséget biztosít a havi és napi terhelésmérésre, segítséget nyújt a termelés időbeli lefutásának, paramétereinek ellenőrzéséhez.

Alkalmas bármely fizikai jelenség (áram, feszültség, impulzus, fordulatszám, vízszint, hőmérséklet stb.) regisztrálására, ahol a műszerhez illeszthető távadó van, vagy mérendő jelenségek villamos impulzussá, áram vagy feszültség változássá alakíthatók át.

A műszer szabadalommal védett. A mért adatokat elektronikusan EPROM memóriában tárolja. Ezek feldolgozása egy adapter segítségével történik különféle személyi számítógéppel.

A feldolgozó programok táblázatos, grafikus vagy statisztikai megjelenítést tesznek lehetővé.

A műszert a Budapesti Elektromos Művek kezdeményezésére a Villamosenergiaipari Kutató Intézet fejlesztette ki és a Kaposvári Villamossági Gyár sorozatban gyártja, könnyen telepíthető és kezelhető kivitelben.



ELEKTRONIKUS REGISZTRÁLO

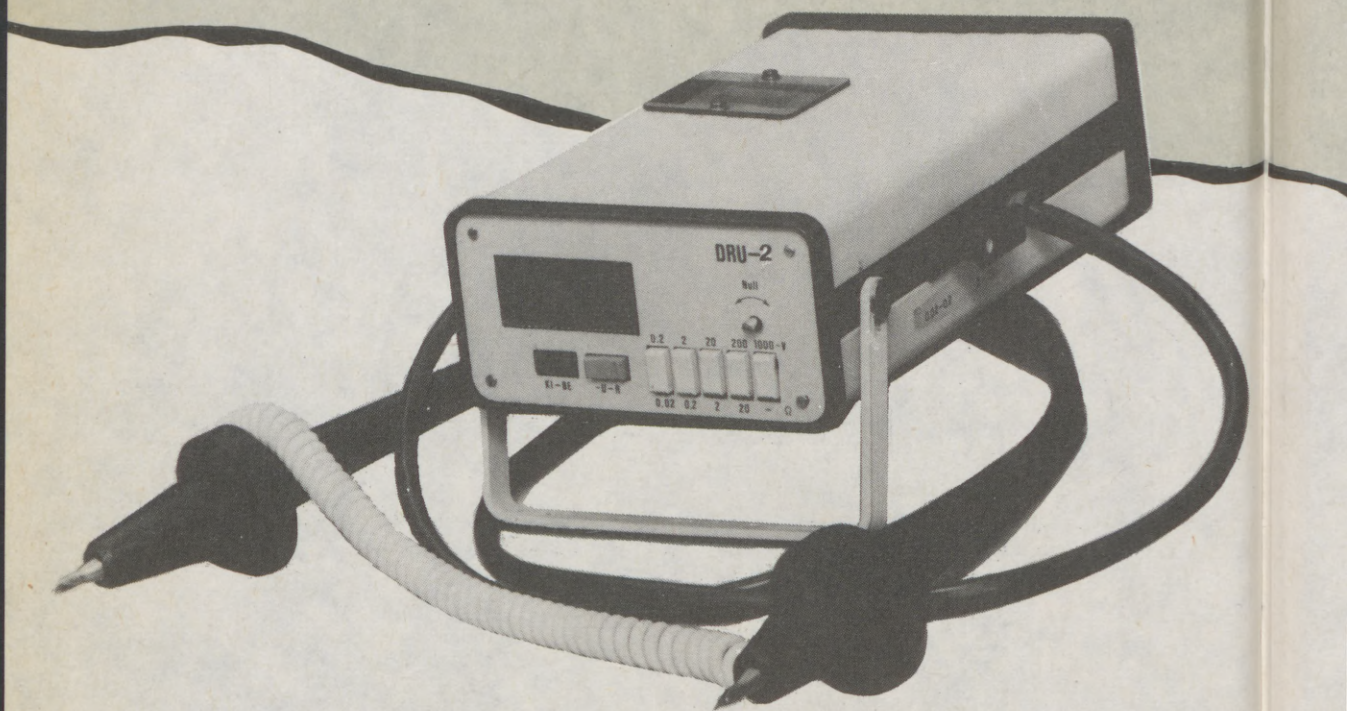
IMPULZUS REGISZTRÁCIÓ ÁLLÁS MÉRÉSEK SZÁMA MÓD SZÁM K1	REGISZTRÁCIÓ K2	MINIMÁLIS ÉRTEK MÉRÉS ÁLLÁS MÓD SZÁM K3	MAXIMÁLIS ÉRTEK MÉRÉS ÁLLÁS MÓD SZÁM K4	SPECIÁLIS ÁLLÁS MÓD SZÁM K5
0	0	0	0	0
1	1	1	1	1
2	2	2	2	2
3	3	3	3	3
4	4	4	4	4
5	5	5	5	5
6	6	6	6	6
7	7	7	7	7
8	8	8	8	8
9	9	9	9	9

REGISZTRÁCIÓ PERIODUS MÓD SZÁM K3
12x 0
1min 1
5min 2
15min 3
30min 4
1h 5
2h 6
4h 7

- ER-01-I FESZÜLTSG-
VÁLTOŚ
- ER-01-II ÁRAMVÁLTOŚ
- 30 mA 3A
- 100 mA 5A
- 1A 5A
- EPROM TIPLUS
- 2732
- 2732 A
- 2764
- 2764 A
- 27128
- 27128 A
- 27256



Felvilágosítás
BUDAPESTI ELEKTROMOS MŰVEK
 Iparjogvédelmi önálló csoport
 1132. Budapest, Váci út 72-74.
 Tel.: 1495-555/61-47 m.
 Telex: 22 4331



Megrendelhető és tanácsadás
BUDAPESTI ELEKTROMOS MŰVEK
1132. Budapest, Váci út 72–74.
Tel.: 1297-020, 1496-500
Telex: 22 4991

Célműszer feszültség alatt levő villamos csatlakozási pontok átmeneti ellenállásának mérésére

*Kisfeszültségű elosztóhálózaton a hálózat
feszültség alatti állapotában is alkalmazható átmeneti ellenállásmérő
olyan mérőeszköz, amellyel – vezetékbontás nélkül – az üzemben
lévő berendezések, valamint új szerelések csatlakozási
pontjainak ellenőrzése végezhető.*

*A műszer a kisfeszültségű hálózat
feszültség alatti és
feszültségmentes állapotában
azonos mérési eredményt produkál.
Az átmeneti ellenállásokat ezred Ohm
nagyságrendben is méri.*

*Az átmeneti ellenállásmérőt a VEIKI
és az ELMŰ közös szolgálati szabadalomként bejelentette.
A műszer használatával, beszerzésével kapcsolatos minden felvilágosítás
az ELMŰ iparjogvédelmi önálló csoportjánál szerezhető be.*

Telefon: 149-5555/61-47. mellék

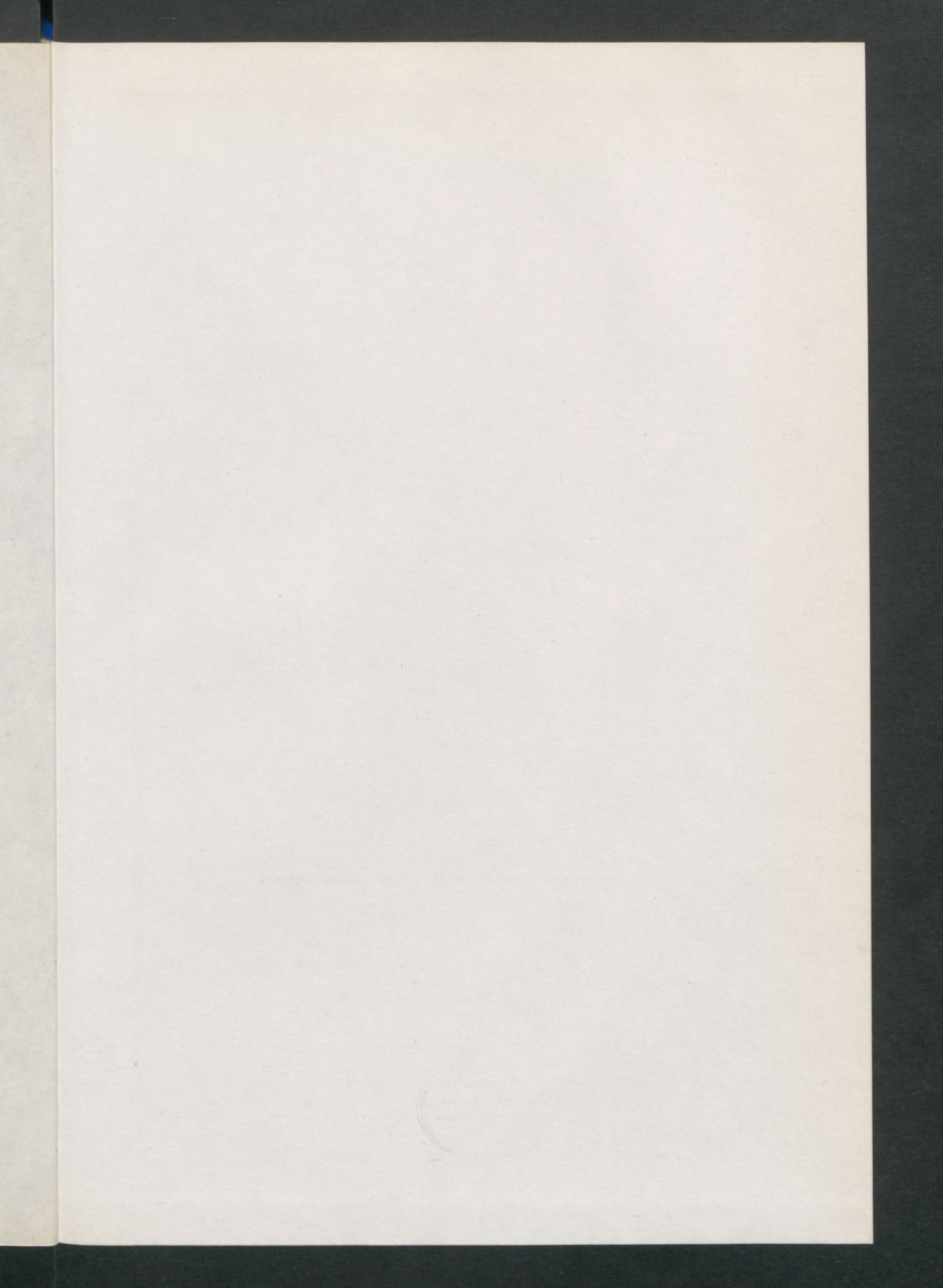
BUDAPESTI ELEKTROMOS MŰVEK

Kiadja a Műszaki Könyvkiadó
Felelős kiadó: Szűcs Péter igazgató
Felelős szerkesztő: Guller Jánosné villamosmérnök



90/3959 Franklin Nyomda, Budapest
Felelős vezető: Mátyás Miklós igazgató

Műszaki vezető: Bereczki Gábor
Műszaki szerkesztő: Bagi Miklós
A borítót tervezte: Bagi Miklós
A könyv formátuma: B5
Ívterjedelme: 27,125 (A5)
Papír minősége: 80 g ofszet
Betűsalád és méret: New Times, 9/10
Azonossági szám: 61 486
MŰ: 4411-i-9092
A kézirat lezárva 1989. március



2206-2





295 F1

MÉRTÉKES-LEFKON