



dr. Lukács  
Manuéli

A világ  
alaptörvény kutatásának  
kezdetei

A nagy ókori gondolkodók



**dr. Lukács Manuéla**

# **A világ alaptörvény kutatásának kezdetei**

**A nagy ókori gondolkodók**

2009

## Tartalomjegyzék

<b>TARTALOMJEGYZÉK</b>	<b>3</b>
<b>AJÁNLÁS</b>	<b>5</b>
<b>A KUTATÁS TERÜLETEI</b>	<b>6</b>
<b>1. AZ ÓSKORSZAKI TUDOMÁNY</b>	<b>22</b>
BARLANGRAJZOK (I.E. XXX. – X. ÉVEZRED)	26
MEGALIT ÉPÍTMÉNYEK (I.E. IV. – II. ÉVEZRED)	27
<b>2. AZ ÓKOR KOZMOLÓGIAI ELMÉLETEI</b>	<b>37</b>
<b>Egyiptom (i.e. III. – I. évezred)</b>	<b>37</b>
IMHOTEP (I.E. 2750 KÖRÜL)	44
HERMÉSZ TRISZMEGISZTOSZ (I.E. I. ÉVEZRED)	45
<b>Kína (i.e. III. – I. évezred)</b>	<b>48</b>
LAO-CE (I.E. 4. SZÁZAD)	55
LIE JÜ-KOU (I.E. KB. V. - IV. SZÁZ)	58
CSUANG CSOU (I.E. 370-300)	58
<b>India (i.e. II. – I. évezred)</b>	<b>60</b>
DZSINA (I.E. VI. SZÁZAD)	77
BUDDHA (I.E. KB. 624, 566 ÉS 448 – )	80
<b>Mezopotámia (i.e. II. – I. évezred)</b>	<b>86</b>
<b>Óperzsa birodalom (i.e. I. – i.u. I. évezred)</b>	<b>94</b>
ZARATHUSZTRA (I.E. KB. I. ÉVEZRED)	95
<b>Görögország (i.e. II. – I. évezred)</b>	<b>100</b>
HOMÉROSZ (I.E. KB. VIII. SZÁZAD)	106
HÉSZIODOSZ (I.E. KB. VII. SZÁZAD ELSŐ FELE)	106
ORPHEUSZ (VI. SZÁZAD)	108
THALÉSZ (I.E. KB. 624 – 546)	110
ANAXIMANDROSZ (I.E. KB. 610 – 546)	111
ANAXIMENÉSZ (I.E. KB. 585 – 525)	113
PÜTHAGORASZ (I.E. KB. 582 – 497)	114
HÉRAKLEITOSZ (I.E. KB. 535 – 475)	119
XENOPHANÉSZ (I.E. KB. 576 – 484)	121
PARMENIDÉSZ (I.E. KB. 540 – 460)	121
MELISSZOSZ (I.E. KB. V. SZÁZAD)	122
EMPEDOKLÉSZ (I.E. KB. 495 – 435)	123
ZÉNÓN (I.E. KB. 490 – 430)	124
ANAXAGORASZ (I.E. KB. 500 – 428)	126
PHILOLAOSZ (I.E. V. SZ.)	128
LEUKIPPOSZ (I.E. KB. 490 – 470)	129

DÉMOKRITOSZ (I.E. KB. 460 – 370)	129
SZÓKRATÉSZ (I.E. KB. 469 – 399)	133
PRÓTAGORASZ (I.E. KB. 480 – 410)	135
GORGIASZ (I.E. KB. 485 – 380)	135
POLÜKLEITOSZ (I.E. V. SZÁZAD)	136
LÜSZIPPOSZ (I.E. KB. 390 – 310)	137
PLATÓN (I.E. 427 – 347)	138
ARKHÜTASZ (I.E. KB. 428–365)	142
EUDOXOSZ (I.E. KB. 408 – 355)	143
METÓN (I. E. V. SZÁZAD)	147
KALLIPPOSZ (I.E. KB. 370 – 300)	148
HERAKLEIDÉS (I.E. KB. 388 – 315)	148
ARISZTOTELÉSZ (I.E. 384 – 322)	149
EPIKUROSZ (I.E. 341 – 270)	156
ZÉNÓN (I.E. KB. 336 – 264)	157
CHRYSSIPPOS (I.E. KB. 282 – 209)	158
ARISZTARKHOSZ (I.E. KB. 310 – 250)	159
EUKLIDÉSZ (I.E. KB. 365 – 300)	160
ERATOSZTHENÉSZ (I.E. KB. 276 – 194)	164
ARKHIMÉDÉSZ (I.E. 287 – 212)	165
HIPPARKHOSZ (I.E. KB. 160 – 125)	167
PHILÓN, ALEXANDREUSZ (I.E. KB. 20 – I.U. 45)	171
NIKOMAKHOSZ, GERASZÉNOSZ (I.U. 100 KÖRÜL)	172
ANDRONIKOSZ (I. E. I. SZÁZAD).	172
PTOLEMAIOSZ (I.U. KB. 85 – 165)	173
AMMÓNIOSZ SZAKKASZ (I.U. KB. 175–250)	175
PLÓTINOSZ (I.U. 203 – 269)	176
PROKLOSZ (I.U. 412 – 485)	178
<b>Itália (i.e. I. évezred)</b>	<b>179</b>
LUCRETIVS CARUS (I.E. KB. 96 – 55)	182
VITRUVIUS POLLIO, MARCUS (I.E. KB. 80 – 15)	182
PLINIUS (I.U. KB. 23. – I.U. 79.)	183
<b>Maya civilizáció (i.e. 1000 – i.u. 200)</b>	<b>186</b>
 <b>I. KÖTET KIVONATA</b>	 <b>196</b>
<b>A SZERKESZTÉS ALATT ÁLLÓ II. KÖTET KIVONATA</b>	<b>202</b>
<b>A SZERKESZTÉS ALATT ÁLLÓ III. KÖTET KIVONATA</b>	<b>207</b>
<b>FORRÁSMUNKÁK</b>	<b>215</b>



## Ajánlás



„A világ alaptörvényének kutatása az őskortól napjainkig” című tanulmányban közel tíz éves kutatómunkám eredményét tárom most az olvasó elé.

Célom az volt, hogy felkeltsem az érdeklődést a kevésbé ismert természettudományi kutatási területek iránt is, filozófusok, teológusok, matematikusok, biológusok, fizikusok, csillagászok, művészek észrevételeinek, hipotéziseinek, és a tudományos közösség által már elfogadott tudományos elméleteinek, teóriáinak feltárásával.

A kronologikus áttekintéssel, arra szeretném felhívni a figyelmet, hogy a tudományos gondolkodásban milyen fontos az új – a korszak tudományos ismeretein túlszárnyaló – gondolatok kifejtése, vitára bocsátása, mert talán így juthatunk el a minket körül vevővilág természeti törvényeinek minél pontosabb megismeréséhez.

Az új természettudományos ismeretek vezethetnek új technológiák születéséhez, melyek a találmányok illetve a találmányokra épülő innováció révén megjelenhetnek a mindennapi életünkben és a civilizáció fejlődését szolgálhatják.

Írásomban a már elfogadott, alkalmazott elméleteknek természettudomány kultúrtörténetéből ismert rögzös útjára szeretném emlékeztetni az olvasót, mielőtt a figyelmét egy új tudományágban, a fraktálgeometriában rejlő lehetőségekre irányítanám.

Igyekeztem a hatalmas tudományos anyag olymértékű összefoglalására, hogy ne bonyolódjak olyan részletekbe, amelyek elirányítanák az olvasó figyelmét a mondani valóm lényegéről, és amelyek elérhetők a szakirodalomban szereplő művekben, a témát mélyebben megismerni vágyók számára.

Remélem sikerült olyan kedvező arányt teremtenem a tudásanyag és a rövid ismertető között, amely felkelti az olvasó figyelmét

dr. Lukács Manuella

## A kutatás területei

A tudósokat évezredek óta foglalkoztatja az a gondolat, hogy mi a világ keletkezésének oka, hogyan alakult ki, mi az alap építőeleme, és mi a jövője. Keletkezett-e, vagy örökkön volt és lesz.

Öröké visszatérő kérdés, hogy milyen természeti törvények irányítják a világot, hogy melyek határozzák meg annak geometriáját, arányait, szimmetriáját.

Vajon létezik-e egy bizonyos fő törvény ami mindenre vonatkozik.

Egy „jó” elméletnek meg kell felelni a geometria és szimmetria iránti igényünknek, egyszerű és tökéletes formákon kell nyugodnia. Cél hogy minél kevesebb alapelvre tudjon visszavezetni mindent, és különösen jó ha ezek az elvek magukba foglalják különböző tudományterületeken ugyanazokat a számokat, és ugyanazokat a formákat.

A kozmosz törvényeit kutatva a tudósok gyakran estek a geometria, és a számok bűvöletébe. Azt vallották, hogy a valóság más részei is megragadhatók a geometria módján ( „more geometrio” ).

Ezen az úton indulva kezdtem kutatómunkába.

Szeretném feltárni, hogy a tudományos gondolkodás fejlődésére milyen hatással volt a Világegyetem keletkezéséről, a szerkezetéről, a legkisebb elemeiről és jövőjéről alkotott elméletek, az egy fő törvény kereséséhez vezető út.

Figyelemmel kísértem, hogy Hellasz – a tudomány bölcsőjének – filozófusainak gondolkodását nagymértékben meghatározó geometriát, szimmetriát, nevezetes arányok és számok világa milyen fontos szerepet töltött be későbbi korok természettudományos elméleteinek felállításában.

Az évezredek során született számtalan tudományos elméletből azokat a főbb állomásokat és fordulópontokat, valamint a hipotézisek és elméletek alkotását megalapozó vagy bizonyító felfedezéseket emeltem ki, amelyeknek meghatározó szerepük volt a kozmológia és az anyagi részecske kutatás fejlődésének szempontjából.

A természet ősi törvényeinek meghatározása, nem könnyű feladat elé állítja a tudósokat, mivel – mint ahogy azt Hérakleitosz megállapította –

„A természet rejtezkedni szeret.”



## TUDOMÁNY

„A tudomány a természet, a társadalom és a gondolkodás összefüggéseiről szerzett, igazolható ismeretek rendszere.” (Larousse Enciklopédia)

„A tudomány a kutatás, az elméleti gondolkodás és érvek logikai elemzése során használt módszerek szisztematikus alkalmazása abból a célból, hogy ismereteket szerezzünk a vizsgálat tárgyáról. A tudományos munka során egyrészt merészen új gondolatokra, másrészt pedig az adatok gondos mérlegelésére támaszkodunk, hogy ez alapján igazoljunk vagy vessünk el hipotéziseket, illetve elméleteket. Azok az információk és felismerések, amelyek tudományos vizsgálatok vagy viták során halmozódnak fel, bizonyos mértékig mindig kísérleti jellegűek, azaz mód van felülvizsgálatukra vagy akár arra is, hogy teljes egészében elvessük azokat az új adatok vagy érvek fényében.” (Anthony Giddens: Szociológia)

A fenti tudomány meghatározásokból is egyértelműen kiderül, hogy a tudományt olyan tevékenységnek fogják fel, amelynek során objektív törvényszerűségek birtokába jutunk. Lényegi eleme a tudománynak, hogy eredményeit a gyakorlatban is hasznosítani lehessen. A tudomány a mindennapi gyakorlatból, a józanészre alapozott megismerésből alakult ki. Ugyanakkor létezett a tudomány előtti magyarázatnak olyan fajtája, mint például a mítosz, bizonyos szabályok, technikai eljárások, amelyek szintén előfeltételei voltak a tudomány létrejöttének.

Kezdetben tudománynak, filozófiának vagy bölcseletnek nevezték a megismerő tevékenységek minden formáját, – a mai értelemben vett tudományágakon kívül – a művészeteket, a világnézeti gondolkodást, vallásos és mitológiai tanokat, szakmai tapasztalatokat, technikai ismereteket, megfigyeléseket, elmélkedéseket. A megismerés útjainak tekintették többek között a rációt, emóciót, intuíciót, meditációt és az imát is.

Nyugaton, az ókortól egészen a tudományos forradalmakig, a világról alkotott fejtegetések természetfilozófia névvel voltak megjelölve, művelői pedig a természetfilozófusok nevet viselték. Ezek a tudományok olyan ágakat is tartalmaztak amelyek a mai értelemben nem nevezhetők tudománynak. Bertrand Russell: A Nyugati Filozófia Története című műve részletes leírást ad az antik természetfilozófiáról.

Arisztotelész, egyike a legjellegzetesebb antik természetfilozófusoknak. Több megfigyelést is tett a természet dolgairól, főleg a növények és az állatok terén. Arisztotelész inkább a kategorizálást tartotta fontosnak, de tett több megfigyelést például a csillagászatban, fizikában is; például Phisica (Fizika) vagy a De caelo (az égboltról), vagy a De Anima (a lélekről) művében.

A tudományt – mai fogalomhasználatunkban – két nagy kategória alkotja, az absztrakt tudományok és a tapasztalati tudományok.

A tapasztalati tudományok empirikusak, és a valóság megismerését célozzák meg. Az absztrakt tudományok csak elvont (tisztá) fogalmak közötti összefüggések megismerését célozzák meg, ilyen a matematika.

A természettudományok a valóság azon jelenségeit kutatják, amelyekben az emberi társadalom nem játszik jelentős szerepet.

A társadalomtudományok kifejezetten az emberi közösséggel kapcsolatos tudományok. A Bölcsészeti ágai (például esztétika, etika) az ember különböző társadalmi szintű tevékenységeivel foglalkoznak.

A társadalomtudományokat, bölcsészeti területeket közös megjelöléssel humán tudományoknak nevezik, szembeállítva az élő- és élettelen természettudományokkal és azok alkalmazott ágaival a reál tudományokkal. A kifejezetten az emberrel magával, mint biológiai és társadalmi lényvel foglalkozó alap- és alkalmazott tudományok e két nagy szféra határán vannak (fizikai és kulturális antropológia, pszichológia, humánetológia, orvostudomány)

A filozófia elhelyezése a tudományok rendszerében napjainkban is problematikus. Már Arisztotelész kiemelte a filozófia és a szaktudományok közti alapvető különbséget, nevezetesen a filozófia, a létezőt mint létezőt vizsgálja, míg az egyes tudományok egy-egy konkrét létező megismerésére irányulnak.

Tovább nehezíti a helyzetet, hogy nagyon sok bölcselő megkérdőjelezte a filozófia tudomány jellegét:

„Nem tudomány a filozófia, amely sokszor szubjektív, ezenkívül nem csupán leíró, hanem a világgal szemben elvárásokat is megfogalmaz, amit a tudomány nem tehet meg. Hasonlóan nem tudomány a teológia sem, ahogy azt már Aquinói Szent Tamás is implicit módon megállapította, amikor szétválasztotta a hitet és a tudást.

A filozófia abban különbözik a tudományoktól, hogy mind a természeti, mind a társadalmi része olyan elméleteket használ fel, amelyek már rögzítve vannak más tudományok által. A filozófia átfedi a tudásnak több területét is.”

A filozófiában általánosan elfogadott, egyetemes érvényű igazság nem létezik, hiszen a különböző irányzatok vagy magányos bölcselők sokszor egymásnak ellentmondó nézet mellett érvelnek, akár még saját irányzatukon vagy életpályájukon belül is. Ezzel szemben a tudományos igazság objektív, akkor is létezik, ha senki sem ismeri.

A filozófia helyének, szerepének kijelölésében segít egyik meghatározása, amely rokon a tudománydefiníciójával is: „a természet, a társadalom, a megismerés legáltalánosabb törvényszerűségeit vizsgáló tudomány”.

Az ókorban a csillagászat volt az első természettudomány, ami vallási és társadalmi szükségletként alakult ki, Mezopotámiában. Leíró, rendszerező tudomány volt egzakt törvények nélkül.

Az ókori görögök alkották meg az első egzakt törvényeket.



A természettudományt a görög „Phüszisz” (Természet) szóból fizikának hívták, ami a filozófiával szorosan összefonódva fejlődött. Az ókori görög fizikát Arisztotelész összegezte.

A középkorban Arisztotelész tanai határozták meg a természettudományt, mellette az alkímia és asztrológia virágzott. Az alkímiának fontos szerepe volt a fizikából először kiváló társtudomány, a kémia módszereinek kialakulásában.

Mai fogalomhasználatunkban a tudomány ennél jóval szűkebben értelmezett. Mint tevékenység csak azokat a megismerési formákat jelenti, amelyeket meghatározott módon tudományos módszertan alapján végeznek. A tudományos módszertan mibenlétéről eltérő tudományfilozófiai iskolák, álláspontok léteznek.

A legtöbb empirikus tudomány, különösen pedig az egzakt természettudományok területén a ténylegesen alkalmazott tudományos módszertanra szinte kizárólag a kartéziánus felfogás – René Descartes (1596-1650) nevével fémjelzett elgondolások – majd a XX. század folyamán a popperiánus tudományelmélet – Karl Popper (1902–1994) nevével fémjelzett iskola – gyakorolt jelentősebb hatást.

A tudományos módszerről napjainkban is intenzíven folyó tudományelméleti viták eddig lényegében a tudományfilozófia berkein belül maradtak.

A természettudományok két fő csoportba sorolhatók, mint alaptudományok, és alkalmazott tudományok.

Alaptudományról, vagy alapkutatásról akkor beszélhetünk, ha a tudományos kutatói tevékenység középpontjában a Világegyetem adott tudomány által vizsgált szegmensének megismerése áll.

Alaptudományok; a fizika, kémia, biológia, csillagászat és a földtudomány tartozik.

Alkalmazott tudomány a Világegyetem egy olyan szegmensét vizsgálja, amely valamilyen gyakorlati tevékenység szempontjából kiemelkedően fontos. Az alkalmazott tudományra mindazok a kritériumok érvényesek, amelyek az alaptudományokra. Az ilyen kutatás ritkábban vezet alapvetően új felismerésekre, de gyakrabban vannak olyan eredményei, amelyek tudományon kívüli alkalmazására rövidebb idő alatt is sor kerülhet. Ide tartoznak a mérnöki tudományok vagy műszaki tudományok, a mezőgazdaság tudomány, és az orvostudomány.

A természettudományok művelése matematika, filozófia, logika ismerete nélkül lehetetlen. Össze fogják az egyes természettudományokat, azok eredményeit. A matematika írja le a természetet. A filozófia elvi kérdésekkel, a megismerés útjával foglalkozik, ezen belül a logika a helyes gondolkodás folyamatát mutatja be.

Az absztrakt tudományok a nem empirikus tudományok. A tudományos módszerekből itt csak a levezetéseket alkalmazzák, azaz bizonyos feltevések következményeit tárják fel, azaz absztrakt, analitikus összefüggéseket vizsgálnak, és nem tekintik a tapasztalatot.

Majdnem minden tudományág empirikus tudomány, csak a matematika (a tiszta matematika formájában, ami definíciókból, tételekből és bizonyításokból áll) tekinthető igazán absztrakt tudománynak, illetve a logika, amennyiben nem tekintjük a matematika részének.

A filozófia és a teológia bizonyos mértékben hasonlítanak egy absztrakt tudományhoz, de a módszerességük nem megfelelő, és időnként empirikus területekre is tévednek.

## CSILLAGÁSZAT

A kozmológia ősi eredetű tudomány, a „Kozmosz” (rendezett világ) keletkezésével, a felépítésével (galaxisok eloszlása) és a fejlődésével foglalkozik. A Világegyetemmel mint egészszel foglalkozó tudomány, emiatt a fizika és filozófia tudományának is része.

Elődeinket arra ösztönözte az őket körülvevő világ bonyolultsága, hogy utánajárjanak, miből és hogyan állt össze.

Kitartóan feljegyezték az égitestek megfigyelt mozgását, s hosszú évszázadok során óriási adathalmazt gyűjtöttek össze róla.

A megfigyelések legnagyobb részét asztrológiai célok érdekében végezték, de eredményeik végül is igen nagy hatással voltak a tudományos gondolkodás fejlődésére.

Eleinte a csillagászat csak a szemmel látható égitestek megfigyelésére, és mozgásuk előrejelzésére korlátozódott.

Egészen a spektroszkópiai vizsgálatok kezdetéig nem sokat tudtak a csillagokról, ezzel viszont lehetővé vált annak a kimutatása, hogy azok a Naphoz hasonló elemekből épülnek fel, csupán a hőmérsékletük, méretük és tömegük térhet el jelentősen. Bár Huygens már feltételezte, hogy a Tejút egy olyan csillagrendszer, melyben a Nap is benne található, ennek igazolása csak a XX. században történt meg a külső galaxisok felfedezésével együtt, majd nem sokkal ezután észrevették a világegyetem tágulását is.

A modern csillagászat számos egzotikus égitestet fedezett fel, mint a kvazárok, a pulzárok, a blazárok, és a rádiógalaxisok, és ezeket a megfigyeléseiket olyan elméletek kifejlesztésére, melyek leírják ezeket az égitesteket olyan szintén különös objektumok feltételezésével, mint a fekete lyukak és a neutroncsillagok.

A XX. század folyamán a kozmológia komoly fejlődésen esett át: az általános relativitáselmélet és a magfizika lehetővé tette, hogy kifejlesztették az Ősrobbanás elméletét, mely szerint a Világegyetem térfogata valaha nagyon kicsiny volt, és azóta tágul. Ezt több megfigyelés is alátámasztja, mint a mikrohullámú kozmikus háttérsugárzás, a Hubble-törvény és a kémiai elemek gyakorisági eloszlása.



A XX. század óta a szakcsillagászat két ágra bomlik: megfigyelő csillagászatra és asztrofizikára. A megfigyelő csillagászat az adatok gyűjtésére szakosodik, melynek része eszközök építése valamint a megszerzett adatok feldolgozása. Ezt az ágot ma többnyire asztronómiának vagy egyszerűen csillagászatnak nevezik. Az asztrofizika azzal foglalkozik, hogy fizikai modelleket dolgozzon ki a megfigyelések magyarázatára. Manapság a csillagászat szinte minden témaköre komoly fizikai ismeretanyagot feltételez, ezért a csillagászat és az asztrofizika tudománya már-már összefonódik, szinte meg sem lehet különböztetni, hogy hol kezdődik az egyik és hol ér véget a másik.

## FIZIKA

A fizika a görög „Phüzikosz” (természetes) és „Phüzisz„ (Természet) szavakból született, legszélesebb értelemben vett természettudomány amelyből több ág vált ki a tudomány fejlődése során. A fizikusok az anyag tulajdonságait és kölcsönhatásait tanulmányozzák az elemi részecskék szintjétől a világegyetem egészéig. A fizikai jelenségeket matematikai modelleken keresztül igyekeznek kvantitatív módon megérteni.

A fizika szoros kapcsolatban áll a többi természettudománnyal, kiváltképpen a kémiával a molekulák tudományával. A kémia a fizika sok területéből merít, különösképpen a kvantummechanikából, termodinamikából és elektromágnességből. A fizikusok és kémikusok között széles az egyetértés affelől, hogy a fizika törvényei írják le a legalapvetőbb szinten az összes kémiai kölcsönhatást.

Sok fizikus úgy tartja, hogy a fizika az egyetlen alapvető természettudomány. Érvelésük a következő: minden természettudomány – biológia, kémia, geológia stb. – az anyaggal foglalkozik; minden anyag atomokból áll; a fizika írja le az atomok dinamikáját és belső szerkezetét.

Az elméleti fizikusok célja, hogy a lehető legkevesebb törvénnyel írják le a világot, amik véges számú alapvető összetevő viselkedését szabják meg. Hogy a fizikai valóság redukálható-e ilyen módon, az nem világos; kiderülhet, hogy a világ végtelen fajtájú részecskéből áll, végtelen számú törvénynek engedelmessé, avagy éppen teljesen véletlenszerűen viselkedik időnként.

A fizikát (mint minden természettudományt) gyakran olyan kategóriákra osztják, mint elméleti fizika és kísérleti fizika avagy alap kutatás és alkalmazott fizika. Az elméleti fizikusok a természetre vonatkozó alapvető ismeretek után kutatnak, felhasználva a kísérleti fizikusok megfigyeléseit. A kísérleti fizikusok olyan kísérleteket végeznek, amivel eldönthetik, melyik elmélet a helyes. A kísérleti fizika gyakran felfedez olyan új jelenségeket, amiknek egyáltalán nincs elmélete, például az elektromágnességet, radioaktivitást stb. így fedezték fel.

Az alapkutatás a természet alapvető szerkezetét kutatja, míg az alkalmazott kutatás a már meglévő tudást alkalmazza összetett rendszerekre, hogy a gyakorlati életben és a gazdaságban is alkalmazni lehessen azt. Mind az alapkutatásnak, mind az alkalmazott kutatásnak van elméleti és kísérleti aspektusa. Az alkalmazott fizika egyik különösen termékeny területe, a szilárdtestfizika, ami a kvantummechanika és az elektromágnesség alapvető törvényeit használja téridomot alkotó atomok viselkedésének vizsgálatára.

## FILOZÓFIA

A filozófia szó jelentése az ógörög „philosophia” szóból ered, amelynek jelentése: „a bölcsesség szeretete”. A sophia kifejezés, amelyet magyarra „bölcsesség”-nek fordítunk, eredeti jelentése szerint mesterségbeli tudást, ügyességet jelentett. Később (az i.e. VI. századtól kezdve) már azt az embert nevezik bölcsnek, aki az élet alapvető dolgaiban jártas.

Hajdan a filozófia a tudományok királynője büszke rangot viselte. A különféle szaktudományok a filozófiáról váltak le, s önállósodásukkal a fejlődés útjára léptek. Kezdetben a filozófia igényt tartott az ember által megszerezhető ismeretek egész tárházára. Kérdéseit az univerzum egészével kapcsolatban foglalmazta meg. A természetkutatástól, a naiv természetszemlélettől eljutott az ember és az ember alkotta közösségek vizsgálatáig. A filozófia napjainkig ívelő története igazolja, hogy a világ egészre irányuló törekvése - ha korlátozottabb formában is - megmaradt. Megmaradt továbbá az az irányultsága is, hogy a szaktudományok eredményeinek összegzésére, „általánosítására” törekedjék.

A filozófia a világegyetem, a természet, az élet okával és céljával, a történelemben érvényesülő rendezőelvvel, a tudás és megismerés lehetőségével, a szépség, művészet és nyelv mibenlétével, a jogi-politikai normák természetével, a cselekedetek helyes vagy helytelen mivoltával, Isten és a transzcendencia létével foglalkozó diszciplína.

A filozófia ágai ennek megfelelően a metafizika, ontológia (létfilozófia), történelemfilozófia, episztemológia (ismeretelmélet), tudományfilozófia, logika (a XIX. század végétől filozófiai logika), esztétika, nyelvfilozófia, jogfilozófia, politikafilozófia, etika, vallásfilozófia.

Az ókori görög filozófia felosztható: preszókratikus, szókratikus, és Arisztotelész utáni periódusra.

A preszókratikus filozófia jellemzője az olyan metafizikai spekulációk, amelyek a világ keletkezéséről szerkezetéről szólnak. Ezért nevezik e kor gondolkodóit természetfilozófusok néven is. Fontosabb preszókratikus filozófusok Thalész, Anaximandrosz, Anaximenész, Anaxagoras, Zénón, Démokritosz, Parmenidész, Hérakleitosz, Empedoklész, a Püthagoreusok Püthagoras vezetésével és Xenophanész.

A szókratikus periódus, Szókratészről kapta a nevét, aki Platón tanítómestere volt. Szókratész nem hagyott maga után írásos emléket,



azonban filozófiáját megismerhetjük tanítványa, Platón munkásságán keresztül. Platón volt az, aki forradalmasította a filozófiát az úgynevezett szókratészi módszerrel (másnéven bábáskodó módszer). Platón művei szolgálnak szinte az egész nyugati filozófia gondolkodásának az alapjául. Platón tanainak ellentmondó volt tanítványa Arisztotelész gondolkodása, aki szintén nagy hatással volt a nyugati filozófiára, főleg az ókorban és a késői középkorban. Arisztotelész filozófiáját fejlesztették tovább olyan gondolkodók, mint Euklidész, Epikurosz, Khrüszipposz, Pürrhón és Sextus Empiricus.

A középkori filozófia a Római Birodalom bukásával és a kereszténység hajnalával kezdődött. A nyugati filozófia első középkori szakasza a patrisztikus filozófia. A patrisztika az egyházatyák bölcslete akik főként arra törekedtek, hogy a keresztény tanokat az antik filozófia segítségével megszilárdítsák, valamint, hogy megvédelmezzék a pogány tanoktól és a gnóizistól.

Legismertebb képviselők: Szent Ágoston (Aurelius Augustinus), Alexandriai Kelemen, Nüsszai Szent Gergely, Pszeudo-Dionüsziosz Areopagitész, Órigenész.

A középkor jelentős filozófiai iskolája a skolasztikus filozófia (scola = iskola) volt. A skolasztika a i. u. IX. században kezdődött olyan képviselőkkel mint Anicius Manlius Severinus Boethius, Canterburyi Szent Anzelm, Robert Grosseteste, Albertus Magnus, Roger Bacon, Bonaventura, Aquinói Szent Tamás, John Duns Scotus, William Ockham, és Francisco Suárez, és egy női keresztény filozófus Heloise, aki Abélard tanítványa volt. A skolasztika mindenekelőtt módszert jelentett, a kérdéseket racionálisan vizsgálják az ellenük és a mellettük szóló érvekkel.

A középkor filozófiájára főként az Isten és az ember viszonyának a tárgyalása volt jellemző, a középkor filozófiája a kereszténység filozófiája is. A természet felépítésével és Isten természetével, megismerhetőségével foglalkoztak főként; de fejlődésnek indult a metafizika a logika és a nyelvfilozófia is.

A reneszánsz eszményképe a „homo universale” azaz a minden téren képzett ember. Természetfilozófusok: Giordano Bruno, Francis Bacon, Tommaso Campanella, Kopernikusz, Kepler, Galilei.

A felvilágosodás korának (XVII és a XVIII. századok) két nagy filozófiai irányzata volt: a racionalizmus és az empirizmus. A racionalizmus azt mondta ki, hogy a valóság a gondolkodás tiszta elveiből megismerhető. A világ logikus rendje lehetővé teszi annak megismerését, ezért a matematika módszereivel leírható. Fontosabb képviselők: Descartes, Spinoza, Leibniz. Az empirizmus szerint a megismerés csak az érzéki tapasztalat útján lehetséges. Főbb képviselők: Thomas Hobbes, Locke, Berkeley és David Hume.

A modern nyugati filozófia következő állomása a német idealizmus amelynek előfeltételeit Kant teremti meg. Fontos képviselők: Kant, Fichte, Friedrich Schleiermacher, Hegel és Schelling.

A filozófia modern korszaka a XIX. század végétől egészen az 1950-es évekig tart és két ágra tagolódik: a kontinentális filozófia és az analitikus filozófia ágára. A kontinentális filozófia főbb képviselői Schopenhauer, Edmund Husserl, Maurice Merleau-Ponty, Nietzsche. Az analitikus filozófia: A bécsi kör filozófusai, Wittgenstein.

A jelenkori filozófiára nagy hatással van a technika fejlődése és a természettudományos ismeretek gyarapodása. A neopozitivisták filozófusok a természettudományok egzaktságát és átvizsgálhatóságát teszik alapul.

Egy felsőbb rendű hatalom, Isten létezését először a preszókratikus természetfilozófusok, főként az atomisták: Leukipposz és Démokritosz kérdőjelezték meg. Ők a világot teljesen anyagi természetűnek írták le, amelyben semmiféle teremtő vagy elrendező erő nem munkálkodik.

A kereszténység megjelenése előtti időkben már számos elmélet született Isten létével, természetével kapcsolatban, ezek közül különösen figyelemre méltó Platon: Timaios művében kifejtett elmélete, ami nagy hatással volt olyan későbbi gondolkodókra mint Órigenész és Szent Ágoston.

A kereszténység megjelentével, az Isten létéről alkotott viták átformálódnak. Az empirista filozófusok szerint, ami tapasztalatilag nem igazolható, arról értelmetlen beszélni. Ehhez hasonló véleményen voltak a Bécsi Kör filozófusai is: ami nem verifikálható arról nem állíthatjuk bizonyossággal, hogy igaz vagy hamis. Ayer, Carnap és a logikai pozitivisták szerint ez egyértelműen bizonyítja Isten nemlétezését, szerintük, amely szavak nem referálnak tapasztalható dologra azok nem léteznek.

## TEOLÓGIA

A teológia (theologia, a theosz, azaz „isten” és logosz „beszéd” szavakból, azaz „istenekről való beszéd”), hittudomány, a vallások kinyilatkoztatáson alapuló saját tanításának rendszeres és a teljes hitrendszer felölelő vizsgálata. A teológus módszerei a logika és a filozófia gondolkodási szabályai.

Amennyiben a teológia tanait a fogalmi gondolkodás logikai rendje szerint bölcséleti eszközökkel adja elő, akkor spekulatív, ha az adott vallás szent irataira és az egyház történeti hagyományára alapozva, akkor pozitív, ha pedig a belső hitélményt rendszerezve, akkor misztikus teológiáról beszélünk.

A teológia főbb diszciplínái között találjuk a fundamentálteológiát, a dogmatikát, a morálteológiát (etika) és a gyakorlati teológiát. A keresztény teológia történeti fejlődésének jelentősebb állomásait a patrisztika és a skolasztika teológiája, valamint az újkori keresztény felekezetek teológiai irányzatainak sokasága jelenti.

A teológia bizonyos alapállításokból származtatott rendszert vizsgál, amely rendszer felépítésében a logikai levezetésnek (dedukció) fontos szerepe van. Tehát a rendszer hasonlít a tudomány hipotetikus-deduktív rendszeréhez. A tapasztalati tudományoktól annyiban különbözik, hogy azok az empirikus (tapasztalati) ellenőrzést alapvetőnek tartják, és az alaphipotéziseket ezáltal sokszor elvetik, így e tudományok folyamatos változáson, fejlődésen mennek keresztül, ami az elméletek változását is jelenti. Ugyanez jóval kevésbé jellemző a teológiára, ahol az alaphittételek megváltozására kevés példát látunk, és az empirikus ellenőrzés is jóval kevésbé jellemző. A teológia tehát nem fogadható el egzakt tudománynak. A teológia ugyanis a hittételeit valóságnak tartja, miközben a tudománytól eltérően ezek empirikus igazoltsága tisztázatlan.

## VALLÁSTUDOMÁNY

A vallástudomány a vallást tárgyának tekintő, a vallási jelenségek sokféleségét komplex módon vizsgáló – a hit előfeltevéseit és a teológia megfontolásait mellőző – tudomány. Résztudományaira osztva foglalkozik a vallások keletkezésével, fejlődésével, összefüggéseivel (vallástörténet), vallási jelenségekkel (vallásfenomenológia), a társadalom vallási szerveződéseivel (vallásszociológia), ill. a vallás lélektani megnyilvánulásaival (valláspszichológia).

A teológia a vallások tartalmának igazságával, és ezek összefüggéseivel kíván foglalkozni, míg a vallástudomány ettől eltekintve egy adott tárgynak kezeli a vallást, és elemzi azt.

## VALLÁSFILÓZÓFIA

A vallásfilozófia viszonylag új keletű szó. A vallásfilozófia feladatának tekinti a filozófiai istenérvek és istenbizonyítékok megalkotását, elemzését, a filozófia és a teológia a hit és az értelem közötti viszony természetének tisztázását.

Isten létének kérdése, mindig is a filozófia problémái közé tartozott, már az ókor óta, mondhatni, nem volt olyan gondolkodó akit ne foglalkoztatott volna ez a kérdés. A filozófusok vallásos meggyőződésüknek megfelelően a hit mellett vagy ellen hoznak fel bizonyítékot. A vallásfilozófia feladta Isten léte, vagy nem léte mellett felhozott állítások bizonyítása.

## MATEMATIKA

A matematika szó a görög nyelvből származik, a „máthema” (tudomány, tudás) és a „mathematikós” (tudásra vágyik) szavakból.

A korai matematikának szakrális, vallásokkal, ill. filozófiákkal kapcsolatos jellege volt. Az ókorban, ismert volt rengeteg olyan eredmény, például az összeadás és szorzás fogalma, a törtek, a fontosabb geometriai idomok és több esetben ezek terület- és térfogat-képletei, a  $\pi$  szám közelítése, az algebrai egyenletekhez vezető gondolkodásmód stb.

A görög civilizáció felemelkedésével a matematika óriási elméleti fejlődésen ment át anélkül, hogy gyakorlati alkalmazásaitól elfordultak volna.

A folyamat az elméleti matematika kibontakozásával, a püthagoreusok számelméleti és Thalész geometriai felfedezéseivel indult (Kr. e. VI. sz.), viszont az egyik legnagyobb görög matematikust, Arkhimédészt az alkalmazott matematika legfontosabb korai alakjának tartják.

Az irracionális számok püthagoreusok általi felfedezése hatalmas lökést adott a geometriai felfedezéseknek. E folyamat végül Eukleidész híres tankönyvéhez, az Elemekhez vezetett, ugyanakkor a tiszta algebra fejlődését némileg visszavetette.

Az európaiak önálló új eredményeket csak a reneszánsz idején értek el ismét. A korszakban az ókori eredmények egy részét és általában az egész ókori kultúrát újrafelfedezték. A reneszánsz festők a perspektíva felfedezésével és vizsgálatával olyan tér-modellt alkottak, mely megalapozta a projektív geometria tizenkilencedik századi kialakulását.

Az európai matematika lassan ismét virágzásnak indult, a legfontosabb és legismertebb tudósok, Pierre Fermat, Rene Descartes, Blaise Pascal, Gottfried Wilhelm Leibniz, Isaac Newton, Leonhard Euler, Carl Friedrich Gauss és mások közreműködése által egészen a legújabb korig.

A XIX. században óriási áttörést jelentett Georg Cantor halmazelmélete, mely alapjaiban változtatta meg a matematika arculatát, és a kutatás főirányát ismét az igen elvont elméleti síkra terelte.

A legnagyobb matematikai felfedezések természettudományos, elsősorban fizikai problémáknak és motivációnak köszönhetőek.

## GEOMETRIA

A görögöknél, mint az ókorban élt legtöbb népnél, a mérés elsősorban a távolságméréshez kapcsolódott. Ennek következménye, hogy a matematika alapvető problémái — így az aránnyal kapcsolatos kérdések is — geometriai formában jelentkeztek. Erre utal maga a geometria szó eredete is: a görög „geo” szó magyar jelentése föld. A geometriát tudománnyá a görögök tették.



A geometria a matematika térbeli törvényszerűségek, összefüggések leírásából kialakult ága. A geometria az első tudományág, amit deduktív módon, vagyis axiómarendszer formájában építettek fel (ez elsősorban Euklidész nevéhez fűződik).

Az axiómákat a görög filozófusoktól eredeztethetően úgy szokás felfogni, mint olyan egyszerű és nyilvánvaló empirikus vagy intuitív tapasztalatok matematikai megfogalmazásait, a tér olyan alapvető tulajdonságait, melyekben épeszű ember nem kételkedik.

Az axiómák segítségével a geometria által vizsgált dolgokkal, például a pontokkal, egyenesekkel, görbékkel, felületekkel és testekkel kapcsolatos logikus következtetések vonhatóak le.

A görögök számos szerkesztés jellegű kérdéssel foglalkoztak.

A geometria központi fogalma az illeszkedés. Az elemi geometriában az egybevágóság, hasonlóság és általában a transzformáció fogalmi alapvetők. Két alakzat egybevágó, ha valamilyen mozgattal (szaknyelven egybevágósági transzformációval), például eltolással, tengely körüli forgatással, síkra való tükrözéssel stb. egymásba vihetőek.

A következő jelentős lépésre egy évezreddel később, az analitikus geometria felfedezésével került sor, melyben megjelentek olyan fogalmak, mint a koordináta rendszerek, és ahol a pontokat számpárokkal vagy számhármassal írták le.

Mintegy kétezer éven át Euklidész axiómarendszere uralkodónak számított, és nemcsak a geometria, de az összes tudomány bizonyos értelemben mintaképnek tekintette.

Carl Friedrich Gauss, Nyikolaj Ivanovics Lobacsevszkij, Bolyai János, Henri Poincaré, Bernhard Riemann, és mások munkáinak eredményeképp az 1800-as évek közepén megszülettek a nemeuklideszi geometriák.

A geometria legújabb ágai a véges geometria és diszkrét geometria, melyekkel azonban inkább a kombinatorika foglalkozik.

A differenciálgeometria a topologikus sokaságokon megadható differenciálstruktúrával foglalkozik. A differenciálható sokaságok olyan terek, melyek bármely pontjuk környezetében egy vektortérrel diffeomorfak (azaz differenciálható struktúra szempontjából „egyformák”), azonban globálisan azoktól lényegesen különbözhetnek.

Fontos részterület a (kvázi-) Riemann-geometria, mely a felületelmélet formájában a mérnöki tudományokban (héjszerkezetek tervezése), valamint az általános relativitáselméleten keresztül a modern fizikában nyer alkalmazást. A modern fizika mezőelméleteinek precíz matematikai megfogalmazása a nyálábok és konnexiók elméletét használja. Ezek az eszközök a legmodernebb fizikai elméleteknek (brane elmélet, szuperhúrok, szupergravitáció) is alapját képezik.

## SZIMMETRIA

A „szimmetrosz” görög szó eredeti jelentése „egyenletes”, „arányos”, „harmonikus”. Amint az különösen a harmadik szinonimából kitűnik, az eredeti jelentés a legkevésbé sem korlátozódott csak a geometria területére eső jelenségekre.

A szimmetria fogalma határhelyzetű a természettudományok, a művészet és a technika között, mert összekapcsolja azt a háromféle fő törekvést, amellyel az ember a világhoz, annak megértése céljából közelít. Általános, köznapi jelentésében valamiféle szabályosságra, harmóniára, tökéletességre, szépségre utal; konkrét szakterületeken precíz jelentése van.

Az ismétlődő, egybevágó elemek gyakori jelenségek a természetben. Az ember technikai tevékenységeiben is többször állít elő ilyen tulajdonságú elemeket, hogy később nagyobb rendszerekké kapcsolja össze őket.

Az építés során az egybevágó elemeknek sokféle szabályos, részben szabályos vagy rendezetlen alakzatrendszerre jöhet létre. Az egybevágó elemek nagyszámú kapcsolódási kombinációjából, az így létrejövő alakzatrendszerekből azok a legfontosabbak, amelyek szabályosságukból eredően egyszerűen leírhatók. Az ilyen elrendezések ugyanakkor szépek is.

A természetben található struktúráknál és a technikai alkotásoknál is gyakori az, hogy egybevágó elemek jönnek létre. Ezért a belőlük való építkezés is hasonló törvényszerűségeket követ. Az egybevágó elemekből épülő szabályos alakzatrendszerek tulajdonságait több tudományág is vizsgálja. A természetleírás és a struktúraépítés együtt formálta meg azt a fogalmat, amelynek segítségével e tulajdonságok tömören megfogalmazhatók, s ez a szimmetria.

A görögök csak az egészeket tekintették számoknak, a törtszám fogalmát az arány fogalmával helyettesítették. A törtszámok helyett az arány fogalmát használta Eudoxosz, az i.e. IV. században élt nagy görög matematikus is, az arányok elméletének megalkotója.

Eudoxosz azzal, hogy bármely arányt az azt közrefogó racionális arányok segítségével adott meg, az arány fogalmát olyan általánosan határozta meg, mely már minden valós számra érvényes.

Az arányos méretváltozásra épül a hasonlóság matematikai fogalma: Két (síkbeli vagy térbeli) alakzat hasonló, ha a megfelelő pontjaikat összekötő szakaszok aránya megegyezik.

Ez azt jelenti, hogy az egyik felvett bármely két pont távolsága a másik alakzat megfelelő pontjai közötti távolságnak ugyanannyiszorosa.

A fenti arány egyenlőségét kifejező aránypár már a pitagoreusok hangközökkel kapcsolatos vizsgálódásainál is szerepel, és a hangközök, illetve a húrhosszak viszonyának, arányának egyenlőségét fejezi ki. Az így kapott aránypár neve a görögöknél „ana logon” (arányok egyenlősége). Ennek öröksége a legtöbb európai nyelvben megtalálható analógia szó, mely két dolog valamilyen szempontból való hasonlóságát fejezi ki.

A XVII. századtól változott meg a szimmetria főnév jelentése.

Szimmetria fogalma alatt a köznap értelemben egyrészt az arányok harmóniáját értjük, azt a fajta összhangot, mely egyes részeket egészévé egyesít. Másrészt a szimmetria geometriai fogalmat jelent, mint kétoldali-, eltolási-, forgási-ornamentális-, valamint kristálytani szimmetriát.

A szimmetria — bármilyen szűken vagy tágan fogjuk is fel jelentését — olyan fogalom, mellyel az ember hosszú korokon át igyekezett a rendet, szépséget és tökéletességet megteremteni, megalkotni.

A természetben és épített környezetünkben egyaránt sokféle szimmetrikus alakzatot találhatunk.

Egy képi ábrázolásnak vagy egy épület architektonikai körvonalainak arányossága azért tetszik nekünk, mert érezzük harmonikus egységét és lezártságát.

Egy ábrázolt alakot, tárgyat önmagában arányosnak tekintünk, ha azon a részek egymáshoz és az egészhez való viszonya a valóságnak megfelelő.

Általában (a konkrét méretek nagyságát figyelmen kívül hagyva) azt mondhatjuk, hogy kb. **1,5 : 1**-nél kezdődik, és kb. **1,7 : 1**-nél végződik a kellemesség sávja.

Az előbbinél kisebb arány még nem elég markáns ahhoz, hogy szembeötlően határozza meg a két méret lényegi különbségét és feszültséget okozó hatását, az utóbbinál nagyobb már a kettőzésből adódó felborulással fenyeget.

Ebbe a sávba esik például az archaikus és klasszikus kori görög templomok frontszélesség/gerincmagasság aránya.

A „szélső és közbenső” arány illetve az „arany metszés” a kellemes mértani sávjának a közepe tájára esik, s már csak ezért is kedves a szemnek.

Feltétlenül megérdemli tehát, hogy vizuálisan tetszetős aránynak minősítsük.

A különböző történelmi korokban világszerte esztétikai ideállá vált és kitüntetett rangot kapott ez a különleges arány, mely haladvánnyá fejlesztve mértani sornak és számtani sornak is felfogható:

$$1,618 + 1 = 2,618, \text{ és } (1,618)^2 = 2,618.$$

Olyan haladványt nyerünk tehát, amelynek bármely két tagját összeadva megkapjuk a következő értéket, s ugyanezt kapjuk meg akkor is, ha szorzást alkalmazunk:  $2,618 + 1,618 = 4,236$ , és  $2,618 \times 1,618 = 4,236$  stb.

A nevezetes arány képlete:  **$b = 1,618 \times a$**

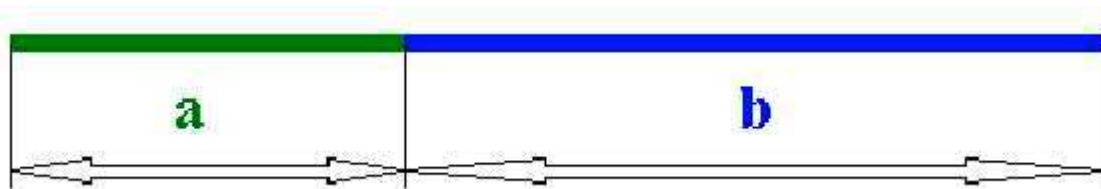
A mértanilag szerkesztett hosszabbik oldal:  $(\frac{\sqrt{5} + 1}{2}) = 1,618$

A képzett haladvány: **0,382 0,618 1 1,618 2,618 4,236 5,854 ...**

A XIX. század közepétől már „arany metszés” néven ismert nevezetes arány definíciója:

„Arany metszés”-nek nevezik egy szakasz két olyan részre való felosztását, melyek közül a kisebb (rövidebb) szakasz hossza úgy aránylik a nagyobbikhoz, mint a nagyobbik az egészhez.

Másképp fogalmazva: a hosszabb szakasz mértani közép arányos a rövidebb szakasz és az egész távolság között. (1.3. ábra)



1.3. ábra

Ókori és középkori építészeti (Vitruvius) és művészeti (Dürer) kánonok arányrendszerei után alakzatrendszerek pontos jellemzésére először Leonardo da Vinci használta a szimmetriát centrális épületek tervezésénél. Az alakzatrendszerek rendszerezésénél követett módszerünk azonban ténylegesen csak a múlt századi kristálytan találmánya. A kristálytanban a szimmetriát a kristályokat fölépítő atomi és molekuláris szerveződések csoportosítására, majd a teljes lehetőségkészlet osztályozására először Fjodorov orosz és Schönflies német krisztallográfus használta föl.

Századunkban a szimmetriafogalom gyors és kiterjedt értelembővülés nyomán alapvető rendező elvvé vált számos tudományágban, kiváltképpen a fizikában. A mai szimmetriafogalomnak két gyökere van: az egyik a díszítőművészetben és a technikában, a másik a természettudományokban lelhető fel. Az első, a korábbi, a konstruktív értelmezés az, amelyben a szimmetria szabályokat, műveleti utasításokat jelent, melyek segítségével struktúrákat építhetünk föl ismétlődő, egybevágó elemekből.

A szimmetriafogalom másik gyökere a természettudományos értelmezés: a szimmetria ott valamilyen tulajdonság megmaradását jelenti az alakzatrendszer átrendezése során. Ha a struktúra egybevágó (egyenrangú) elemekből áll, akkor van egy belső szabadsága az elemek átrendeződésére.



Ez azt jelenti, hogy az elemek egymásba transzformálhatók, egymás között fölcserélhetők a szimmetriaműveletekkel anélkül, hogy az alakzatrendszer rendezettsége kifelé megfigyelhető változást mutatna. Sajátosan egyesült a kétféle megközelítés a kristálytanban és a díszítőművészet leírásában.

A matematika úgy általánosította a szimmetriát, hogy az invarianciát jelent egy tetszőleges transzformációval szemben. Ennek az általános szimmetriafogalomnak az alkalmazása később gyümölcsözőnek bizonyult a fizikában is. Ezzel az elméleti fizika leghatásosabb eszközévé vált.

A Noether-tétel értelmében minden szimmetriához (szimmetriatranszformációval szembeni invarianciához) egy megmaradó mennyiség tartozik:

- az időbeli eltoláshoz az energiamegmaradás
- a térbeli eltoláshoz az impulzusmegmaradás
- a térbeli forgatáshoz az impulzusmomentummegmaradás
- a belső szimmetriákhoz a különféle töltésmegmaradások

A szimmetriatranszformációkat a csoportelmélet tárgyalja, ami a fizikusok által egyik leggyakrabban tanulmányozott matematikai tudományág.

Az ábrázolás-elmélet fizikai alaptétele szerint minden fizikai mennyiség a rendszer szimmetriacsoportja egyik ábrázolása szerint transzformálódik (nagyon fontos: ez egy tapasztalati törvény, mint minden fizikai alaptétel). Ezért nagyon fontos megismerni világunk szimmetriáit és szimmetriacsoportjait, mert így tudjuk eldönteni, hogy milyen fizikai mennyiségek létezhetnek. A triviális ábrázolás szerint transzformálódó mennyiségeket skalárnak hívjuk, az önábrázolás (ha van) szerint transzformálódó mennyiségeket vektornak.

A tapasztalat szerint az  $SO(3)$  (a 3 dimenziós tér elforgatásainak csoportja) például szimmetriája világunknak, azaz egyszerűen fogalmazva, ha másik irányból nézem a világot, akkor törvényei nem változnak meg. Az ehhez a szimmetriacsoporthoz tartozó vektorokat szokták a hagyományos értelemben vektoroknak nevezni.

Egy gömb bármely a középpontján áthaladó egyenesre vonatkozóan forgásszimmetriával rendelkezik. Ha kiválasztunk egy ilyen egyenest (forgástengelyt) és azzal párhuzamosan a gömböt kissé összenyomjuk és az lapult lesz, akkor a többi egyenesre vonatkozóan elveszíti a forgásszimmetriáját. Azt mondjuk, hogy ezekre vonatkozóan a forgásszimmetria sérül. Az égitestek a forgásuk miatt általában ilyen lapult gömbök, amelyek a forgástengelyükre vonatkozóan – szintén csak közelítőleg – forgásszimmetrikusak.

A spontán szimmetriasértés kulcsszerepet játszik a részecskefizikában és a kozmológiában.

## 1. Az őskorszaki tudomány

A XX. század fordulója körül fogalmazódott meg az a kutatási program, hogy a jelen kor helyszínein kell tanulmányozni a természeti népek valóságos életét, s az ilyen tanulmányok alapján nyert adatokból kell rekonstruálni a múltat.

A tényleges kutató munka, már nem az ősi, feltételezett társadalom kutatása, hanem az egyidejűleg létező, a kultúra ősi, „eredeti” fokán megjelent természeti népek szokásainak vizsgálata az antropológussal együttműködve.

A kulturális antropológia jelentős hangsúlyt helyezett a terepmunkára, azaz a tanulmányozott emberközösséggel való együttélésen alapuló tartós megfigyelésre.

A kőkorszaki csillagászat az archeoasztrológia foglalkozik.

Paleolitikum (őskőkorszak), kb. 2,4 millió évvel ezelőtt kezdődött és i.e. 10 000-ig tart. Elsősorban Nyugat-Európában, Közel-Keleten és Észak-Afrikában élő ősember vadászatból és halászatból él, aránylag fejlett kő- és csonteszközöket használ.

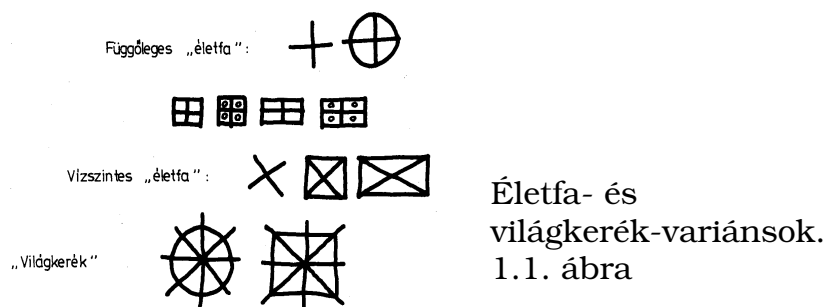
A neandervölgyi ősember (*Homo sapiens neandertalensis*) valószínűleg hitt a halál utáni életben. Ismerte a tüzet, halottait gödörbe fektette, mellé fegyvereket és táplálékot tett, súlyos mészköveket helyezett rájuk, vagy apró kövekből álló dombocskát halmozott föléjük. Ezek az i.e. kb. 50 000-40 000 közé tehető telepek igen jelentősek. A vallás és a művészet kezdetei.

Az ősember élete a totemista-animista mágia körül forog, ezek nélkül egy lépést sem tud tenni.

***Az ősember antropocentrikus (emberközpontú) gondolkodásából adódik, hogy a világegyetem középpontjába a földet helyezi, s mivel ő a földön él, szintén a világ középpontjában éli le földi életét.***

A primitív totemizmus kezdete a neandervölgyi ember történeti korához kapcsolódik, körülbelül i.e. 80 000, és i.e. 10 000-ig tartott.

A legrégebbi totemre valló régészeti lelet a tatai ősember nummulites perforatusba húzott életfa-jele i.e. kb. 50 000-ben.



A totemek túlnyomóan állatok, de lehetnek növények, tárgyak, égitestek és egyéb jelenségek is. A totemizmus lényege az embernek totemektől való leszámaztatása, amely a mágikusan gondolkodó ember esetében az égitest-istenek földre varázsolásával érhető el.

A földön a napot, holdat, csillagot testbe varázsolja (inkarnálja) az őseember. Szerinte az égitest-totemek: emberben hős, állatban totemállat, növényben növénytotem, tárgyban fétis a testet öltésük. A totemizmus idején a nap, hold hímnemű, a csilla nőnemű. A nap, hold inkarnációja emberben táltos, állatban táltosló. A csillag perszonifikációja, ha földre száll, földanya.

Az égitestek kultusza ma is tart a természeti népeknél, csak hogy náluk nem tiszta totemizmus szinten, keveredik, olykor egybeolvad (szinkretizmus) az animizmussal.

A mána – mágikus felfogás szerint – az égitest-istenek természetfeletti ereje. A természeti népek szemében a mána az az életető erő, amely egyrészt összekapcsolja az embert az égitest-istennel, másrészt a többi emberrel, állattal, madárral, növényel, tárggyal.

A mána nem egyénhez van kötve, hanem mindenhez.

***A mána olyan erő, amely kizárólagosan és egymagában biztosítja a léte.***

Tehát mindenki mindenkivel és mindennel integer (érintés nélküli) kapcsolatban van a mána révén.

Ám ez a totem-isteni erő nemcsak megtermékenyítő, pusztító is lehet. Egy-egy közösség mágikus tevékenysége arra irányul, hogy a megtermékenyítést elősegítse, pozitív mágia, a pusztító erőt pedig elkerülje, negatív mágia vagy tabu.

A főnök vagy varázsló esetében a mánával való tökéletes telítettség azt jelenti, hogy az égitest-totem benne ölt testet, s általa gyakorolja isteni hatalmát.

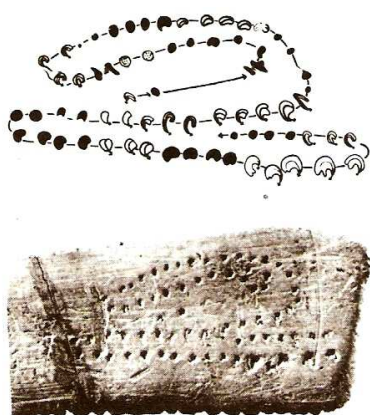
A kultuszok kialakulásának folyamatában az elsődlegességet az eljegesedési és olvadási korszakok határozzák meg. A trópuson a nap, jegesedés idején a hold, mérsékelt égövön mind a két égitest uralmáról van szó.

Az őseember legelső istenei a nap, hold és csillagok voltak.

Látta ezek változásait, mozgásait, ezért élőlényeknek tekintette azokat.

Az égitestek égi formája naturális: kör, csökkenő, növekvő, telő, teli hold és csillag. A kör, négyzet, téglalap, a nap azonos alakú megjelenítési formája a földön. A félkörívek, oválisok, csigavonalak a hold földre varázsolását jelentik homeopátiás mágiaival.

Az jégkorszaki ember már szembetűnően látta a hold változásának szabályosan ismétlődő rendjét: csökkenő, növekvő, telő (ovális), tele (kerek) állapotát. Az őseember szerint a mána fogyása okozza a hold csökkenését, sokasodása a növekedését. A holdváltozás felméréséről már az i.e. 30 000-20 000 évekből ránk maradt jelek beszélnek.



Legrégibb hold-jelek a kb. 30 000 éves, úgynevezett „Blanchard-csont”-on találhatók. A crô-magnoni ember készítette. Európában a crô-magnoni ember i.e. 35 000 körül tűnt fel. Ezt a csontot az Úgynevezett Blanchard-szikla menedékében, Les Eysies francia falu közelében találta Louis Didon francia régész 1911-ben.

1.2. ábra

A mána birtoklásának egyik módja a fetis.

A fetis csak külső formája, inkarnációja, hordozója a mánának, s mint ilyen, nem azonos az istennel, csak a benne rejtőző természetfeletti erővel. Ha a mána kifogy belőle, megszűnik segítségé is.

Az első előkerült portrészobornak tekinthető a „Brassempouy lány”, faragott női fej. Elefántcsontból készült i.e. 20 000-15 000 körül, magassága: 4 cm. (Franciaországi lelet)



1.3. ábra

Az egyik leghíresebb másodlagos fétisinkarnáció a gravetti vagy willendorfi Vénusz, 22 000-24 000 évesre becsülik.

„Vénusz figurákat” Európa-szerte találtak Spanyolországtól egészen Olaszországig. Koruk i.e. 25 000-15 000 közé tehető. Több mint hetven példányt találtak meg, többségüket Európában és Ázsia északibb részein.



„Willendorfi Vénusz”  
mészkőből készült,  
magassága: 11 cm  
(Ausztria)  
1.4. ábra



„Mentoni Vénusz”  
Zsírkőből készült,  
magassága: 6 cm  
(Franciaország)  
1.5. ábra



„Dolni Vestonice Vénusz”  
mammutagyarporral  
kevert agyagból készült.  
(Morvaország)  
1.6. ábra



Itt fontos tisztázni mi különbség van a fétis és a bálvány között. A totemizmusban mindenki és minden a totem testet öltése, míg az animizmusban mindenki és minden a „szellem” tartózkodási helye.

László Gyula írja: „A paleolitikum embereinek az elvont gondolkozás felé is kezdett bontakozni az értelmük. Ezt sejtetik – több mással együtt – azok a meghatározott számú pontok, amelyeket a falra festettek; úgy látszik, hogy számképzeteik is sokkal fejlettebbek voltak, semmint gondoltuk.”

Leggyakoribb varázsszám a 3-as, a 6-os, és a 9-es, után a legsűrűbben a 7-es varázsszám fordul elő. Az ősember szemében mégis a legfontosabb varázsszám az 5-ös. A mágikus elképzelés az 1-től 5-ig terjedő számoknak és ezek variációinak tulajdonít jelentőséget.



A paleolitikumban alig van emberábrázolás, mert az ősember az öt ujj szimbólumában jeleníti meg az embert.

Pech-Merle barlang (Franciaország)  
készült i.e. 20 000 körül  
1.7. ábra

A totemista korban csak Felvilágot hozott létre a mágikus képzelet, az animista korban megszületik az Alvilág is, ahol az elhalt „szelleme” tovább él.

A totemista-animista felfogás szerint, a Túlvilág ebből a két részből áll, és a kettő között van a föld. Mind a háromnak ura a felvilági életfán lakó nap-totem. Történetileg itt a Felvilág, Alvilág, valamint a totemizmus, animizmus szétválásáról van szó. Mindez végbement i.e. kb. 10 000-8 000-ben. A dualisztikus totem-anima kor, a babonás szokásokban, illetve a természeti népek mágikus tevékenységében tulajdonképpen a mai napig tart.

Animista felfogás szerint a föld közepe (köldöke) üst alakú gödör, az ég „megfordított” alakja. A nyílást el lehet zárni, hogy az ártó „szellemek” ne jöhessenek ki belőle.

***A föld köldökét jelentő kutak, gödrök, lyukak népmeséinkben az Alvilág lejárataát jelentik, s az ázsiai népek hitvilágának jellemzői.***

Írja Berze Nagy János néprajzkutató mitológiai munkájában, mely meg „Égigérő fa” címen jelent meg.

Közösségi animista védelem az úgynevezett „menhír” oszlopokkal (totemoszlop) van kapcsolatban.

Egy francia városkában (Locmariaquer) kör alakban elhelyezett menhír oszlopokat találtak azzal a sajátossággal, hogy mindegyik menhír tetején egy kis lófej állt. A kör alak meg a lófej napisten-inkarnáció, itt gonoszűző fétis. Nyugat-Európában a menhirekre ugyanilyen szimbólumokat rajzoltak.

### Barlangrajzok (i.e. XXX. – X. évezred)

A képek, rajzok készítésének legrégebbi dokumentumai a barlangrajzok. Ezek közül a legismertebbek a spanyolországi Altamira és a franciaországi Lascaux melletti barlangokban találhatók. (1.8., 1.9. és 1.10. ábra)



1.8. ábra

Henri Breuil abbé (1877- 1961), a paleolitikus művészet első jelentős kutatója a barlangfestészet fejlődését két nagy korszakra osztotta fel, s ez a felosztás még ma is érvényes. Ezek szerint a két nagy korszak, a perigord-i és a magdaléni ciklus meghatározott jegyeket mutat.

Perigord korszak: Mintegy 32 000 éve jelentek meg azok a görbe vonalak, amelyeket az ősember a barlang agyagos talajába húzott az ujjával vagy egyéb eszközzel. Ezekből bontakoztak ki először az állatok körvonalai, amelyek később a barlang falára kerültek. Az ősember előszeretettel hagyta kezének a körvonalait is a falon. Az állatsziluetteket később fekete vagy vörös festékekkel töltötték ki. Olykor az állat egyes részeit üresen hagyták. Bár az állatok mozgása természetes, a szarvak csavart perspektívájúak, tehát az állat oldalról, a szarvai szemből láthatóak. Ezek a kétszínű festmények találhatók meg Lascaux-ban, amely a perigord-i korszak csúcspontját és utolsó szakaszát jelöli.

Magdalén korszak: Mintegy 17 000 éve alakult ki és kb. az i.e. 10 000-ig létezett. A régebbi falfestmények egyszerű fekete körvonalú rajzok, amelyek végül plasztikus képekké fejlődtek, a körvonalakat sötét festékekkel töltötték ki. A pontos részletkidolgozás mellett a tér érzékeltetésére is törekedtek, a csavart perspektíva csökkent, és egyre ritkábban fordult elő. A figurák kompozícióvá rendeződtek, megjelentek a szimmetrikus állatcsoportok. A magdaléni korszak legismertebb alkotásai az Altamira-barlang és a Niaux-barlang festményei, de a klasszikus korszakot a Rouffignac barlangrajzai képviselik. Később a rajzok egyre stilizáltabbak lettek, végül a művészet dekoratívvá vált.

Valószínűleg a barlangrajzok egy, a jégkorszak embere számára ismert, de mára már eltűnt mítosz illusztrációi lehettek, s a barlangok teret adhattak különböző mágikus, vadászattal, termékenységgel kapcsolatos és avatási szertartásoknak.

Ezek a rajzok, melyek gyakorlati funkciójukon és mágikus, kultikus jelentésükön túl esztétikai értékeket is hordoznak, már az arány fogalmának ismeretéről és annak tudatos alkalmazásáról árulkodnak.



1.9. ábra



1.10. ábra

Mezolitikum (átmeneti kőkorszak), i.e. 10 000-től i.e. 7 000 tájáig.  
Neolitikum (újkőkorszak, csiszolt kőkorszak), i.e. 7 000 és i.e. 4 500 között.  
Az új kőkorszakban, ill. inkább a végétől a fémek felfedezését és megmunkálását követően mélyreható változások vették kezdetüket: áttérés a földművelésre, kő és csont eszközök, kerámia. Az élők új hierarchiája monumentális síremlékeken tükröződik, a közösségek felépítik megalitikus építményeiket.

### **Megalit építmények (i.e. IV. – II. évezred)**

Megalitikus kultúrák alatt a neolitikum művészetének réz- és részben bronzkorig terjedő szakaszában virágzó európai és afrikai kultúrák összességét értjük. A megalitikus kultúra emlékei az Atlanti-óceán partvidékén mindenütt megtalálhatók, Skóciától Portugáliáig, de Szenegálban és Máltán is. Bár minden tájon hasonló formák bukkannak fel, a i.e. III-II. évezredben a keleti, bronzkori és égei kultúrák kialakulásának idején megszűnt. A csiszolt kőkor műveltségének emlékei főként hatalmas kövekből épült emlékek, erről kapta nevét is: mega ógörögül nagy, lithosz annyi mint kövek.

A megalitok hatalmas kőépítmények voltak. Három típusuk volt: a dolmen, az összetett kőtömbcsoport és a menhir.

1.11. ábra  
Menhir Bretagneban1.12. ábra  
Dolmen Portugáliában1.13. ábra  
Málta megalit



A Brú na Bóinne („Boyne-kanyarulat”) neolitikus kamrasírok, állókövek, kőkörök és más megalitikus leletek régészeti együttese Írországbán, Hozzávetőlegesen 780 hektáros területen negyven neolitikus, körülbelül ötezer éves kamrasír található, közülük a legismertebb a folyosós Newgrange, Knowth és Dowth.

Mindhárom jelentős sír megközelítőleg 10 méter magas, masszív mesterséges domb, mintegy 85–90 méteres átmérővel, területük egyenként 0,6 hektár. Kívül 2 méteres, fekvő szegélykövek veszik őket körbe, sokuk a megalitikus korra jellemző geometrikus díszítésekkel: hullám- és cikcakkvonalakkal, spirálokkal, félkörökkel és körökkel, rombuszokkal stb.



1.14. ábra Newgrange

Az évezredekkel ezelőtt a mai Kelet-Írországbán virágzott kultúra jelentőségét világítja meg a tény, hogy a Brú na Bóinne-i megalitikus emlékek az egyiptomi piramisoknál mintegy ötszáz, Stonehenge-nél pedig ezer évvel korábban épültek fel.



A newgrange-i kamrasír bejárata  
1.15. ábra

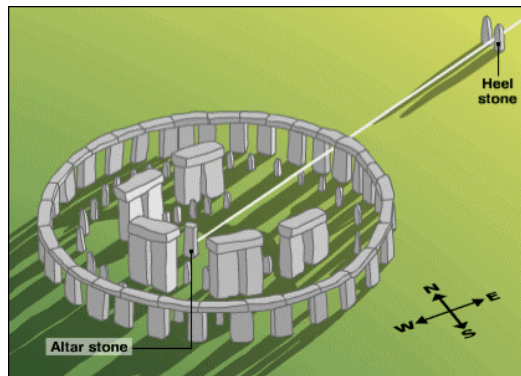
Newgrange a Brú na Bóinne-i leletegyüttes legjelentősebb megalitikus síremléke. i.e. 3300 és i.e. 2900 között, feltehetően i.e. 3100 körül épült, az oválishoz közelítő alapjának átmérője 79 és 85 méter között változik, a kamrasír feletti halom magassága 11 méter. A halmot kilencvenhét szegélykő veszi körbe, nagy részük díszített, a legékesebbik, hármasspirálmintákkal borított kő a sír bejáratát díszíti. A délkeleti oldalon nyíló, 19 méteres folyosó vezet el a szabálytalan kereszt alaprajzú, 6 méter magas, boltozatos sírkamrába. Az oda vezető folyosót és a kamrát a megalitikus korra jellemző, geometrikus motívumokkal díszített kövek szegélyezik. A kamra közepén az ásatások során egy hatalmas kőtálat, találtak.

Newgrange-i sír sajátos rituális jelentősége – amely egyben a korabeli népesség előrehaladott csillagászati ismereteiről is vall –, hogy a délkeleti bejárat fölötti nyitott fülkén keresztül téli napforduló (dec. 23) idején tizenhét percen át besüt a nap, és fényével bevilágítja a sírkamrát.

Knowth Brú na Bóinne legrégebb megalitikus síremléke, feltehetően a i.e. IV. évezred végén épült. A Boyne völgyének sírjai közül a knowthi szegélykövei a leggazdagabban és a legművészebben díszítettek.

Newgrange-hez hasonlóan Knowth sírkamráinak tájolása is figyelemreméltó: a felkelő nap napéjegyenlőség idején a keleti, míg napnyugtakor a nyugati folyosóba süt be.

Stonehenge Nyugat-Európa megalitkulturájának jelképe.



1.16.-1.17. ábra

Legmonumentálisabb része egy 30 méter átmérőjű kőkör, amely harminc darab 4 méter magas kőoszlopból áll. A sziklatömbök tömege egyenként 50 tonna. A kör belsejében öt 8 méter magas kötömbegyüttes áll. Építése több mint 1000 éven át tartott.

Stonehenge az angliai Salisbury-síkságon látható kőépítmény.

Lockyer angol csillagász szerint a Föld pályasíkjának eltolódásából adódó 27'-os irányeltéréseiből számítva az építés ideje i.e. kb. 1850-re tehető. A 2-7 méter magas, 20-30 tonnás, durván faragott kőoszlopok hajdan négy koncentrikus kört alkottak. A külső kör nagyjából 100 m átmérőjű. A belső dolmenek magassága csaknem 7 m, ezek patkó alakúra formáltak és egy kapu felé mutatnak. A patkó szimmetriatengelyéből a sarokkő (Heel Stone) látszik és pont mögötte kel fel a Nap a nyári napfordulókör.

Az építmény több más szimmetria ponttal is rendelkezik, melyek további jeles csillagászati napokhoz kötődnek:

- |                             |   |                            |
|-----------------------------|---|----------------------------|
| Nyári napforduló napnyugta; | – | Téli napforduló napkelte;  |
| Legészakibb holdnyugták;    | – | Legdélibb holdkelték;      |
| Nyári napforduló napkelte;  | – | Téli napforduló napnyugta; |

Még máig sem tudjuk pontosan, milyen célokat szolgált. Egyes kutatók szerint kultikus építmény, mások szerint óriási naptár volt, amely pontosan jelezte például a nyári és a téli napforduló idejét, és voltak olyanok, akik szerint a csillagászatban segítette az akkori embereket.

A mára elfogadott nézet Fred Hoyle nevéhez fűződik, aki csillagászati eseményekkel hozta összefüggésbe a kőoszlopok funkcióját.



Skandináviában az eddig megismert megalitikus építményeken kívül egy új, Európa más részein ismeretlen típussal találkozunk.



Elhelyezésükben hajó alakot formáló hatalmas kőtömbök, többsége a bronzkorból származik, de vannak olyanok is, amelyeket a kutatók a vikingeknek tulajdonítanak.

Ale-kövek  
a svédországi Kåseberga mellett  
1.18. ábra

Az terepmérések szerint néhányuk különleges tájolású. Részben a nyári vagy téli napforduló napfelkeltéjéhez, illetve nyugtájához, részben pedig a K–NY-i irányhoz tájolták e kőegyütteseket. De a Hold speciális helyzetei is számításba vehetők.

Ale kövei elnevezést viseli a legnagyobb ilyen hajó alakú megalitikus építmény, amely Dél-Svédországban Kåseberga kis halászfalu mellett található.

C. Roslun göteborgi csillagász kutatásai szerint számos érdekes tulajdonságot őriz. A 67 m hosszú objektumot alkotó 57 nagy álló kőtömb két egymással szembefordított parabola direktrixe szinte pontosan a nyári napforduló napfelkeltéjének irányába mutat. Mivel ugyanebben az irányban a horizonton egy bevágás is található, így valószínűleg a horizont egyenletlensége és a parabola direktrixe adja a keresett irányt.

Alexander Thomnak a Brit-Szigetek megalitikus építményein végzett mérései is alátámasztják ezt az állítást, mert kiderítette, hogy a horizont kiugró egyenletlenségei szintén szerepet játszanak a kőépítmények nevezetes csillagászati irányításaiban.



Ale-kövek  
a svédországi Kåseberga mellett.  
1.19. ábra

Az Ale kövek esetében C. Roslund kiszámította a pontos időpontot is, amikor a nyári napforduló napján a Nap e horizontbevágásnál bukkan föl. Ha a dombról azt föltételezzük, hogy csupasz volt, akkor ez az esemény i.u. 300-ban játszódott le, ha erdő borította, akkor i.e. 300 körül. A végső bizonyítást egy régészeti ásatás szolgáltatná, de ilyet még nem végeztek a helyszínen.

A hosszú bejárati folyosóval épített nagy kövekből létrehozott 41 sírt alapos régészeti és csillagászati kutatás alá vette C. Roslund, B. Hårdh régésszel együtt. Kiderítették, hogy érdekes módon e sírok esetében az építők „célpontja” nem a Nap, hanem a Hold volt. Ha ez valóban így igaz, akkor ez alátámasztaná Alexander Thom nyugdíjas brit mérnök állítását, ami szerint az újkőkorbán élt építők magasabb szintű absztrakciós képességekkel rendelkeztek, mint azt általában feltételezik. Ennek bizonyítása azonban még további együttműködést kíván a régészekről és a csillagászoktól.



Nyári naplemente.  
Ale kövei a svédországi  
Kåseberga mellett.  
1.20. ábra

Franciaországi Bretagne-félsziget megalitikus kőemlékei a dolmenek, menhirek, halomsírok közel 3000 éven át szolgálták és jelképezték a legelső földművelők vallásos hitét, és máig is előbizonyítékai csillagászati ismereteinknek.



A legkorábbi lelet egy  
halommal borított kamrasír,  
Kercado mellett található és  
az i.e. V. évezredre datálható.  
Bejárata szinte pontosan a  
téli napforduló  
napfelkeltjének irányába  
mutat.  
1.21. ábra

Az égbolt ismerete, a fényesebb csillagok megfigyelése a kőkorig nyúlik vissza. A gyűjtögető, majd vadászó közösségek számára fontos volt az év egyes szakaszainak ismerte, számontartása valamiféle kezdetleges időfelosztás alkalmazása.

Talán már a korai kőkorszakban felismerhették, hogy egyes fényes csillagok felbukkanása a hajnali, vagy az esti szürkületben, valamint a napkelte és napnyugta irányának változása jelzik az évszakok váltások közeledtét, egyes természeti események bekövetkezését, az időjárás változást.

Az égitestek láthatósága az esztendő során mintegy természetes naptárként szerepelt. A növénytermesztés megjelenésével azután az évszakok számontartása, és ezért az égi naptár ismerete nélkülözhetetlenné vált.

Fontos csillagászati észlelés volt elsősorban a Nap kelési és nyugvási helyének megfigyelése a látóhatáron. Tudjuk, hogy egy évfolyamán csak két alkalommal kel a Nap pontosan keleten és nyugszik pontosan nyugaton. Tavasztól ősziig a kelési pont fokozatosan tolódik északkeletre és ismét vissza, majd ősztől tavaszig délkelet felé és onnan visszafelé vándorol. Ha tehát valaki két karó vagy oszlop segítségével megjelöli a pontos kelet-nyugati irányt, az minden további évben, csupán a Nap kelési és nyugvási helyzetének figyelemmel kísérése alapján ki tudja jelölni a napévnek két napéjgyenlőségi napját.

A földművelő társadalmakban a Nap szerinti időszámítás, azaz a napévek számontartása kiszorította a Hold szerinti kényelmesebb, egyszerűbb, de a földművelők gyakorlati igényeit már ki nem elégítő számításokat.

A napév, az az idő, amely alatt Földünknek a Nap körüli keringése következtében a Nap látszólag a Föld körül egy teljes kör (illetve valójában a körhöz igen közel álló ellipszis) alakú pályát tesz meg.

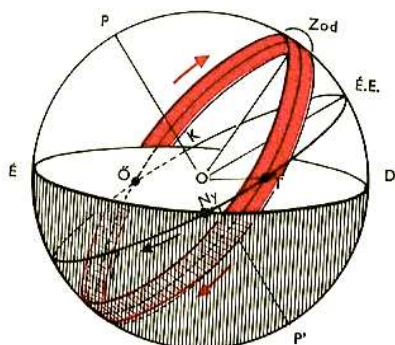
A Föld tengelyforgása következtében a Nap és a csillagok egyaránt látszólag kelet-nyugati irányban mozdulnak el, azaz keleten felkelnek, nyugaton lenyugszanak. Mivel azonban a Föld a Nap körül kering, a Nap egy-egy adott csillaghoz vagy csillagképhez viszonyítva mindennap kissé eltolódik. Ez az eltolódás több nap alatt már feltűnő, egy év elteltével pedig a Nap ismét ugyanabban (vagy majdnem azonos) helyzetben fog mutatkozni az adott csillaghoz vagy csillagképhez viszonyítva.

Tehát ez idő alatt, (az év folyamán) egy teljes kört írt le az égbolton.

(A Napnak ez a látszólagos körforgása az égboltnak egy főkörén történik, és ezt a kört nevezzük – függetlenül a térbeli tényleges pálya enyhén elliptikus voltától – ekliptikának.)

Az alábbi ábrák, és magyarázatok nem az őskori ismereteket ábrázolják !

A csillagászati jelenségeket szemléltetik fentiekben ismertetett természeti megfigyelések értelmezéséhez.



Az égi egyenlítő és az ekliptika viszonylagos elhelyezkedés.

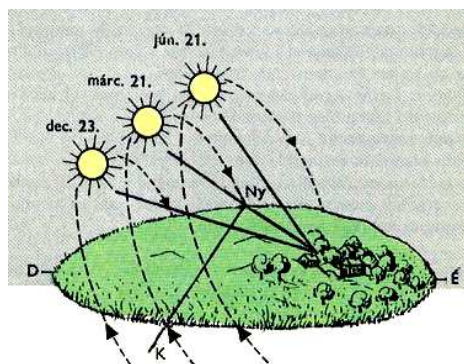
P–P': földtengely,

T–Ö: az ekliptika és az égi egyenlítő metszéspontjai, (T: tavaszpont; Ö: ősypont)

Zod: a zodiákus sávja, a közepén húzódó vonal az ekliptika,

É.E.: az égi egyenlítő síkja

1.22. ábra



A Nap látszólagos pályája és delelése a téli napforduló, tavaszi napéjegyenlőség, illetve a nyári napforduló idején.

1.23. ábra

Az égi egyenlítő, a földi egyenlítő síkján helyezkedik el. Ilyen főkör az ekliptika is, amely azonban nem esik egybe az égi egyenlítővel, hanem azzal  $23^\circ 27'$ -es szöveget zár be. Az ekliptika főköre az égi egyenlítő főkörét két pontban, a tavasz- és ősypontban metszi. A Nap évi látszólagos mozgása során ebben a két pontban halad át az égi egyenlítőn.

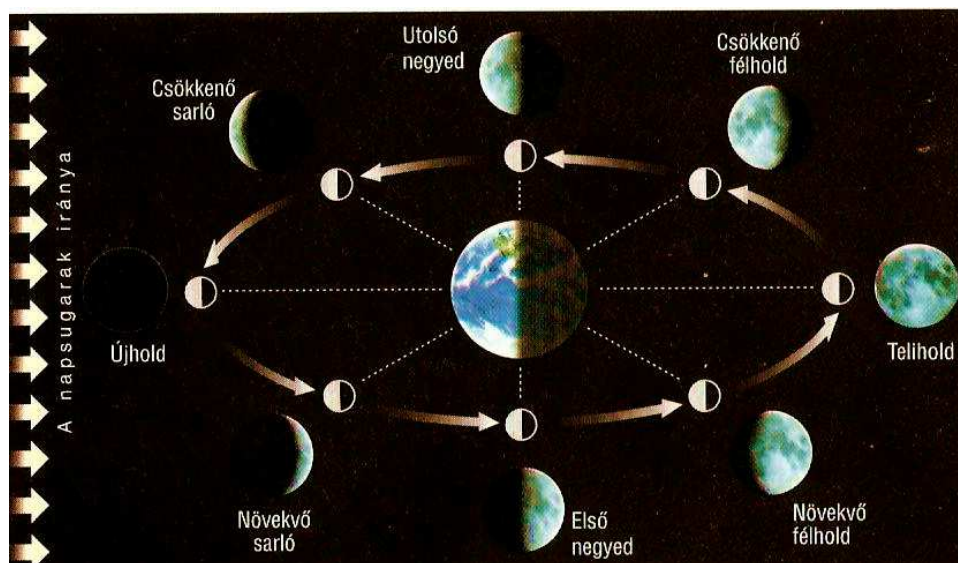
A Nap a legmagasabb delelési pontot a nyári napforduló napján – amely száz év alatt 80-szor március 20-ra, 17-szer március 21-re és 3-szor március 19-re esik – éri el, és pedig az ekliptika hajlásszögének megfelelően mindig  $23^\circ 27'$ -cel az „égi egyenlítő” (illetve a földi egyenlítő síkja) felett. A legmélyebb pontját pedig a téli napforduló napján, ugyanennyi fokkal a földi egyenlítő síkja alatt.

Azt az időt, amely alatt a Nap delelési pontja egy adott földrajzi helyen ismét az égbolt ugyanazon pontjára tér vissza: tropikus évnek nevezzük. A tropikus év hossza jelenleg 365,2422 nap, azaz 365 nap 5 óra 48 perc és 46 másodperc. Ugyanennyi idő telik el a között is, míg a Nap pályáján a tavaszpontban kétszer egymás után metszi („döfi”) az egyenlítő főkörét. Ez úgy figyelhető meg, hogy a tavaszpont elérésekor, a Nap pontosan keleten kel föl. Azt az időt viszont, amely alatt a Nap delelőpontja látszólagos évi útja során valamelyik csillagtól vagy csillagképtől kiindulva ugyanoda tér vissza, sziderikus évnek nevezzük, és ez kb. 20 perccel hosszabb a tropikus évnél. A naptár kialakításában mindig a tropikus évet kell figyelembe venni.



A Holdnak nincs saját fénye, a napsugarakat veri vissza. Mivel keringése kötött, felszíne ezért mindig csak félig megvilágított. Mivel a Hold a Föld körül kering, a Nap, a Föld és a Hold egymáshoz viszonyított helyzete állandóan változik. Ennek az a következménye, hogy a telihold és az újhold kivételével a Földről a Holdnak mindig csak egy része látszik. Hogy éppen melyik, ezt a holdfázis adja meg, amely az újhold napján kezdődik és teliholdkor fejeződik be.

Amikor a Föld a Nap és a Hold között található, de a három égitest nem fekszik egy egyenes mentén, az égbolton az egész holdkorong megfigyelhető. Ilyenkor teliholdról beszélünk. Az ezt követő napokon egyre kevesebbet látunk a Hold felszínéből. A Föld körüli pálya egynegyedének megtétele után a Holdnak csak a bal fele látható, a Hold az utolsó negyedben van. A pálya további negyedének megtételével az égitest a Nap és a Föld közé ér, ekkor a megvilágítatlan részét fordítja felénk. Ezt a fázist újholdnak hívjuk. Nem egészen két nappal ezután az égbolton feltűnik az újhold keskeny sarlója, amely naponta nagyobb és nagyobb lesz. Hét nappal az újhold után láthatóvá válik a Hold felszínének egész jobb oldali fele, a Hold elérte az első negyedet. További hét nap múlva újra a teliholdat látjuk. A négy fázis váltakozását lunációnak nevezzük, a megtételéhez szükséges időt pedig szinodikus hónapnak, melynek hossza 29 nap 12 óra 44 perc és 2,89 másodperc.



1.24. ábra

Azt, hogy a Holdat mikor és milyen magasságban láthatjuk, a Nap és a Hold kölcsönös helyzete és a megfigyelő helyének földrajzi szélessége határozza meg. Mivel újholdkor a Hold a Nap irányában található, ezért ekkor a Nappal együtt kel és vele együtt is nyugszik le. Röviddel újhold után, amikor már látható, délelőtt bújik elő és estefelé vész el a szemünk elől. Minden ezt követő holdkelte kb. 50 perccel későbbre tehető. A Hold az első negyedben éppen  $90^\circ$ -kal követi a Napot az égbolton, tehát dél körül kel és éjfél körül nyugszik le. Telihold esetén a Hold az égbolton a Nappal szemben áll, ezért napnyugta után kel és napkelte előtt nyugszik. Az utolsó negyedben a Hold  $90^\circ$ -kal a Nap előtt jár, ezért éjfél körül kel és délben hagyja el az égboltot.

A történettudomány szerinti őskor az ember történetének első, leghosszabb korszaka, amely a földtörténeti harmadidőszak utolsó szakaszával (pliocén) és a földtörténeti negyedidőszakkal (pleisztocén és holocén) esik egybe. Az emberi történelem írott forrásokból nem ismert hosszú időszakát öleli fel.

Az őskor kutatásával elsősorban a régészet és a paleoantropológia foglalkozik, a kulturális antropológia, a művészettörténet, a geológia és a paleontológia eredményeit is felhasználva. Az őskor kezdete: az első emberelődök (Hominina) megjelenése kb. 6-4 millió évvel ezelőtt. Az őskor vége: az írott történelem kezdete az i. e. 4. évezredben. Ez egyben az ókor kezdete is.

Ősünk megfigyelt és következtetett, ami mai értelemben része a természettudományos gondolkodásnak.

Később aztán ezen a felismerésen túllépett, és megtanulta a tüzet tűzkövel vagy dörzsöléssel meggyújtani és fönntartani vagy föléleszteni.

Ez meglehetősen nehéz, sok ismeretet és tapasztalatot igénylő tevékenység volt, mely méltán keltette azt az érzést az emberben, hogy képes a természet fölötti uralomra.

Ezek a – mai fogalmaink szerint primitív – eljárások olyan természetre vonatkozó ismeretek voltak, amelyeket ősünk már tovább is adhatott azokban a szertartásokban, amelyekben a barlangrajzok fontos szerepet játszottak, s amelyhez taglejtések (tánc) és hangok rendszere (beszéd) is tartozhatott.

A felső paleolitikum barlangjai templomként, az ismeretek átadására szolgáló helyként, illetve azon szertartások helyeként funkcionálhattak, amelyek a sikeres vadászat előkészítésére szolgáltak egy mitikus világképpel rendelkező közösség számára. A mágikus életforma az ősember életében a totemmel való „szent” communiót (közösséget) jelenti. Ezt a közösségi kapcsolatot a kultuszban teremti meg.

Aki a kultuszt vezeti, az a varázsló.

A mágia gyakorlati alkalmazásában kiemelkedő fontossággal bír a totem-istenné tett (deifikált) nap tisztelete, az előtte történő leborulás már kultuszi cselekmény. Ugyanígy kultuszi cselekménnyel áldozott az ősember a holdnak és csillagoknak.



*Az jégkorszaki ember már megfigyelte a hold változásának szabályosan ismétlődő rendjét: csökkenő, növekvő állapotát. Az ősember a környezet megismerésében elsősorban az érzékszerveire volt utalva. Az elvont gondolkodás képessége csak hosszú fejlődés során alakult ki benne. Ezért feltehető, hogy minden mozgó vagy mozgásra képes dolgot élőlénynek tekintett, így az állatokat, a szélmozgatta fákat, a folyót, a napot, holdat és a többi égitestet. Az égi jelenségek és a földi események között néha szembetűnő kapcsolatot tapasztalt. A primitív mítoszok arról tesznek bizonyosságot, hogy a földi dolgokat, a természeti jelenségeket, az eseményeket, nem utolsósorban az emberek sorsát is az égitest-istenek irányítják, azok, amelyeket az emberi fantázia isteni rangra emelt: nap, hold, csillag.*

*A nap-hold-csillag hármas istenség uralma még az i.e. XII. században is általános volt.*

*A dualisztikus totem-anima kor, a babonás szokásokban, illetve a természeti népek mágikus tevékenységében tulajdonképpen a mai napig tart.*

*Az idő folyamatos követése azonban nem azzal kezdődött, hogy az év hónapjait és a hónap napjait számlálta, hanem az a kérdés foglalkoztatta, hogy mikor halad majd a vándorló csorda a völgyön keresztül, hogy elhelyezzék csapdáikat, előkészíthessék lándzsáikat. Fontos volt tudniuk, hogy mikor törnek be a téli viharok, hogy időben menedéket kereshessenek.*

*Az emberek fokozatosan kezdték megtanulni, hogy környezetük lényeges változásait kapcsolatba hozzák az égbolton végbemenő változásokkal.*

*A csillagászat a legősibb tudományok egyike.*

*A vallás és időszámítás összeolvadása az északnyugat-európai megalit kultusz természeti népeinél jelentkezik, akiknek alkotásai – álló kövekből készült körök és párhuzamos sorok – még ma is megtalálhatók Anglia, Bretagne és Skandinávia egyes tájain. Ezeket a kőépítményeket földművelő- és pásztorközösségek vallási szertartási helyei voltak, és egyben az évszakok számítására is szolgáltak.*

## 2. Az ókor kozmológiai elméletei

### Egyiptom (i.e. III. – I. évezred)

A folyamatos ásatások és feltárások arra utalnak, hogy az i.e. VI. évezredben komolyabb állattenyésztés és építkezés folyt az ókori Egyiptomban, ami igencsak korai közösségi tevékenységet feltételez. Az egyiptomiak az i.e. IV. évezred elején feltalálták a kőművességet, az évezred közepén már kerámiát gyártottak, az i.e. III. évezred eleje körül pedig orvosi eszközöket használtak a gyógyításhoz.

Egyiptom története i.e. 3150 körül kezdődött a Nílus menti települések egyesítésével és i.e. 31-ben ért véget, amikor a Római Birodalom elfoglalta az országot. Az egyiptomiak magukat két ősi városból, Nehebből és Nekhemből származtatták.

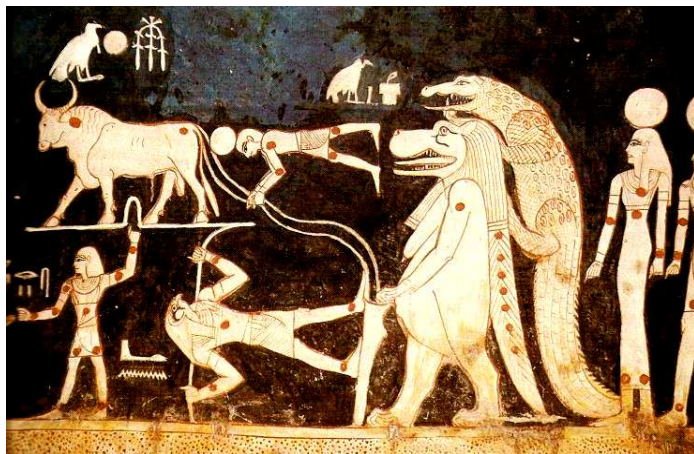
Az ókorban Egyiptom csupán a Nílus keskeny völgyében adott életlehetőséget az embereknek. Az évenkénti szabályos és nagymérvű áradások vize öntözte csak a földeket az esőtlen országban. Ez már igen régen a csillagok járásának figyelemmel kísérésére szorította az ókori egyiptomiakat.

Az egyiptomi papok megfigyelték, hogy amikor a Szóthisz (Szíriusz) először tűnik fel az év során a hajnali égbolton – vagyis a Nappal együtt kel föl (úgynevezett heliákus kelés) –, akkor pár nap múlva beköszönt a Nílus áradása.

Az időszámításnál Mezopotámia csillagászaival ellentétben nem a Hold, hanem a Nap járására alapoztak. Az egyiptomi csillagászok már az Óbirodalom idején, az i.e. XXVIII–XXVII. században meghatározták a napév hosszát, vagyis azt az időtartamot, ami a csillagokhoz viszonyítva a nap két azonos helyzete között telik el. 365 napos eredményt kaptak, azaz szerintük a Nap ennyi idő alatt tesz meg egy teljes kört a Föld körül. A 365 napos napévet 12, egyenként 30 napos hónapra osztották, majd az év végéhez 5 ünnepnapot csatoltak.

A Szíriusz heliákus kelése július 19-én következett be, s az egyiptomiak innen számították az év kezdetét, az úgynevezett Szóthisz-évet használták. További megfigyeléseikből kiderült, hogy a Szóthisz nevezetes kelése lassan eltolódik a 365 napos naptárhoz képest, vagyis nem esik egybe a Thot istenről elnevezett első hónap első napjával. A késés négy év alatt már egy teljes napot tett ki és legközelebb csak 1461 év múlva esett egybe az új év kezdete és a csillag heliákus kelése. Ebből az adatból a napév hosszát már pontosabban is meghatározhatták, amely így 365,25 napnak adódott. Az évenkénti negyednapos eltérés miatt négyévente nem 5, hanem 6 ünnepnapot csatoltak az év végéhez, vagyis egy szökőnapot vezettek be. A naptárak megjelenése a fejlett csillagászatra utalnak. A naptárkészítés, ami Egyiptomban magas színvonalon folyt, a csillagászat egyik fő feladatát képezte.

Az ekliptikát 36 részre osztották, amelyeket különböző istenségeknek rendelték alá.



Egyiptomi csillagrendszer ábrázolása.

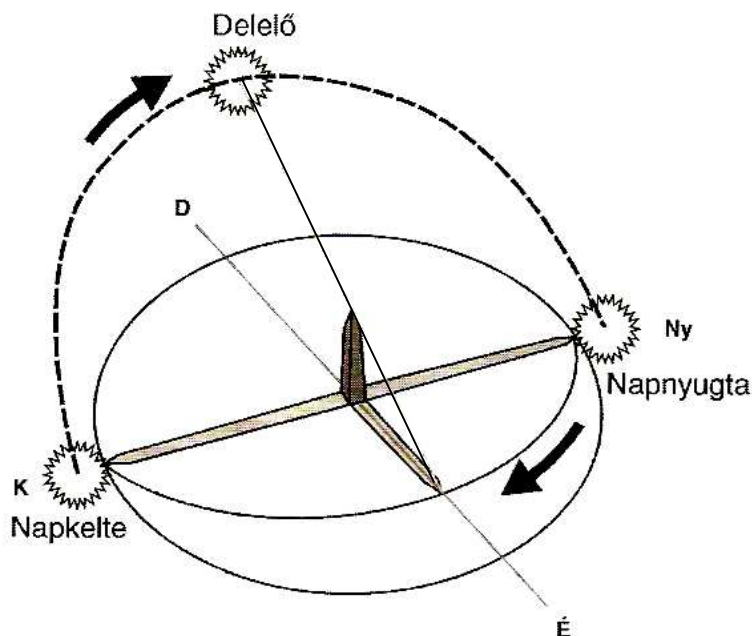
I. Széthi fáraó sírjának szarkofágtermében lévő nagymennyezet részlete. A Nap éjszakai útját ábrázolja.

(XIX. dinasztia  
i.e. 1320-1200)

2.1. ábra

Az ókori Egyiptomban alkalmazták az első komoly csillagászati műszereket: nap- és vízórákat, bemetszett pálcákat, egyszerű szögmérő eszközöket és a függőönt (ezzel a földfelszínre merőleges irányt lehetett megállapítani).

A legfontosabb eszközük a gnomon (árnyékvető pálca) volt. A gnomon talán a legősibb és legegyszerűbb csillagászati eszköz, egy függőlegesen földbe szúrt pálca. Segítségével lehetett pontosan meghatározni az észak-déli irányt (a pálca legrövidebb árnyéka jelölte ki). Napóráként is szolgált.



2.2. ábra

Az egyiptomi Karnakban i.e. kb. 1470-ben állították fel azt a 30 m magas obeliszket, amely árnyékát Re napisten templomának romjaira veti. Amikor a Nap keletről nyugatra vonul (szaggatott vonal), az árnyék ellentétes irányban vándorol – tehát nyugatról keletre – az obeliszket körülvevő ovális területen. A rajzon látható három árnyékot az obeliszk napfelkeltekor, délben és napnyugtakor veti.

Egyiptom a piramisok és a szfinx hazája. A piramis jelentése, pir-m-usz: „kilépés a földből”, a „holtak feltámadása”. A híres Halottak könyve, pir-m-haru szintén ezt jelenti „kilépés a világosságba”, azaz a halál sötétségéből kilépni a világosságba. A szfinx egyiptomi neve: Hor-Harmakhitu, „a felkelő nap istene”, avagy Chepra: „kilépés a nemlétezésből a létezésbe”, „feltámadás”. Az örök síremlékek, a piramisok háromszögei az ég felé mutatnak.



2.3. ábra



2.4. ábra

A királyokat és az előkelőket Egyiptom korai időszakában napon szárított vályogtéglából épült, egyszerű sírokba temették. A III. dinasztia uralkodásának elején Imhotep egyiptomi főpap, Dzsószer király főminisztere, a tehetséges építész, ura számára újfajta, kőből való sírt tervezett.



2.5. ábra

Ez volt az első lépcsős piramis. Hat, nem egyforma nagy foka 62 méter magasra emelkedett. Az eredeti épület csak nyolc méter magas volt. A megváltozott tervnek megfelelően négy lépcső helyett hatot építettek, valamennyi oldalán megtoldották, és az egészet simára megmunkált turai mészkővel burkolták be.

Közismertek a nagy piramisok csillagászati vonatkozásai, amelyeket azonban el szoktak túlozni. Igaz, hogy a nagy Kheopsz (eredeti nevén: Khufu) piramis alap élei a fő égtájak irányába néznek, és a hiba csak néhány ívpercnyi. Így napra pontosan ki lehetett jelölni a napév olyan fontos napjait, mint az őszi vagy a tavaszi napéjgyenlőség ideje.

A piramisok tájolása hordoz(ott) csillagászati jelentést, melyek a kor vallási eszméivel keveredve mára nehezen értelmezhető jelentéseket is takarnak.

Az i.e. III. században a történész Diogenész Laertiosz az egyiptomiak világképéről azt írta:

***A kozmoszt keletkezettnek, mulandónak és gömb alakúnak tartották.***



Valószínű, hogy a kitűnő megfigyelőképességű egyiptomiak láttak elsőként napfoltot a napkorongon. Erre utalhat a Nap kör jele közepében a ponttal, amelyet a csillagászatban ma is használunk. Görög források szerint az egyiptomiak ismerték fel, hogy a Merkúr és Vénusz a Nap, és nem a Föld körül kering.

***Az égbolt, melyet víznek tekintettek, kupolaként vette körül a Földet. Az égitestek, melyet világító lámpáknak képzeltek bárkákon eveznek. A földet a vízen úszó, lapos tányérnak képzelték.***

Az égitesteket gömb alakúnak tekintették, majd az i.e. I. évezredtől a Földet is szabadon lebegő gömbnek írták le. Az egyiptomi csillagászat fantasztikus teljesítménye, hogy a Merkúr és a Vénusz bolygókról mint a Nap körül keringő égitestekről beszéltek.

Ez azonban – mint oly sok más dolog is – a papok titka maradt.

A Nap és a Hold mozgásának változását az égi folyó (Tejút) áradásával magyarázták. A fogyatkozásokat úgy értelmezték, hogy isteneiket szörnyek és egyéb mitikus gonosztevők támadták meg, akiket lármával és egyéb zajokkal próbáltak elűzni.



Világegyetemet ábrázoló faragott kőlap.

(i.e. V. századból)

Az ég perszonifikációja, nap- hold- csillag hármas istenség uralma. A világkerék megszemélyesítője a földanya a napot, holdat, és a csillagokat tartja.

Nu istennő égboltként borul a Föld fölé.

2.6. ábra

Hitviláguk, mítoszaik jelentős hatást gyakoroltak az ókor később szerephez jutó népeire. Az egyiptomi kultúra az emberiség egyik alapkultúráját jelentette.

Örökkévalóság és elmúlás s ezek képekben, állatalakokban való megjelenítése is szemlélteti az ősi egyiptomi hitvilágot.



A Nap örökké létezik, mindennek, az időnek is a mértéke, benne egyesül az elmúlás és az örökkévalóság. A Nap teremtette az idők kezdetén az eget, s ezt minden reggel újra teremti. Az ég a csillagokat szüli. Az égtől eredeteztethetők a folyamok, az óceánok, amelyek vizében az égitestek hajóznak. Az égitestek egyúttal a halottak lelkei is.

A holtak az égistennő gyermekeivé lesznek, majd új életre kelnek.

Az egyiptomiak négy őselemet tétéleztek. Ezek: a víz, a föld, a levegő és a tűz (a Nap), amelyeket istenekkel azonosítottak. Az Örökkévalóság, Nedvesség, Sötétség és Ismeretlen (megszemélyesítve Ámon, a legfőbb istenség) a Bölcsesség (Thot uralma alatt áll).

Ehnaton király, Nofertiti királyné, és lányuk Meritaton ajándékot kínálnak Aton napistennek. (i.e. XIV. sz.)

2.7. ábra,

A héliopoliszi teológia tanítása szerint az Átum (napkorong) - amelynek neve egyaránt jelent „minden”-t és „semmi”-t - a kezdet. Létrehozza önmagából ősnemzéssel az első istenpárt (Su a száraz levegő, Tefnut a nedvesség).

Ezekből keletkezett a Nut (az ég) és a Geb (a föld).

E személytelen istenekből származik az első négy személyes isten (Ozirisz, Ízisz, Széth, Neftisz).

Az egyiptomi bölcséleti emlékek a halottak mellett elhelyezett mágikus szövegekből rekonstruálhatók. Az egyiptomi halottkultusz rendkívül fontos bölcséleti elemeket is tartalmaz. A túlvilági élet kérdése sajátos módon jelentkezett e kultúrában. Nem csupán a lélek halhatatlanságát igyekeztek „igazolni”, hanem a test halál utáni épségének megőrzésére is törekedtek. Az egyiptomi hitvilágban jeles szerepet töltött be az Ozirisz-kultusz, mivel ünnepein a halálból való feltámadásra emlékeztek. Ozirisz feltámadása a természet körforgását volt hivatva szimbolizálni; a halálból, a pusztulásból mindig új élet keletkezik. A novemberben megtartott Ozirisz-ünnepek ezt az értelmezést támasztották alá.

Az egyiptomi filozófiai gondolkodás elemei később nagy jelentőségre tettek szert a görög filozófiai elméletek fejlődésében. Számtalan olyan, i.e. 3000 körülről származó egyiptomi szövegrészlet maradt fenn, amely különösen a hellenizmusgörög bölcselőinél kerül elő újra. Az egyiptomi gondolkodás kevésbé absztrakt, mint a görög. Az Igazság és Valóság egybeesik, az igaz nem elvont eszme, hanem igaz az, ami valóságos, ami kézzelfogható. Az igazság az istenektől ered, minden ismeret tőlük származik.

Az örök valóságok felismerésére való törekvés az egyiptomiakat is jellemezte. Az egyiptomi kultúra emlékeinek túlnyomó többsége (kilencven százaléka) a halottkultuszra utal, de a halál mellett mindig jelen van az élet is.



Az elsőnek megismert egyiptomi, matematikai tartalmú, írásos emlék a Rhind-papirusz. Írója Ahmesz (Jahmesz) királyi írnok. A lemásolt irat a Középbirodalom idejéből származik, az i.e. 1878-1840 közötti évekből, amikor III. Amenemhat uralkodott. A kutatók úgy vélik, hogy a Rhind-papirusz és az Ahmesz-papirusz tartalma az i.e. 2000. év táján fogalmazódott meg. Ugyancsak ebből az időből származik a „moszkvai papirusz” és a „londoni börtekerces”.

Az első két papirusz a mindennapi élettel kapcsolatos számolási, geometriai feladatokat tartalmaz a megoldásokkal együtt. A londoni börtekercesen törtek közötti összefüggéseket találunk, amelyek hozzásegítettek ahhoz, hogy megértsük az egyiptomiaknak a törtekkel való számolási módját.



Az egyiptomi papiruszok geometriáját csak úgy tekinthetjük, mint gyakorlati számolási feladatokat. Az e csoportba tartozó feladatoknak csupán a szövegük, a témájuk geometriai. Elméleti geometriai gondolatmenetekkel a papiruszokban nem találkozunk. A feladatok közt szerepel: egyenes vonalú síkidomok területének kiszámítása, hasáb, henger, gúla és csonka gúlatérfogatójának meghatározása. A Kheopsz-piramis szerkezetében felfedezhető az aranymetszés. Az egyiptomi geometria legnagyobb eredménye a csonka gúlatérfogatójának kiszámítása, amelyről a moszkvai papirusz tesz bizonyosságot.

## Rhind-papirusz 2.8. ábra

Az egyiptomi számírás a tízes számrendszeren alapul, de a helyi érték használata nélkül, habár kötött sorrendben írtak: jobbról balra következtek a mind kisebb és kisebb egységek.

Különös figyelmet érdemel a törtszámok egyiptomi írása, mert ebben némiképpen kifejezésre jut a törtek értelmezése. Általában az egységszámlálójú törztörtekkel számoltak, és ezért csak ezeket jelölték.



A sokáig megfejthetetlen hieroglif írás titkára először derített fényt a rosette-i tábla, amelyet Napóleon egyiptomi hadjárata alkalmával találtak meg. A hieroglif írást a francia Jean François Champollion (1790-1832) fejtette meg.

A rosette-i kő, amely egy ősi szöveg három fordítását nyújtja a mai kutatóknak: egyiptomi démotikus írással, görög nyelven és egyiptomi hieroglifákkal. (British Museum)

## 2.9. ábra

Az egyiptomi szobrászatban a kivitelezést egy adott arányú hálórendszerre szerkesztett geometrikus tervezés előzi meg, a háló a végső terméket is meghatározza.

Az egyiptomi hálózat jelentősége nem transzferenciális hanem konstrukcionális (szerkesztési), és haszna a méretek megállapításától a mozgás meghatározásáig mindenre kiterjedt. A mozgás is kellőképpen meghatározható volt tisztán kvantitatív adatokkal.

Az olyan mozdulatokat, mint a járás vagy a kézkinyújtás, csupán sztereotipizált helyzetváltoztatásokkal fejezték ki, nem anatómiai eltolódások megváltozásával. Szabály volt például, hogy támadó helyzetű alak esetében a lépés hossza (az egyik láb hegyétől a másikéig mérve) 10,5 egység legyen, míg ugyanez a távolság álló alakon 4,5 vagy 5,5 egységben volt megszabva. Ennek az arányrendszernek az ismeretében az egyiptomi művész kész következményként ábrázolta az álló, ülő, vagy lépő alakot, mielőst abszolút nagysága meg volt határozva.

Az abszolút méretet természetesen a hálózat egyetlen négyzete is meghatározza, s így az egyiptológus egy ilyen hálózat legcsekélyebb töredékéből is rekonstruálhatja az egész alakot.



Kis istenő figurát mancsai között tartó szfinx három heterogén részből van összeállítva:

1. oroslán/test;
2. emberi fej/király fejek típusa;
3. istennő/22 négyzetes kánon az emberi testre.

A háromféle arányrend alkalmazása erre a heterogén műre bizonyítja, hogy nem egy átviteli rendszerről, hanem kánonról beszélhetünk.

Egyiptomi papírusz,  
a szobrász munkavázlata.  
(Berlin, Neues Museum)  
2.10. ábra



Tutanhamon szobra  
2.11. ábra



Anya gyermekeivel  
2.12. ábra

### **Imhotep (i.e. 2750 körül)**

Kanofer és Szat-Nefertem fia, Dzsoszer egyiptomi király főépítésze, héliopoliszi főpap. Személyének történetiségét kétséget kizáróan igazolja egy korabeli felirat, amely nevét és címeit Dzsoszer egyik szobrának talapzatán örökíti meg.

Társadalmi helyzetét jelzi korának legmagasabb papi rangja, ami nemcsak a király kegyének bizonyítéka, hanem Imhotep műveltségének is, hiszen ekkor a papi méltóságokat a legmagasabb fokon iskolázott emberekkel töltötték be.

Imhotep szellemi kiválóságát másik rangja még inkább nyilvánvalóvá teszi. A királyi főépítésznek ugyanis nemcsak a geometriai és technikai ismeretek teljességével, hanem nagy művészi tehetséggel is kellett bírnia.



Hogy Imhotep mindezen tulajdonságokkal zseniális fokon rendelkezett, azt nagy alkotása bizonyítja, Dzsoszer halotti emlékműve és temploma Szakkarában, az egyiptomi építészet legelső monumentális kőalkotása, az Óbirodalom egyik legcsodálatosabb remekműve.

Imhotep nemcsak az építészetben, hanem a szellemi tevékenységnek úgyszólván minden ágában rendkívüli volt. Ezt bizonyítja a rá vonatkozó hagyományban található számos utalás írásművészetére és sajnos elveszett könyveire, amelyek közül legalábbis egyet, „bölcsmondásait” közelebből is megnevezik a későbbi szövegek. Ő tehát egyik első, talán a legelső művelője volt az Egyiptomban virágzó „bölcsség-irodalomnak”, amely velős mondások formájában, tanító célzattal hagyományozta az utókorra egy-egy nagy elme tapasztalatait és életfilozófiáját.

A jóval később élt, görög nyelven író Manethón, akitől az egyiptomi uralkodókra vonatkozó ismereteink jelentős részét nyertük, így fogalmazott Imhotepről: „Aszklépiosznak tartották az egyiptomiaknál orvosi tudása miatt. Ő találta fel a faragott kövekből történő építkezést. Írással is foglalkozott.” (Aszklépiosz a gyógyítás görög istene volt.)

A régi nagy bölcslakja egyre legendásabbá vált, s a félistenek, majd az istenek sorába emelkedett.

A Szaiszi dinasztia idejétől kezdve Ptah isten vagy Thot és Zekhmet fiának tartották, a görögök pedig a maguk gyógyító istenével, Aszklépiósszal azonosították. Nemcsak Szakkarában, nagy műve, közelében levő sírjánál, hanem az ország más szentélyeiben is kultikus tiszteletben részesítették, és a gyógyulást váró zarándokok ezrei fordultak hozzá.

Imhotepet annyira tisztelni kezdték, hogy nevét cartouche-ba, vagyis keretbe foglalták a szent vésetek, tehát a hieroglifák írásakor. Ez azt jelentette, hogy uralkodókkal tartották egyenrangúnak.



### Hermész Triszmegisztosz (i.e. I. évezred)

Hermész Triszmegisztosz az ezoterikus irodalom egyik legvitatottabb alakja, aki valószínűleg Thot (Theuth). Hermész Triszmegisztosz (Háromszor magasztos vagy Háromszor nagy Hermész), minden bizonnyal mitikus alak. A legvalószínűbb hipotézis, hogy egyiptomi származású ember volt, bár a név nem személynév, hanem úgynevezett beavatási fokozat.



2.13. ábra

kialakulása és Menes Fáraó hatalomra jutása előtt lettek összeállítva, vagyis kb. i.e. 3000-ben. Hermész művei a templomok legbelső szentélyében tartották, és csak is legmagasabb rangú papok férhettek hozzájuk.

Nagy Sándor (i.e. 336-323) idejében találtak meg Hermész Triszmegisztosz sírját, mumifikált testével melynek kezében a híres Tabula Smaragdinával, mely jelképes formában a bölcsék kövének titka olvasható. A titkos tanítások alkímista célokra és felhasználhatóak voltak ezért Severus római császár minden misztikus írást összegyűjtött és Nagy Sándor sírkamrájába temette, Diocletianus pedig elpusztította valamennyi, Egyiptomból származó alkímista könyvet. Így a híres Hermészi Könyvek évszázadokra eltűntek.

A Corpus Hermeticum (latin, Hermész-iratok tára), Hermész Triszmegisztosz egyiptomi isten megnyilatkozásaként feltüntetett i.e. I. – i.u. I. századból származó teológiai-filozófiai iratok gyűjteménye. Görög és latin töredékekben, illetve keresztény íróknál megőrzött idézetekben maradt fenn.

Az iratok egyik legnagyobb hatású darabja a Smaragdtábla.

Központi témájuk a kozmogónia: fény-sötétség, tűz-víz ellentétpárok létrejötte, a „logosz” (értelem) születése a világalakító „nusz” (ész)-ből, a hét bolygó keletkezése, a nusz megteremti az ősembert, a „demiurgosz” (teremtő) megalkotja az alacsonyabb élőlényeket, és más, a görög filozófiából ismert elméletek.

A gyűjtemény az egyiptomi mitológiából éppúgy merít, mint Arisztotelész műveiből.

A mitológiában Thothot az egyiptomi vallásban a bölcsesség, írás, tudomány istene, őt emlegetik első Hermészként, s aki a legenda szerint az időszámításunk előtti 12. évezredben bekövetkezett világhatalmas katasztrófa közeledtekor személyesen készített feljegyzéseket az emberiség számára.

Ezt a szent nyelven megfogalmazott műveket fordították le a vízözön után hieroglifák nyelvére, s így szolgálhatott alapjául a későbbi (második?) Hermész törvényeket, tudományt és teológiát magukba foglaló szent könyveinek, melyek minden bizonnyal az Óbirodalom

A Poimandrész (Poemander, Pimandrosz), a teljes görög nyelvű cím: „Hermu tu Trismegisztu Poimandrész” (Hermész Trismegisztosz Poimandrésze), a legendás Hermész Trismegisztosznak tulajdonított misztikus filozófiai dialógus, a hermetikus irodalom egyik legjelentősebb fennmaradt alkotása.

Keletkezési ideje kb. az i.u. II-III. századra tehető, a görög nyelvű úgynevezett „hermetikus corpus egyik jelentős fennmaradt alkotása. Szereplői: Poimandrész és az „író” (Hermész Trismegisztosz). A traktátus kiindulópontjaként az író kifejti célját: Hermész szeretné megérteni a létező dolgok keletkezését és megismerni az Istent. Poimandrész elvonultatja előtte a dolgok keletkezésének csodálatos látványát: a sötétségből és a nedvességből szörnyű, kígyószerű alak bukkan elő, majd megjelenik a tűz. S míg a föld és a víz egymással összekeveredve marad, a tűz felfelé száll, nyomában megjelenik a levegő és létrejön a fény. A fényből pedig a természetbe előbukkan a szent szó. E megrendítő látványt magyarázat követi, majd elkezdődik a párbeszéd a kérdező Hermész Trismegisztosz és a válaszadó Poimandrész között.

A Poimandrész, a legismertebb hermetikus irat, magán viseli a hermetizmus minden jellemző idealista és misztikus vonását. A platóni és újplatonikus filozófián, keresztény gondolatokon alapuló rendkívül bonyolult szimbolikája keleti elemeket is tartalmaz. Egyiptomi származásra utal maga a vízió, azonkívül a nyolcadik, a legtökéletesebb isteni régió szerepeltetése: a nyolcas szám ugyanis éppen annak az ősi egyiptomi Thot istennek a szent száma, akit az Egyiptomban élő görög Hermész Trismegisztosz néven tiszteltek. Néhány szakasz hangvétele kifejezetten emlékeztet az egyiptomi szent szövegek frazeológiájára. A jó és rossz erők dualizmusa pedig iráni befolyásra enged következtetni.

A reneszánszban rendkívül népszerű volt, a legősibb filozófiai iratok egyikének tartották.

A Tabula Smaragdina, Nyugat-Európában először valószínűleg pszeudo-Arisztotelész Secretum Secretorum című. munkájában jelent meg, ez a Kitab Sirr al-Asar (királyoknak írt tanácsok könyve, i.u. 800 körül) fordítása volt. Később korábbi arab kéziratok is előkerültek, ezek keletkezését i.u. 650 körülre teszik.

A görögök és az egyiptomiak a smaragdnak fordított szó alatt nemcsak a mai értelemben vett smaragdot, hanem többféle zöld követ: jaspist, gránitot is értettek.

A gondolatai továbbéltek a korai egyházban, az alkímiában, és a középkori misztikusoknál.

***A szöveg lényegi gondolata az, hogy tulajdonképpen minden azonos és minden „Egy”-ből keletkezett, minden gondolatnak és minden természeti dolognak ugyan az a forrása, ha átvitelrel is.***

A Smaragdtábla szövege:

1. Verum, sine mendatio, certum et verissimum.
2. Quod est inferius, est sicut quod est superius, et quod est superius est sicut quod est inferius ad perpetranda miracula rei unis.
3. Et sicut omnes res fuerunt ab uno, meditatione unis: sic omnes res natae fuerunt ab hac una re, adaptatione.
4. Pater eius est Sol, mater eius Luna, portavit illud ventus in ventre suo, nutrix eius terra est.
5. Pater omnis thelesmi totius mundi est hic.
6. Vis eius integra est, si versa fuerit in terram.
7. Separabis terram ab igne, subtile a spisso, sauviter, cum magno ingenio.
8. Ascendit a terra in coleum, iterumque descendit in terram et recipit vim superiorum et inferiorum. Sic habebis gloriam totius mundi. Ideo fugiat a te omnis obscuritas.
9. Hic est totius fortitudinis fortitudo fortis. Quia vincit omnem rem subtilem, omnemque solidam penetrabit.
10. Sic mundus cratus est.
11. Hic adaptationes erunt mirabiles, quarum modus est hic.
12. taque vocatus sum Hermes Trismegistos, habens tres partes philosophiae totius mundi.
13. Completum est quod dixi de operatio solis.

Hermész Trismegisztosz

1. Való, hazugság nélkül, biztos és igaz.
2. Ami lent van, az megfelel annak, ami fent van, és ami fent van, az megfelel annak, ami lent van, hogy az egyetlen varázslatának műveletét végrehajtsd.
3. Ahogy minden dolog az egyből származik, az egyetlen gondolatból, a természetben minden dolog átvitelrel az egyből keletkezett.
4. Atyja a Nap, anyja a Hold, a Szél hordozta méhében, a Föld táplálta.
5. Ő a théleszma, az egész világ nemzője.
6. Ereje tökéletes, ha a földre visszafordul.
7. Válaszd el a Tüzet a Földtől, a könnyűt a nehézről, tudással, szenvedéllyel.
8. A földről az égbe emelkedik, aztán ismét a földre leszáll, a felső és az alsó erőket magába szívja. Az uralmat az egész világ fölött így nyered el. E perctől fogva előled minden sötétség kitér.
9. Minden erőben ez az erő ereje, mert a finomat és a nehezet áthatja.
10. A világot így teremtték.
11. Ez az átvitel varázslata, és ennek ez a módja.
12. Ezért hívnak Hermész Trismegisztosznak, mert a világegyetem tudásának mindhárom része az enyém.
13. Amit a Nap műveleteiről mondtam, befejeztem.

(Hamvas Béla fordítása)



## Kína (i.e. III. – I. évezred)

Az i.e. VIII. évezredben a mai Kína északi és déli részén egyaránt megindult a mezőgazdasági tevékenység. A korábbi nézettel szemben, mely szerint Kínában a Sárga-folyó környékén alakult ki először egyfajta magkultúra (Yangshao-, majd Longshan-kultúra), majd ez fokozatosan elterjedt a ma Kínának nevezett területen, a jelenlegi régészeti feltárások egyértelműsítik azt, hogy Kína kezdettől fogva egy sok kulturális centrummal rendelkező terület volt. Az i.e. XVIII.-XVII. században megkezdődött a kínai írásbeliség.

Az ókori kínai csillagászati ismeretekből kevés írásos emlék maradt fenn az oly gyakori belharcok miatt.

Az ókorban elsősorban asztrológiai célokból vizsgálták az égitestek járását.

A kínai csillagászok gondosan figyelték az időszakos csillagászati jelenségeket: az üstökösöket, meteorokat, növőket, szupernövőket, továbbá a napfoltokat.

Észrevették a földtengely precessziós mozgásának következményét, a napéjegyenlőségi pontok eltolódását, és a teljes precesszió idejéül 18 000 és 36 000 évet vettek (a mezopotámiai érték 43 200 év volt, vagyis kevésbé pontos). Már az i.e. III. évezred elején fejlett naptárral rendelkeztek.

A csillagászoknak 45 naponként új csillagtérképeket kellett bemutatniuk a császárnak, amelyek az égitestek előre számított helyének táblázatait és a várható csillagászati jelenségek leírását is tartalmazták.

A Qi állambeli Shi Shen és a Wei állambeli Gan De egyaránt csillagkatalógusaikkal írták be nevüket a tudomány történetébe.

Az i.e. IV. században írt eredeti munkáik nem maradtak ugyan fenn, de nagy összefüggő részeit építették bele később más kompilációkba, így jó képet kaphatunk tevékenységükről.

Shi Shen katalógusa 122 csillagkép 809 csillagát, Gan De-é 118 csillagkép 511 csillagát sorolta fel (a két katalógus átfedéseit kiküszöbölve). Egy harmadik kortársuk, Wu Xien katalógusa ezt további 44, általuk nem tárgyalt konstelláció 144 csillagával egészítette ki. A három katalógus együtt tehát 284 csillagkép 1464 csillagát tartalmazta.

Shi Shen és Gan De kora, az i.e. IV. század egyéb tekintetben is jelentős fejleményeket hozott. A század derekán már ismert volt a holdmozgás első egyenetlensége, vagyis az, hogy a Hold (pályájának nem körszerű volta miatt) nem egyenletes szögsebességgel mozog az égbolton. Mezopotámiában és a görög világban körülbelül ezzel egyidőben fedezik fel ugyanezt.

A csillagászati megfigyelőállomások magas, toronyszerű építmények voltak, amelyek tetején állandóan öt csillagász észlelt. Közülük négy a fő égtájak, az ötödik a zenit irányába figyelt, és minden jelenséget gondosan feljegyzett.

A kínai tudósokat inkább a Föld, a Világegyetem mérése, a naptárszámítás foglalkoztatta, mintsem a magyarázatok keresése.

A babiloni naptári rendszertől függetlenül alakult ki a Távol-Keleten az i.e. VI. században a kínai naptári rendszer. A kínai csillagászok – akik már igen korai időszakban rendkívül pontosan megfigyelték az égitestek mozgását – ekkor jutottak arra az eredményre, hogy a holdhónap hossza:  $29 \frac{43}{81}$  nap. Ez az adat pontosabb az ókorban általában elfogadott  $29 \frac{1}{2}$  napos holdhónapnál.

A hagyományos kínai naptár 12, egyenként 354 vagy 355 napos „közönséges év” és 7, egyenként 383 vagy 384 napos szökőév kombinációjából áll.

Alkalmazták tehát a tizenkilenc éves ciklusokat, de ezen belül az egyes évek négyfajta változatot is lehetővé tettek. Hónapok helyett olyan, 14-15 napos időszakokkal számoltak, amelyek holdújulástói holdtöltéig és holdtöltétől holdújulásig tartottak. Ez a hagyományos kínai luniszoláris naptár az évet mindig azzal az újholddal kezdte, amely megelőzi a Napnak a Vízöntő csillagképébe való belépését. Ez január végének vagy február elejének felel meg.



2.14. ábra

A kínai naptár a holdciklusok mellett egy másik, szimbolikus jellegű, hatvanéves ciklikus beosztást is ismer már az ókor óta. Ennek meglehetősen bonyolult rendszerén belül minden évnek megvan a sajátos helye egy háromszoros jelképrendszer alapján. A hatvanéves ciklusok a mitikus Huang-ti császár trónra lépésével kezdődnek (i.e. 2637), tehát a 78. ciklus 1984 elején indul meg, amelynek 2009 a 26. éve. Az egyes évek hármasköréből a köztudatban még mindig él az állatszimbolika.

A 12 állat sorrendben: Patkány, Bivaly, Tigris, Nyúl, Sárkány, Kígyó, Ló, Kecse, Majom, Kakas, Kutya, Disznó.  
(2009 a Bivaly éve.)

A bölcsek állításuk szerint gnómón (földbe szúrt bot, árnyékvető pálca) segítségével végezték számításaikat, ám a kapott számoknak – mintegy véletlenül – szimbolikus jelentésük volt.

A naptár összeállításában ugyanígy keveredik a tudományos és mágikus gyakorlat, a kozmikus rendre való állandó utalás és az a szándék, hogy igen gyakorlatias célok szolgálatába állítsák a harmónia nagy törvényeit.

A naptár rituális jellege sehol nem volt olyan erős, és politikai jelentősége olyan nagy, mint Kínában, ahol az uralkodó első tette egy naptár kihirdetése volt.

Az i. e. III. századtól a XX. századig mintegy száz naptár készült.

Egy főváros csak akkor tarthatott igényt e címre, ha állt benne egy „Naptár Háza”, amelyet természetesen a Világegyetem képére építettek. Ez a ház mindig négyszögletes volt, mint a Föld kínai szimbóluma, és olyan kerek tető fedte, mint amilyen az Ég.

Kínában nem alakult ki egy-egy korszak uralkodó kozmológiai elmélete, és általánosan elterjedt világnézet sem létezett. Az egyes elméleteket sem lehet konkrét szerzőnek tulajdonítani.

A nagy tudósokat a tényleges kozmológiai kutatásnál gyakran jobban vonzották az olyan műfajok, mint a nagy, mitikus, alapító császárok élettörténete vagy a civilizáció kezdeteinek elbeszélése.

Kínában nem határolódnak el tisztán a legendán alapuló elbeszélések és a történelmi krónikák, s ugyanezt mondhatjuk el az emberi idők és a mitikus idők megkülönböztetéséről is.

Erre példa a Shu Jing (Írások Könyve) adatai szerint az első dinasztia, a Hszia alapítója és kiemelkedő uralkodója Nagy Jü (i.e.2100 körül élt) népszerű alakja, aki a vizek megfékezésével hozta létre a rendet.

Feleségét Niu-ha istenséggel azonosítják, aki elpusztította az özönvizet kiváltó, lázadó sárkányt, Kung-kungot. Jü az égből száll alá, hogy helyreállítsa a rendet a Földön, és ezernyi mágikus vagy legendás hóstettet hajt végre. Ugyanakkor utat nyit kilenc bolygónak is, négy tengerbe vezetve őket, s ennek a munkának a leírása a mesés epizódok, dacára tudományos fontossággal idézi fel egy régi időkben élt miniszter vízmérnöki ténykedését.

Az idő eredetét egy másik kínai legendában a Pan-kuról szóló mítosz magyarázza: aki úgy teremtette a világegyetemet, hogy a káoszt jelképező sziklából kiväste a bolygókat és a csillagokat. A munkánál kísérői voltak az őszállatok: a sárkány, a fönixmadár és a teknősbéka. Amikor meghalt, testéből nőttek ki a világ építőelemei: fejéből a hegyek, húsából a föld felszíne, véréből a folyók, leheletéből a szél. Az emberek a testén mászó rovarok utódai. A mítosz szerint a fárasztó teremtmunka 18 ezer évig tartott, ez az időszámítás kezdete.

Hasonlóképpen isteníti néhány tanítványa a filozófus Lao-cét.

A 300 körül írt „Könyv a barbárok megtéréséről” az Ég és a Föld teremtését is neki tulajdonítja. E könyv szerint Lao-ce az óriáshoz, Pan-kuhoz hasonlóan, saját testéből formálta meg a Világegyetemet, jobb szeme lett a Nap, a bal a Hold stb.

A Kínai filozófiában a Kozmosz elrendezésétől a test működéséig egy közös törvény irányít mindent, legfőképp a Birodalom rendjét.

Mivel minden létezőnek megvan a maga pontos helye és kellő aránya, szüntelenül ügyelnünk kell rá, hogy ne zavarjuk meg az általános harmóniát. Elsősorban a számos, pontosan előírt rítus segíti az embert abban, hogy megőrizze helyzetét, tiszteletben tartva az elemek és energiák általános rendszerét. E közös alapokhoz viszonyítva tűnnek elő a különféle szisztémák egyezései és különbségei.

Az egyik legrégebbi kozmológiai elmélet szerint:

***A Föld lapos, négyszögletes. Az égboltot nyolc oszlop tartja, de az egyik megroskadt, s ezért nem a zenitben van az égbolt forgása.***

(Ez egyben az ekliptika ferdeségére is magyarázatul szolgált.)

***Az égboltot kilenc emeletre bontották, ahol a legfelső az „égi nagyúr” helye volt.***

A napfogyatkozásokat, saját mitológiájuk alapján értelmezték. A Napot ilyenkor egy sárkány vagy sárkányok kebelezik be.

A legkorábbi adat, amely feltehetően egy napfogyatkozásra vonatkozik, Kínából származik, egy jóscsontba vésett szövegen.

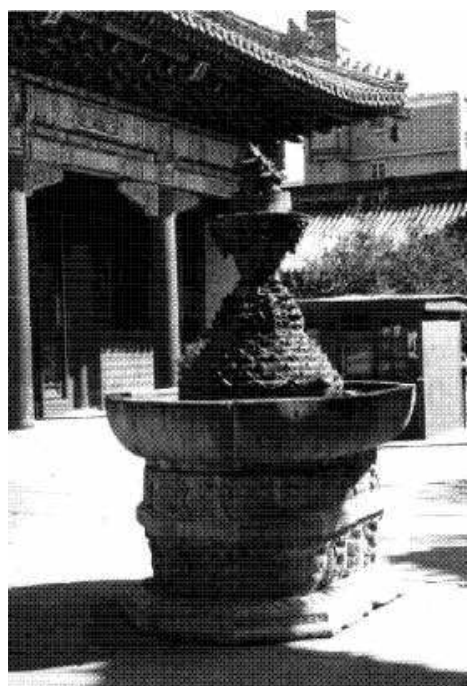
Ez talán a i.e. 2136. október 22-i napfogyatkozás emléke.

A jelenleg ismert legrégebbi közvetlen napfogyatkozás adat Kínából, Anji egykori városa (a későbbi Anjang) közelében előkerült jósló csonton (teknőc hasi páncéljába vésve) olvasható. A fogyatkozás a számítások szerint i.e. 1302. június 5-én következett be.

Az i.e. IV. század időszakára tehető a három fő régi kínai kozmológiai elmélet közül legalább kettőnek a születése is.

Lapos, négyszögletes Föld, és a fölé boruló kerek, félgömb alakú ég régi kozmológiai elmélet a nagy kiterjedésű Kína területén nem volt sokáig tartható, hiszen a pólusmagasság változása a földrajzi szélességgel hamar feltűnt.

Az ősi mitikus koncepciót ezzel a megfigyeléssel a Gai Tien (Égi Takaró) kozmológia igyekezett összeegyeztetni, mely szerint:



***A föld domború (de négyszögletes alapon álló) félgömb, mely fölé nagyobb, koncentrikus félgömbként borul az ég kupolája.***

***Lent az ég és föld között árok van, ahová a vizek összefolynak.***

A domború Föld és a fölé boruló égbolt Gai Tien kozmológia szellemében készült rituális ábrázolása a pekingi Lámatemplomban  
2.15. ábra:

Legkésőbb Shi Shen és Gan De korára megjelent azonban a merészebb és konzisztensebb Hun Tien (Éggömb) iskola is, amely:

***A Föld és az ég gömb alakját vallotta.***

Az ég mindkét rendszerben naponta megfordul tengelye körül; az égitestek mozgására nézve részletes elmélet még nem alakult ki, mozgásukat „mint hangyákét a malomkövön”, rendszertelennek tekintették.

Végül a harmadik, taoista ihletésű elmélet, Xüan Ye (Végtelen úr) kozmológia is talán ebből a korból eredeztethető, bár első nyomai későbbiek:

***Az égitestek pára-kondenzátumok, melyek a Földtől különböző távolságban keringenek.***

Az elméletek egymás mellett léteztek egészen a VI. századig, amikor a Gai Tien kozmológiát végleg feladták. A rituális ábrázolásokon azonban még sokáig tovább élt. (2.15. ábra)

A kínaiak világképében a saját hazájuk volt a világ közepe. Erre utal Kína neve: Csung Kuo, vagyis Középső Ország.



A feudális urak olyan palotákat építettek maguknak, amelyek illusztrálják a kínaiak Kozmoszról alkotott képét. A gondosan tájolt, szögletes, kilencemeletes és kilenc pincéjű építmények egyszerre fejezik ki azt a gondolatot, hogy minden összefügg mindennel.

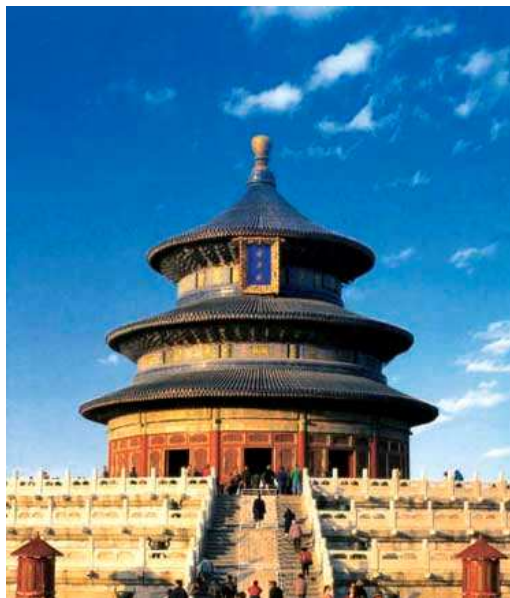
Hasonlóképpen Kína kilenc tartománya megfelelt az ég kilenc síkjának, a Föld és az ég pedig kilenc lépcsőzetesen emelkedő szinten terült el.

A hagyomány szerint Föld és ég az idők során összesűrűsödtek: tehát távolabb kerültek egymástól. A kilenc pince a világ mélyének és a halottak országának kilenc forrását jelképezte.

Ling-xiao Pagoda  
a XI. századból  
(Zhengding, Hebei)  
2.16.ábra



A feudális palota a világ tengelyét szimbolizálta, a káosz rendbetételének magasztalása volt. Emlékeztetett arra, hogy mi a vezér szerepe az általános harmónia fenntartásában. Átjárás volt tehát halottak vagy a démonok föld alatti világa és a kilencedik ég között, ahol a fenti uralkodó, aki cseppet sem hasonlított egy mindenható istenre, saját udvara felett uralkodott.



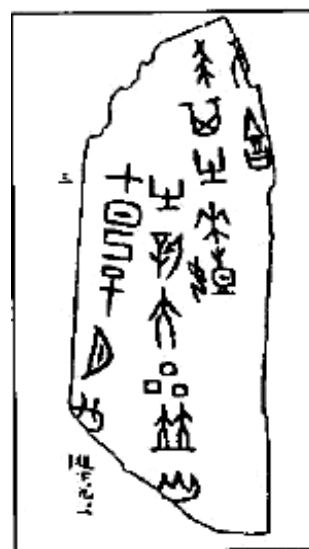
Az égi építményben, amelynek mintájára számos épületet emeltek, a kör alakú eget nyolc oszlop tartja.

A pekingi Ég Temploma teraszának hármas tagolása a kozmosz szerkezetéről alkotott ősi elképzeléseket tükrözhet.  
2.17. ábra

A csillagászati jellegű feljegyzések már az első kínai írásos emlékeken, a Shang-dinasztia (i.e. kb. 1600-1046) korabeli jóscsontok feliratain is tekintélyes hányadot tesznek ki.

Az 2.18.ábrán pl. egy i.e. 1300 tájáról származó felirat másolata látható; feliratának jelentése a következő: „A hónap hetedik napján, egy ji-se napon, nagy újszillag tűnt fel az Antares mellett.” Egy másik, az előző mellett talált felirat szerint pedig „A xin-wei napon (azaz két nappal később) az újszillag elhalványult (eltűnt?).”  
A két-három napos lefutás alapján az észlelést az első nóva-megfigyelésnek tartják.

Shang-kori jóscsont  
az első nóvakitörés  
feljegyzésével.  
2.18. ábra



Az i.e. XII. századtól kezdve több mérési adat maradt ránk az ekliptika ferdeségére, amelyet függőleges pózna árnyéka segítségével mértek. Kínában Csou-kong császár idején, i.e. 1100 körül az udvari tudósok kiszámították az ekliptika hajlásszögét és az eredmény  $23^{\circ} 52'$ .  
(Ez csak 25 fokperccel több a mai méréseknél.)

A Csou-korban (i.e. 1046-221) végbemenő fejlődés Kína csillagászatát (s az egész birodalmat) a nyugatabbi civilizációkkal azonos szintre emelte.

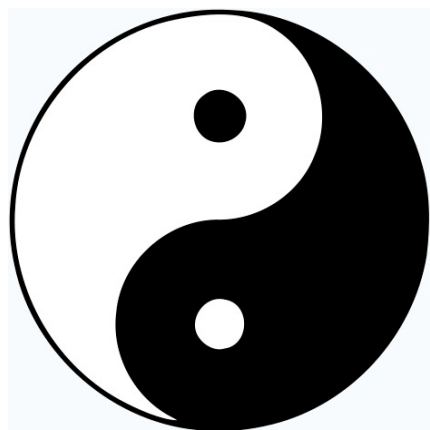
A tudományos és filozófiai szövegeken felsejlik az a közös alap, amelyből a kínai gondolkodás a makrokozmoszról alkotott képét merítette, s amely elválaszthatatlan a mikrokozmoszról, az emberi cselekvésről, a politikáról stb. vallott felfogásától is.

Az egész kínai gondolkodás alapja a mindenben jelen lévő két, egymást kiegészítő princípium, a Jin és a Jang elmélete.

A Jin és Jang kettős koncepciója leírja azokat az ősidőktől fenn álló, egymással szemben álló de mégis egymást kiegészítő (komplementer) vagy kozmikus erőket, amelyek megtalálhatóak a világegyetem összes nem statikus objektumában vagy folyamatában.

A kínai filozófia két alapelveen nyugszik, amelyek néha ellentmondóak, de mindazonáltal függnék egymástól. A két elv a jin és jang. S habár a jin és jang néha egymással ellentétes, de sohasem zavarják egymást, mindkettőnek szüksége van a másikra, egyik nélkül a másik nem létezik, egyik sem fontosabb a másikinál.

A jin és jang kifejezések először a Ji King (Változások Könyve)-ben jelentek meg, kb. i.e. 1250. évben. A jin jel jelentése a hegy árnyékos oldala, míg a jang jel jelentése a hegy napos oldala. Ezek a piktogrammok nemcsak egymással szöges ellentétben levő formákat jelölnek, de egyúttal jelképezik az átalakulást egyik végletből a másikba, ahogy az évszakok változnak. Magát a kettősséget fejezi ki a jin-jang jel, azaz a taijitu (tajcsitu) szimbólum.



A szimbólum a világ két ellentétes oldalát mutatja. A jó és a gonosz összefonódását. Egyik sem létezhet a másik nélkül, nem választhatók szét és csak együtt, egymáshoz viszonyítva értelmezhetők.

A világ jelenségeiben meglévő ellentétek egysége a jin-jang. A világon minden magában hordozza a változás lehetőségét. Így a világ a jin és a jang jellegű erők állandó változásból áll. Normális körülmények között az erők kiegyenlítik egymást és egyensúlyban vannak.

2.19. ábra

A jint a nővel kapcsolták össze, az anyagi, befogadó elemekkel, míg a jangot a férfierővel, az alkotóerővel; míg az előbbi a földhöz kapcsolódik, a jang az éghez. Az intuitív nyugalom a jinhez kötődik, a változó égi jelenségek a janghoz. A férfié a tetterő, a racionális értelem, a nőé a megérzés és az érzelmesség. A nyugati gondolkodás hagyományosan két erő – a jó és a rossz – harcára vezeti vissza a világot.

A Ji king (Változások könyve), az alapelemek kombinációjából, a keveredéssel magyarázza valamennyi élő és élettelen dolog létrejöttét. Ezeket az öselveket senki sem vitatja, mint ahogy a változásoknak, átalakulásoknak, megfeleléseknek ez a logikája is általánosan elfogadott, s így a belőlük adódó kategóriák is vitán felül állnak.

A kínai filozófiai három hagyományos iskolát tart számon: a taoizmust, a konfucianizmust és a buddhizmust.

### **Lao-ce (i.e. 4. század)**

Feltehetőleg az ókorban élt kínai filozófus, akiről azonban nem tudni biztosan, hogy valóban létező történelmi személy volt-e, vagy csupán legenda, mivel Lao-ce kínaiul „Öreg mester”-t jelent.

A taoizmus klasszikus könyve a Tao Te King (Az Út és az Erény könyve), amelyet Lao-ce-nek tulajdonítanak. Ez az a könyv, amelyben a taoizmus megalapítója összefoglalta a tan kínai hagyományát, és könnyen megjegyezhető formában összegezte. A tanok szóbeli hagyomány útján terjedtek, csak később foglalták őket írásba.

A könyv legfontosabb tanítása, a követendő út, a tao. A könyvnek nincsen vallásos tartalma, hanem az embert körülvevő világ törvényszerűségeit foglalja össze. Az emberben csak úgy uralkodik a tao, mint a természetnek alárendelt másodrangú lényen; a taoizmus legfontosabb tanítása a természet erőivel szemben alávetett emberi világ.



A „helyes út” a természettörvény felfedezése, a természetes és követendő út kifejezése. A tao mindenekelőtt az öröké mozgó, változó világ végső egységének az elve. A tao névtelen, mert minden név valamilyen meghatározott létezőt jelöl meg, a tao azonban a mindenek felett uralkodó elv, amely minden különbségen túl megtalálható, az individuális élet és a természet útja: „Az ember zsinórmértéke a föld, a földé az ég, az égé a tao, a tao mértéke önmaga.”

A könyv első fele a tao-val (út) foglalkozik (I-XXXVII.), a könyv második fele a te-vel (erény) (XXXVIII- LXXXI) foglalkozik. A harmadik szótag a „könyv” jelentésű king szó eredetileg zsinórmértéket jelentett, előkelő rangot az udvarban: azzal a feladattal, hogy a kínai civilizációt jelentő várfal dőlésszögét, a merőleget kimérje, azaz a biztonság irányát jelentse a számításokban és az idézetekben egyaránt.

Lao-ce kozmológiai elméletei szerint a világ, keletkezése előtt a „nemlét” állapotában volt. Ebből a megismerhetetlen transzcendens állapotból jött létre a lét, vagyis a mindenség egysége, amelyben minden különbözőség még szétválasztatlan.

***A lét (ju) és a nemlét (wu) egymásból születik, ez bizonyítja a természet határtalanságát: minden az ellentétéből születik körkörösen, örökké. Ez az egység létrehozza a jin és jang kettősségét: az őserő dualista megnyilvánulásából létrejön az életlehelet (csi), amely a két erő harmóniáját eredményezi.***

***A Ég, Ember és Föld háromság nemzi a tízezer lényt, a „sokságot”.***



Tao jel  
2.20. ábra

A tao, tehát minden létező élőlény forrása, tápláló áramlásával alakítja és tökéletesíti őket. Ezzel kialakul a változásnak kitett sokféleség, amely ellentétek lehetőségeit hordozza magában.

A jó-rossz, nehéz-könnyű, igaz-hamis, fenn-lenn, előbbi és korábbi, feltételezik egymást. Ebből következik az a tanítás, hogy az emberi eszmények, például az erények is csak akkor létezhetnek, ha velük szembenálló ellentétek keletkeznek. Az anyag a Végső Valóság megnyilvánulása. A taoista hit általában nem ellenkezik a tudományos felfedezésekkel.

A taoizmus az őserőből táplálkozik, és a későbbi jang-ot és jin-t, azaz a természet pozitív és negatív őselemét hozza harmóniába még akkor is, ha három részre osztja: Ég, Ember és Föld hármasságára.

A taoista hit alapja a természetben fennálló folyamatos egyensúlyra való törekvés az ellentétek között. (A „lent” vagy „fönt” csak viszony kérdése.) Az egyensúly tőlünk független valóság, megbontására irányuló bármilyen igyekezet csupán ideiglenes, hasztalan és önpusztító kísérlet lehet. A taoista számára a siker titka a természetes egyensúly helyreállításának segítségével rejlik, azaz az ellentétpárok változását fenntartani, hagyni, hogy a jó rosszá váljon és a rossz megjavuljon, mint ahogy a dagály és az apály, a nappal és az éjszaka, a tél és a nyár folyik az egyikből a másikba és vissza.

A csi, a mindent felépíteni képes őtlehelet, sőt magának az univerzumnak az ősanynya is. A „titokzatos” tao, amely maga a mindenséget átfogó világtörvény, írja elő a csinek, hogy milyen törvényszerűségek alapján építse fel a világmindenséget. Az összes létezők a csi sűrűsödései folytán jönnek létre. A keletkezés kiindulópontja, a pusztulás végpontja. A csi, a létezés taoja, jinné sűrűsödik és janggá párolog, amelyek állandó mozgását és folyamatos átalakulását a tao szabályozza.

Az emberi test alapvetően jin jellegű, a csi pedig jang természetű, amely a testtel találkozva hozza létre az élet harmóniáját, az egészséges test és lélek egységét, a jó közérzetet.

A wu wei speciálisan kínai fogalom, a „nemcselekvés” és a belső aktivitás harmóniája, amelyet öntudatlanul, spontán módon, szenvedélytől mentesen, feltűnés nélkül, a természet működésével összhangban kell gyakorolni. Az igazi üdvösség érdekében lemondással kell élnünk, és gyermekként átadni magunkat a tao áramlásának.

Azáltal, hogy a világ történéseit megfigyeljük, megismerhetjük és megtanulhatjuk a tao, azaz a világtörvény megjelenési formáit, törvényszerűségeit. Pusztán a megfigyelés aktusával élve, a tényleges cselekvés mellőzésével juthatunk el az igazi bölcsességhez. A cselekvés mellőzéséhez nincs szükségünk előzetes tudásra, akaraterőre, sőt észre és értelemre sem, hanem elegendő, ha szabadon engedjük szellemünket, amelyet a tao átjárva misztikus intuitív bölcsességgel hat át. Oktalan cselekvésünkkel csak megzavarjuk a mindent átszövő és mindenütt ható áramlást, amely így hamis képet alkot számunkra a világról.

A bölcs cselekvése tehát a cselekvés elvetése.

„Nincs nagyobb bűn, mint engedni a mohóságnak, nincs nagyobb baj, mint az önmérséklet hiánya, nincs nagyobb veszedelem, mint a nyereszkesedés vágya.”

Ezek a törekvések cselekvésre ösztönöznek, ezért károsak a tao befogadása szempontjából.

„A leglágyabb anyag (víz) tartóssága felülmúlja a legkeményebbet, az ellenállás nélküli semmi behatol a szilárd anyagokba is.”

A világlényeggel való összeolvadás érdekében mentesnek kell lennünk minden ellenállástól. Ez a magatartás azonban nem csak mozdulatlan passzivitásban nyilvánulhat meg, hiszen az embernek szükségletei vannak, amelyet ki kell elégítenie.

A kora középkorban kialakult elmélet szerint az univerzumnak három szférája van: az ég, a föld és az emberi világ. A megtestesületlen csi tiszta összetevője (jang eleme) felemelkedett, és létrejött az ég, míg a nehéz és zavaros része (jin rész) lesüllyedt, ebből lett a föld. A maradék, összekeveredve alkotja az embert és az összes létezőt.

A jin és jang „csi”-jének öt különböző anyagi megtestesülése van: föld, víz, tűz, fa, fém. Ebből az öt elemből épül fel minden létező.

A kozmológia öt elemről szóló elméletben a kínai filozófia legrégebbi értekezésében, a „Hung-fan”-ban találkozhatunk először (i.e. kb. VIII.-III. század körül).

A kínai filozófia alapvető része az öt elem (öt fázis), bár ezeknek semmi közülük az anyag végső alkotóelemeihez, ezek a világegyetemre ható energiák öt típusa, melyek a Fa, a Tűz, a Föld, a Fém és a Víz. A kínai felfogás és a hagyományos kínai orvoslás a természet összes jelenségét, így az ember egészségi állapotát is megpróbálta besorolni az öt elem valamelyikébe.



### **Lie Jü-kou (i.e. kb. V. - IV. száz)**

Cseng fejedelemségben élt, az ő életéről azonban semmi biztosat nem tudunk. A Lie-ce című filozófiai műve a mai formájában feltehetőleg az időszámításunk kezdete körüli időkben keletkezett, több régebbi mű elemeiből összeállítva. A taoizmus egyik kanonikus munkájává vált, sokszor költői erejű párbeszédei, anekdotái és példabeszédei a világtól való elvonulást és a világtörvénynek tekintett taóval való azonosulást hirdetik. A konfucianizmus által feledésre ítélt régi kínai mítosz több elemét őrizte meg. Több helyen is párhuzamos a Csuang-ce-vel, az eredet kérdése ma már nem dönthető el. Hetedik része a konfucianizmus által háttérbe szorított filozófusnak, Jang Csunak a tanításait őrizte meg.

Lie-ceben a tao tanításait metafizikai oldalról fejlesztette tovább. Kozmológiai elképzelése a filozófiai taoizmus jelentős alkotása.

Máskor műveiben agnosztikusnak mutatkozik, nem tudja megítélni az élet és halál valódi értékét, a tér és idő végtelenségét. Elismerte a szubjektum szerepét a valóság keresésében. Relatívnak tartotta az ébrenlét és álom viszonyát. Bevallása szerint, meditációi során eljutott a végső abszolút valóságig, ahol megszűnt az én és a nem én közötti különbség. Szentekről beszélt, akik csodás tettek végrehajtására voltak képesek azáltal, hogy meditatív úton képesek voltak egyesülni a taóval.

Kozmológiája szerint.

***A tao létezése önmagából fakadó, olyan alkotó, amelyet nem alkottak, állandóan változó, de amely megváltoztathatatlan.***

***Az ősegyiségben megjelenik a potenciális anyag, forma és erő, de még nem létezik önállóan. Ebben az őskáoszban kölcsönösen áthatják egymást, és a feszültség megszüli a jin és jang kettősségét, és megszületik az öt elem. A kialakult „hétből” „kilenc” lesz, vagyis létrejön az ég és a föld. Ez a kilenc egységében alkotja az egész kozmoszt.***

A szüntelen változás új formák és entitások kialakulását és megszűnését teszi lehetővé. Lie-ce tanítása szerint, az ember különféle állatfajok átalakulásából és összeolvadásából keletkezett.

### **Csuang Csou (i.e. 370-300)**

Mengben született, Honan tartományban.

Tanítványaival együtt a nyilvánosságot kerülve, elvonultan élt, munkáját feltehetően a i.e. IV. század utolsó éveiben készítette.

Csuang-ce, kínai nyelven: Csuang mester, a taoizmus egyik legalapvetőbb szent könyve, filozófiai értekezés. Címét jelentése alapján gyakran használják a szerző, Csuang Csou neve helyett is.

Egyetlen műve eredetileg 52 fejezetből állt, ebből 33 maradt fenn. Teljesen biztosan az első 7 tulajdonítható neki, a 8-22. fejezetet tanítványai, a többit i.e. III. századi követői készíthették.

A költői formában megírt munka filozófiai rendszere a „Lao-ce” című műben írt tanokat fejleszti tovább. A taoista természettörvény túlnő a tapasztalással megismerhető világon, megismeréséhez a természetben való misztikus feloldódás vezet el, a szemlélődő nyugalom, amely gyakorlatilag minden cselekedet ellenzését jelenti (wu wei), valamint tagadja a bürokratikus közéletet is.

Csuang Csou minden dolog relativitását hangsúlyozza. Híres pillangóhasonlata a nyugati szellemi életben is széles körben ismert. „Ugyanúgy az ember, aki álmában pillangónak képzei magát, nem lehet biztos abban, vajon csakugyan ember-e, vagy pillangó, aki embernek álmodja magát” (Csuang-ce, I.12)

Egy híres dialógusában, ahol a folyamisten és a tengeristen beszélget, leírja: az ember csak saját korlátai megismerése révén juthat el a szellemi tökéletességhez.

Csuang-ce a Tao Te King után, a legnagyobb hatású taoista mű. Elmés, sokszor tréfás módon mond bírálatot kora társadalmi viszonyairól, Konfuciuszsal vitázik, kvietista szemléletet hirdet. A könyv kifejezetten olvasmányos, dialógusok keretében mesél a taoról, anekdotákat mesél, amelyekbe beleszövi a tao filozófiájának lényegét, kiszélesítve a mindenség egységére vonatkozó elképzeléseivel. Gyakran, politikai áthallásaival, kora aktuális kérdéseire keresi a választ, ez Lao-ce esetében még nem volt jellemző.

A tágabb értelemben vett taoizmus, a kínai univerzizmus részeként, évezredek óta meghatározó eleme a kínai gondolkodásnak, filozófiának, vallási, metafizikai világnézetnek. A taoista tanítások első megjelenését nem tudjuk pontosan behatárolni, hiszen a taoizmus mint fogalom kialakulása hosszú fejlődési folyamat eredménye. Az évezredek folyamán integrálta Kína ősi hiedelemvilágát, mítoszait, a legkülönbébb irányzatokat. Már igen korán megjelentek kezdetleges kozmológiai elképzelések az ég és föld, az energia, a jin és a jang szerepéről és hatásairól az ember testi és szellemi állapotára. A tan filozófiájának kifejlődése a Csou-dinasztia, (i.e. 1040 – i.e. 256) idejére tehető.

A XI.–XII. században a filozófus Csu Hszi kísérletet tett a nagy kínai vallások egyesítésére, azaz a konfucianizmus, a taoizmus és a buddhizmus szinkretizált összeolvasztására. A századok folyamán erre több kísérlet is történt, amelynek elsősorban szimbolikus jelentősége volt. A három „szent” tisztelete a kínai ember gondolkodásának, vallási toleranciájának egyik szép példája.

A taoizmus több mint 2500 éve a kínai gondolkodás, filozófia és vallás meghatározó tényezője.

## India (i.e. II. – I. évezred)

Az Indus-völgyi civilizáció történetéről nem állnak rendelkezésre írásos források. A régészeti leletek tanúsága szerint az i.e. IV. évezred folyamán az őslakosság településein megjelentek a nyugati és déli irányból érkező bevándorlók. Ezek már földművelő népek voltak, és ismerték a fémmegmunkálást.

Az i.e. III. évezred közepére fejlett városi civilizáció alakult ki a térségben, amely kereskedelmi kapcsolatban állt Mezopotámiával, és ellenőrzése alatt tartotta Magan (a mai Omán és térsége) valamint a Perzsa-öböl kereskedelmét.

Az Indus-völgyi civilizáció, másnéven dravida-civilizáció az Indus és a Szaraszvatí folyamok völgyében alakult ki. Az indiai szubkontinens első, kizárólag régészeti emlékek alapján ismert civilizációja volt, amely fénykorát az i.e. 2500 – 1700 között élte. Legfontosabb városai a nevét adó Harappá, Mohendzsó-Dáró, Csanhü-Dáró, Kálilangan, Banaváli és a kikötőváros Lothál voltak, amelyek kiemelkedtek a bronzkor hasonló települései közül szervezettség, és gazdagság szempontjából. A Harappá-kultúra ismerte az írást. A szótagírással lejegyzett feltehetően protodraavidikus nyelvet máig sem sikerült megfejteni.

Az Indus völgyének városai alapvetően két részből álltak: a falakkal körülvett, magaslatra épült citadellából, valamint az alsóvárosi részből. A kettőt legalább egy felvonulási út kötötte össze. A fellegvárban voltak a könnyen megközelíthető, kiváló szellőzésű raktárak, olykor víztározók is. Az alsóváros utcái derékszögben metszették egymást, a jó minőségű, égetett téglából készült házak zöme pedig legalább egy emelettel bírt. Ebben a korban már kiváló csatornázottság volt jellemző, és a legtöbb házban volt fürdőszoba és mellékhelyiség.

Valószínűleg kezdetben a termékenységét szimbolizáló istenanya volt a vallási kultusz középpontjában, később megjelenhetett a teremő férfiisten, és az őt szimbolizáló lingamok. A szent számokat már ekkoriban külön jelekkel szimbolizálták. Egyes ábrázolásokon már szent állatok és más istenalakok is felbukkannak (ilyen a proto-Brahmanként azonosított bivaly, vagy a két irányból ábrázolt arcú proto-Siva).

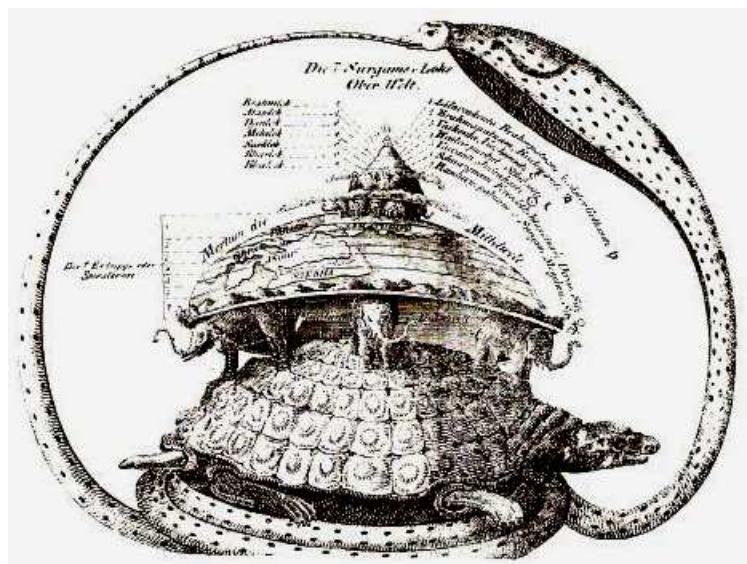
Az i.e. 1800 körüli természeti környezet változás, valamint az árja törzsek sorozatos betörése a végét jelentette ennek a civilizációnak.

Az indoárják betelepülése nem csak a termelési és gazdasági rendszert, hanem a vallási életet is alapjaiban változtatta meg. Az eredendően állattenyésztő, írásbeliséggel nem rendelkező, nomád népek magukkal hozták isteneiket, mítoszaikat, melyek között a legfontosabb a szájhagyomány útján terjesztett Védák, himnuszok gyűjteménye.

Alapvetően ezek alapozták meg a később brahmanizmusnak nevezett vallási világnézetet, és amelyeket később a bráhmanákkal, upanisadokkal, aranjakákkal egészítettek ki. Az árják istenei között jelenik meg Indra, Varuna, Szúrja, Rudra, Visnu és Agni („Hindu pantheon”).

Az ősi hindu világkép szerint:

**A teremtő erő szimbóluma a teknősbéka egy hatalmas kígyón áll, amely az örökkévalóságot jelképezi. A teknőc hátán álló elefántok tartják a hármass világot, a felső rész az istenek birodalma, a középső a Föld és az alsó a pokol. A három világot a háromszög, a teremtés szimbóluma kapcsolja egybe.**

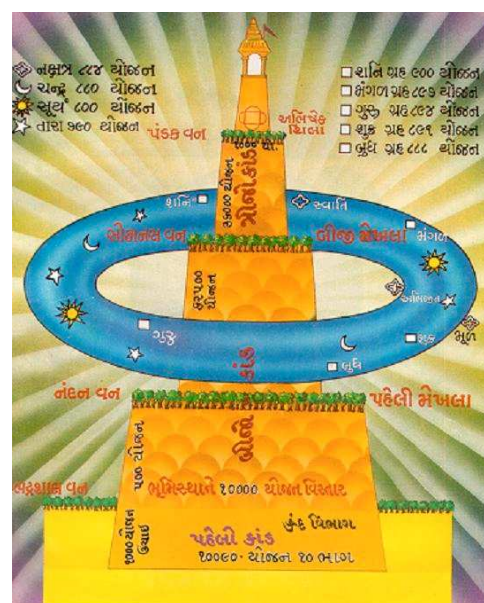


Ősi hindu világkép.  
(Bettmann Arhívum)  
2.21. ábra

A hindu mitológia szerint az istenek a világ központjában, a mitikus Meru-hegyen élnek. A hegynek öt csúcsa van, amelyek az isteni teremőenergiát jelképezik, azt a megtermékenyítő erőt, amelyet a hinduista vallásfilozófiában Siva lingakultusza fejez ki, és amely végül a földi lét teremtéséhez vezetett.

A Meru-hegy szimbolikus ábrázolásai a világ számos hindu és buddhista szentélyében megtalálhatók, amelyek között kiemelkedik Angkorvat, a világ legnagyobb temploma (Angkor, Kambodzsa), amely a Meru-hegy földi mása.

A Meru-hegy, vagy Szumeru-hegy, tibeti nevén Rirab, azaz „Hatalmas Hegy” mítoszok alkotta vidék, a dzsainizmusban, a hindu és a buddhista kozmológiában az Univerzum központja, a világ tengelye, az istenek lakóhelye. A nap, a hold, a csillagok, az égitestek mind körötte forogtak.



Hindu világképben a Meru-hegy.  
2.22. ábra



A végtelenül magas Meru-hegy a mindenség kezdete és vége. A Meru a stabilitást jeleníti meg és mint a „szent tér” attribútuma, szimbolikus átjáró a létezés mitológiai síkjai között. A teremtet világ keletkezése óta létezik, belőle fakad a természet, a termékenység, a bőség – a férfierő jelképe, vagy tápláló istennők lakhelye.

A Meru-hegyet több valós hegycsúccsal, vagy vonulattal is azonosítják. Indiában, Kínában, Japánban és Balin éppúgy megtalálhatjuk a Meru-hegyet, mint a hindu és buddhista mitológia más szent helyeit. Mégis a legtöbbször a világ egyik legfelsőbb tájával, a Nagy-Himalája érinthetetlen, örök hófedte, legmagasabb vonulatával – a Csomolungma „A föld anyaistennője”, a Nanga Parbat és a Kancsendzönga égbe tornyosuló csúcsaival – azonosítják.

A Himalája hegység, szanszkrit nevének jelentése „az istenek lakóhelye”; továbbá a Nagy-Himalája másik – Annapurna hegylánc – elnevezése is, az élelem istennőjét övező rettegő tiszteletről tanúskodik. A legősibb hindu írások szerint a Himalája legmagasabb vonulata Devabhumi, az istenek országa; itt élt Gaurisankaron Sankar és felesége Gauri, akiket a nagy Siva isten és hitvese Durga, Parvati vagy Mahádéva néven ismerünk. Siva a korai hindu mitológiában a földművelés ura volt, és a Himaláján lakott, ahol India nagy éltető folyói – az Indus, a Brahmaputra és a Gangesz – eredtek. Parvati a „Hegy Lánya” a Himaláját megszemélyesítő Himava gyermeke volt.

A Meru-hegyen élt Indra, a természet istene és a védák panteonjának főistene ragyogó kristálypalotájában. A hegybéli mennyországba tértek meg a pandarva katona-hősök, miután győztek az emberek és istenek nagy csatájában.



Az ősi indiai kozmológia a kozmoszt mint rendezett univerzumot korong alakúnak képzelte el; mértani középpontjában emelkedik a Meru-hegy, mely mintegy a világ tengelyét (axis mundi) képezi. E világkép leírásait a szent Rigvéda és a Mahábhárata eposzok örökítik meg.

Kozmogram  
(Fontainebleau, Kínai Múzeum)  
2.23. ábra



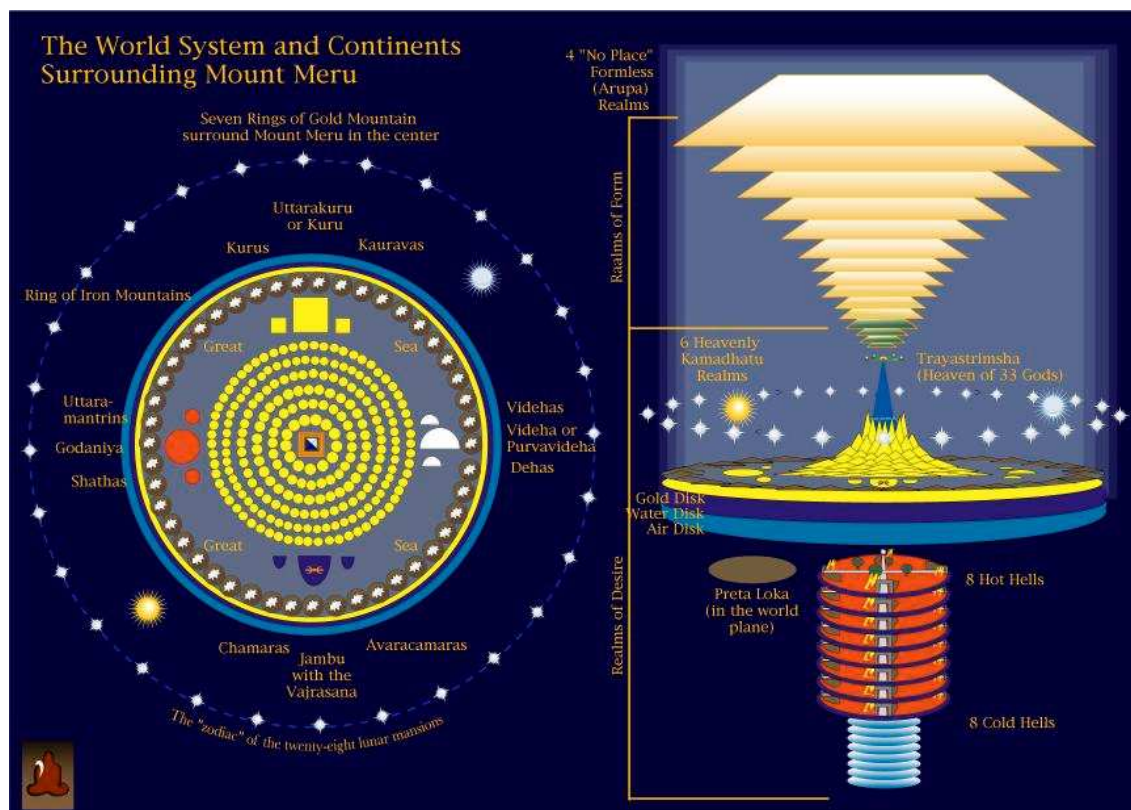
A puránák (hindu vallás szent iratai) tanítása a világrendszeréről:

**Egy földkorong, amelynek középpontjában a Meru-hegy áll, amelyet kontinensek és tengerek vesznek körül.**

**A föld alatt szellemek és démonok laknak, ide kerülnek a gonosztevők és itt van a hindu pokol. A föld felett egymásra rétegezett világok, az istenek és szellemek lakóhelyei vannak.**

**A világrendszert több rétegű burok veszi körül.**

**Végtelen számú hasonló világ van, amelyek időtlen idők óta egymás mellett lebegnek az üres térben.**



Csakravála-világrendszer  
2.24. ábra

A kozmosz szinkretista leírása (a Csakravála-világrendszer) szerint, a Meru-hegyet hét koncentrikus, egyre alacsonyodó hegylánc (aranyhegylánc) – név szerint a Járom, az Eke, az Akácos, a Szemnek kedves, a Lófül, a Görbe és az Abroncs – övezte; a központi hegyet és a hegyláncokat a mély, Sidantara-Óceán választotta el egymástól. A legkülső – nyolcadik – hegylánc, az átrepülhetetlen magasságú Csakravála-hegylánc („Vas-hegység”) volt, amely a semmiben lebegett. A Vashegy és a Merut körülölelő hét hegylánc között húzódott a hatalmas Sós-óceán, amelyből négy nagy világsziget, kontinens emelkedett ki: keleten Pubbavideha, északon Uttarakuru, nyugaton Aparagoyana és délen Jambu-Földrészt vagy Jambudvipa – az emberek földje. A Jambu kontinenst a mesés állatoknak otthont adó Himaphan erdő kötötte össze a Meru-heggyel. Minden nagy földész mellett volt még két-két mellékföldész; összesen 12.

Az indiai filozófia a korai időszakban még nem önálló gondolatrendszer, hanem a nagy indiai vallások része nincsen tulajdonképpen története, csak a „szent írások” történetéről beszélhetünk.

A legrégebbi szent írások a Védák, ezek kb. az i.e. XV. – V. század között keletkeztek. Az indiai filozófiákat aszerint nevezik ortodoxoknak vagy nem ortodoxoknak, hogy a Védák érvényességét elismerik-e. Az Upanisádok a Védákhoz írt kommentárokként foghatók fel, ezek kb. az i.e. VIII – V. század között alakultak ki. Majd az ezt követő időszakban, kb. az i.u. VII. századig íródtak a szutrák, rendszerező kísérletek a tudás különböző ágainak, a rítusnak, a grammatikának, a jognak, a metafizikának összefoglalására.

India autentikus ősi vallása hinduizmus vagy brahmanizmus lényege nem isteni kinyilatkoztatáson alapul, hanem a rendkívül differenciáltan rétegződött indiai társadalmi rendszer sajátos képződménye.



A hinduk ősidők óta ugyanazon névvel jelölik a vallásuk alapjául szolgáló elvet, magát az egyetemes hindu vallásrendszert: Szanátana Dharma („Örök Rend” vagy „Örök Törvény”). A hinduizmus tehát azoknak a különféle, egymástól igen távolinak tűnő hitrendszereknek, gyakorlatoknak és szent írásoknak a gyűjtőneve, amelynek alapvető világnézetét a Szanátana Dharma határozza meg.

Hindu szimbólum.  
2.25. ábra

***A Dharma egyetemes, a mindenséget átható világtörvény, amelyhez minden létezőnek igazodnia kell, legyen az élő, élettelen vagy isteni eredetű a világegyetemben. A Dharma nem keletkezik, nem múlik el, öröktől fogva létezik és örökké létező is marad, eredete a végtelenbe vész.***

Átfogja a természeti törvények rendszerét, az ember mentális életében pedig erkölcsi kötelezettséggé lényegül.



A Dharma-kerék,  
az egyik legfontosabb szimbólum.  
2.26. ábra

A hinduizmus magában hordozza a védikus vallást, a brahmanizmust, a tantrizmust és az indiai lokális vallásokat is.



Az indiaiak bár használják a „Hindu” kifejezést, vallási hovatartozásukat annak alapján határozzák meg, hogy kit tekintenek a legfőbb istenüknek. A két legnagyobb vallási csoport a visnuiták, azaz Visnu isten és megtestesüléseinek (Krisna, Rama) követői, illetve a sivaiták, azaz Siva isten követői.

Trimurti: Brahmá, Visnu és Siva  
2.27. ábra

Visnu, a hindu „szentháromság” (trimurti) egyik istene a világek korszakok légtüres terében álmodja újra a világot, amelynek minden létező atomja már keletkezésükor (Brahmá a „teremtő” munkája nyomán) a Dharma törvényét fogja követni. A taohoz hasonló, de attól kényszerítő erejében különböző ősprincípium, amelynek nem a tanulmányozása hozza meg az üdvözlést a kiválasztottak számára, hanem mindentől független kényszerítő erő a világegyetemben.

A Dharma tehát a természeti törvényeket, az ember erkölcsi törvényeit és a vallási előírások bonyolult rendszerét szabályozza.

A Dharmának ellenállhatunk, hiszen az ember szabad akarattal megáldott lény, de akkor szembe kell néznünk a negatív következményekkel, amelyek előbb vagy utóbb teljes bizonyossággal bekövetkeznek. Erkölcsi szempontból a Dharma nem csak általános emberi, etikai vagy rituális előírásokat tartalmaz az egyén teljes életében követendő cselekedetéről, hanem a mélyen differenciálódott társadalmi rétegek (kasztok) számára különleges, csak rájuk vonatkozó rendelkezéseket is előír, sőt ezek az előírások még életszakaszok szerint is eltérhetnek.

Az istenek rangsora és jelentősége a mitológiákban folyamatosan változott. Ma a hindu pantheon első helyét a trimurti, azaz a három isten: Visnu (a megtartó), Siva (a pusztító) és Brahma (a teremtő) foglalja el.

A védikus istenek tisztelete is megmaradt, így Indra, az istenek királya, vagy Varuna, Agni (a tűzisten) és Mitra sem vesztek jelentőségükből. Ezek az úgymond másodlagos istenek megfelelnek a nyugati hitvilág „angyalainak”, többnyire egy bizonyos ügyért, dologért, cselekedetek végrehajtásának sikerességéért felelnek (például az elefántfejű Ganésa).



Emberfeletti képességekkel bírnak, ám ugyanúgy alávetettjei a Dharma, a Karma törvényeinek, és cselekedeteiktől függően akár alantasabb, esetleg emberi formában születhetnek újjá. Az ezernyi démon (ráksaszák), a több száz isteni, vagy isteni tulajdonságokkal felruházott lény, aszkéta, brahmana, az indiai vallást rendkívül sokszínű formációvá teszik, így szinte adódik a mitológiai tanköltevények és csodás elbeszélések hatalmas mennyisége.



A három főisten mégis különleges helyet foglal el a mitológiai rangsorban, mivel nemcsak egyfajta uralkodószerep jutott számukra, hanem minden lényhez hasonlóan, dharmájukat teljesítik be, amely a legmagasabb szintű Dharma, a világ egészére kiható következményekkel. Ennek megfelelően értékelik szerepüket a legkülönbözőbb vallási irányzatok, szekták és filozófiai iskolák is, sőt, több iskola a „Minden Egy” elve alapján egyazon végső valóságot látja bennük, amelynek a három megszemélyesített isteni lény csak más-más megnyilvánulása.

Siva szent családja és Ganesha.  
2.28. ábra

A hindu vallásrendszer nem kinyilatkoztatott vallás, mely sajátossága évezredekken keresztül nyomon követhető a legrégebbi totemisztikus, fetisizta hitek megjelenésétől, napjainkig. A fejlődés nem egységes. A különböző változatok, ágazatok és szekták egymás mellett, egymást tolerálva fejlődtek, így kialakult, minden hívő számára kötelező és elfogadható dogmatikája nincs.

A sokféleség és a változatosság alapja az az egész hitrendszert átható nézet, hogy a végső „Egy” a hívőtől függetlenül létező valóság, a hozzá való utak, a megközelítés másodlagos.

Híveitől nem követeli meg azonban egy túlvilági, mindenható-teremtő és a történelem során megtestesülő lény tiszteletét (Kereszténység, Iszlám, Zsidó vallás), sem pedig, hogy megtagadják azt (Buddhizmus).

Az egyén dönti el, vajon ateista teista vagy panenteista kíván-e lenni.

A hindu pantheon megszámlálhatatlan istenei a mitológiák különböző változataiban eltérő, önmaguknak is ellentmondó tulajdonságokkal rendelkeznek, istenek és istennők egyik változatban jóságos és gondoskodó, másokban vérengző és pusztító alakot ölthetnek.

Nincsenek egységes, határozott elméletek a világ kialakulásáról, a lélek lényegéről vagy más, nyugaton vitatott metafizikai kérdésekről.

A hindu filozófusok a Dharmát, illetve a Karma törvényét, mint a világ felett álló legfőbb princípiumot tekintik elsődlegesnek, szemben a Visnut vagy Sivát, mint a mindenben jelenlévő és megnyilvánuló legfőbb urat imádó istenhívőkkel. Az ellentét azonban csak látszólagos.

A hinduk nem hisznek abban, hogy létezhet olyan koherens metafizikai rendszer, amely önmagában képes leírni a világ teljességét.

A legtöbb iskola elfogadja a szánkhjának (világalapelvek rendszerezett gyűjteménye) azt a tanítását, hogy:

### ***Az anyag az őanyagból (prakriti) származik.***

Eltérések vannak azonban abban a kérdésben, hogy az őanyag Isten mellett párhuzamosan létezik, azt az Isten bocsájtotta-e ki magából, vagy a prakriti maga a világprincípium.

Az ősmatéria a világpusztulást követő nyugalmi állapotban van, eleinte egészen finom kialakulatlan formában. Három alkotórészből, szubsztanciából (guna) tevődik össze: az első a „szattva”, könnyű, világos és örömet okozó; a második a „radzsasz”, mozgékony, ösztönző és fájdalmat keltő; a harmadik a „tamasz”, nehéz, sötét és gátló.

Ez a három alkotórész a világ nyugalmi időszakában egyensúlyban van az ősmatériában.

Amikor a világevolúció kezdetét veszi, az isten beavatkozása megingatja ezt az egyensúlyt, a gunák egymás ellenében fejtik ki hatásukat, és összekeverednek egymással. Ily módon először létrejön a finom, majd mindjobban fokozódó sűrűsödés révén a durva anyag, vagyis a lélek megismerő és gondolati tevékenységének anyagi szubsztrátumai, valamint az elemek: az éter, a levegő, a tűz, a víz és a föld.

Ezek kombinációjából áll a „világtozás”. Ebbe beléhatol az isten, és kibocsátja magából azt a Brahmá istent, akit karmája erre a tisztre predesztinált.

Brahmá ezután az isten megbízásából demiurgoszként elrendezi a világot az örök törvény értelmében, mivel emlékszik arra, milyen volt a korábbi, elpusztult világ. Ezzel segít az egyéni lelkeknek, amelyek a világ nyugalmi időszaka alatt szunnyadtak, hogy istenek, szellemek, emberek, állatok, növények és alvilági lények testét ölthessék magukra, attól függően, melyik illeti meg őket előző létezéseik idején véghezvitt cselekedeteikért.

Szintén a szánkhja tanítása szerint:

### ***Az anyagi létezésről függetlenül jelen van az univerzumban a tiszta tudat (purusa), melynek legfőbb feladata a felismerés.***

Mivel nem képes hatni, feladata a megfigyelésre korlátozódik, mintegy tanúként vesz részt a további eseményekben. Többféle purusa is létezik. Örökkévalók és változatlanok.



Indiában a természet, az anyag és érzékek világát általában nem valóságnak, hanem káprázatnak tartják. Így fő problémájuk a Relatívum és az Abszolútum ellentéte: A múlandó, viszonylagos emberi létből, hogy juthatunk el a mindenséget átható teljes Lét örökkévalóságába?

Az időfogalom az ind filozófia és a hindu mitológia egyik legfontosabb pillére. Egyrészt elhelyezi az embert a végtelen időben, másrészt hatalmas mértékeivel rávilágít annak időben sodródó, esendő voltára.

A mitológiai felfogás az Egyetlen Isten megsokszorozódásaként értelmezi Brahmá születését, amikor Visnu köldökéből lótuszlevélen megjelenik a teremő Brahmá, aki a világ dolgait hivatott megteremteni.

Az idő Brahmá életének folyama, amely egymásba ágyazott ciklusok sorozatából áll. Hossza száz Brahmá-év, ami 311 040 000 000 000 emberi évnél (több mint háromszázezer-milliárd év!) felel meg.

Brahmá egy napja a nappalból és az éjszakából áll. Az élet csak Brahmá nappalai alatt lehetséges, ennek végén bekövetkezik a világvége, amely azonban csak egyetlen világrendszert érint, itt is csak az emberek lakta földet, az alvilágot és a menny alsó rétegét. Ezután hosszú Brahmá-éj következik, amelynek végén elkezdődik az új világ teremtése.

A Brahmá-nappal, a kalpa (aión), ezer világkorszakot (csatur-juga) foglal magába, amelyek időtartama 4 320 000 emberi év.

A nagy világkorszakok kisebb részekre (jugák) bonthatók:

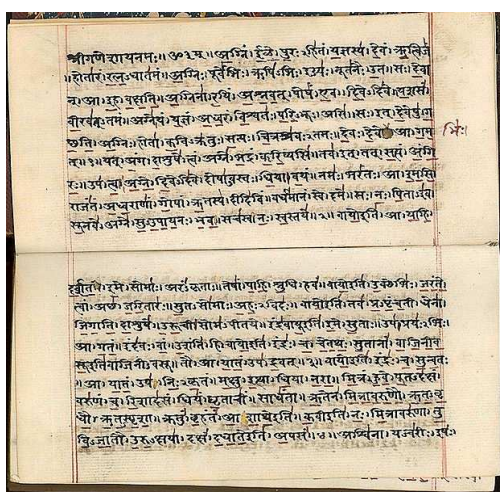
- Krita-(Satya)juga = 4 800 istenév, 1 728 000 emberi év
- Trétá-juga = 3 600 istenév, 1 296 000 emberi év
- Dvápára-juga = 2 400 istenév, 864 000 emberi év
- Kali-juga = 1 200 istenév, 432 000 emberi év

A jugák hajnalokra, nappalokra és alkonyokra oszthatók, a nappalok és alkonyok hossza a teljes juga mintegy egytizedét teszik ki. Mi most a jelenlegi Brahmá életének második felében, egy kali-juga hajnalán vagyunk. Maga a kali-juga időszámításunk előtt 3102. február 18-án kezdődött Krisna halálával, a tulajdonképpeni kali-juga (nappal) időszámításunk szerinti 32899. évben veszi kezdetét.

A Krita korszakot a jog, az igazság és az erény jellemzi, de a korszak végén már feltűnik a rossz, a gonosz is. A további korszakok fokozatos erkölcsi romlása - dacára a korszakonként esetleg többször is megjelenő Visnu megtestesüléseknek - már megállíthatatlan. Visnu utolsó megtestesülése után, amikor majd lófejű harcosként (Kalki) felveszi a harcot a gonosszal, a földön megszűnik az emberi élet, és egy újabb Krita-juga veszi kezdetét. Amikor egy Brahmá élete letelik, Siva elpusztítja a világot. Ekkor a teljes világ, az összes rétegével együtt megsemmisül, visszaalakul differenciálatlan ősanyaggá. Ebből a nyugalom hosszú időszaka után új, romlatlan univerzum keletkezik.

Ezeknek az időszakoknak a pontos kiszámítása a hindu asztrológia feladata. Az asztrológiai kalendárium (pancsángam) tájékoztat a hold állásáról, a telő vagy fogyó hold egy tizenötöd részéről, a hét napjáról, az asztronómiai konstellációk összhatásáról, de a hosszú távon várható időjárásról, a politikai stabilizációról, a szomszédos államokkal fennálló békéről, illetve olyan konkrét gazdasági-piaci kérdésekről is, mint az élelmiszerek ára.

A hinduizmus alapvető forrásai a Védák (Véda, azaz tudás), nyelvük a szanszkrit. Nem egy ember alkotása, hanem évezredek során formálódó hittételek összessége, amely kiegészítéseivel (brahmanák és upanisádok) hatalmas mennyiségű ismeretanyagot, vallási előírást, filozófiai tézist tartalmaznak. A kutatók i.e. 1500 – i.u. 1500 közötti időszakra datálják a teljes mű létrejöttét. Az eredeti Véda négy fő részből (szanhitá) áll:



Rigvéda

1028 himnusból álló gyűjtemény.

Számavéda

Az áldozati szertartások előkészületeinek énekei.

Jadzsurvéda

Áldozati szertartások közben mondott énekek.

Atharvavéda „Varázsénekek”.

Rigvéda oldalai.

2.29. ábra

A védák a teisták szerint isten (Isvara) kinyilatkoztatásai, ebben hasonlít a bibliai ószövetség vallásos értelmezésére, azonban részei valójában időben távoli korszakokban jöttek létre és egymástól eltérő, sőt egymásnak ellentmondó elképzeléseket is tartalmaznak.

Az ateista mimánszászák szerint a Véda öröktől fogva létező szubsztancia, az ateista szánkhják szerint azonban nem öröktől fogva létezik, mégis minden világban egyformán jelen van, mivel az öröktől fogva létező lélek emlékszik rájuk és átmenti korról korra a Védák szellemiségét.

A panenteisták a mindent átható őanyag (prakriti) első megnyilvánulásaként, leheleteként, mint dallam, harmónia tekintenek rá.

A védikus irodalom harmadik korszakából valók az aranyakák (erdei könyvek), amelyek az életük végét az erdőben remeteként leélő bráhmanák (papok) művei. Az aranyakák túlnyomórészt filozófiai tartalmú szövegei idővel kiváltak belőle és upanisád néven lettek ismeretesek.

Az upanisádok i.e. 800-500 körül keletkeztek. Az „upanisád” szó jelentése: valaki mellé ülni, „mellé-leülés”. Ez onnan ered, hogy eredetileg a tanítványok a mester köré ültek és így hallgatták őt. Ezek a tanítások titkosak voltak, azaz a köznép számára nem volt elérhető, csak a beavatottak ismerhették. Az upanisádok a Védákhoz írt kommentárokként foghatók fel.

Az upanisádok legismertebb tanításai egyike az átman és a brahman egységéről szóló tanítás. A brahman a régi papi filozófia fogalma, amely fejlődése utolsó stádiumában mint személytelen istenség s mint a teremtes princípiuma jelentkezett. Az ember végső célja, hogy felismerje az átman és a brahman egy. A brahman a világ ősa, átman pedig a lélek.

***A brahman, a világokat teremtő és fenntartó, végtelen, örök isteni erő, amely minden lényben megtestesülve áll előttünk, nem más, mint saját lelkünk.***

A másik ismert tanítás a karmáról és az újjászületésről szóló tanítás. A lélek vándorlása tana, bár a régebbi védikus periódusban is felmerül, részletesen csak az upanisádokban van kialakítva. Természetfilozófiai tanítás szerint, a világ atomokból épül fel (Vajszésika).

***A világok folyton keletkeznek és elmúlnak (ugyanazon) atomok egyesülése és szétválása során.***

A hindu vallásban Brahman a Lét teljessége, az Abszolútumot jelölő metafizikai fogalom: „Az istenek és világok teremtője”. Minden lény végső oka, forrása, neve és személytelen formája. Vele azonos minden és viszont; a Mindenség a Brahman. Az istenek és emberek is a Brahman megtestesülései. „Kezdetben a világ a Brahman volt egyedül. Csak magáról tudott. Azt tudta csak: A Brahman vagyok! A mindenséggé így változott.” (Brihad-aranyaka upanisád)

Átman a védákban a „lehelletet”, a szamhitákban „ént”, végül a brahmanákban az „önvaló létet” jelenti. „A benső énben levő szellem”, az emberi énen túl benne van a dolgok lényege is. Oszthatatlan; érzéki és értelmi úton is megragadhatatlan. „Világít, mint a füst nélküli láng, s nagyobb, mint az ég, nagyobb, mint a levegőtér, nagyobb, mint ez a föld, nagyobb, mint minden lény”.

A Brahman és az Átmannál is ősi, a Létet, de a Nemlétet is magába foglaló meghatározatlan a Paramátman, a „világlelek”.

A halált követően az oszthatatlan átman másik testben születik újjá. A hindu vallásban nagy jelentősége van, ha egy-egy hívő olyan belső sugallatot kap, amely alapján megmondja, hogy hol, mikor és milyen testben élte előző életét. A világ körforgása és az átman vándorlása „körforgás” a Szamszara.

A Karma a „cselekedet”, utal az ember belső hajlamára, mely meghatározza sorsát. „Az ember egészen és kizárólag vágyból alkottatott; amilyen a vágya, olyan a belátása; amilyen a belátása, olyan a karmája, amilyen a cselekedete, olyan a sorsa.” A karmától függ, hogy felsőbb, alsóbb kasztban, vagy még lejjebb születünk újjá.

Amikor egy ember üdvözl, azaz a benne lakozó átman már nem születik újjá, hanem eggyé olvad az ősi Brahmannel, tehát a brahman és az átman egy, a hinduk szerint az üdvösség. Amikor véget ér a körforgás és a lélek visszatér oda, ahonnan ered; a Relatívum az Abszolútumba olvad, a Móksha a „megváltás”.

A hindu vallás alaptanítására két rövid szútra emlékeztet. Az egyik a „Tat tvam aszi.”, (Ez vagy te). E formulában , „Ez” a legfőbb istenség (pará dévatá). A másik az „Aham Brahma aszmi!”, vagyis az (Én vagyok a Brahman!). Az emberben olyan lélek, az átman lakozik, mely azonos a Brahmannel, a világlényeggel. Így magunkban hordjuk a Mindenséget és az Üdvösséget.

Már a hinduizmus fejlődésének korai szakaszában megjelentek olyan törekvések, amelyek a rendkívül kiterjedt és sokrétű mitológiai rendszernek egységes filozófiai háttérrel kívántak nyújtani. Ez elsősorban a megkérdőjelezhetetlen és nagy tekintélyű Védák magyarázataiban és értelmezésében nyilvánul meg. A filozófiai iskolák kimagasló alakjairól keveset tudunk, mert egyrészt az indiai szellem nem tartja különösen fontosnak a halandó személyek neveinek megőrzését, hiszen az általuk kifejtett gondolatok jelentősége számít, másrészt az alaposan rendszerezett, jól körvonalazott gondolati struktúrák meglehetősen ritkák. Az eszmei áramlatok elsősorban vezérfonalakban (szútrákban) körvonalazódtak, amelyeket egyfajta világnézeti alapelveknek is tekinthetünk. Nem a nyugati értelemben vett filozófiai rendszerekről, hanem egyfajta „szemléletmódokról” (darsana) beszélhetünk tehát, amelyek egymás mellett és egymást kiegészítve fejlődnek.

Az ortodox hindu hagyomány hat darsanát ismer el, amelyek alapvetően eltérő módon értelmezik a világot és annak jelenségeit:

- Karma-mimánszá - eredetileg vallási rituálék végrehajtásával kapcsolatos tanulmányok, melynek szabályait Dzsamini (i.e. 300 körül) hozta létre, majd az i.u. 700. körül önálló filozófiai áramlatként élt tovább a hagyományokban. A lélek valós mibenlétét elemzi. Tagadja az örökké létező, mindenható isten meglétét, az egyetlen vezérlő elvnek a Dharmát tekinti.
- Védánta - A védák vége, amely a már említett upanisadok végső célját taglalja. Fő könyve a Brahmaszútra, amely sokszor kétértelmű, talányos, aforizma jellegű szövegeivel a legkülönfélébb nézetek és istenértelmezések alapját képezi. Megtalálhatók benne az isten-lélek-anyag háromság elmélete csakúgy, mint az isteni emanáció (tulajdonképpen panenteizmus, a mindenség isten kisugárzása) és olyan jellegű illúzióelmélet is, amely szerint a világ illúzió, valójában csak Isten létezik.
- Száňkhja - A világalapelvek rendszerezett gyűjteménye, amely számba vette (száňkhja a.m. szám) a „Minden Egytől” származtatott elméleteket. Az i.u. V. századtól a száňkhja letisztult, elvetette a monisztikus létfelfogást, és elsődlegesen a megismerésre képes individuumok, önálló lelkek létezését tanította, amelyek az anyagi világtól elszakadva képesek megismerni az anyagtól független öröklétet. Az elsődleges vezérlő elv, a mimánszához hasonlóan, itt is az Örök Törvény.
- Jóga (a.m. megfeszítés, edzés) - A meditáció gyakorlati megvalósításának szútrája, a száňkhjával rokon eszmei alapokon, amely bár elismeri az isten létezését, de szerinte a világ történéseire istennek nincs befolyása.
- Njája (a.m. logika), világnézetiileg a Vaisésikával rokon, dialektikus logikai rendszer.

- A Vaisésika természetfilozófiai vizsgálódásokat tartalmaz, amely a kategorizált létezőkben fellelhető különbségeket és azonosságokat tárja fel. Kilenc egységet (szubsztanciát) különböztet meg, ezek a négy atomi elem (föld, víz, tűz, levegő), a három mindent átható entitás (az éter, a tér, és az idő), a lelkek összessége, valamint a lelkekhez kapcsolódó atomi „gondolat-szubsztancia”.

A két utóbbi darsana álláspontja a mindenható és mindenütt jelenlevő isten létezését illetően csaknem azonos: a világ ura és irányítója, a mindenben jelenlevő és megnyilvánuló Isten létezik, aki maga is ős-szubsztancia, és akár személyes vagy személytelen, Visnunak vagy Sivának hívják (az egyénre bízzák ennek eldöntését), befolyással van az univerzum minden történésére.

Látható, hogy a vallásos darsanák, eszméiket illetően, igen eltérő álláspontot képviselnek olyan alapvető kérdésben is, mint maga isten létezése. Ez a nyugati szemlélet számára rendkívül szokatlan vallási megközelítés alapvetően a Dharma tágabb értelmezésében nyer feloldást. Az Örök Világtörvény végső soron magára istenre is érvényes, akinek cselekedetei nem független megnyilvánulások. A legtöbb istenhívő filozófiai iskola istent egyenesen az ősoknak tekinti, amely a Dharmát mint akaratának megnyilvánulását értelmezi, és ha akarja, vissza is vonhatja.

A hinduizmus az indiai szubkontinens hatalmas kiterjedésének és nagyszámú népességének köszönhetően már korai története során különböző tanításokra, iskolákra, szektákra tagolódott. Ezek a szekták, attól függően, hogy kit tekintenek hitük központi alakjának, Sivát, Visnut vagy másokat (Brahmának gyakorlatilag nincs kultusza) a gazdag pantheon lakói közül, saját hitrendszereket dolgoztak ki, amelyek többsége valamelyik darsanához kötődik.

Sok szekta központi gondolata az istennek való áhítatos odaadás, amely a végső üdvösség egyedüli lehetséges útja. Tantételük szerint az emberi gyengeség nem teszi lehetővé a megváltást, a szanszára kötelékeitől való megszabadulást, erre csak isten végtelen hatalma képes, akinek jóindulatát feltétlen odaadásunkkal kell megnyernünk.

A pantheon lakói folyamatosan bővülnek. A tanítómestereket tisztelői isteni rangra emelhetik, akár úgy, hogy tudásával és példás életével kiérdemli a rangot, akár úgy, hogy hitük szerint valamely istenség közvetlen reinkarnációjának tekintik őket. Az advaitavédanta szerint az emberek az isten tükörképei, ezért az isteni megtestesülések száma folyamatosan bővül.

A hinduizmus azonban nem csak ember, állat, növény vagy hegy isteneket ismer, hanem absztrakt formákat, szimbólumokat is. A legfontosabb ezek közül az „Om” (Aum) szócska, a misztikus hang, amely az A, U, M betűk összetételéből származik. Az „A” jelenti a világmindenség keletkezését, az „U” a megtartását, az „M” pedig a pusztulását. De jelenti azokat az istenségeket is, amelyek e folyamatokat előidézik, tehát Brahmát, Visnut és Sivát is.



Az „Om” az egész világmindenség esszenciája, megelőzi még a Védákat is, így az upanisadokat, a szertartásokat és a vallási műveket is. A Védák ezzel a hanggal kezdődnek. Jelentősége olyan nagy, hogy a hinduizmus szimbólumaként ennek a hangnak a szanszkrit írásképét használják.

Az istennel való kapcsolatot erősítik a mantrák és a mandalák.

A mantra isteni eredetű mondat, szótag, esetleg vers, amely az ember kapcsolatát erősíti Istennel. Folyamatos ismétlésük átlényegíti a hétköznapi ember tudatát isteni, transzcendentális állapotba, így Istennel való kapcsolata közvetlenné válik. A hinduk mellett a buddhisták is széles körben használják meditációs gyakorlataik közben (om mani padme hum). A mantrát többnyire a hindu a gurujától kapja, sokszor személyre szabottan. Ezt meghatározott helyen, időben és módon kell gyakorolnia. Az egyik legfontosabb, a bráhmanák által naponta háromszor végzett mantra a Gájatri mantra. A tantrikusok úgy tartják, hogy az istenek és a világ bizonyos hangokon alapulnak, így a világ harmóniájának megbomlása a hangok által helyre is hozható. Ezek a hangok nem egyszerű hangzók vagy betűk. Mágikus, isteni lényeggel telítettek, függetlenül attól, hogy jelentenek-e valami konkrét létezőt.



A mandala szó jelentése kör. Ez egy körökből és vonalakból álló, geometrikus beosztású színes ábra, amely egy központi mag (bindi) körül helyezkedik el. A mandalát pontos számítások alapján készítik, ennek megfelelően más és más hatást tulajdonítanak neki. A mandaláról elmondhatjuk, hogy a mantra geometrikus megfelelője.

Mandala  
2.30. ábra

A legrégebbi barlangtemplom, a maurják korában az i.e. II. században, Bhadzsa mellett létesült, még egyszerű kiképzéssel, de az i.e. I. század elején készültek (Karli, Naszik, Kanheri) már gazdag díszítéssel látták el.



A kanheri barlangtemplom  
bejárata (i.e. I. század)  
2.31. ábra

A barlangtemplomokat csaitjáknak (tisztelet tárgya) is hívták. Ezekben a dolgok őseredetének szimbólumaként egy homályba boruló sztúpa emelkedett ki a földből, amely megtartotta eredeti formáját, de kisebb volt a korábbi sztúpáknál. A legtöbb ilyen csarnokot egyetlen sziklából faragták ki, a benne található sztúpával együtt. A sztúpa körül oszlopos folyosó húzódott, itt tartották a közös ünnepi felvonulásokat.

Az indiaiak tudományos csillagászatának kezdete az i.e. XII. századra tehető. Az indiai tudomány elsősorban a naptár szempontjából közelíti meg a csillagászati és kozmológiai kérdéseket, legyen szó az áldozati szertartások időpontjáról, a csillagok hatásainak meghatározásáról, vagy akár a következő júga vagy kozmikus ciklus valószínű idejének kiszámításáról.

A naptártudományt a Rig-védába foglalt Dzsótisa védánga (a Veda csillagászati függeléke) foglalja össze. Ezt a függelékét i.e. III. században állíthatták össze, ám tartalmazhat két évszázaddal korábbi szövegeket is. A mai napig használják a brahmanikus áldozatok időpontjának a meghatározására.

India minden tartománya vagy minden dinasztiaja saját naptárt készít. Ezek legtöbbje holdnaptár. Ám a lunáris naptáraknál megegyezés szerint közbe kell iktatni olyan hónapokat, amelyek segítségével az évet vissza lehet igazítani az évszakokhoz, napfordulókhöz és napéjegyenlőségekhez. Persze, azért vannak közös, hagyományos fogalmak, mint például a Naksatrák, azaz a Hold konstellációi és házai.

A Naksatrákat gazdag szimbolikus jelentéssel ruházták fel, a Hold huszonnyolc feleségével, istenekkel és szimbólumokkal azonosítván őket. A Naksatrákat először a védikus korban rögzítették azon csillagképek alapján, amelyekben a telihold éppen található, majd a mezopotámiai csillagászat hatására egy tudományos geometriai fogalom alapján számították ki őket, az ekliptikától mért  $13^{\circ}20'$ -es ívben, vagy ha úgy tetszik, az éggömb huszonnyolc részre osztásával.

Az i.e. IV. századdal induló korban állapították meg, hogy öt 366 naposra bővített év folyamán a Hold 67 teljes kört ír le az égen a csillagokhoz képest. és közben 62 alkalommal telik és fogy. Ezekből az adatokból megállapítható, hogy ebben a korban a sziderikus holdhónap hosszát Indiában 27,31, a szinodikus hó hosszát 29,52 napnak vették (a helyes értékek 27,32, illetve 29,53 nap).

Az indiai naptár eleinte luniszoláris volt, amelyet később a babilóniai naptárból átvett elemekkel pontosítottak. A luniszoláris naptár mellett egy idő után még két másikat is használtak: mindkettő szoláris volt, ám az egyik sematikus, a másik pedig szoláris hónapokat tartalmazott.

A sematikus hónapokat tartalmazó szoláris naptárban az év 12, egyenként 30 napos hónapból állt. A hónapokat párba szedve azok hat évszakot határoztak meg, amelyek a következők: tavasz, nyár, esők, ősz, tél, fagyok vagy ködök. Mivel az így kapott év csak 360 napos volt, minden ötödik év után betoldottak egy szintén 30 napos hónapot. Így azonban a tropikus évnél már hosszabb volt az évek átlaga, ezért egy idő után az ötödik év tizenharmadik hónapja már csupán 25 vagy 26 napból állt.

Ebből a naptárból alakult ki a későbbi polgári naptár, amely szintén sematikus hónapokat tartalmazott. Az év a tavaszi napéjegyenlőség utáni napon kezdődött.

Az első hónap normális években 30, szökőévekben (minden negyedik évben) pedig 31 napos volt. A következő öt hónap 31, az utolsó hat hónap pedig 30 napot tartalmazott.

A sziderikus hónap hossza átlagosan 27,32 nap, vagyis ennyi idő alatt tesz meg a Hold egy teljes kört az égbolton a csillagok között. Indiában az ekliptikát 27 szegmensre (naksatrára) osztották, amelyek határát egymástól körülbelül  $13^\circ$ -ra elhelyezkedő csillagok vagy csillagcsoportok jelölték. A Hold tehát minden nap másik naksatrában tartózkodott az égen. Mivel a sziderikus hónap hossza nagyobb 27 napnál, bevezettek még egy naksatrát, amelynek a határa a huszonhetedik naksatra után néhány fokkal állt. Az ekliptika felosztását később sematizálták: 27 egyenlő naksatrából állt, a naksatrákat pedig 4-4 padára osztották. Így két naksatra és egy pada nagysága éppen  $30^\circ$  volt, akárcsak a babilóniai állatövi csillagjegyek, amelyeket görög közvetítéssel át is vettek később.

A luniszoláris naptár lunáris hónapjai 29 vagy 30 naposak voltak, és nagyjából váltakozva követték egymást. A hónapok az ország egyes részein újholdtól újholdig, más részein pedig teleholdtól teleholdig tartottak. Minden hónap arról a naksatráról kapta a nevét, amelyben a hónap során bekövetkező telehold a legtöbbször szokott lenni. A hónapokat két részre osztották: az egyik a növekvő, a másik pedig a fogyó hold napjait foglalta magában. A félhónapokat 15-15 részre, vagyis holdnapokra osztották. A holdnapok nem voltak egyformák: egy holdnap az az idő volt, amely alatt a Hold és a Nap hosszúságának a különbsége  $12^\circ$ -kal változott meg. Az így kapott holdnapok hossza átlagosan körülbelül 23,62 óra volt.

A szoláris hónapokat tartalmazó naptár hónapjainak kezdetét az jelölte, amikor a Nap belépett valamelyik állatövi csillagjegybe. Minden hónap arról a csillagjegyről kapta nevét, amelyben a Nap az adott hónapban tartózkodott, később azonban arról a lunáris hónapról nevezték el, amellyel általában egybe szokott esni. Mivel a Nap látszólagos sebessége változó, az így kapott hónapok 29, 30, 31 vagy 32 naposak voltak. Az évek 365 vagy 366 napból álltak, átlagosan pedig 365,25 napból állt az év.

Az indiai naptárban is felhasználták a Jupiter csaknem 12 éves sziderikus periódusát: egy időben aszerint adták meg az éveket, hogy a Jupiter éppen melyik csillagjegyben tartózkodott. Használtak egy 60 éves periódust is, amely körülbelül öt Jupiter-ciklust foglalt magában, és mindegyik ilyen korszaknak más-más nevet adtak.

A csillagászati mérésekhez alkalmazták az úgynevezett indiai kört: a függőleges pálcát a körülötte húzott koncentrikus körökkel, amelyek segítségével a pálca hegyének árnyékából meghatározható a pontos észak-déli irány.

Az upanisadok a tiszta védizmussal szemben (elsősorban tűzszerartások, áldozatok, rituálék) fogalmaztak meg valláskritikát, azonban a teljes védikus vallásrendszer társadalmi átalakulása már elkerülhetetlen volt.

Az i.e. VI. századtól már több, mint 60 szekta működött a hitéleten belül, amelyek közül a legfontosabbak az adzsivakák, csárvakák, dzsainisták és a buddhisták. Közös jellemzőjüként említhetjük az ateizmusra való hajlamukat, illetve a Védák tekintélyének elutasítását.

A buddhizmus és a dzsainizmus logikus világnézeti felépítése, a bráhmanák és a kasztrendszer szerepének tagadása, e két irányzatot hamar népszerűvé tette India szerte. A hinduizmus megújítása elkerülhetetlen volt. Évezredes hagyományainak megfelelően sikeresen integrálta a két fő konkurens világnézet haladó vonásait; az erőszakmentességet, az önmegvalósítás szabadságát és a vallási tolerancia eszményét.

Néhány istent kiemeltek, tisztázták azok szerepét, másokat a perifériára helyeztek, nagyobb szerepet kaptak az istennők, kialakultak velük kapcsolatos kultuszok, isteni attribútumok.

Ekkor emelkedett ki a számtalan isten, félisten közül a hindu trinitás, a trimúrti: Brahma, Visnu, Siva alakja is.

A hindu filozófia heterodox rendszerében két irányzatot különböztet meg, a dzsainizmust és buddhizmust.

### **Dzsina (i.e. VI. század)**

Vardhamána Mahávira, (más néven Nájaputta) indiai vallásalapító. Előkelő nemesi családból származott. Vallási neve Dzsina (Győztes).

A legenda szerint 23 elődje „tirthankara” (gázlókészítő) készítette elő útját.

India északkeleti részén, Bihar tartományban tanított. Harminc éven át hirdette a dzsainizmust. Buddha (Gautama Sziddhártha) kortársa volt, élettörténetük sok ponton megegyezik. Mindketten elvetették az ortodox papi tekintélyt (védákat).

A dzsainizmus sok tekintetben hasonló a buddhizmushoz, régebben buddhista felekezetnek minősült.



A dzsainizmus egy ősi vallás és filozófia, ami már az írott történelem kezdetekor létezett, már az indusvölgyi civilizációból (i.e. 3000-1500) megmaradt leletekben is megtalálható. Végleges alakját Mahavira herceg, Dzsina tanításaiból nyerte.

A dzsainizmus magát örökkévaló és univerzális igazságok gyűjteményének tartja, amiket az emberiség időnként elfelejt, de újra és újra visszatérnek a megvilágosodott vagy mindentudóvá vált emberek tanításain keresztül.

A „dzsaina” (jaina) szó a szanszkrit „jina” (győztes) szóból származik. Győztesként jellemezték a 24. Tirthankarát, vagyis „gázlókészítőt”, akik önmegtartóztatásukkal uralták testüket, szenvedélyeiket és lelküket, és így elérték a megszabadulás (moksa) állapotát, azaz megszabadultak a születés és halál örökös körforgásából. 24 dzsainát ismernek el tanítónak, akik kapcsolataikat megszakítva az anyagi világgal elérték a tökéletes bölcsességet (kevala). Mindegyik a ksatria (harcos) kaszthoz tartozott, csakúgy mint Buddha is.

A huszonharmadik – Parsva – és a huszonnegyedik – Mahavira – kivételével a gázlókészítők legendabeli alakok. Minden Tirthankara a „kerék forgása” (avasarpi) által meghatározott időben született. Ahogy a kerék alászáll, úgy romlik a Tirthankarák fizikai állapota is, egyre fogy a földön eltöltött idejük. Az első gázlókészítők óriások voltak és hihetetlen hosszú ideig éltek. Az elsőről, Risabháról azt tartják, hogy évmilliókig élt, Parsva, a huszonharmadik Tirthankara – aki a mindentudás birtokosa lett – 250 évig élt, míg Mahavira, az utolsó csak addig, mint egy átlagos ember.

Az i.e. első században két részre szakadt a szekta: a digambarákra („égruhájúak”), akik szerint az aszkétáknak mezítelenül kell járniuk, és elvetni az erőszak minden formáját, és svetambarákra („fehér ruhájúak”), akik a ruha viselését engedélyezik, és elfogadják a nők megszabadulásának (moksa) lehetőségét is.



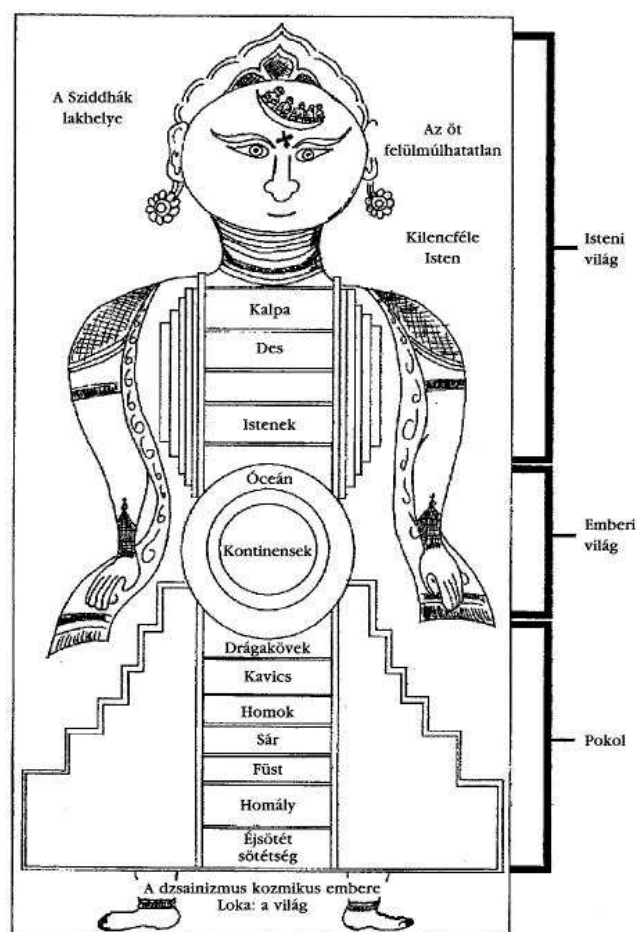
A vallás, hagyományos nevén Jain Dharma, mely az i.e. VI. században vált el a hinduizmustól önálló hit- és filozófiai rendszerként.

A dzsainizmus alap gondolata:

**Világot teremtő, fenntartó és kormányzó isten nincsen, a világ teremtetlen és örökkévaló, a szellemi és anyagi elemeknek sokasága a dolgok princípiuma nem az anyagi atomok, hanem a lelkek.**

A világmindenség maga kezdet és vég nélküli örök létező. Nem hisznek egy Teremtő Istenben, és a Dzsájnák nem irányítják sem a világmindenséget, sem az emberiséget, mert mindazok saját törvényeik (kozmosz, vagyis általános- és karmás, vagyis a tettek következményei által befolyásolt, megváltoztatott „valóság” törvényei) által működnek.

A dzsaina metafizika dualisztikus felépítésű, a mindenséget két alapvető és egymástól független kategóriára osztja: van egyfelől a lélek vagy élő szubsztancia (dzsiva), mely megjelenik a természeti erők - szél, tűz - alakjában, s áthatja a növényeket, az állatokat és az emberi lényeket, továbbá van a nem-lélek, az élettelen szubsztancia (adzsiva), ide tartozik a tér, az idő és az anyag.



Az időt örökkévalónak és alaktalannak gondolják. A világ szintén örökkévaló, továbbá végtelen. A tér (ákása) átfogó és alaktalan, magába öleli a mindenség objektumait. A világegyetem tere (lókákása) mellett létezik a világegyetem nélküli tér (alókákása), amelynek egyáltalán nincs tartalma. Az univerzum közepén van az eleven lelkek birodalma, ahol az emberek, állatok, istenek és démonok élnek. A középső világ fölött a két részből álló felső világ, alatta pedig a hétszintes alsó világ található.

Dzsainista kozmológia  
Makro és mikrokozmosz  
ábrázolása  
2.32. ábra

A karma a dzsainizmusban - ellentétben a hinduizmus és a buddhizmus jóval elvontabb megközelítésével - valamifajta finom és láthatatlan anyagi szubsztancia, amely előnti és megbénítja a dzsivát, és ezzel létrehozza az élet és az újjászületés kötelékeit. Ez a hatás életek hosszú sorozatán át tartó aszkézissel megszüntethető, így elérhető a móksa, a teljes felszabadulás, a minden emberi erőfeszítés végcélja. Eszerint kétfajta lélek van, az, amelyik már elérte a tökéletességet és az, amelyik még rabságban sínylődik.

Akik sikeresen megszabadultak a „karma”-juktól (azaz az ebben-, vagy a reinkarnálódott életükben következményekkel járó tettek felhagyásával), elérik a Végtelen Tudás, Végtelen Meglátás, Végtelen Hatalom, és Végtelen Gyönyörűség állapotát, vagyis megistenülnek, dzsinává válnak és így nem kell az újjászületést többé elszenvedniük.

A Dzsájnok szellemei megtartják egyéni személyiségüket. Minden élőlény Istenné válhat a felvilágosulás által. Ahogy több és több ember felvilágosul, az istenek száma megszámlálhatatlanná válik.

Az isteneknek négy osztálya van: bhavanavászínok (a ház istenei), vjantarák (közbensők), dzsjótisák (a föld és a felső világ közötti teret lakó csillagistenek), valamint a vajmánikák (égi istenek, akik a felső világ palotáiban - vimánákban - laknak). Mind a négy osztály alosztályokra tagolódik. Különbféle dzsaina szövegek ezeken kívül további istenekről is tudnak, ezek általában hindu hatásról tanúskodnak, vagy valamilyen közismert indiai hagyományhoz nyúlnak vissza. A tirthankarák és a felszabadult lelkek valamennyi istennél magasabb rendűek.

Szentjeik tiszteletére a dzsainák monumentális sztúpákat emeltek. Templomaik tele vannak fémből öntött képmásokkal és szerencseszimbólumokkal.

A dzsainizmus egyetemes toleranciát hirdet, a többi vallást nem bírálja, és nem is verseng velük, térítő ambíciói sohase voltak.

A dzsainok Istent a tiszta szellem változhatatlan jellegeinek tekintik. Ezek közül a négy legfontosabb a Végtelen Tudás (Ananta Gnana), Észlelés (Darsan), Tudatosság (Csajtánya) és Boldogság (Súk).

A dzsain filozófiának hosszú időn keresztül írt kiterjedt irodalma van, és sokan a mintegy 1800 évvel ezelőtt, az Umasvati nevű szerzetes által írt „Tattvarta Szutra”-t (Valóságok Könyve) tartják fő „szentírás”-uknak.

Az erőszakmentességről alkotott elképzelésük miatt a dzsainok az egyszerű vegetáriánizmuson túllépve semmi olyan növényt sem esznek, ami a növény életét veszélyeztetné (mint például répát, hagymát, krumplit). Sokuk olyan komolyan veszik az élet pusztításának tilalmát, hogy az utcán járva tollseprővel tisztítják a helyet ahová lépni fognak, hogy nehogy véletlenül is rálépjenek valami élőlényre, és a szájukat és orrukat is betakarják ebből a célból. Szokásaik szerint nem isznak, esznek vagy utaznak naplemente után és a napfelkelte mindig útra, munkára készen találja őket.

### **Buddha (i.e. kb. 624, 566 és 448 – )**

A történeti Buddha, családi nevén Sziddhártha Gautama (a mai Nepál területén) a buddhizmus vallásának agnosztikus alapítója. Buddha, szanszkrit nyelven a Megvilágosodott, az a személy, aki elérte a megvilágosodást. A létezésére utaló legrégebbi idézetek 200-ból maradtak ránk, noha jó 500 évvel korábban élt Sziddhártha a Sákja törzsből származik (ezért Sákjamuni az egyik megnevezése – a Sákja Bölcs), akik a Himalája déli lankáin éltek. A család királyi rangnak örvendett, apja Szákja Szuddhódana a Kapilavasztu királyság ura (rádzsája). Egy öreg látnok megjósolta, hogy a gyermek vagy világuralkodó, vagy „buddha” lesz. Ifjúkorában királyi neveltetést kapott, megnősült, felesége Yashodara hercegnő, fia Rahula királyfi.



Sziddhártha azonban beleunt a fényűzésbe, ezért 29 évesen hátat fordított családjának, és elindult az „Megszabadulás” keresésére. Hét év remeteség, aszkézis és vándorlás után 35 évesen leült egy fügefafa alá (Bodh-Gaya), és úgy döntött, nem mozdul el onnan, amíg meg nem találja a lét szenvedő mivoltának feloldását, azaz amíg el nem éri a megszabadulást. Mivel remetesége előtt pazar kényelemben élt, az aszkézis idején pedig veszélyes önsanyargatásig vitte a gyakorlatokat, elhatározta, hogy egyiket sem fogja követni, hanem a középutat kell kipróbálnia. A legmagasabb rendű szenvedélynélküliség állapotában legyőzött mindent, ami földi. Buddha emelkedett szellemű, tökéletessé lett, gyűlölet, vágy és elvakultság nélkül.

Rendszeres étkezéssel és tisztálkodással újraerősítette a testét. Majd egy új meditációs gyakorlatba kezdett, amely a légzés és a testi funkciók, érzetek figyelésére alapult. 49 napig tartózkodott a megvilágosodás helyszínén, amikor április-május (Vesakha) hó teliholdas hajnalán megvilágosodott. Ekkor kezdett el visszaemlékezni előző életeire, majd ráébredt a halál és az újjászületés lényegére, kidolgozta tanításának alapjait a „Dhammacakkavattana Sutta”, a (Tan kerekének megforgatása) tanítóbeszédet. 45 éven át tanított, 80 éves korában hunyt el.

Tanításait soha sem tartotta abszolútnak. Mindenkinnek a saját útját kell járnia. Követőket nem toborozott. Mindenki önszántából csatlakozhatott tanítványául. Számos tanítványát gyűjtötte maga köré, akik később létrehozták az első buddhista közösséget, de a buddhizmus csak i.e. 100 körül kezdett el igazi vallássá válni.

Az ősi tanok szerint minden ötezredik évben megjelenik egy Buddha (azaz megvilágosodott), a következő világkorszak buddhája Maitreya lesz, kb. i.u. 4500 körül.

A buddhista filozófia elsősorban nem filozófia, hanem vallás. India északkeleti részében keletkezett. Dhamma (dharma), Buddha tana elsősorban a megváltás tana, vallás, de bővelkedik filozófiai elemekben. Indiában, Buddhát, Visnu tíz fő inkarnációja egyikének tartják. Ezért őt nem csak a buddhisták, hanem a hinduk is mélyen tisztelik.

Buddha elutasította a védikus szentírások tanításait, filozófiája tagadja Isten és az örök lélek létezését, az erőszak nélküliség elvének hirdetésével jámborabb, vallásosabb életre ösztönözte a társadalmat. Így, bár a Védák követői elfogadják Buddhát az Úr Visnu inkarnációjának, filozófiai tanításait határozottan elutasítják.

Buddha mikor megvilágosodott, átlátta az eddigi összes életét és rájött, hogy minden élet szenvedés. Ezért célja olyan módszer kidolgozása volt ami elkerülhetővé teszi a szenvedést, „négy nemes igazságot” prédikált:

1. Az élet szenvedés, mert az anyagi világban semmi sem örökkévaló, minden ideiglenes.
2. Ezt a szenvedést az érzéki élvezet utáni vágy, illetve szomj, valamint a tudatlanság okozza.
3. Van egy állapot ezen a szenvedésen túl, amelyet nirvánának neveznek.
4. A nirvánát a „nyolc nemes ösvényen” haladva lehet elérni, amelyek: a helyes megértés; a jó gondolatok; a megfelelő beszéd; a megfelelő cselekvés; a helyes életmód; az erőfeszítés a helyes úton való haladásra; a könyörületesség és a meditáció. Ez a nyolc ösvény az erkölcsös életvitel, a szellemi fegyelem és a bölcsesség tényezőjén keresztül valósulhat meg.

A szenvedés megszűnése a nirvána elérésével lehetséges, de ez nem azonos a boldogság elérésével. A buddhista filozófia nem beszél boldogságról hanem csak szenvedésnélküli állapotról. A szenvedés oka a vágyakozás a világ dolgai iránt, le kell mondani az anyagi javakról és csak a lélekkel foglalkozni.

A Buddhizmus egyik alapvető tanítása a középút tana: a buddhizmus fejlődéstörténetében a madhjamaka (középút) iskola gondolat-rendszere a legfontosabb helyet foglalja el. Maga Buddha is kijelentette, hogy csakis a filozófiai középútról való szemlélet szüntetheti meg az emberi szenvedést. Így érheti el a hívő az élete végén a Nirvánát (ami egy állapot, nem pedig hely), vagyis a teljes nyugalom, vágy-nélküliség – emberi fogalmakkal meghatározhatatlan – Lét és Tudatállapotába távozik.

Buddha tehát ember, aki legyőzött önmagában minden szenvedélyt, szellemi tökéletessége következtében hatalmas erők bontakozhattak ki benne, és erre a tudásra saját erejéből tett szert, nem más tanítómesterek, isteni kinyilatkozás, vagy szent iratok tanulmányozásának a segítségével. Buddha tanítása szerint ez az út azonban a Buddhává válásig „mások véleménye, és saját elmélkedésünk révén” világosodik meg. Bár az útmutatásra szükség van, a szintézis hangsúlyos szerepet kap tanításaiban.

A másik igen fontos tanítás a léleknélküli lélekvándorlás tan. Ez szerint nem léteznek egyes lelkek elkülönülve egymástól, mindnyájan az egy világlélek részei vagyunk (pánpszihizmus). Emlékezetünk, valójában csak az anyagi lélek (a finomtest) emlékezete ami a lélek köré csoportosult.

A buddhizmus tanítása szerint a világ minden jelensége átmeneti. A világtörvény (dharma) a kozmosz célszerű elrendeződése, a világ erkölcsi rendje. Buddha nem nyilatkozott a világ örök vagy véges voltának kérdéséről.

***A dharma örök törvény, ami fenntart és ami összeköt, a kötetmek összessége.***

***A világok végtelen sora keletkezik és pusztul el. A világrendszerek vízből, szélből és éterből álló rétegeken nyugszanak, és három részből állnak. Ezek: az érzéki örömök régiója, az alakok régiója és az alaknélküliség régiója.***



A legalsó régió az érzéki élvezeteké, durva anyagból áll (föld, víz, tűz, levegő), s durva anyagú testtel rendelkező lények lakják. Az „alakok” régiója a magasabb rendű istenek birodalma (finom anyagú testek). Az „alaknélküliség régiója” a testetlen istenek birodalma, a „tér végtelenségében” és az „öntudat végtelenségében”. A két felső régió és az alsó legfelső ege állandóan a létezés állapotában van. A keletkezés és elmúlás periodikus. A kultúrák felemelkedő és hanyatló periódusa váltakozik.

A buddhista univerzum.  
(bhutáni meditációs szőnyeg)  
2.33. ábra

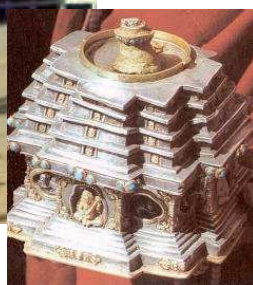
A buddhizmus azt állítja, hogy nincs egy végső, megbonthatatlan anyagi atomszerűség, amely szerveztségével létrehozza a testeket, és gondolkodó szerveket, hanem ezek a független alkotórészek maguk is állandóan változnak. Egyúttal tagadja a halhatatlan lelkek, vagy szellem-monádok létezését, amelyek a test elpusztulása után tovább élnek. Nem ismeri el az örök őszubsztancia létét sem, amelyből minden szellemi és anyagi keletkezett.



Az egyszerű elemek, amelyek az egyén külső és belső világát meghatározzák, folyamatos mozgásban vannak, azonban nem összefüggés nélkül, egymástól függetlenül lépnek fel, és nem ok nélkül enyésznek el, hanem szigorú törvényszerűségek alapján. Buddha tanítása szerint ezek az alapelemek a világtörvény (dharma) végtelen sokaságú megnyilvánulásai, amelyek jelen vannak az univerzum rendjében, a karma következmény-okság elvén alapuló erkölcsi világrend kialakításában.

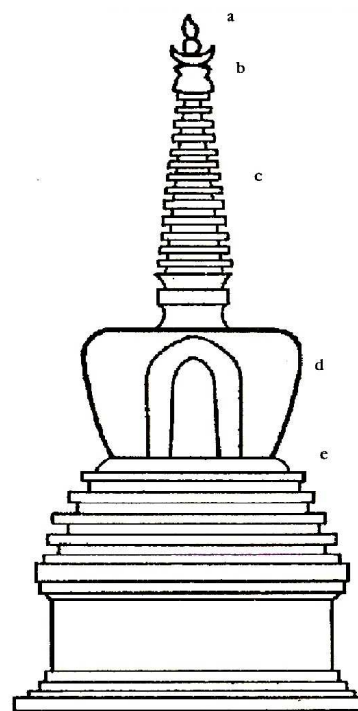


2.34. ábra



2.35. ábra

- (a) lélek
- (b) levegő
- (c) tűz
- (d) víz
- (e) föld

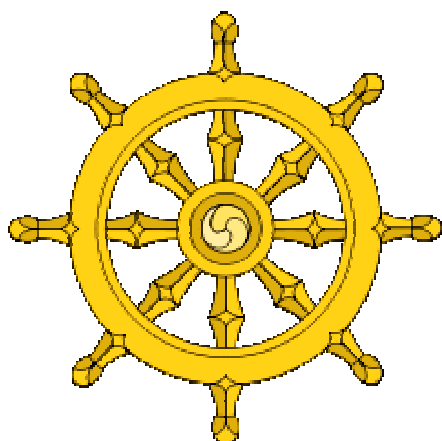


2.36. ábra

A csorten, a torony alakú ereklyetartó szimbolikája, a világmindenséget ábrázoló építmény.

Ezeknek az egyszerű elemeknek szintén „dharma” a nevük. Már nem tevődnek össze másokból, véglegesen különálló egységek. A föld, víz, levegő, tűz ilyen dharmák, de a különböző képességek, mint látás, hallás, érzékelés, az öntudat, a nem tudás, a gyűlölet, a vágy, az óvatosság, a dicsőség, a szépség, a gazdagság, az igazság, a hamisság, a nemi hovatartozás, az alvás, az éhség, a betegség, a születés, a keletkezés, öregedés, halál és sok-sok más is.

Ami számunkra egységes személyiségnek látszik, az Buddha szerint különböző dharmák összessége, szuperpozíciója, amelyek látszólag egységes egészzé fonódnak össze. A dharmák együttműködése olyan harmonikus, elmúlásuk és keletkezésük olyan gyorsan történik, hogy képtelenek vagyunk ennek tudatára ébredni.



A Dharma-kerék,  
az egyik legfontosabb  
buddhista szimbólum.  
2.37. ábra

A tapasztalat világában a dharmák állandó mozgásban vannak, más dharmáktól függően keletkeznek, majd megsemmisülnek, hogy újaknak adják át a helyet. Létrejöttük előfeltétele más dharmák sokaságának létezése, mint ahogy a növény létrejötte a legkülönbébb környezeti hatások függvénye (mag, talaj, levegő, napsütés, stb.). Ha egy dharma hatóereje kimerül, az őt létrehozó okok ugyanolyan másik dharmát teremtenek, és ez lép a kiesett helyébe.

Minden földi, evilági dolog nélkülözi az állandó ént, mulandó, örökkévaló szubsztanciális lét nélkül való. A buddhizmusban – eltérően az európai kultúrköről – nincs individum, az egyének különféle létformái egy szükségszerű folyamat fázisai csupán. Saját Én nem létezik, az idegen Én ugyanazt a szenvedést érzékeli. Nem létezik Én, nem létezik egyéniség, csak különböző funkciók összetevődése az, ami az Ént alkotja.

A buddhista építészet egyik legjellegzetesebb műfaja a sztúpa, vagyis sírhalom. Az i.e. II. századi szancsi sztúpa az egyik legszebb, a szintén ebből a korból való srí lankai abhadzsagibiri Dagaba sztúpa pedig a legnagyobb. A sztúpa olyan emlékmű, amely minden dolognak a földben gyökerezett őseit képezi. A föld tiszteletére emelték, amelynek méhében, a későbbi hiedelem szerint Brahma és Buddha lakott.



2.38. ábra

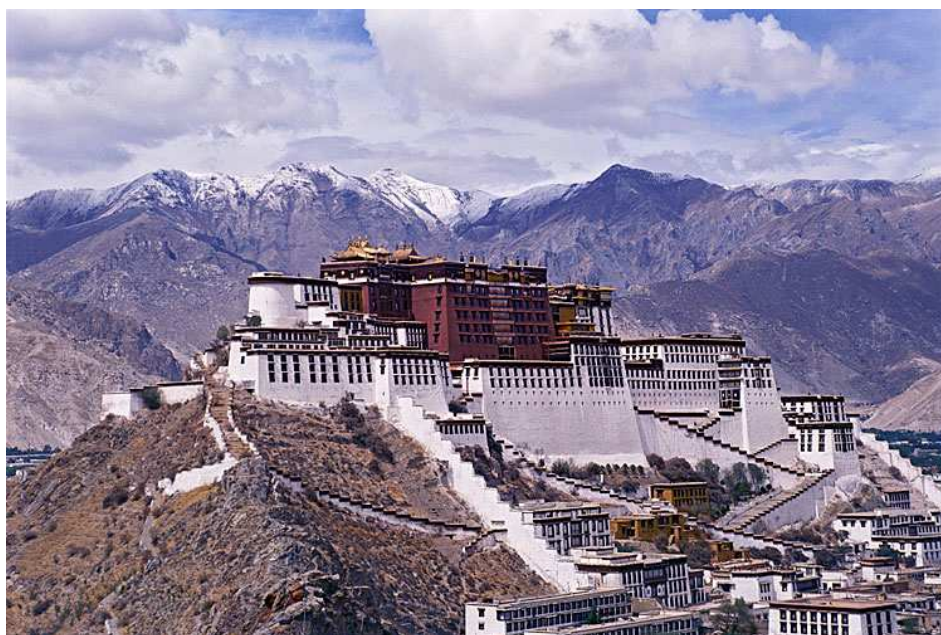
A szancsi sztúpa hatalmas, gömb alakú, téglával és kővel borított domb, magassága kb. 16 méter. Egy közvetlenül rátámaszkodó lépcsős folyosó veszi körül, s nem messze ettől négy kupolás védőfal húzódik, a négy kapu a négy világtáj irányára utal. A sztúpához vezető főbejárat alatta egy magas, oroszlánok alakjaival koronázott oszlop áll.

Buddha nem fektette írásba tanait, azok megismerése közvetítők útján terjedt. A Tan folyamatosan változik a mai napig. A legrégebbi iskolák páli nyelven írott kánonja, a Tipitaka sem tekinthető a Magasztos beszédei közvetlen lejegyzésének, hiszen ezen (addig szóban áthagyományozott) szövegek Asóka (i.e. 272-232) korában keletkeztek, tehát bő két évszázaddal Buddha halála után. Ennek ellenére meglehetősen konkrétan támaszkodhatunk e szövegek tartalmi egységére, a visszatérő formulákra, így például a „Négy nemes igazság”, a „Függő keletkezés”, az „Állandó Én nemléte”, a „Nemes nyolcérteű ösvény”, és a „Nirvánáról, az újraszületések sorozatának megszüntetéséről mint végső célról” szóló tantételek.

A buddhizmus tanainak rendszerezése során létrejött annak két alapvető irányzata, a „Hínajána” (kis szekér) és a „Mahájána” (nagy szekér). Az előbbi a szerzetesi ideálban látta a megvilágosodás útját, az utóbbi szélesebb rétegeket akart eljuttatni, ha nem is a „buddha” (éber, megvilágosodott), de legalább a bóddhiszattva (ébredő lény, éber természetű, megvilágosodásra képes) állapotba. A megvilágosodás előtt Buddha is a bóddhiszattva állapotában volt.

A buddhista tanok rendszerezése „zsinatokon” történt, s a i.e. 250-ben Pátaliputrában rendezett ilyen összejövetelen rögzítették a Kánont, amelyet a i.e. 1. században Sri Lankán írásba foglaltak. A Páli Kánont a Tripitika (Hármas kosár) gyűjteményben fogalmazták meg. A Hármaskosár három része: A szerzetesi fegyelem kosara (Vinaja-pitaka), A beszédek kosara (Szutta-pitaka) és A tantételek kosara (Abhidhamma-pitaka).

A buddhizmus tana, az általa hirdetett szánalom, részvét érzése elterjedt a keleti világban, és a mai napig ható irányzat. A buddhizmus Kína, Korea, Japán, Tibet, Mongólia kultúrájában is meghatározó szerepet játszott.



2.39. ábra

Potala-palota (Buddha hegye), Lhasza, Tibet.  
A Dalai Láma mindenkori palotája.



## Mezopotámia (i.e. II. – I. évezred)

A Tigris és az Eufrátesz közötti területen, Mezopotámiában a helyi eredetű kultúrák a i.e. V. évezred és i.e. 539 között játszottak domináns szerepet a történelemben.

A termékeny félholdon számos különböző kultúra telepedett meg az utolsó jégkorszak utáni időkben (kb. i.e. 10 000 és körülbelül i.e. 5000 között). Általánosságban véve a teljes társadalom kifejlődése 6000-re tehető, akkorra Jerikó már öntözőrendszerrel ellátott nyüzsgő város volt.

A Mezopotámiából előkerült írásforma (Uruk, mai Warka) közismerten a legősibb a világon, mellyel Mezopotámia elnyerte a „civilizáció bölcsője” elnevezést. A sumer írás párhuzamosan született az egyiptomi hieroglifákkal, és még néhány régebbi felirat is ismert, mely valószínűleg az írások őse lehet.

Az amarruk – portyázó nomád törzseknek – támadásait követően Mezopotámiában több város emelkedett ki, melyek közül a legfontosabb központtá Babilon vált („istenek kapuja”). A város uralkodói ismét egységesítették a központi hatalmat egész Mezopotámia felett. A kor legerősebb birodalma jött létre. i.e. 1700 körül élt a kor legnagyobb uralkodója, Hammurapi, akinek a nevéhez fűződik törvénykönyve. Ebben a korban Babilon város már egyértelműen Sumer és Akkád (együttes nevén innentől fogva Babilónia) központja volt.

II. Nabú-kudurri-uszur, a bibliai Nabukodonozor hosszú uralkodása alatt élte az Újbabiloni Birodalom (i.e. 626 – 539) a fénykorát, központjaként lett igazi világváros Babilonból.

A Tigris és az Eufrátesz folyamok öntözte Mezopotámiában („a folyók közötti ország”) már az i.e. XXX. századtól kezdve beszélhetünk csillagászatról. Csúcspontját i.e. 600–500 között érte el, majd a i.e. I. században hanyatlásnak indult.

A csillagászat művelése, akárcsak a többi tudományé, papi kiváltság volt.

Mezopotámia népeinél szintén mitikus és vallási formában jelentkező bölcsellett találkozunk. A mitológia egyaránt feldolgozza az eredetnek, az istenek szerepének és az elmúlásnak a kérdését.

A sumer istenek később tovább éltek az akkád-babiloni nép hitvilágában is, s a különböző istenkatalógusok rendkívül sok istenről tudósítanak (van olyan lista, amely 3600 istenről ad számot). Az időfogalom istenséggé is vált.

A kozmogóniai mítoszok a világ keletkezéséről szóló elképzeléseket foglalták össze. Az an-ki („ég-föld”) addig elválaszthatatlan egysége önmagától két részre válik, megjelennek az istenek és a földi civilizáció. Uraš („föld”) istennő megszüli a növényeket és az állatokat. Nammu („vízmélység”) istennő az ég és a föld szülője. A du-ku („fénylő szent domb”), ahol kibújik az első élet a földből; itt élnek az ősi istenek, akik megteremtik az embert.

***A föld és a víz vagy a föld és az ég osztatlan egysége szerepel, mint kozmogóniai princípium.***

***Ehhez járul másik alapelveként az örökkévaló idő.***



Az ókori babiloniak már az i.e. II. évezredben megkülönböztették a bolygókat a csillagoktól. Megfigyelték, hogy a bolygók sebessége, mozgásiránya nem állandó, pályájuk bonyolult. Gondosan feljegyezték megfigyeléseiket, s minthogy írásukhoz nem papírt, hanem gyakorlatilag korlátlanul tartós agyagtáblákat használtak, feljegyzéseikből igen sok maradt fenn napjainkig.

A társadalmi hierarchia csúcsán a kaldeusok, a csillagászatot űző papok álltak, s bár az asztrológia (csillagjóslás) volt a fő tevékenységük rengeteg felfedezést tettek.

A Nap, Hold és Vénusz  
egy babiloni határkövön.  
2.40. ábra

Pontos ismereteik voltak a Nap- és a Holdfogyatkozásokról, s bár az okokat nem ismerték, de előre jelezni képesek voltak.

Az első teljes napfogyatkozásról feljegyzés i.e. 763. június 15-én történt, az első holdfogyatkozásról pedig i.e. 721-ben.

Megfigyelték a Nap járását az égbolton a különböző évszakokban. Észleltek saját mozgással rendelkező csillagokat, melyek a többi csillaghoz képest viszonylag gyorsan mozognak. Ezek pár száz év alatt mozdulnak el észrevehetően.

Ismereteiket szigorúan titokban tartották, így aztán a tudatlan tömegek világképének „alapja” sokkal inkább a mitológia, mint a tudományos megfigyelés volt.

***A Földet laposnak síkszerű testnek vélték, mely fölé az égbolt emelkedik, ahol a csillagok s más égitestek tüzes szekereken lovagolnak végig a K-i kaputól a Ny-iig. A síklap alatt az égbolttal szimmetrikusan az alvilág honol.***

A babiloniak a szabad szemmel látható bolygókat istenként tisztelték. Vallásukban vagy panteonukban hét főisten szerepelt, melyből ötöt a Merkúr, Vénusz, Mars, Jupiter és a Szaturnusz képviselte, kettő pedig a Nap és a Hold.

Sumer istenek listája  
ékírással (i.e. XXIV. sz.)  
2.41. ábra





Rengeteg megfigyelést végeztek, s ezzel ők teremtették meg a tudományos csillagászat alapjait.

Mezopotámia népei az időszámítás szempontjából fontosabbnak tartották a Holdat, mint a Napot. A Hold járását ezért jól ismerték és fő időegységük a holdhónap volt. Ebből vettek tizenkettőt, amelyek egyenként 30 naposak voltak.

A pontos idő- és szögmérő berendezéseik segítségével a holdhónap hosszát mindössze 0,7 másodperces eltéréssel határozták meg (29 nap, 12 óra, 44 perc, 3,5 másodperc a valóságos 29 nap, 12 óra, 44 perc, 2,8 másodperc helyett.) Az i.e. IV. században ez óriási eredménynek számít.



Az év kezdete a tavaszi napéjegyenlőség napja volt. A luniszoláris (luna = Hold, sol = Nap) év, figyelembe vette a Hold és a Nap járását is.

A luniszoláris ciklusok – a napév és holdhónap össze nem mérhető volta miatt – mindig csak megközelítő pontosságot érthettek el.

A babiloni naptár, amelyet az i.e. IV. század elején vezettek be, 12 holdhónapot számlált, és minden 19 évből a 2., 5., 8., 10., 13., 16. és 19. volt 13 hónapos szökőév. Abból a célból, hogy a hónapok kezdete a holdújulástól el ne szakadjon, a szökőéveket még egy további nappal is megtoldották, a szökőhónapot általában a tavaszi napéjegyenlőség előtti „adaru” hónapot követően, a ciklus utolsó évében pedig az őszi „ululu” hónapot követően illesztették be. Ez a naptári rendszer egészen az iszlám elterjedéséig, az arab hódításig állt fenn (i.u. VII–VIII. század).

Az i.e. 1700-tól a napot 24 egyenlő hosszúságú órára osztották, a nap kezdetét pedig napnyugtától számították.

A babiloniai ékírásos naptártábla az újholdtól újholdig terjedő időtartamot, valamint a holdfázisokat rögzíti.

2.42. ábra

Már az i.e. XX. században nevet adtak a legfontosabb csillagképeknek.

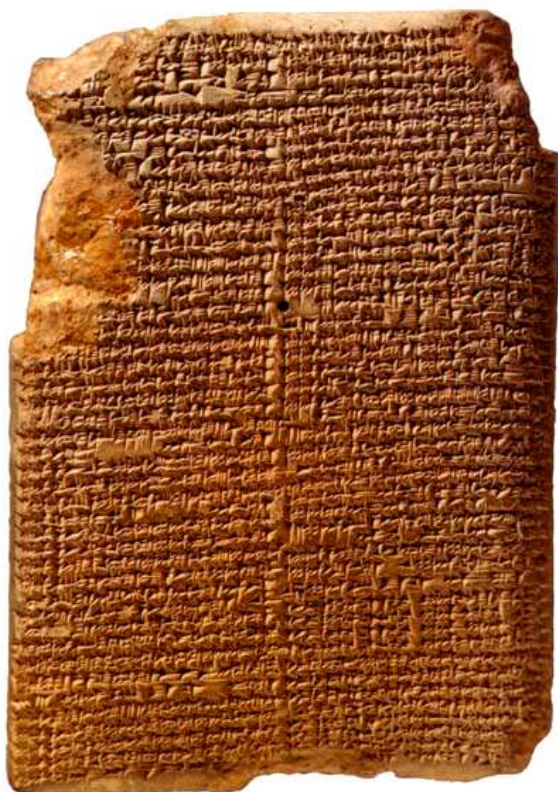
A mai csillagászatban is használatos csillagképek alakja gyakorlatilag tőlük származik.

Az ókori kultúrnépeknél kezdetben a több csillagból álló „körvonal csillagképek” alakítására csak akkor került sor, ha azok jellegzetes alakot formáztak (pl. Szekér – Nagy Medve), vagy feltűnő fényes csillagokból álltak.

Az utóbbiak közé tartozik az Orion is, amelynek legalább is az Övet alkotó három csillagát már korán megkülönböztették

Az ősi Mezopotámiában az Oriont a i.e. XIV. évszázadban Papszukkának, másként Nuszkunak nevezték. Nannar holdistennek és feleségének, Ningalnak hírnökeként, az istenek és az emberek közti összekötőként tisztelték. Mivel Mezopotámiában a holdnaptárt használták, a holdisten futára fontos személyiség lehetett.

Az Orion megkülönböztetése az ókori Mezopotámiában figyelemre méltó, mert – éppen a holdnaptár kialakítása következtében – elsősorban a Hold és a Nap égi útjára, lényegében az ekliptikára fordítottak figyelmet. Az Orion azonban már kívül esik az ekliptika csillagképein. Sőt, a precesszió következtében csillagai az égi egyenlítőtől délebbre helyezkedtek el, mint napjainkban. Ezért a csillagkép a i.e. III – IV. évezredben deleléskor is alacsonyabban állt a mai helyzeténél. Lehet, hogy éppen ezért lett az égi istenek futára: a látóhatárhoz közel járt, mintegy „az ég és a Föld között” helyezkedett el.



A nevezetes babiloni MUL.APIN táblákon, amelyeknek fenn maradt korai példánya i.e. 687-re keltezhető, a következő megnevezés található: SIPA.ZI.AN.NA „Az Ég Igaz Pásztora, Anu és Istar hírnöke, Papszukkak”. (Anu az égbolt ura, Istar az ő leánya, az akkádoknál harci isten, sumerben a szerelem istennője.)

Az Orion kétségtelenül az égbolt legfeltűnőbb csillagképe, és talán az első konstelláció, amelyet az emberiség (a Föld különböző tájain, egymástól függetlenül) felismert és megkülönböztetett a többi csillagtól. (A másik önálló „csillagkép”, amelyet már korán külön számon tartottak, alighanem a Bikához tartozó Fiastyúk, vagyis a Plejádok.)

2.43. ábra

A csillagos ég ismeretének és beosztásának, leírásának (az uranográfiának) kezdetén többnyire csak egyes fényes és jellegzetes csillagokat jegyeztek meg, amelyek valamilyen módon az év felosztására voltak alkalmasak.

Ők figyelték meg először a Nap látszólagos évi mozgását a Föld körül. A tájékozódás megkönnyítése végett a nappályát (ekliptikát) tizenkét részre osztották és az egyes részeknek nevet is adtak. A felosztás alapját az ekliptika mentén fénylő csillagok adták.



Így születtek meg az állatövi csillagképek, amelyeket a modern csillagászat is átvett: Kos, Bika, Ikrek, Rák, Oroszlán, Szűz, Mérleg, Skorpió, Nyilas, Bak, Vízöntő, Halak. A bolygók mozgásáról igen pontos táblázatokat készítettek, amelyekben a csillagászati évkönyvek őseit tisztelhetjük.

Mezopotámia földjén, az Asszír Birodalomban fejlődött ki a rendszeres asztrológia. Ez i.e. 800–700 körül történt, és ezután még pontosabb megfigyelések történtek.

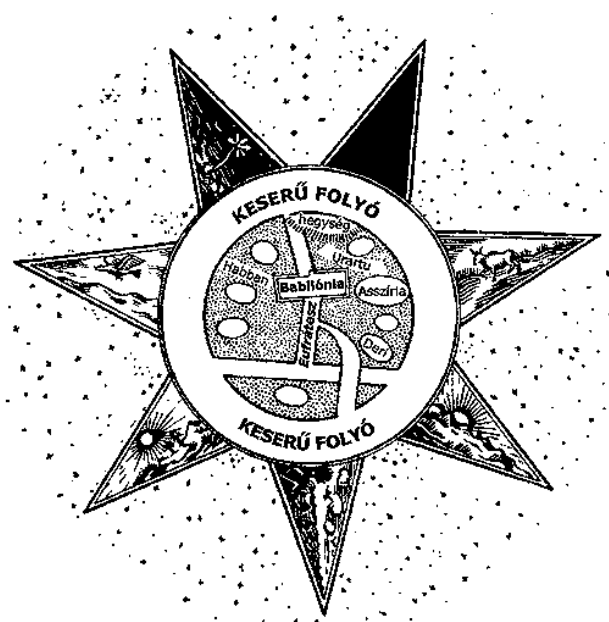
Felismerték és lejegyezték a bolygók hurokszerű mozgását.

A Vénusz megfigyelése során rájöttek, hogy az esti és a hajnali csillag ugyanaz.

A papok valószínűleg tudták, hogy a Föld gömb alakú. Mivel a köznép ezt nehezen értette volna meg, a hivatalos tanítások félgömb alakú Földről beszéltek, vagy hegyekkel övezett lapos tányérról, amelynek közepén Babilon városa áll.



2.44. ábra



2.45. ábra

A Babilon világtérképet i.e. VI. században agyagtáblára vésték. Világ alatt valójában az akkori Mezopotámiát és környezetét kell érteni, amit korong alakúnak rajzoltak. A térkép Dél felé tájolt, vagyis Észak a térkép alsó részén van. A térképet az Eufrátesz folyó átszeli, és a Perzsa-öbölbe torkollik. Az Eufrátesz mind két oldalán fekvő városokat körökkel ábrázolták.

***A babiloniai népi hiedelmeknek megfelelően a víz volt mindennek a forrása.***



A szárazföld az óceánból keletkezett, amit az is bizonyított, hogy minden földet tengerek vesznek körül. Az óceánokon túl a napisten legeltette jószágait. Úgy gondolták, hogy az ég szilárd anyagból levő boltozat, amely fenntartja a „felső vizeket”, s hogy az istenek lakóhelye is e vizek felett van. A Holdat, a bolygókat és a csillagokat élőlényeknek tekintették. A Földet üregesnek gondolták, és azt hitték, hogy hatalmas pilléreken nyugszik.

2.46. ábra

Mezopotámia népei kezdték el az égitestek rendszeres megfigyelését. Gondosan figyelték és feljegyezték az égitestek járását, és e megfigyeléseknek és feljegyzéseknek köszönhető, hogy néha bámulatba ejtő pontossággal ismertek és használtak periódusokat. A szinodikus holdhónap – két azonos holdfázis, közt eltelt idő – hosszát az i.e. VI. század táján már 1 másodpercen belüli pontossággal adták meg e periódusok segítségével. A hosszú időn át folytatott megfigyelésekből állapították meg a mezopotámiai csillagászok többek között az úgynevezett Szárosz-ciklus hosszát: 223 szinodikus hónap, azaz 18 év, 10, illetve 11 nap. Ennyi idő múlva ismétlődnek meg a nap- és holdfogyatkozások. Ilyen gondos megfigyelések vezettek Mezopotámiában a bolygók szinodikus – tehát a Földhöz viszonyított – keringési idejének megállapításához is. A Merkúr bolygó esetében például a hiba alig 16 másodperc.

Mezopotámia első kultúrnépe, a sumér a hatos számrendszert használta. Őket igázták le az i.e. II. évezred elején a sémi nyelvű, tízes számrendszert használó akkád pásztornépek. A két számrendszer érdekes összeolvadása eredményeként jelent meg Mezopotámiában a 60-as számrendszer, amelynek nyomait ma is őrizzük a fokok és az órák alosztásai számában. Kétségtelen, hogy a teljes kör 360 részre való osztása is babilóniai örökség, és eredete az évhossz első közelítésű napszámában keresendő. Mezopotámiában osztották fel az évek mintájára a napot is 12 részre, s csak később vált általánossá a 24-es beosztás, mint a nappalnak és az éjjelnek külön 12-12 órára tagolása.

Az idő mérésére Asszír-Babilóniában nap- és vízórákat használtak. Ott alkalmaztak elsőként homorú félgömb alakú napórákat. Vízóráik egy része meglepően pontos lehetett, mert a nappal és éjjel hosszát megadó adataik sok esetben percre pontosak. Igen érdekes az a babilóniai vízóra, amelyet szögmérésre használtak.



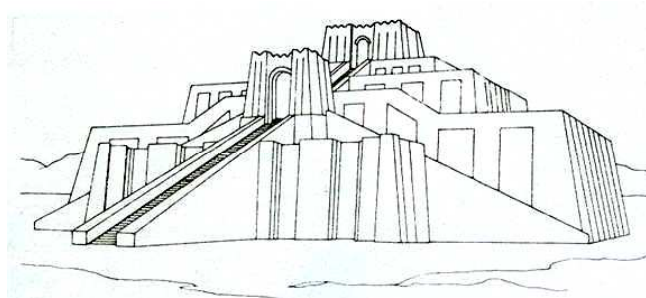
Egy tartályból víz folyt ki, s a vizet felül állandóan utána töltötték. A nyílást úgy választották meg, hogy a kifolyt víz mennyisége egy nap alatt egy talentum (körülbelül 30 kilogramm) legyen. Így a kifolyt vizet pontos mérlegen mérve egy időszakasz hosszát meg tudták állapítani. Az órát inkább égi szögmérés céljaira használták, s így állapították meg például a Hold látszó átmérőjét, és részben nagyobb pontosságot értek el e téren, mint a későbbi görög csillagászok.

A csillagászati megfigyelőhelyek a többnyire hétemeletes, lépcsőzetes toronytemplomok – zikkuratok – voltak.



Ur-Namu  
zikkuratuja  
Urban  
(i.e. kb. 2100)  
2.47. ábra

A zikkurat, más írásmód szerint ziqqurat (szó szerint: „kimagasló építmény”) a nagyobb mezopotámiai városok templomnegyedének középpontja. Hét, esetleg kilenc egyenetlenül csökkenő szintből álló toronyépület, amelyen az első



emelet – rendszerint a torony dereka – kétoldalt lépcsőfeljárón közelíthető meg. Az emeletek mindegyike más-más színűre volt festve. Csupán a legfelső részt képezték ki szobává, itt őrizték az istenség szobrát, itt folytak le az évenként megismételt szertartások, s minden bizonnyal ez szolgált a zikkurat tetején folytatott csillagászati megfigyelések helyszínéül is. A leghíresebb zikkurat a babilóni Étemenanki, azaz „az ég és a föld alapjának temploma”. Ez az i.e. II. évezred elején készült, s az ókori írók által említett i.e. VI. századi újjáépítése kapott legendás hírt, egyes kutatók szerint ugyanis ehhez fűződik a Bibliából ismert „Bábel tornya” történet. Ez a zikkurat eredetileg Marduk kultushelye volt.

A legrégebbi ránk maradt babiloni matematikai emlékek a számolást megkönnyítő és meggyorsító táblázatok. Ezek között találunk szorzótáblákat, reciprok-, négyzet-, köb-, négyzetgyök- és köbgyöktáblázatokat. Az osztást a szorzó- és a reciproktáblázatok együttes alkalmazásával végezték el.

Ha a táblázatban nem találtak pontos értéket, akkor megelégedtek közelítő eredménnyel is. Bizonyos esetekben a közelítést igen nagy pontossáig tudták fokozni.



New Yorkban a Yale Egyetembabiloni gyűjteményében őriznek egy kőkorongot, mely a babiloni matematika egyik csúcsteljesítményét bizonyítja.

Egy négyzetet láthatunk, melynek átlóján ékírással számok vannak.



2.48. ábra

Mai írásunknak megfelelően: 1, 24, 51, 10

Ezeket egy hatvanas számrendszerben felírt szám jegyeinek fogva fel és a helyiértéket helyesen megválasztva, az

$$1 \times 60^0 + 24 \times 60^{-1} + 51 \times 60^{-2} + 10 \times 60^{-3} = 1,4142$$

számhoz jutunk, amelyben felismerjük az egységnyi oldalú négyzet átlójának a hosszát, más szóval a gyök kettő értékét négy tizedes pontossággal.

1936-ban a szúzai ásatásokból (ma Iránban a Karkheh és a Dzsurráhi folyók között) előkerült a matematikai tartalmú agyagserepek közül egy olyan is, amely összehasonlítja azokat az arányokat, amelyek fennállnak a szabályos sokszögek területe és oldaluk négyzete között.

1945-ben Otto Neugebauer és A. SachsNew Yorkban a Columbia Egyetem Plimpton Könyvtárában felfedeztek egy óbabiloni cseréptáblát: „Plimpton 322”.



A cserép egy többrészes táblázat töredékeit tartalmazza, de sikerült a felfedezőknek a táblázatot kiegészíteniük. Kiderült, hogy a táblázat számai között pitagoraszi számhármak találhatók.

„Plimpton 322”  
2.49. ábra

Az ókori Kelet eredményeit a görög tudomány is átvette.

## Óperzsa birodalom (i.e. I. – i.u. I. évezred)

Történelem előtti régészeti lelőhelyek az iráni fennsíkon mutatják, hogy az i.e. IV. évezredben már ősi kultúrák és városias települések léteztek, évszázadokkal a közeli Mezopotámia legkorábbi civilizációi előtt.

Az indoirániakból akkoriban váltak el az előiráni népek. Az árja (előiráni) törzsek az i.e. III. és II. évezredben érkeztek az Iráni-fennsíkra, valószínűleg több hullámban. Ők nomádok voltak akkoriban.

A médek egyesítették először Iránt (i.e. 625-559), legnagyobb királyuk, Nagy Kürosz pedig az médek és perzsák egyesítésével létrehozta az Akhaimenida Birodalmat (i.e. 559-330). Kürosz halála után legidősebb fia, Kambüszész folytatta a hódításokat. Egyiptomot is meghódította. Kambüszész halála után trónviszály tört ki, amelyből a királyi család távoli rokona, Dareiosz (i.e. 522-486) került ki győztesen. Őt tekintik az ókori Irán legjelentősebb uralkodójának.

Kürosz és Dareiosz uralkodása alatt a Perzsa (Iráni) Birodalom az addigi történelem legnagyobb és leghatalmasabb birodalma volt. A birodalom határai keleten az Indus és Amu-Darja folyókig, nyugaton a Földközi-tengerig terjedtek, beleértve Anatóliát (a mai Törökországot) és Egyiptomot. Nagy Sándor i.e. 334-ben támadta meg az Akhaimenida Birodalmat, utolsó uralkodóját i.e. 333-ban győzte le az isszoszi csatában.

Irán vagy Perzsia népe országát egykor Arianámnak vagy Eransahrnak hívták (a szaszanida időszak óta). Az Arianám az Irán szó ősi formája és voltaképpen az árja szó többes száma, melynek így jelentése: „Az árják (földje)”. A Perzsia kifejezést az európai országok használták az ország jelölésére a Perzsa Birodalom akhaimenida dinasztiája óta, a i.e. VI. századtól.

A perzsák hódításaik során megismert népek kultúrájának elemeit ötvözték össze. Birodalmuk írásbeliségének alapjává az arámi nyelv vált, ugyanis nem volt elég perzsa írnok. Az írásbeliséget a fejlettebb területekről kellett átvenni. Ugyanígy igaz ez a képzőművészetre is. Monumentális, rendkívüli szakmai tudásról árulkodó palotaegyütteseket hoztak létre.

Az avesztainak nevezett keleti óiráni nyelven íródott a zoroasztrista vallás szent irata, az Aveszta i.e. 1000 körül. Ez himnuszokat és törvényeket tartalmaz.

Vallásuk központjában Ahuramazda kultusza állt. Emellett sok korábbi, az indiaival rokon isten alakot tiszteltek pl. Mitra, Indra. A klasszikus perzsa vallást Zarathusztra, egy legendás életű pap alakította Akhaimenida-dinasztia uralmának kezdetén, az i.e. VII. század végén. E vallás alapja a jó és a rossz örök ellentéte, ezt tekinti a világ mozgatóerejének.

A zoroasztriánizmus volt az Akhaimenida Birodalom és az azt követő iráni birodalmak államvallása az VII. századig.



### **Zarathusztra (i.e. kb. I. évezred)**

Zóroasztér, perzsa illetve óperzsa nyelven Zartost, illetve Zarathustra, Baktriában született iráni pap, a zoroasztrizmus prófétája.

Vallási források a születésének idejével az i.e. 6000 és 600 közé teszik. Kutatók azonban jelentősen szűkítik a szóba jöhető periódust. Mary Boyce szerint a Zarathusztra írásaiban található utalások alapján munkásságának időszaka i.e. 1700 – 1500 közé tehető. Más kutatók szerint, történeti források alapján ez az időszak a i.e. VI. századra esik.



A hagyomány szerint Zarathusztra harminc éves volt, amikor megvilágosodott, s egy magát Vohu Manahnak nevező lény jelent meg előtte nagy fényességben, akinek segítségével Ahura Mazda színe elé került. Ekkor világosodott meg benne, hogy Ahura Mazda az egyetlen, örökkévaló teremő istenség. Saját törzse nem fogadta el tanítását, így kénytelen volt elhagyni azt. Vishtaspa herceget azonban sikerült megnyernie tanításainak, aki sikeresen védelmezte az egyre erősödő és egyre nagyobb teret nyelő új vallást.

Zarathusztra minden isten tiszteletét elvetette, kivéve Ahura Mazdáét („Bölcs Úr”), a bölcs teremő istenét. Kísérői a halhatatlan szentek (Amesha Spenta), az isteni lények személyes képviselői. Ezek a helyes rend, a jó felfogás (vohu mano), az uralkodók hatalma, az „armaiti”, azaz az isteni odaadás az emberek iránt, a tökéletesség és a halhatatlanság.

Az általa létrehozott vallás széleskörű támogatásra talált az i.e. VI. században. A zoroasztrianizmus az Akhaimenida dinasztia idején erősödött meg, Khmabüszésztől Xerxészig a zoroasztrianizmus védelemre talált. A macedón birodalom bukása után az i.u. 224-ben hatalomra kerülő Szászánida uralkodók a zoroasztrianizmust államvallássá tették, és az i.u.622-ben bekövetkező iszlám hódításig az is maradt.

A zoroasztrizmus egyaránt tartalmaz monoteista és dualista jellegzetességeket, a vallás követőit zarathusztriánusoknak is nevezték, az iszlám megjelenése óta párszoknak is szokták őket nevezni.



Istentiszteletük legjellemzőbb vonása tűztemplomokban a szent tűz őrzése; emiatt az iszlám tűzimádóknak tartja őket. Tűzoltárokon mutatták be az áldozatokat az égi tűznek.

Yazdi (Irán) zoroasztrista templom.  
2.50. ábra



A perzsa vallásnak két főistene van: Áhura-Mazdá, a tűznek, a fénynek és a jósnak az istene és Ahra-Majniu, a sötétségnek, a gonoszságnak és a rossznak az istene. A perzsa vallás teremtésről alkotott elképzelésére rányomja a bélyegét az a nagy küzdelem, amely a két őselv, Áhura-Mazdá és Ahra-Majniu között folyik.

Ez a küzdelem a világmindenség történetének 12 ezer esztendejében a legélénkebb. Ez a 12 ezer esztendő négy egyenlő, négyszer háromezer éves korszakra oszlik, amely korszakok a két összellern harcának egy-egy szakaszát jelentik.

Az első időszakban Ormazd (Ahura Mazdá) az égben, a fény birodalmában, Ahriman (Angra Mainju) pedig az alvilágban lakott. Az első 3000 év végén Ahriman megtámadta Ormazdot, aki azonban egy varázsfórmulával elkábította őt. Ahriman visszazuhant a mélységbe, és ott maradt újabb 3000 évig. Ormazd kihasználva Ahriman kábultságát (ami újabb 3000 évig tartott) megteremtette a szellemi lényeket (fravasi) és az anyagi világot: az eget, a vizet, a földet, a növényeket, az ősbikát és az őseembert (Gajómart).

A teremtés végeztével választási lehetőséget adott a szellemi lényeknek: megmaradhatnak örökre létezés előtti állapotukban, vagy fizikailag megtestesülhetnek, hogy legyőzhessék Ahrimant. A lények a születést és a harcot választották. Ahriman védekezésékként létrehozott hat démont és a nekik megfelelő anyagi világot.

Az elkövetkező 3000 évben Ahriman legyőzte Ormazd teremtését: megölte Gajómartot, az emberiség ősatyját, az ősbikát, az állatok és a növények őseit. De Ormazd csapdába ejtette Ahrimant: az anyagi világban ragadt. Az utolsó 3000 év elején testet öltött Zarathusztra, aki elhozta a Földre a vallást; ettől kezdve Zarathusztra időszakonként újjászületik a szaosjanszok („a világ megváltói”) alakjában. A teremtés végpontja az utolsó ítélet, amelynek során Zarathusztra inkarnációi felelőségre vonják az összes embert. Akik a rosszat választották, megbűnhődnek, a jók pedig üdvözülnek és halhatatlannak válnak.

A zoroaszteri teológia erősen dualista beállítottságú. Látomásában Ahura Mazda megnevezte Zarathusztrának ellenfelét, Aura Mainyut, a gonoszság szellemét, s azzal a feladattal bízta meg, hogy közvetítse az emberek felé a jó (Ahura Mazda) és a gonosz közti választás lehetőségét. A zoroasztrianizmus etikája így lényegében a jó és rossz, az igazság és hazugság, a fény és a sötétség közti választás lehetőségére épül, s arra, hogy a földi cselekedetek, hozzáállások befolyásolják a halál utáni állapotot.

A zoroasztrianizmus más néven párszi vallás híveinek, Zarathusztra követőinek szent könyve az Aveszta (elterjedtebb, de pontatlan néven Zend-Aveszta, ahol a „Zend” jelentése: magyarázat), az i.e. I. évezredben keletkezett, az iráni (perzsa) irodalom legrégebbi emléke. Különböző korokban keletkezett vallásos szövegek gyűjteménye.

A ránk maradt mű terjedelme mintegy 500 oldal. A hagyomány szerint a jelenlegi Aveszta csupán töredéke az eredetileg 21 könyvből (nask) álló műnek. A 224-ben, a parthusok dinasztiáját felváltó szászánidák uralma alatt az eredeti szövegrészekhez (Jasna, Jast, Vendidad) új szövegek kapcsolódtak. Ezek legfontosabbika a Visperad, ami a Jasna és a Jast

szövegeiből összeállított hosszú liturgia az istenséghez szóló fohászok betoldásával, valamint a Khorda Aveszta, rövid imádságok gyűjteménye a hívők általános használatára. A szászánidák az állam szintjére emelték a zoroasztriánus vallást, s így fontos szemponttá vált a szövegek közérthetősége. A már létező Aveszta-magyarázatok mellé egy új kommentárt is létrehoztak, melynek elnevezése a Zend (Zand). Ez a magyarázó szöveg a szászánida Aveszta szerves részévé vált, s első fordítója, a francia kutató Anquitel du Perron Zend-Avesta néven vezette be a köztudatba.

II. Khusru szászánida uralkodó alatt létezett egy még teljesebb, immár kanonikus összeállítás, melynek elnevezése Nagy Aveszta volt. Ez az összeállítás, a fentiekén túl tartalmazott a kozmogónia, a jog kérdéseivel foglalkozó könyveket, egy Zarathustra életrajzot, apokaliptikus írásokat, és több doktrína-magyarázatot. 642-ben, az iráni terület arab megszállásával veszi kezdetét a Nagy Aveszta könyveinek széthullása. Bár az arab hódítók kezdetben türelmet mutattak a zoroasztrianizmus iránt, az iszlám megerősödésével, a szent szövegek arab nyelvre való átültetésével megkezdődött az eredeti szövegek eltűnése.



A Jasna egy oldala  
(Bodleian Library)  
2.51. ábra

A Zend Aveszta már hirdeti a mindenható egy Istenbe vetett hitet, akit ők Ahura Mazdának, a Teremtőnek neveztek. Ahura Mazda a Legfőbb Jó Istene, saját létének lényéből teremtette meg a szellemi világot. Megteremtette a Halhatatlanokat, majd az Univerzumot, az eget, a vizeket, a földet, növényeket, fákat, állatokat, és az embereket. Ő az anyja, és egyben atya is az embereknek, a spirituális és anyagi elem egyaránt belőle ered. Mivel a szellemi entitások egyidejűleg isteniek és emberiek is, (mert az ember spirituális és anyagi minősége egyaránt része az isteninek) mindazok, akik hűek Ahura Mazdához egyesülhetnek vele.

„Óh, Te Világ Teremtője!  
Te, az Egyetlen Egy!  
Hol az a második hely  
Ahol a Föld  
A leginkább örül?”

(Az Aveszta Teremtés Története., 1. Vendigard, III., Fargard, III.)

***A perzsa világkép szerint a világmindenség három részre oszlik. A fény birodalma, Áhura-Mazdá és a tiszta hősök lakóhelye, fent van az égen. Vele ellentétesen helyezkedik el az örök sötétség hona, Ahra-Majniu és a gonosz lelkek országa. A két hatalmas birodalom között foglal helyet a világosság és a sötétség, a jó és a rossz küzdőtere, az emberek és a többi élőlények világa.***

A világ e részének a legmagasabb pontján vannak a világító égitestek, a Nap, a Hold és a csillagok. Ezeknek azt a parancsot adta Áhura-Mazdá, hogy szüntelenül keringjenek és világítsanak, fényükkel tartsák távol a sötétség hatalmait a Földtől. De az égitestek irányítják a szaporodást, a termést, a növekedést, ők határozzák meg az időt, a napokat és az éveket. Tőlük függ a földi emberek jóléte is.

A Föld szintén három részből áll. Egyik része kemény, másik része lágy, a harmadik része pedig csupa homok. A hegyek ugyanúgy magból keltek ki, akárcsak a növények. Alapos, tányér alakú Föld egy hatalmas tengeren úszik. Az égbolt áttetsző fémből készült, azzal a céllal, hogy védőpajzsként feszüljön a fény birodalma elé.

Az élőlények – így az ember is – a földből valók. A föld, a víz, a szél, a tűz egymásból származnak, a tűzön keresztül pedig az örök fényvel (Áhura-Mazdával) állanak rokonságban.

A perzsa vallás világképe és teremtésről szóló tanítása késői papi szerkesztés műve. Ez azonban nem jelenti azt, hogy nem tartalmaz korábbi mítoszok elemeit is.

A templomi kultusz központjában a vértelen áldozatok bemutatása állott. A templomok középpontjában egy örök tűzű oltár állott, amely Áhura-Mazdát jelképezte.



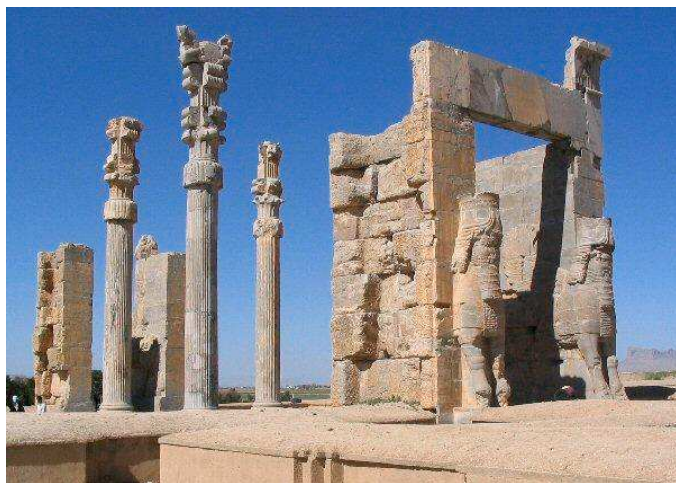
Faravahar, a zoroasztriánus vallás legismertebb jelképe  
2.52. ábra

Zarathustra Zend Avesztája az emberiség első enciklopédiája, sokkal korábbi időbe nyúlik vissza, mint az ősi Egyiptom, Kína, India. Bár maga is egy ismétlődése még korábbi ősi kultúráknak, amelyek elvesztek a történelem homályában. Zarathusztra piktográfokat alkalmazott az Univerzum teremtésének szemléltetésére. Az „ASA” a „Kozmikus Rendet” jelenti, amely az Univerzum teremtésén keresztül valósult meg, annak minden alkotó részében.

Az ősi sumérok, Zarathusztra követői, „ASEM VOHU” üdvözléssel köszöntötték egymást, amelynek jelentése, „a Kozmikus Rend a legjobb minden jó dolgok között.”. Ezzel a köszöntéssel nyilvánították ki azon hitüket, hogy nem egy szeszélyes Univerzumban élünk, - itt minden egyensúlyban, és harmóniában van, mindaddig amíg együtt működünk vele, és erősítjük ezt az egyensúlyt, harmóniát, mert így mi magunk is belső, lényegi részét képezzük „ASA”-nak, a Kozmikus Rendnek.

A sumér elképzelésnek megfelelően minden egy pontból indult el. Ezt a szimbólumot választották a Teremtő végtelenségének érzékeltetésére, mert a pontnak nincsen szélessége, hossza, vastagsága, mégis magába foglalja, hasonlóképpen, mint minden atom, a pontoknak, univerzumoknak egy végtelen csekély számát, ugyanúgy, mint ahogy egész ismert univerzumunk, megszámlálhatatlan, ismeretlen univerzumoknak, egy végtelenül parányi része. Elképzelésüknek megfelelően egy felfoghatatlan távoli időben, ebben a kitüntetett pontban egy kozmikus robbanás történt, - és így, ez a pont teremtette az Időt, Erőt, Teret, és Anyagot.

Az Aveszta vallásával foglalkozó írásokat már az ókortól kezdve találunk töredékes formában, többek között például Arisztotelésznél. Hérodotosz történeti művének perzsákkal foglalkozó részében találhatók utalások, Plutharkosztól, Pliniusztól és Agathiasztól szintén maradtak fenn töredékek. A korai kereszténység idején a különböző vallási és filozófiai csoportok kerestek fogódzót a misztikusnak kikiáltott zarathusztrai tanokban, s a középkorban sem tudtak sokkal többet a mazdeizmusról, mit alapítójának nevét, aki vallásalapítóból a rejtett tudományok nagymesterévé lépett elő.



Persepolis  
2.53. ábra



## Görögország (i.e. II. – I. évezred)

A terület ókori történelme az i.e. III. évezredtől, a minoszi civilizáció kialakulásával kezdődik és a Római Görögország időszakával fejeződik be. Az ókori görög civilizáció, az i.e. VIII. századtól, a görög írásbeliség újbóli megjelenésétől a klasszikus Athén korszakán át a hellenizmusig, esetleg a római császárkor elejéig virágzó görög civilizációt értjük alatta.

A történettudomány erősen megkülönbözteti a mükénéi Görögország, a trójai háború korát a klasszikus görög civilizáció korától (a poliszok kora és a hellenisztikus Görögország), amelynek kultúrájából az európai civilizáció kifejlődött. A kettő közötti görög sötét korban ugyanis a kultúra annyira lehanyatlott, és olyan népcserék mentek végbe, hogy az írásbeliség eltűnt és új írást kellett átvenni a föníciaiaktól.

A görögök ősei valamikor az i.e. II. évezred közepén érkeztek a mai Görögország területére. A görög civilizáció a fénykorában ugyanakkor hatalmas területre terjedt ki Görögország, Egyiptom és India között.

A görög történelmet hagyományosan az első olimpiai játékoktól, i.e. 776-tól számították. Ez a poliszok kora, amelyet az i.e. VI. századtól a klasszikus görög civilizáció koraként emlegetnek. A korszak hagyományos vége Nagy Sándor halála, i.e. 323.

Az ókori görög civilizációt a legtöbb történész az egész európai civilizáció alapjának tekinti, hiszen a Római Birodalom továbbfejlesztette és elvitte Európa sok részére. Az ókori görög civilizáció roppant hatással volt a modern világ nyelvére, politikájára, oktatási rendszerére, filozófiájára, tudományára, művészetére és építészetére, táplálva a nyugat-európai reneszánszt, újjáéledve Európa és Amerika klasszicizmusában is a XVIII. és XIX. században is. A legtöbb történész az antik Görögországot tekinti a nyugati civilizáció alapjának.



2.54. ábra, Az Athéni iskola: Raffaello Sanzio festménye (1509.)

A görög mitológia világa eléggé összetett. Tele van szörnyekkel, háborúkkal, intrikákkal és kotnyeles istenekkel. Emellett vannak a hérószok, akik segítenek az embereknek felülkerekedni ezeken a problémákon. A görögök a mítoszbeli hősök és az ő kultúrájuk egyenes ági leszármazottainak tekintették magukat.

A görög panteon isteneinek emberi alakjuk van (antropomorfizmus), ám legfőképpen ők az Univerzum megszemélyesített erői. Mint ilyenek, többé-kevésbé változatlanok. Míg néha úgy tűnik, van némi igazságérzetük, gyakran kicsinyesek vagy bosszúsomjasak. Az istenek kegyeit áldozattal és jámborsággal lehet elnyerni, de ez nem jelent garanciát, mivel hajlamosak a gyakori véleményváltoztatásra. A haragjuk kíméletlen és a szerelmük is legalább ilyen veszélyes lehet. A görög istenek egyetlen dologtól félnek, az aranyagancsú szarvas vérétől, amely eltörli az ereikben keringő folyadékból, az ikhórból nyert halhatatlanságukat.

A görög vallásnak nincs „szent könyve”, sőt a hellenizmus koráig nincsenek egyéb olyan könyvei sem, amelyek kimondottan a görög mitológiát vagy vallást ismertetnék. Ezért a görögök vallását elsősorban a nagy irodalmi alkotásokból, Homérosz műveiből, Hésziodosz és Hérodotosz alkotásaiból ismerhetjük meg. Természetesen ezek az alkotások a görög vallásnak nem a kezdeti szakaszában születtek. Nyomokban azonban fellelhetők bennük a görögök korábbi vallási elképzelései is, azok, amelyeket még az ősközösségi társadalomból hoztak magukkal.

Ma leginkább a római költők, írók elbeszélései alapján ismerhetjük meg ezeket a történeteket (sokuknak nincs is más forrása), leggazdagabb e tekintetben Ovidius római költő „Metamorphoses” (Átváltozások) című műve.

Az istenek első nemzedéke: Khaosz a világkeletkezési folyamat élén állt, zűrzavaros anyagi jellegű üresség, egy légáramlat termékenyítette meg. Erebosz a sötétség, Nüx az éjszaka. Gaia a föld, minden létezőnek az alapja megszülte Uranoszt, saját párját. Uranosz az első férfiisten, az Ég. Hekatonkheirek az óriási százkarú szörnyek ötven fejjel, Gaia és Uranosz első gyermekei: Kottosz, Briareosz Gügész. Küklopszok az egyszemű szörnyalakok, Gaia és Uranosz második gyermeknemzedéke. Uranosz utálattal nézi szörnygyermekait, és az alvilág legsötétebb poklába, a Tartaroszbba veti őket. A Titánok Gaia és Uranosz újabb fiúgyermekei: Ókeanosz (a tenger), Kóiosz, Hüperión, Kriosz, Iapetosz és Kronosz (az idő). A titánok gyermekeit szintén titánoknak nevezik. A második nemzedékből híressé vált titánok: Atlasz, Epimétheusz és Prométheusz (Iapetosz fiai). A Titaniszok: Gaia és Uranosz lányai: Téthüsz, Rheia, Themisz, Mnémoszüné, Phoibé, Dióné és Theia.

Az istenek második nemzedéke: Kronosz az Idő istene, a legfiatalabb titán. Szétválasztotta egy sarlóval az Eget és a Földet. Megfosztotta atyját nemzőszervétől, az ekkor földrehulló vérből születtek az Erünniszek, a bosszú istennői, a tengerből pedig kikelt a csodálatos Aphrodité, a szépség és szerelem istennője. Később saját trónja védelmére valamennyi gyermekét felfalta, Zeusz kivételével. Rheia, Kronosz felesége mentette meg legkisebb

gyermeküket Zeust, Kronosz elől azzal, hogy Kréta szigetére rejtette. Kronosz és Rheia gyermekeik: Hesztia, Démétér, Héra, Hádész, Poszeidón, Zeusz. Métisz az értelem és a megfontoltság istennője Zeusz első felesége, Athéné anyja.

Olümposzi istenek: Zeusz a legfőbb isten az Olümposzon, Kronosz és Rheia fia, az istenek harmadik nemzedékének vezetője. Hádész, Kronosz és Rheia gyermeke, az Alvilág ura. Az alvilágban lakik. Héra 300 éves szerelem után Zeusz felesége és nővére, az Olümposz királynője. Démétér a Föld istennője, Zeusz testvére. Hesztia, Zeusz testvére, a családi tűzhely istennője. Apollón, Létó és Zeusz gyermeke, a költészet, nap, világosság, jóslás, zene istene, a Múzsák karának vezetője. Artemisz, Létó és Zeusz gyermeke, vadászat és vadállatok szűz istennője, Apollón ikertestvére. Aphrodité a szépség és szerelem istennője. Arész, Héra és Zeusz gyermeke, a harc és háború istene. Dionüszosz, Zeusz és a halandó Szemelé fia, a bor és szőlő istene. Héphaisztosz, Héra gyermeke, az istenek kovácsa, a tűz és kovácmesterség istene, egyik lábára sántít. Hermész, Zeusz és Maia gyermeke, az istenek hírnöke, a halottak követője, a kereskedők, szónokok, tolvajok védője. Pallasz Athéné, Zeusz fejéből pattant ki. A városvédő mesterségek és tudományok védnöke, a bölcsesség, jog, művészetek oltalmazó istennője. Poszeidón, Kronosz és Rheia gyermeke, a tenger istene.



A Tizenkét olümposzi isten, vagy más néven a Dodektheon („dodeka” tizenkettő + „theon” isten), az ókori vallásban a görög pantheon legfőbb isteneinek csoportja, akik az Olümposz hegy legtetetjén éltek. A különböző korokban összesen tizenhét különböző istent tiszteltek az olümposziak között, de egy adott időben számuk sohasem haladta meg a tizenkettőt.

Zeusz, Héra, Poszeidon, Arész, Hermész, Héphaisztosz, Aphrodité, Athéné, Apollón és Artemisz mindig az első a tizenkét isten között szerepelt. Hébé, Héliosz, Hesztia, Démétér, Dionüszosz, Hádész és Perszephoné csak időszakosan volt az „olümposzi tizenkettő” része.

2.55. ábra

A görögök úgy képzeltek, hogy isteneik a görög föld legmagasabb pontján, az Olümposz csúcsán laktak. Az Olümposz, az istenek állama, pontosan olyan, mint a földi városok. Hatalmas fal veszi körül az istenek palotáitól tarkálló várost, amelynek utcáin pompás kocsikon száguldoznak az istenek egymáshoz. Az Olümposz lakói ugyanolyan társadalmi alá- és fölérendelt viszonyban élnek, mint a földi társadalomban élő emberek.

Az istenállam élén Zeusz áll, aki azonban nem egykönnyen jutott hatalmához, meg kellett küzdenie a titánokkal, hogy kezébe ragadhassa az égnek és a földnek a kormányzását. A tenger fölötti hatalom Poszeidon kezében volt, az Alvilág ura pedig Hádész lett.

A hajdani 12 m magas Zeusz-szobor  
ábrázolása egy éliszi érmén.  
2.56. ábra



Az Olümposz istenei éppen olyanok, mint az emberek. Legfeljebb abban különböznek tőlük, hogy minden jó és rossz tulajdonság fokozottabb mértékben lelhető fel bennük, és bár születnek, mégis halhatatlanok.

Igen fontos szerepe volt a görögök vallásában a Moirának (Sors, Végzet), amely már születésekor megszabja minden embernek a sorsát, sőt maguk az istenek is kénytelenek alávetni magukat hatalmának.

Zeuszt valamikor bika alakjában tisztelték, feleségét, Hérát pedig tehénnek tartották. De az istenek különféle szent állatai, a különféle félig állat, félig ember kentaurók, hárpiák, szirének stb., mind azoknak az időknek a késői maradványai, amelyben a görögök a különféle állatokban az őseiket látták és tisztelték. A nagyszámú női istenek a görög társadalom matriarchális szakaszából származtak át az olümposzi istenvárosba.

Az istenek különféle természeti vonatkozásai (pl. Zeusz villámokat szóró és villámokban gyönyörködő, mennydörgő, esőt adó stb. tulajdonságai) szintén az ősi idők maradványai.

Az olümposzi istenvilág az arisztokrácia társadalmi érdekeinek a szolgálatában állott, a fennálló viszonyokat szentesítette és őrizte, szigorúan büntetve minden olyan törekvést, amely az istenek által megszabott rend és mérték („metron”) felforgatását célozta.

Ezzel szemben a nép körében igen nagy népszerűségnek örvendett az olümposzi istenektől eltérő vonásokat – és eltérő érdekeket – kifejező istenség: Dionüszosz, a szőlőtermelés és a bor istene, akinek kultuszát a kézműves és kereskedő réteg is támogatta. Dionüszosz hívei éjszakai titkos összejöveteleken, orgiákon ünnepeltek. Alkoholmámorukban magukat szabadoknak, egymás testvéreinek érezték és mértéktelenségükkel („ametron”) mindazon túl tették magukat, amit az Olümposz istenei szentnek tartottak. A hellenisztikus korban a kultusz misztérium-jelleget öltött.

A görög világkeletkezési folyamat élén – akárcsak a többi ókori kozmogóniában – a káosz áll. Ez a káosz kezdetben nem más, mint tátongó üresség, később pedig az öröktől fogva létező elemek zűrzavaros összevisszasága.



A káosz mellett még két másik világalkotó tényező is fellelhető a görög világkeletkezési mítoszokban: Erosz, a szerelem, akinek igen nagy szerepe van az élőlények természetes szaporodása alapján elképzelt teremtetési folyamatban, és Gaia (később Démétér) a Föld, minden létezőnek az alapja.

A házasságra lépő titánok és titaniszok egymás után nemzették az isteni utódokat. Tőlük származott többek között Eosz (a Hajnal), Héliosz (a Nap), Szeléné (a Hold), a világot vállán tartó Atlasz, az eget díszítő csillagok és a tengert felkavaró szelek.

A világ és az istenek keletkezésének, születésének a mítoszt Hésziodosz Theogonia című művében találhatjuk meg a fent említett formában.

Világosan kitűnik az elbeszélésből, hogy a görögök elképzelése szerint a világot nem kellett teremteni, hiszen az az őskáoszból állott elő. A világ létrejötte tulajdonképpen azonos az istenek születésével és három nagy szakaszban zajlott le a távoli időkben. Az első szakaszra Uranosz és Gaia uralma jellemző, a második szakaszban Kronosz és felesége Rhea szerzi meg a világfolyamat irányítása fölötti hatalmat, a harmadik korszak pedig a görög istenháromságnak, Zeusznak, Poszeidonnak és Hádésznak a hatalma jegyében zajlik.



Poszeidón a szigonnyal,  
korintoszi plakett  
(i.e. 550-525 körül)  
2.57. ábra

A görög hiedelemvilág a hellenizmus korában nagyban közkinccsé lett a mediterráneumban. Az ókori görögöknél a szinkretizmus alapvető eleme volt a görög vallásnak, amely a Nagy Sándor utáni időszakban számos perzsa, anatóliai, egyiptomi, etruszk és római vallási elemet magába olvasztott. Más vallások isteneit rendszeresen azonosították a sajátjaikkal, és ez isten eredeti nevét gyakran állandó jelzőként őrizték meg.

Amikor a kereszténység államvallássá lett a Római Birodalomban, igyekeztek a régi vallások nyomait eltüntetni vagy démonizálni. Így lett például Poszeidón háromágú szigonyából a Pánról mintázott ördög vasvillája, vagy a téli napforduló ünnepe (Mithrász és a Nap születésnapja) a karácsony. Az irodalom már nehezebb feladatnak bizonyult a keresztények számára; ebben lehetetlen lett volna megszüntetni a görög befolyást Homérosz, Theokritosz, Vergilius, Ovidius és több száz más görög és római szerző műveinek félredobása nélkül. Így aztán a görög mitológia több mint egy ezredével túlélte a görög vallást. Még a leginkább klasszikus keresztény irodalom is tartalmaz utalásokat rá.

A nyugati világban a filozófia először az orfikus tanokban és Hésziodosz műveiben jelent meg. Ezek a filozófiák még nagyon közel álltak a mítosz világához, és szemléletüket tekintve is nagyon naivak.

Hésziodosz a már meglévő mitológiai anyagot rendezte át, külön figyelmet szentelve Zeusz tekintélyének és nagyságának leírására. A jelenlegi világot igyekezett visszavezetni minimális számú mítikus elemre, amely elemekből aztán levezethető a világ általunk tapasztalható változatossága.

Az orfikus hiedelmek megjelenése körülbelül a i.e. III. századra tehető. Az orfikusok, mint különálló csoport megjelenésének idejében nem lehetünk biztosak.

Az egyik nézet szerint, amit W. K. C. Guthrie képvisel az orfikus tanítás már az i.e. VI. század folyamán szent könyvekben le lett fektetve.

Egy másik nézet szerint, amit I. M. Linforth képvisel, a szektariánus irodalom korpusza a római korból származik. Linforth azzal támasztja alá állítását, hogy bár orfikus tanokra, jóslatokra találunk utalásokat a korábbi századokból is (az i.e. VI. században tulajdonítottak Orpheusznak műveket, Hérodotosz az V. században tud az orfikusokról, Platón ismer orfikus jóslatokat, Arisztotelész pedig úgynevezett „orfikus történeteket”) a szektariánus irodalom nem követhető visszafelé a hellenisztikus kornál korábbi időszakig.

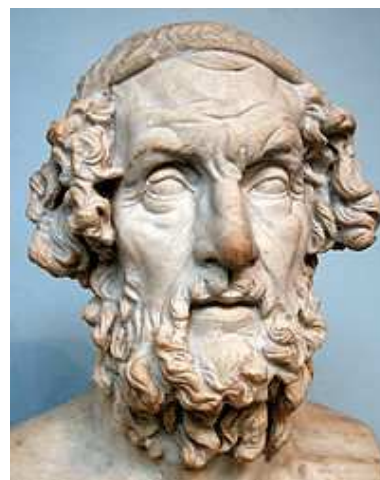


2.58. ábra

### **Homérosz (i.e. kb. VIII. század)**

görög költő. A Homérosz nevét viselő két nagy költemény, az Iliász és az Odüsszeia az i.e. VIII. századból való. Arról, hogy e két mű valóban Homérosz nevű költőtől származik-e, vagy hogy élt-e egyáltalán Homérosz akit a monda vaknak hisz, több mint másfél évszázada vitatkoznak a tudósok.

Az ókori görög gondolkodók szerint a mitológiát Homérosz és a nála két évtizeddel fiatalabb Hésziodosz teremtette meg. A trójai mondakör Homéroszig legalább négy-öt évszázadon át élt a görög nép emlékezetében. Homérosznál régebbi írott forrást azonban az ókori görög irodalomban nem lehet találni.



Az Iliász és az Odüsszeia szerzőjét maguk a görögök sorolják a Kozmoszról való ismeretek „tudományos” forrásai közé.

A Mallosz-i születésű görög irodalmár Kratész (i.e. III. század vége) rendkívül alapos filológiai műveltséggel rendelkezett, és a sztoikus filozófia híveként allegorikusan magyarázta Homéroszt, aki szerinte nemcsak az emberi sors filozófiai látomását hirdette, hanem a Világegyetem formáját is kinyilatkoztatta, Akhilleusz pajzsának híres, ám homályos leírásában. Az ókori szövegmagyarázatok vagy a modernebb értelmezések alapján tehát kirajzolódik egy, az i.e. VIII. századból való kozmológia:

***A gömb alakú föld egy olyan gömb középpontjában van, amelyet fönt az Ég foglal el, ennek felső részét nem levegő, hanem fényes és tiszta éter tölti ki lent pedig a Tartarosz van.***

(Az éter mint elem itt kerül megemlítésre először.)

### **Hésziodosz (i.e. kb. VII. század első fele)**

görög epikus költő. Homérosz mellett Hésziodosz a görög költészet kezdeteinek másik nagy alakjának. Életéről maga ad néhány felvilágosítást műveiben, egyébként csaknem annyira megfoghatatlan személyiség, mint Homérosz. A hagyomány szerint igen magas kort ért meg.

Az ókorban a legnagyobb költők közé sorolták, művei még a késő római korban is igen kedvelt olvasmányok voltak. Két munkája is fennmaradt a „Erga kai hémerái” (Munkák és napok) és a „Theogónia” (Istenek származása).





Hésziódosz a már meglévő mitológiai anyagot rendezzi át, külön figyelmet szentelve Zeusz tekintélyének és nagyságának a leírására.

A Theogónia című műve arról szól, hogy miképpen jön létre egy olyan hatalom, amelynek minden más isteni és emberi hatalom alá van vetve: Hésziódosznak a Múzsák éneklik el azt „ami van, ami lesz, és ami volt”.

A fizikai világ felépítéséről Hésziódosz több fázisban, alkalmanként egymásnak ellentmondó módon, talán több, egymással nem konzisztens hagyomány alapján beszél. Az egyik legjelentősebb vonatkozó momentum a föld és az ég szétválása. A legvalószínűbb értelmezés szerint Khaosz már eleve a kozmogónia kezdetét jelentő mozzanatot, az ég és a föld között megnyíló hasadékot jeleníti meg. Gaia, a Föld, közvetlenül Khaosz után következik. Uranosz csak egy lépéssel később, Gaiától születik. Hésziódosz világának egy további nagy tájékát a Tartarosz jelenti. Tartarosznak lényeges funkciója van az alapítás-mítoszban is. Zeusz ide zárja a Titánokat, azokat az erőket, amelyek fenyegetni tudnák hatalmát. De a Tartaroszban lakik még egy sor további sötét alak is. Itt van az Éjszaka háza, és itt lakik az Éjszaka két legfélelmetesebb gyermeke, az Álom és a Halál, Hüpnosz és Thanatosz is. Továbbá itt van Hadész birodalma, és itt található a Sztüx is. Tartarosz olyan messze van a földtől, mint a föld az égtől: az égből ledobott üllő kilenc napig repül, aztán a tizediken eléri a földet, a földről ledobva pedig kilenc napig repül, és a tizediken eléri a Tartaroszt. Ebből megtudhatjuk, hogy a világ alapvetően szimmetrikus módon épül fel.

**Három nagy régió: középen a föld, fenn és lenn ugyanolyan távolságra az ég és a Tartarosz.**

Abból, hogy az üllő le tud hullani a földtől a Tartaroszig, arra kell következtetnünk, hogy e két régió között is valamilyen űrnek kell lennie.



Hésziódosz és kortársai valószínűleg úgy hitték, hogy az Óceán folyó körbeveszi a létező földeket (ez az elgondolás már a föníciaiaknál és a krétaiaknál is megtalálható), valamint hogy léteznek az ég oszlopai, amelyeket Atlasz őriz.

2.59. ábra



### Orpheusz (VI. század)

Orpheusz legendás dalnok a görög mitológiában. Őt tartották a líra feltalálójának vagy tökéletesítőjének. A zenéjével lecsillapította a vadállatokat, táncra indította a sziklákat, megállította a folyókat. Héthúrú lantján állítólag olyan harmóniákat volt képes megszólaltatni, amely megindította az alvilág őreit is. Értette a természet nyelvét, tudott beszélni az állatokkal. Úgy tartják, hogy ő tanította meg az emberiséget az orvoslásra, írásra és földművelésre.

Részt vett az argonauták útjában, mivel Kheirón kentaur megjósolta, hogy nélküle nem tudnak elhaladni a szirének mellett. Orpheusz zenéje ugyanis sokkal szebb volt, mint a szirének dala, így elterelte a hajósok figyelmét a szirének csábításáról.

Amikor Eurüdiké nevű kedvesét elvesztette, lement érte az alvilágba. Zenéjével meglágyította Hádész és Perszephoné szívét (ő volt az egyedüli, akinek ez sikerült), akik visszaengedték Eurüdikét a földi világba. Az egyedüli feltétel az volt, hogy Orpheusz haladjon a lány előtt és ne nézzen vissza, de ezt a dalnok nem tudta megállni, így végleg elveszítette őt.



Az orfikus költemények a keleti eredetű új vallási kultusz nyomán terjedő eszmék a világ keletkezéséről. A Dionüszosz kultusz helyébe a másvilági remény elvét tették. A misztika elterelte a figyelmet nyomor forrásáról. Az egész élet felkészülés a halálra, ahol a lélek megmenekül a test bűneitől.

A legősibb görög kozmológiák között egészen különleges helyet foglal el Orpheuszé. Az i.e. VI. századtól kezdve beszélhetünk orfikus irodalomról és „Orpheusz embereiről”, ahogy Plátón emlegette őket gúnyosan később. A számok szerepe a kozmosz felépítésében szoros kapcsolatban van a Dél-Itáliában elterjedt orfikus kultusszal.

Orfeusz zenével azért tudott hatni elevenekre és holtakra, mert az egész világ harmonikusan van felépítve, és így rezonál a zenei hangra.

Az orfizmusnak, amely egyszerre jelent világszemléletet, bizonyos rítusokat, valamint szektás, beavatási és ezoterikus gyakorlatokat, egy kozmogóniai tanítás is része. Hésziodosszal ellentétben az orfikus misztikusok úgy hiszik, hogy minden egy őstojásból származik. Erősz, mint a harmónia és az ellentétek összetalálkozásának az elve elsődleges szerepet kap ebben a világábrázolásban, amely az eredetek tökéletességét emeli ki. Az ember „a Föld és a csillagos Ég fia”, akiben még mindig ott rejlik egy isteni részecske és annak a lehetősége, hogy ezt felfedezve magában visszatérjen igazi otthonába.

A görög filozófia első korszakának (i.e. VII. - VI. század) – a mai modern terminus szerint a preszókratikus (Szókratész előtti) filozófiának – a nagy gondolkodóit, tanításukat, műveik címét és az ezekből származó számos idézetet későbbi írásokból az i.e. IV. és i.u. VI. század között íródott művekből ismerjük. Legfontosabb források, Arisztotelésznek és az ő közvetlen és közvetett tanítványainak művei, (ismertetések, parafrázisok, értelmezések) a „testimóniumok” (tanúságtétel), a korai filozófusok saját szavait őrző idézetek a „fragmentumok” (töredék).

Anaximandrosz, Anaximenész, Zénón, Melisszosz rövid értekezések formájában fejtették ki filozófiai nézeteiket, Hérakleitosz aforizmákat használt, Xenophanész, Parmenidész, Empedoklész tanköltemények formájában fogalmazta meg tanításait, Anaxagorász, Leukipposz, Démokritosz hosszabb értekezések formájában tanítottak nézeteiket, és valószínű, hogy néhányan például Thalész és Püthagorász csupán éloszóban tanítottak.

Az első filozófusok, a materialisták természetfilozófusok voltak. A természet törvényeivel, az anyaggal (görögül matéria) foglalkoztak. A világ szerintük anyagokból jött létre és azokból is áll. Legfőbb képviselőjük Hérakleitosz volt. Tanításuk középpontjában a kozmosz (filozófiai jelentése szerint „a mindenség szerkezete”) létrejöttének, működésének és megismerésének magyarázata áll, amely az arkhéból („kezdet”, „elv”) jött létre, illetve fogalmilag ezekre vezethető vissza, és filozófiai jelentése: „az az állapot, minőség, elem vagy erő, amelyből, illetve amelynek segítségével valami kialakult, illetve fennáll”. (A kifejezés latin megfelelője a princípium.)

A két legfontosabb preszókratikus filozófiai iskola a milétoszi és az eleai.

Kis-Ázsia nyugati partjainak keskeny szegélyén, az Égei-tenger mentén éltek a jónok, a legtehetségesebb görög törzs, amely 12 virágzó várost alapított. A 12 város közül a legdélebbi Milétosz, a i.e. VI. században jelentékeny kikötővel rendelkezett, és az akkori világ egyik leggazdagabb városa volt. Milétosz a görög, egyben a nyugati tudomány és filozófia bölcsője.

A első nagy milétoszi gondolkodók: Thalész, Anaximandrosz és Anaximenész voltak. Mindhármuk gondolkodását egy egyedüli ősi anyagi elem feltételezése határozta meg. Ez az elmélet valójában a hésziodoszi theogónia továbbgondolása volt. Az i.e. V. századi ión filozófiát a parmenidészi metafizika határozta meg. E kor filozófusai azonban több ponton is eltértek az eleai tanításoktól: Anaxagorász, Melisszosz, Empedoklész és az atomisták is úgy gondolták, hogy a sokaság nem jöhet létre az eredeti egységből, ha létezik sokaság, akkor az a kezdetektől kell, hogy létezzen.

Eleilai iskola tanítása monizmus, mert mindent a létre mint egyetlen alapelve vezet vissza, szerintük a semmiből nem jöhet létre semmi.

A nyugati görög gondolkodók (i.e. IV. század) feladták az ősi anyag kutatását és náluk inkább a vallás (püthagoreusok) vagy a metafizikai ellentmondások (Parmenidész és Eleai Zénón) voltak a hajtóerők. Kivétel közülük Empedoklész volt, akinél megtalálhatók a ióniaiak gondolkodása, bár ötvözve vannak a püthagoreánus és a parmenidészi elemekkel.

**Thalész (i.e. kb. 624 – 546)**

az első gondolkodó, akit filozófusként tisztelhetünk.

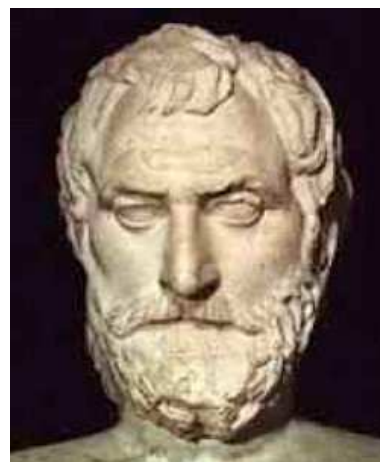
A kisázsiai Milétosz városában született.

A matematika atyjának nevezték, mert ő terjesztette el a geometriát Görögországban, és hozzájárult e tudomány továbbfejlődéséhez.

Az ő nevéhez fűződik a Thalész-tétel.

Thalész az első olyan görög matematikus, akinek neve fennmaradt. Az ókori görögök a legendás „hét bölcs” között emlegették.

Thalész volt az ión avagy milétoszi iskola megalapítója, és ezzel a legkorábbi görög természetfilozófus – azaz olyasvalaki, aki a dolgok összességének mint egésznek a természetét kutatta. Semmilyen írásos műve nem maradt fenn.



Ő volt az első, aki nem istenek akaratából származtatta a világot, hanem megpróbált magyarázatot találni arra, hogyan és milyen anyagokból is keletkezhetett az.

Csillagászati tevékenységében a Babilóniában szerzett ismeretekre támaszkodott. Csillagászati megfigyelései és számításai alapján előre jelezte az i.e. 585. május 28.-i napfogyatkozást. Ennek az időpontnak az ismerete tette lehetővé, hogy a történészek minden ókori görög időadatot átszámíthassanak mai időszámításunk éveire.



**Szerinte a természet egy szabályszerűségeken nyugvó, működő gépezet, és a megismerést a gondolkodás útján lehet végezni. Thalész természetfilozófiája szerint minden létező eredete és alapja a víz. A Földet lapos, vízen úszó korongnak gondolta.**

2.60. ábra

A víz természetéből – a halmazállapot változásból – kiindulva, a víz sűrűsödésével és ritkulásával magyarázta a különböző szilárdságú anyagok létrejöttét. Tulajdon képen arányossággal származtatja az anyagokat. Azt vallotta, hogy a világ jelenségei élő sajátosságokat mutatnak, mindennek lelke van – ezt a szemléletet „hülozoistá”-nak (hülé – anyag, és zoé – élet) nevezik.

Azt állította, hogy a világ istenekkel van tele, és a látszólag élettelen dolgoknak is van lelkük. Példaként a mágneset és a borostyánt hozta fel (a mágneses-, valamint a sztatikus töltésből erdő vonzásra gondolhatott).

Bár felismerte az égbolt görbültségét, semmit sem mondott a csillagok vagy a bolygók mozgásáról.

### **Anaximandrosz (i.e. kb. 610 – 546)**

materialista filozófus Thalész egyik tanítványa volt, és utóda az ion természetfilozófiai iskola élén. Személyéről és egyéniségéről nagyon kevés emlék maradt. A hagyomány szerint a természetről írt műve volt a görög irodalom első prózai alkotása.

A mű elveszett, csupán az ókori szerzők hivatkozásaiból ismerjük alapelveit.

Anaximandrosz az első, akiről biztosan tudhatjuk, hogy megpróbált átfogó és részletes magyarázatot adni a látható fizikai világra. Számos formai újítást, tudományos és módszertani felfedezést köszönhetünk neki.



### ***Őselemnek a tüzet tartotta.***

***Véleménye szerint a mai rendezett világ az ősi káoszból, az anyag rendezetlen állapotából „apeiron”-ból mint őanyagból keletkezett. A világ állandó mozgásban és fejlődésben van.***

Az apeironnak nincs kezdete, hanem minden belőle keletkezik és mindent kormányoz. A természeti jelenségek megfigyelése alapján összefüggést látott a sűrűsödés és a hideg, a ritkulás és a meleg között.

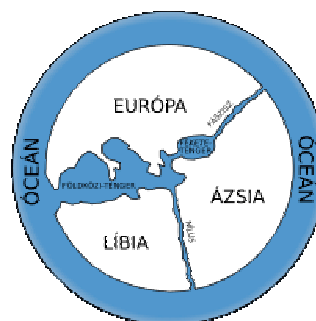
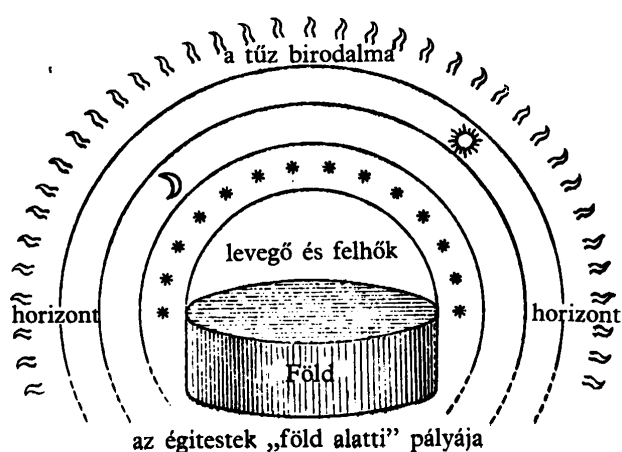
Anaximandrosz szerint az apeironból nem azonnal jön létre a kozmosz, hanem fokozatos fejlődési ciklusok sorával. Maguk az élőlények is fejlődés eredményei, és a tengerből származnak.

Ő alkotta meg az első kozmológiai modellt, átfogó elméletet dolgozott ki a világegyetem keletkezéséről és szerkezetéről.

***A kozmosz szerinte gömb alakú és geocentrikus.***

***A föld és az égitestek szabadon lebegnek a világűrben.***

***A föld alakja olyan henger, amelynek magassága egyharmada az átmérőjének, és felső, korong alakú fele lakott.***



Anaximandrosz  
univerzumának vázlata  
2.61. – 2.62. ábra



Érdekesség, hogy említést tesz az úrról, amiben a henger lebeg. Az égboltot egy sötét lepel fedi, melynek résein a mennyei tűz fénye látható, ezek a csillagok. A Nap és a Hold mozgását a leplen lévő abroncs forgásával magyarázta, ahol is a Nap egy hatalmas lyuk.

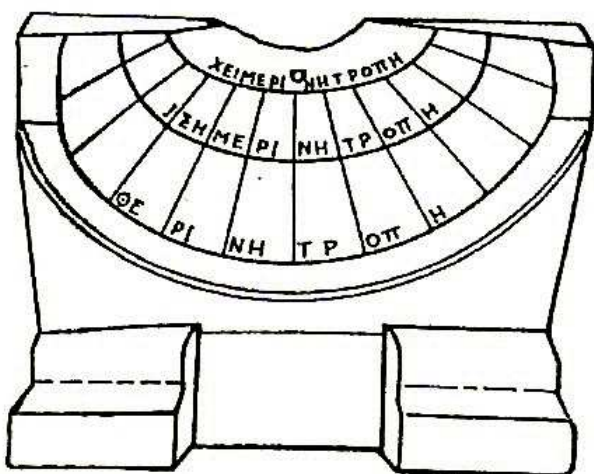
Ő kutatta elsőként, milyen messze lehetnek az égitestek a Földtől, milyen lehet a Hold és Föld relatív mérete.

Elméletének elsődleges kérdése az, hogy milyen elv szerint épül fel a világ, és ezt az elvet a szimmetriában vélte megtalálni. Nemcsak a fizikai világ egészét látta szimmetrikusnak, hanem annak egyes elemeit önmagukban is, mégpedig úgy, hogy az egyes elemek szimmetriája alá van vetve az egész szimmetriájának. Anaximandrosz kozmosza a szimmetria miatt nevezhető kozmosznak: ettől rendezett, racionális.

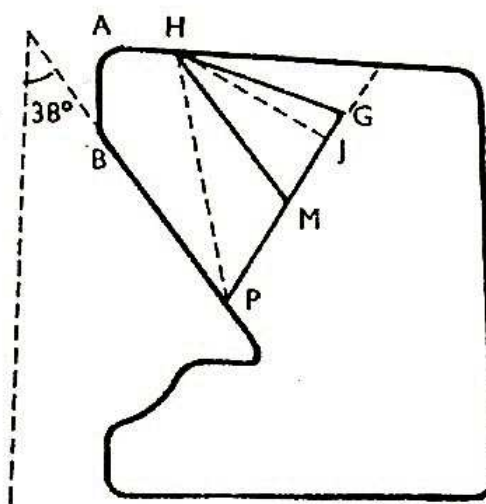
A Föld is a szimmetria miatt marad a helyén, és nem azért, mintha valami alulról támasztaná vagy úszna a vízen. Egyrészt azért marad ott, mert maga szimmetrikus, másrészt pedig, mert az őt körülvevő gyűrűk szimmetriatengelyében áll, így nincs oka arra, hogy inkább erre mozduljon el, mint arra.

Neki tulajdonítják az évszakokat és a napéjegyenlőséget is mutató napóra, valamint a kvadráns használatát.

A napórák (gnómónok) gondos megfigyelése alapján meg lehetett állapítani azokat a napokat, amelyeken adott földrajzi ponton a déli árnyék a legrövidebb. Sokévi tapasztalat alapján a két-két ilyen nap közötti időtávolságot meglehetősen pontossággal határozták meg. Így a napévet mint két egymás utáni nyári napforduló közötti időtartamot adták meg.



A Szamosz szigetén felállított napóra vázlatos rajza.  
előlnézet  
2.63. ábra



oldalnézet  
2.64. ábra

Ez a típusú napóra nemcsak az órát, hanem az évszakot (hónapot, illetve a zodiákus megfelelő csillagképét) is figyelembe vette. A delet jelző vonal (az oldalnézeten: PMG) meghosszabbításában volt a mutató (gnómon) beillesztési helye. Hosszúsága azonos volt a beillesztési pontnak a hálózat kezdőpontjától való távolságával (az oldalnézeten: GH).

A mutató árnyéka a csonkakúpszerűen kiképzett és köríves-sugaras hálózattal ellátott medencére esett, s az időt az árnyék végpontja jelezte. A medence kávéjától a napóra széle oly módon húzódik beljebb, hogy a függőlegessel az illető hely szélességi fokával azonos szöveget zárjon be. Ez Szamosz szigetén  $37\frac{1}{2}^\circ$ , az itt ábrázolt napórán kb.  $38^\circ$ .

A küllőszerűen szétágazó sugarak az órákat jelzik (középütt a delet jelző sugár), a három félkörív a téli napfordulót (fent), a napéjegyenlőséget (középütt), illetve a nyári napfordulót (lent) jelzi. Az ilyen órák a napot napkeltétől napnyugtáig 12 egyenlő részre osztották, a nyári időszak órái tehát hosszabbak a téli időszakénál. A mutatót az ilyen típusú napóránál vízszintesen helyezték el.

Ez a napóra, amelyet 1957-ben rekonstruáltak, kb. 10 perces pontossággal mutatta az időt.

Ő készítette az első az első föld- és csillagtérképet.

Még egy jelentős gondolkodója volt a milétoszi iskolának:

### **Anaximenész (i.e. kb. 585 – 525)**

materialista filozófus. Anaximandrosz tanítványa. Értekezése: „A természetről”.

***Szerinte az őselv, az őanyag, amelyből minden származik: a levegő.***

***A levegőből sűrűsödéssel jön létre a víz, majd a föld, ritkulással pedig a tűz.***

***A világmindenség olyan dolgokból áll, amelyekben kisebb vagy nagyobb mennyiségben van jelen ugyanaz az őanyag.***



A minőségi különbségek tehát valójában csak mennyiségiak  
Elméletében az arányosság elve fedezhető fel.

A holdfényt a naptól származtatja.

A gazdasági, kereskedelmi és szellemi életben egyaránt virágzó Milétoszt a terjeszkedő perzsák i.e. 494-ben lerombolták. A Kelet és a Nyugat közötti kereskedelem nagy forgalmú csomópontja, a kisázsiai görögség szellemi életének központja, Epheszosz lett.

### **Püthagorasz (i.e. kb. 582 – 497)**

idealista filozófus, matematikus.

Szamosz szigetén született. Hazájától i.e. 532-ben politikai okokból Krotónba emigrált. Ott alapította meg filozófiai iskoláját.

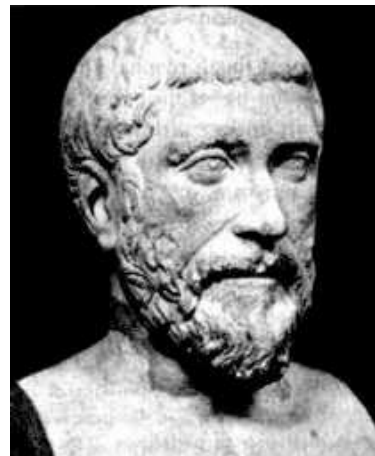
Ő teremtette meg az idealizmus első formáját.

Máig eldöntetlen, hogy írásba foglalta-e tanításait.

Hiteles, és főleg saját írások nemigen maradtak fenn az iskolai tanításokról, inkább csak jelképek, jelszavak, mely utóbbiak a beavatottak titkos jeleinek számítottak, melyekről egymást felismerték például: „Mi a Delphoi orákulum? –

A Szent tetraktüs, melyben a szirén énekel.”. Állítólag előadásait

„lefüggönyözött” állapotban tartotta, ő maga nem volt látható, csak hallható. A természet és a társadalom örök törvényeit a pitagoreusok a matematika, a geometria, a zene segítségével tanulmányozták.



***Nem egy ősanyagban keresik a világ titkát, hanem egy őstörvényben, nevezetesen a világ alkotórészei közti örök számszerű viszonyok törvényében.***

Úgy gondolták, hogy a számok, a dolgok számszerűséggel kifejezhető mennyiségi tulajdonságai juttatják érvényre azt a közöset, ami minden dolog lényege. Ezek alkotják minden létező dolog alapelemeit, tehát:

***„minden a szám”.***

A számokat különböző tulajdonságaik szerint osztályozták. Az 1, 2, 3, 4 és 5 a világ gyökerét jelenti. Az első négy szám összege, a 10 ( $1 + 2 + 3 + 4 = 10$ ) a világ tökéletességét fejezi ki. A páros számokat női, a páratlanokat férfi számoknak nevezték. Az első női és az első férfi szám összege, az 5 ( $2 + 3 = 5$ ), a házasság jelképe. Az egységet fenntartották a legmisztikusabb fogalom kifejezésére. „Mi az isten? – Az egység.” A pitagoreusok különösen a tízes számot tisztelték.



Geometrizálva nyerték a háromszögszámokat. Közöttük is legnevezetesebb az az egyenlő oldalú háromszög, amelynek minden oldala négy kavicsal rakható ki, az egymás alatti sorokban álló kavicsok pedig az  $1 + 2 + 3 + 4 = 10$  összefüggést illusztrálják.

2.65. ábra

Ez volt a híres „tetraktüs”, a pitagoreusok szent jele, amely – úgy vélték – a szirének hangját érzékelteti, és amelynek olyan bűvös erőt tulajdonítottak, hogy a későbbi századokban is arra tettek esküt, „aki lelkünkbe helyezte a tetraktüsz, az örök természet forrását és gyökerét”.

A számelmélet terén pedig a pitagoreusok legnagyobb eredménye az irracionális számok felfedezése, melyhez az a kérdés vezetett, hogy mekkora az egységnyi oldalú négyzet átfogójának hossza.

A Pitagorasz-tétel ismeretében  $a^2 = 1^2 + 1^2 = 2 \rightarrow a = \sqrt{2}$

A püthagoreusok életszemléletére alapvető csapást mért, amikor felfedezték, hogy vannak összemérhetetlen (arányba nem állítható) számok, vannak olyan mértani alakzatok – mint például a négyzet oldala és átlója – amelyek elvileg nem lehetnek egymás valamiféle többszörösei.

Az irracionális számok (mint például a  $\sqrt{2}$ ) létezését éppen ezért szigorúan titokban tartották; ezeket kimondhatatlan számoknak nevezték el.

A legenda egyik változata szerint egy Hüppaszosz nevű matematikus megszegte a nyilvánosságra hozatal tilalmát, és ezért „az istenek vízbe fülással büntették”, amit néhányan úgy magyaráznak, hogy a püthagoreusok egy hajóról tengerbe hajítva rituálisan kivégezték Hüppaszoszt.

Számmisztikájukban a fő szerepet a „tökéletes számok” játszották.

Ilyen tökéletes szám például a 6 vagy a 28. Valódi osztóik összege maga a szám: ( $6 = 1 + 2 + 3$ ,  $28 = 1 + 2 + 4 + 7 + 14$ ).

Mivel a 6 a legkisebb tökéletes szám, ezért a püthagoreusok szerint a világot szükségképp hat nap alatt teremtték.

A „tökéletes számok” mellett jelentős szerepet játszottak például az úgynevezett „barátságos számok”. Ezeket az jellemzi, hogy mindegyikük valódi, önmagánál kisebb osztóinak összege egyenlő a másik számmal. Ilyen például a 220 és a 284 szám pár.

A 220 valódi osztói: 1, 2, 4, 5, 10, 11, 20, 22, 44, 55, 110; összegük 284.

A 284 valódi osztói: 1, 2, 4, 71, 142; összegük 220.

Hasonló tulajdonságú az 1184 és az 1210 szám pár.

***Azt tartották, hogy az összhang a világmindenség és a társadalmi élet alapja. Ez az összhang nem egyéb, mint az ellentétek egysege.***

Ókori források szerint a pitagoreusok tíz ellentétpárt különböztettek meg. A tízes szám a tökéletesség megtestesítője.

Az összhang keresésével függ össze, hogy a pitagoreusok nagy figyelmet fordítottak a zenére, a zene matematikai vizsgálatára.

Fontos hangtani törvényszerűségeket fedeztek fel.

Elsősorban védőistenüknek, Apollónnak békés szerszámát, a lantot vizsgálták.

A vizsgálat megkönnyítésére Püthagorasz egyhúros hangszert, monochordot szerkesztett, oly módon, hogy egy tizenkettes fokbeosztású vonalzóra húrt feszített ki.

Azt tapasztalta, hogyha a 12 egységnyi húrt 6, 8, illetve 9 egységre rövidíti, egy oktávval, egy kvinttel, illetve egy kvarttal magasabb hangot kap.

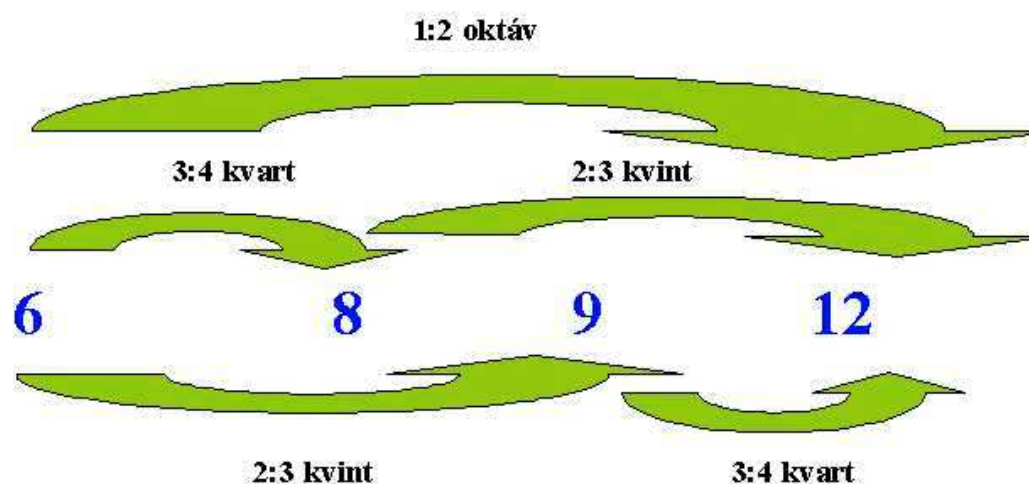


Alapként a „szélső és közbenső” arányt alkalmazta, mely szerint a

**6 – 8 – 9 – 12** számsor – két szélső értéke: a **6** és a **12**.

– a szélsőértékek számtani középértéke:  $\frac{6+12}{2} = 9$

– a harmonikus középértéke:  $\frac{6 \times 12}{6+12} = 8$



2.66. ábra

Ez a közép az ellentétek egysége, a végletek közötti összhang biztosítója. A zenei összhang számszerű összefüggései sugallták a pitagoreusoknak azt a meggyőződést, hogy minden dolog lényege a szám, hogy az egész világmindenség összhangja a számoknak köszönhető, s hogy a számok és harmóniak titkaiba beavatott személy szelleme egyesül az isteni szellemmel, felfogja a természet csodájának egy töredékét.

Püthagorasz és iskolája hozta először összefüggésbe a geometriai harmóniát a szépségben rejlő harmóniával.

***A pitagoreusok a számok harmóniájában látták a világ teremtésének és fennmaradásának lényegét, és ennek megfelelően a matematikában való elmélyedést vallási kötelezettségként fogták fel.***

***Tanításuk szerint a dolgok közötti harmónia az a rendező elv, mely mind a számok közötti kapcsolatokban, mind a zenében megtalálható, és amely csak egész számok viszonyaival fejezhető ki.***

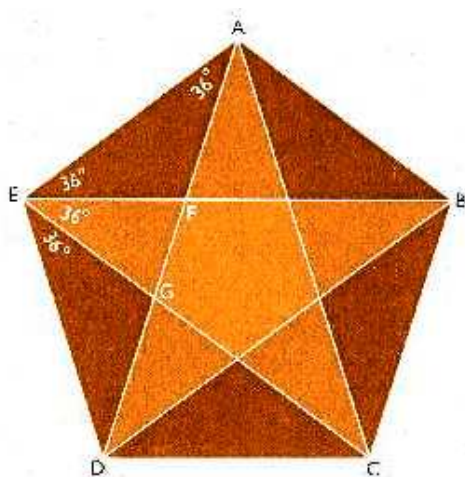
A Pitagorasz-tételt, amely leginkább ismertté tette Püthagorasz nevét, nem Ő fedezte fel. Babilonban, Egyiptomban, Kínában már előtte is ismerték. A püthagoreusok magát a geometriát nem is értékelték annyira, mint a számok tudományát. Ez megnyilvánult az elnevezésben is. A számelméletet „mathémá”-nak (tanulmánynak) hívták, ebből származik a matematika szó.

Biztosnak vehetjük azonban, hogy a püthagoreusok bizonyították be először, hogy a háromszög szögeinek összege két derékszög. A bizonyításhoz tudniuk kellett, hogy a váltószögekegyenlők.

Ez szinte bizonyossá teszi, hogy folytatták Thalésznek a szögpárokra vonatkozó vizsgálatait. Ezt valószínűsíti az is, hogy a közös csúcsú szögek számbavételével feleltek arra a kérdésre, hogy milyen szabályos sokszögekkel – szabályos háromszögekkel, négyzetekkel és szabályos hatszögekkel – fedhető le hézagmentesen a sík.

Az említett szabályos sokszögeken kívül meg tudták szerkeszteni a szabályos ötszöget is. Ennek a szerkesztésnek a felfedezése az i.e. V. század elején Hippiaszosz nevéhez fűződik. Ekkor a püthagoreusok már két, egymással ellenséges táborra oszlottak. Az egyik a vallási előírásokat tartotta fontosnak, a másik a matematika művelését. Hippiaszosz ez utóbbi csoportba tartozott, és ezért az előbbieket kiközösítették, sőt állítólag még életében felállították sírkövét annak jeléül, hogy számukra meghalt.

Az ötszögszerkesztéshez Hippiaszosznak, tehát az akkori püthagoreusoknak is, ismerniük kellett, hogy a szabályos ötszögátlói az aranymetszés szabályai szerint osztják egymást. Az aranymetszés egy a hosszúságú szakaszt akként bont két,  $b$  és  $c$  részre, hogy az egész szakasz úgy aránylik a nagyobbik részhez, mint a nagyobbik a kisebbikhez, tehát:  $a : b = b : c$ , ahol  $b + c = a$ .



Az ABCDE szabályos ötszög két, egymást metsző átlója AD és BE.

Az AFE egyenlő szárú háromszög hasonló az ADE egyenlő szárú háromszöghöz (mert az egyíves szögek egyenlők).

Ezért  $(a + x) : a = a : x$ .

Ha tehát adott „ $a$ ” oldalú szabályos ötszöget akart szerkeszteni, akkor Hippiaszosznak meg kellett szerkesztenie az „ $x$ ” távolságot. Ezt bizonyos területátalakítással, vagy ahogy akkor nevezték, területillesztéssel oldotta meg.

2.67. ábra

Szövetségük jelvényéül – amely egyben az egészség jelképe volt – geometriai alakzatot választottak: a „csodálatos csillagötszöget”.

A püthagoreusokgeometriájához tartozott még a szabályos (tökéletes) testek tulajdonságainak a kutatása is. Maga Püthagorasz valószínűleg csupán a tetraédert, a kockát és a dodekaédert ismerte. Az oktaédert és az ikozaédert csak később fedezte fel Platón tanítványa, Theaitetosz (i.e. kb. 417-369).

A püthagoreusoknál a tetraéder a tűz jelképe volt, az oktaéder a levegőé, az ikozaéder a vízé és a kocka a földé.

(Az ikozaédert valószínűleg már Babilonban ismerték, Pádúa mellett pedig találtak egy, az i.e. 500 előtti időkből származó, dodekaéder alakú etruszk emlékművet.)

A püthagoreusok foglalkoztak először azzal a kérdéssel, hogy milyen szabályos testekkel lehet a teret hézagmentesen kitölteni. Erre alkalmasnak találták az oktaédert és a kockát. A gömböt végtelen sok oldalúszabályos testnek tekintették, szóhasználatukkal a legtökéletesebb testnek, aminthogy a kör is a legtökéletesebsíkídom. Püthagorasz bizonyítás nélkül ugyan, de kimondta, hogy az egyenlő kerületű síkidomok közül a körterülete a legnagyobb, és ugyanígy az egyenlő felszínű testek között a gömbtérfogata a legnagyobb.

Hérakleitosz, aki ismerte Püthagorasz tanait, nemcsak idealizmusa miatt támadta a gondolkodót, hanem elsősorban azért, mert az összhangot, az ellentétek kiegyenlítését, az egységet hirdette. Hérakleitosz felismerte, hogy a világot nem az egység, hanem a feszültség, az ellentétek harca tartja fenn, fejleszti tovább.

A szembenálló filozófiai eszmék harca megkezdődött. Újabb és újabb gondolkodók foglaltak állást egyik vagy másik álláspont mellett.

A pitagoreusok számnak csak az egész számokat tekintették. Mivel az egész számokhoz az egységtől elindulva számlálással lehet eljutni, minden számot az egységre vezettek vissza, hasonlóan ahhoz, ahogy a világot a teremtes egységbe foglalja.

Az arány fogalmához ideológiai jelentés is tapadt. Az arány fogalmára épült a pitagoreusok számmisztikája, amely a számoknak és arányoknak földöntúli értelmet, titokzatos jelentést tulajdonított.

***Valószínűleg már Ő is, de tanítványai biztosan felismerték, hogy: A Föld gömb alakú.***

A pitagoreusok sokat változtattak a Világegyetem matematikai „modelljén” is, amely ebben az időben még majdnem teljesen misztikus elképzeléseket tükrözött.

Abból kiindulva, hogy az égbolt gömb alakú, s figyelembe véve a geometriai összeférhetőség elvét, arra a következtetésre jutottak, hogy a Földnek is ilyennek kell lennie.

Sem ő, sem pedig tanítványai nem támogatták azonban azt a felfogást, hogy a gömbölyű Föld forog.

A pitagoreusok adták a világnak a kozmosz nevet, ami szép rendet jelent. A tízes szám tökéletességét lapul véve tíz égitestet feltételeztek.

Szinte bizonyosan Ő ismerte fel, hogy a Phószphorosznak nevezett Hajnalcsillag és a Heszperosz, azaz Alkonycsillag ugyanaz az égitest: az Esthajnalcsillag, amit ma Vénusz néven ismerünk.

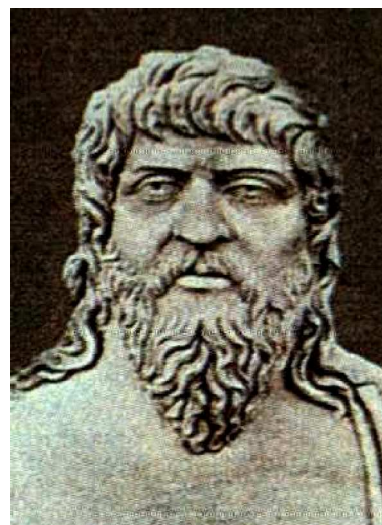
### **Hérakleitosz (i.e. kb. 535 – 475)**

epheszoszi materialista filozófus továbbfejlesztette a milétoszi iskola természetfilozófiáját.

Ő volt a közvetlen természetszemléletre épülő materialista és dialektikus filozófia legkiemelkedőbb alakja.

Kortársai „homályosnak” nevezték a filozófust, arra gyanakodtak, hogy szándékosan ködösíti el írásait.

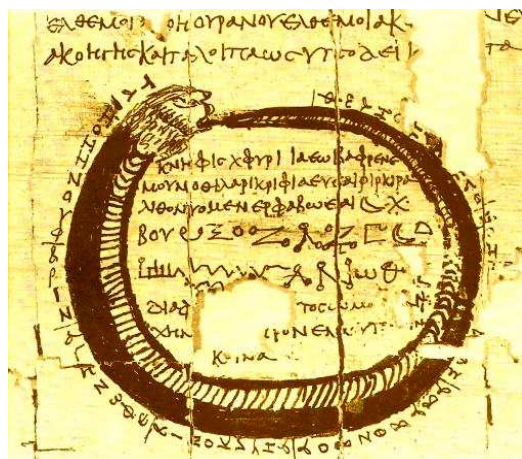
Könyvéből csak töredékek maradtak ránk, de ezekből is kitűnik a hérakleitoszi filozófia dialektikus jellege.



Tagadta az egyetlen őanyag vagy a változatlanlétezés elvét. Tanítása szerint a folyamatos változás során semmi sem marad állandó, semmire sem lehet azt mondani, hogy „van”, minden magában hordja a múltját és jövőjét.

***Hérakleitosz szerint a világ lényege a tűz. Valamennyi természeti jelenség a tűzből ered. Maga az emberi lélek is anyagi eredetű.***

***„Ezt a kozmoszt itt, amely ugyanaz mindenkinek, nem alkotta sem isten, sem ember, hanem volt mindig és van és lesz örökké élő tűz, amely fellobban mértékre és kialszik mértékre.”***



„Uroborosz”  
a végtelen szimbóluma,  
görög amulett.  
(British Museum)

2.68. ábra

A világ tehát teljes egészében anyagi és örökkévaló, nem teremtette senki. Az egyetemes tűz hol fellobbanóban, hol kialvóban van, ezért a változás örök, és körforgásszerűen ismétlődik tűz – levegő – víz – föld – víz – levegő – tűz. Az örökös körforgásban minden kezdet befejezés és minden befejezés kezdet. Nincs tehát sem kezdet, sem befejezés.

***Minden csupa ellentét, s ezek kölcsönösen átmennek egymásba, ők alkotják a mozgás, az állandó változás forrását.***



A filozófus határozottan állást foglal amellett, hogy az ellentétes elemekből kialakuló egység csak viszonylagos lehet, harcuk viszont korlátlan, abszolút. Az ellentétek szembeállítása az arányosság fogalmához kapcsolható. Hérakleitosz elméletében folyamatosan harmonikusan változó arányosságra utal. A változás során azonban mindig megmarad az egység. A természeti törvény gondolata is megtalálható Hérakleitosz tanításában. Minden történést, a természetben lejátszódó minden szabályos változást egyetlen örök törvény hat át, és minden eszerint történik. Ezt nevezte logosznak, világtörvénynek.

***„Nem tőlem hanem a logosztól hallván, bölcs dolog elismerni, hogy minden egy.”***

***„Örökkön létezik ez a Törvény ...Minden dolog ezen Törvény szerint jó létre.”***

(Hérakleitosz: 1. töredék).

A logosz az a törvény, amely az ellentétek egymásba hatolását szabályozza. Tökéletes ismereteket az emberek nem szerezhettek róla, működéséről azonban a jelenségek megfigyelése alapján többé-kevésbé képet alkothatnak.

Hérakleitosz az emberi megismerő képességgel is foglalkozott. Véleménye szerint az érzékek, az érzékszervek és az ész együttes tevékenységével meg lehet ismerni a valóságos világot. De a megismerésnek veszélye is van:

„Az emberek számára rossz tanú a szem és a fül, ha barbár a lelkük.” Ez a töredék arra hívja fel a figyelmet, hogy a közvetlen érzékelés nem elegendő a megismeréshez, az érzéki tapasztalatokat fel kell dolgozni, a lényeg megragadásához pedig kiművelt elmére van szükség. A tudományos ismeretek feltárása fáradságos munka, az aranyásáshoz hasonlít: „Akik aranyat keresnek, sok földet felásnak, míg találnak egy keveset.”.

Hérakleitosz talán legismertebb fenmaradt töredéke a folyó-hasonlat:

***Hérakleitosz azt mondja valahol, hogy minden mozgásban van, és semmi sem marad változatlan, és a folyó áramlásához hasonlítva a létezőket, azt mondja, hogy nem léphetsz kétszer ugyanabba a folyóba.***

(Platón: Kratülosz 402 A)

Hérakleitosz a folyó-hasonlattal a minden dologban jelenlevő abszolút változást akarta hangsúlyozni. A még látszólag nyugalomban levő dolgok is állandó változásban vannak, csak mi ezt nem látjuk mindig. Ilyen például a látszólag nyugalomban levő vasedény, ami viszont az idő elteltével megrozsdásodik, vagy egy tengerparti szirt, amit idővel kikezd a víz, stb.

A későbbi korok dialektikus gondolkodói sokat merítettek Hérakleitosz munkásságából. Őt tekintjük a dialektika ókori előfutárának.

### **Xenophanész (i.e. kb. 576 – 484)**

Kolophón városában született, költőként és vándorénekesként bejárta egész Görögországot, majd Elea városában telepedett le, és az ottani filozófiai iskola előfutárává vált. „A természetről” című műve, hexameterben írott. Idealista filozófus a többistenhívő ókori görög vallással szemben állt. Úgy látta, hogy Homérosz történetei az istenek viselt dolgairól összeférhetetlenek az istenség tökéletességének tanával. Az istenek cselekedetei gyakran súlyosan sértik az erkölcsi rendet, hiszen mindennapos köztük a szőszegés, a hűtlenség, a lopás stb.

#### ***Az „egyetlen egységes létező” tanát hirdeti.***

Ezt a létezőt istennek nevezi, mozdulatlannak változatlannak tekinti. Az egyetlen istenség, mint legfőbb lény feltételezésével megalapozta a sokféleség mögött rejtőző változatlan és örök létező elképzelését:

***„Egy isten, ki az isteni s emberi nem legerősebbje,  
ám halandóknak sem formára, sem észre nem mása.”***

A mozdulatlan istenség pusztá akaratával uralkodik mindeneken, éppen ezért minden változás csak illúzió, minden erőfeszítés hiábavaló.

Azt állította, hogy a világon minden földből keletkezett: „Földből lett minden és oda tér meg minden a földbe” és „Föld és víz minden, ami csak él vagy megterem itten”. Az égiteket mindössze a földi légkör kipárolgásának tartotta.

Csillagászati elképzelései sokkal kezdetlegesebbek voltak, mint elődeié.

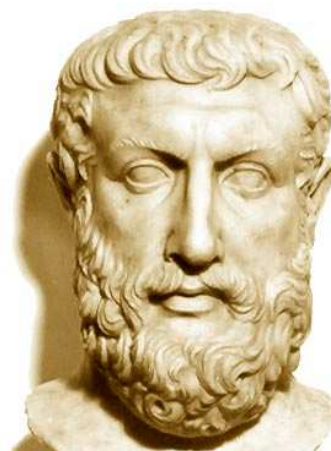
***A Földet végtelen kiterjedésű síknak képzelte, és azt hitte, hogy az égitekek kialszanak a nyugati égen, s minden reggel újra kigyulladnak a keletin.***

### **Parmenidész (i.e. kb. 540 – 460)**

Eleában született, idealista filozófus eleai filozófiai iskola alapítója. Szülővárosa tekintélyes polgára, nagy tekintélyű törvényalkotó. Feltehetően rövid ideig tagja volt a pitagoraszai társaságnak.

Később nyíltan szakít velük, és töredékesen fennmaradt „Tanköltemény”-ében saját filozófiai nézeteit fejtette ki.

Több életrajzírója szerint Parmenidész mondta magáról először, hogy ő „filozófus”. Mások ezt Püthagorasznek tulajdonítják.



Az igazságot nem az érzékelés tárja fel, nem „a céltalan pillantás, megtévedt fül és nyelv”, hanem az „ész”. (Hérakleitoszsal ellentétben Ő az „ész”-t nevezte logosz).

Parmenidész véleménye szerint csak az érzékektől mentes tiszta ész, a gondolkodás képes a világot megismerni.

Létezni és gondolkodni egyet jelent. Ezt a „tiszta gondolati létet” változatlan, oszthatatlan világnak tekinti, amelyben nincs keletkezés és elmúlás.

**„Nem volt és nem lesz, mivel most van minden együtt, Egy, folytonos.”,**

Aminek keletkeznie kell, az korábban nem létezhetett. Ebből következteti: igazából sem a keletkezés, sem a fejlődés nem létezhet, csak a változatlanul fennálló lét. Mivel a lét mindent betölt, ezért a léttel szembenálló gondolkodás nem létezik.

Kizárja az űr létezését, és azt is, hogy a létező bármi másban, vagy máson lenne: a létező „teljes egészében összefüggő, mert létező érinti a létezőt”.

Még rejtélyesebb megállapítása, hogy a „Létező gömb alakú”.

Parmenidész, aki tagadja az ellentéteket, tagad mindenfajta mozgást és különbséget, a filozófia történetének első metafizikus gondolkodója.

A „Tanköltemény”-ben ezen kívül fontos és máig is igaznak tartott kozmológiai, csillagászati és egyéb természetfilozófiai megállapításokat is tartalmaz, például hogy a Hold fénye nem önálló, hanem a Naptól ered.

### **Melisszosz (i.e. kb. V. század)**

Szamoszi Melisszosz antik görög filozófus, valószínűleg Parmenidész tanítványa volt.

Szimplikosz szerint, Melisszosz egyetlen könyvet írt aminek „A természetről vagy a létezőről” nevet adta. A könyv teljes terjedelmében nem maradt fenn, de olvashatunk részleteket belőle Szimplikiosznál és Arisztotelésznél is.

Parmenidészhez hasonlóan, Melisszosz is a létezéssel velejáró tulajdonságok azzal a bizonyítással kezdi:

**Ha valami létezik, akkor az öröktől fogva kell, hogy létezzen, azaz nincs keletkezés.**

Annyiban eltér Parmenidésztől, hogy a pusztulás lehetőségességét nem zárja ki, de nem is állítja azt.

A világot kezdet és vég nélkülinek határozta meg, ugyanis ha nem így lenne akkor nem lehetne örök és határtalan. A világ határtalanságából következik annak „Egy”-sége is, „hiszen ha kettő volna nem lehetne határtalan”.

Az „Egy”-ség másik következménye, a világ homogenitása.

Melisszosz a világ eddig leírt három tulajdonsága (örök, határtalan, egy) egy negyediket ad hozzá: a változatlanságot. Ezt a tulajdonságot ugyancsak az Egységből származtatja:

**„Nem vész el belőle semmi és nagyobbá sem válik és nem is rendeződik át, sem fájdalom nem éri, sem gyötrelme. Ha ugyanis ezek valamelyikét elszenvédné, nem volna többé Egy.”**

(Szimplikiosz: In Aristotelis Physica commentaria p. 111, 18 Diels)

### **Empedoklész (i.e. kb. 495 – 435)**

a szicíliai Akragaszban (ma Agrigento) született, előkelő származású de demokratikus politikus, költő, vallásanító, próféta, mérnök orvos, csodatevő ember és materialista filozófus volt. Összefoglalja a korábbi materialisták eredményeit.

A „Természetről” a „Tisztulások” és az „Orvosi értekezés” című művek mellett tragédiaszerzői tevékenységét is említik írásokban.

Ő mutatta meg először, hogy a levegő nem űr, hanem hatást kifejtő létező. Megfontolását a lopótők használatának megfigyelésére alapozta.

A vízzel teli lopótökből nem folyik ki a víz, amíg a lopótők tetején a nyílást befogva tartjuk, mivel a levegő kívülről befelé törekedve a vizet visszatartja.



Empedoklész négy elemet tekint arkhénak, melyeket „gyökér”-nek (rhizomata) nevez, ezek a következők: a víz, a föld, a tűz és a levegő. Ezen elemekből épül fel minden, rajtuk kívül nincs más valami, ami őselem lehetne.

***A négy őanyagot (víz, tűz, levegő, föld) változatlanak tekinti, keveredésük és szétválásuk idéz elő minden változást. „És hozzájuk nem keletkezik semmi, és el sem múlik”.***

A keveredés forrása a „szeretet” mint vonzóerő, a szétválásé a „viszály” mint taszító erő. Az egyik az egységet hozza létre, a másik a különbséget. Az összeálló, majd szétváló dolgok állandó kozmikus ciklusban vannak. A négy őselem, a víz, a tűz, a föld és a levegő, állandó változásban vannak, sohasem pihennek meg.

Empedoklész nemcsak hogy elfogadja, hogy van mozgás, hanem – az atomistákkal ellentétben – magyarázatot is ad annak okára. A világban látható mozgást szerinte a két elemi erő: a Szeretet (ami közel hozza egymáshoz a dolgokat) és a Viszály (ami különválasztja egymástól a dolgokat) munkálkodása okozza.

Úgy vélte, hogy a Föld kezdetben élettelen volt, és elképzelhetetlen összevisszaság uralkodott rajta. Az elemek az általános káoszban nem voltak egymástól megkülönböztethetők. Lassanként azonban megváltozott ez a káosz, és egyre rendezettebb formát vett fel, az elemek kapcsolódtak egymással.

***E metafizikus álláspont minden mozgást a külső hatásoknak tulajdonít, és nem ismer másfajta változást, mint mennyiségit, az anyagok különböző arányú összetételét.***

A kozmosz formáját Empedoklész gömb alakúnak gondolta, ugyanis a gömb az a tökéletes mértani forma, amiben minden „egyenlő önmagával”.

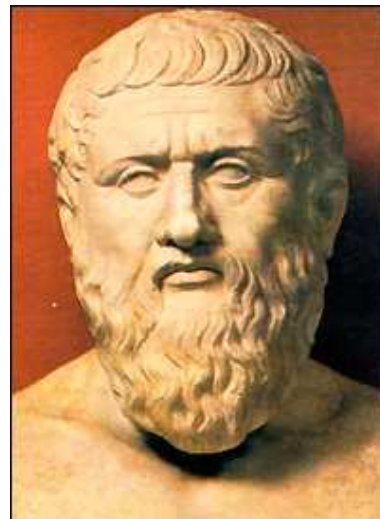


A gömb forma azonban nem állandó formája a világnak, hanem csak akkor jön létre, amikor a szeretet a négy gyökeret elrendezte. Ezen a gömbön belül rend volt, mindaddig, amíg a Viszály kívülről valahogyan a Szeretetet meg nem gyengítette. A gömbön belül az elemek örvényleni kezdtek a középpont felé, ahol a Szeretet volt, és itt összekeveredtek, amelynek következményeként létrejöttek a különböző halandók, a Nap, a Föld, a tenger, azaz az érzékelhető világ.

### **Zénón (i.e. kb. 490 – 430)**

Eleai, idealista filozófus Parmenidész legkedvesebb tanítványa a metafizika fogalmi rendszerét igyekezett megvédeni. Arisztotelész a dialektika felfedezőjének nevezte Zénont. Zénón Parmenidész elméletének alátámasztására paradoxokat ötlött ki, miszerint az érzékek által alkotott kép félrevezető, mert a mozgás csak illúzió, valójában nem létezik.

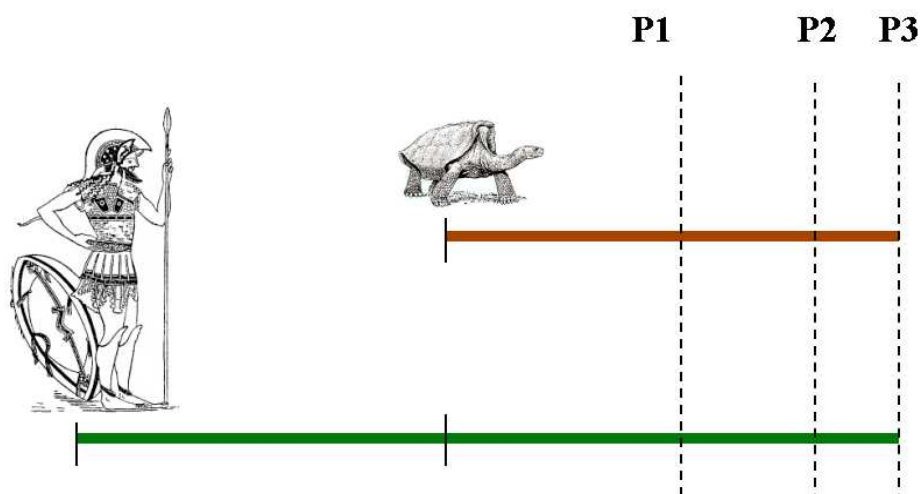
***Azt kellett bebizonyítania, hogy a mozgás nem lehetséges, mert ellentmondásossága nem fér össze a logikával.***



Zénón nyolc fennmaradt (és Arisztotelész Fizika című művében leírt) paradoxonja mind nagyjából ugyanarra az alapgondolatra épül, és a legtöbbet már az ókorban is könnyen cáfolhatónak tartották.

A három leghíresebb és legjobban védhető, az „Akhilleusz és a teknős”, a „fának hajított kő”, és a „nyílvessző” paradoxonja. Ez a három paradoxon sok fejtörést okozott számos ókori és középkori filozófusnak.

Egyik legismertebb paradoxonjában a gyorslábú Akhilleusz versenyt fut a közismerten lassú teknősbékával.



2.69. ábra

Zénón szerint bármilyen kis előnnyel induljon is a teknősbéka, Akhilleusz nem lesz képes utolérni őt. Először ugyanis el kell jutnia arra a pontra, ahonnan a teknőc elindult, onnan azonban a teknősbéka természetesen már előbbre jutott, Akhilleusznak most ezt a távot kell befutnia, de a teknőc közben ismét továbbhaladt.

Akhilleusz tehát szakadatlanul közeledik a teknőchöz, de sohasem érheti el. Viszont máshonnan tudjuk, hogy megelőzi. Itt a paradoxon.

(A XVII. sz. közepétől ismert helyes matematikai leírással feloldható a paradoxon. Akhilleusz végtelen sok lépésében:  $10 + 1 + 0,1 + 0,01 + \dots$  métert, azaz  $11,1111 \dots$  métert, más szóval  $100/9$  métert tett meg. Ez véges távolság, és itt éri utol a teknőst. Utána már ő van elől, és a tapasztalat szerint ez is történik. Végtelen sok szám összege is adhat véges eredményt. Bár ezt a mai megoldást is megkérdőjelezzük egyesek, mondva, hogy végtelen sok számhoz vagy végtelen sok apró időszeghez végtelen ideig kellene az összeadást folytatni, így soha nem érhetnénk célba. A végtelenhez pedig több időt adni – e nézet szerint – eleve abszurditás, hiszen a végtelen minden lehetőséget magában foglal, így nem lehet ahhoz hozzáadni vagy elvonni. Ezt a nézetet az úgynevezett újjénoniánusok képviselik.)

A fának hajított kő paradoxon az előző egy variánsa. Zénón nyolc lábnyira áll egy fától, kezében egy követ tart. A követ a fa felé hajítja. Ahhoz, hogy a kő eltalálja a fát, először meg kell tennie a köztük lévő távolság, azaz a nyolc láb felét, ehhez pedig valamennyi időre van szüksége. Ezután még mindig hátra van négy láb, ennek megtételéhez pedig először ennek a felét, vagyis további két lábat kell repülnie, és ehhez ismét adott idő kell. Ezután további egy, majd fél, majd negyed lábat kell megtennie, és így tovább a végtelenségig. Zénón következtetése: a kő sohasem éri el a fát.

Egy másik ismert paradoxonja a nyílvevő. Itt egy repülő nyílvevőt kell elképzelnünk. Bármely időpillanatban a nyíl a levegő egy ismert pontján tartózkodik. Ha ennek a pillanatnak nincs időbeli kiterjedése, akkor a nyílnak „nincs ideje”, hogy elmozduljon, tehát nyugalomban kell, hogy legyen. Hasonló logikával belátható, hogy az ezt követő pillanatokban is nyugalomban van. Mivel ez az idő bármelyik pillanatára igazolható, a nyílvevő egyáltalán nem mozoghat: a mozgása csak illúzió – állítja Zénón. Viszont ha a mozgás csak illúzió, valójában nem létezik, így tehát sebességről sincs értelme beszélni, sem annak határértékéről.

(A paradoxon feloldás szerint pusztán azért, mert egy kimerevített pillanatban a nyíl állni látszik, nem mondhatjuk, hogy valóban nem mozog, mivel a nyugalom csak időben elnyújtva értelmezhető. Ahhoz, hogy a nyíl nyugalomát ellenőrizzük, több különböző pillanatot kell vizsgálni, ezekben pedig a nyíl nyilvánvalóan különböző helyeken tartózkodik, tehát mozog.)

Zénón éles elméjű fejtegetéseivel az ellenkezőjét érte el annak, amit akart. A dialektikus gondolkozásmód módszerét gazdagította: az igazság kutatása a fogalmakban rejlő ellentétek feltárásán keresztül valósulhat meg.

A sokféleséggel kapcsolatos paradoxon esetében például a valóságos ellentmondás abban rejlik, hogy az egység és a sokféleség feltételezi egymást, és egyik sem gondolható el a másik nélkül. Olyan fogalmak ezek, amelyek egymásra vonatkoznak, csak egymással való kölcsönös összefüggésükben van értelmük, így viszont valóságos ellentmondásokat fejeznek ki.

Zénón teremtette meg paradoxonjaival a vita művészetét. Az Ő hatására alakult ki az a módszer, amelyet azután Szókratész és Platón fejlesztettek a tökélyig. A vitázó filozófus állít vagy tagad valamit, majd a vita során átfogalmazza tételét, ellentmondásokba kergeti ellenfelét, kimutatja, hogy semmi sem olyan kézenfekvő, mint első pillantásra látszott.

Érvei három témakört érintenek: kimutatja, hogy egynél több létező fölvetése, valamint a hely (azaz a tér) és a mozgás létezésének elfogadása logikai ellentmondáshoz vezet.

Tizenkét érve maradt fenn arra vonatkozóan, hogy a létező nem lehet egynél több. Négy szöveghely tartalmaz mozgás-ellenes érveket, köztük a négy „zénóni apóriát”.

Ezek hagyományos nevükön: 1. a felezés; 2. Akhilleusz; 3. a nyíl; 4. a stádium. A négy aporia amellet érvel, hogy a teret és időt akár folyamatosnak, akár atomos szerkezetűnek tekintjük, a mozgás feltételezése mindenképp logikai ellentmondáshoz vezet.

### **Anaxagorasz (i.e. kb. 500 – 428)**

klazomenéi materialista filozófus, csillagász, az a gondolkodó, akinek tanaiban először fedezhető fel az atomista filozófia alapgondolata. A demokrácia győzelme idején, i.e. 462-ben került Attikába, Ő volt az első filozófus, aki Athénban működött. Perikész baráti társaságához tartozott. Ellenfelei perbe fogták, elítélték, és csak Periklész közbelépésére tudott megmenekülni. A vád istentagadás volt.



***A Napot nem istennek, hanem izzó anyagnak tartotta.***

***A többi égitestet is megfosztotta a mitológiai dicsfénytől, és egyszerűen anyagi testeknek nevezte őket.***

***A Földet laposnak gondolta, a belsejében vízzel telt üregekkel. Tagadta az űr létezését, azt állította, hogy a Föld mindenféle alátámasztás nélkül a levegőben lebeg***

Anaxagorász az állította, hogy a csillagok és a Föld között is keringenek testek (bolygók?), de ezeket a Földről nem látni. E testek keringő mozgását a Nap és a Hold idézi elő.

A csillagok, akár a Nap, kibocsátanak valamicske, a Napénál gyengébb meleget, de mivel nagyon távol vannak tőlünk, azt nem érzékeljük. A Hold a Nap fényét tükrözi vissza. Az égitestek közül a Hold van a legközelebb a Földhöz. A talált meteorok alapján bizonyította, hogy a föld és az égitestek anyaga hasonló. Elsőként magyarázta meg helyesen a nap- és holdfogyatkozások okát.

Anaxagorász gondolatát, a világ keletkezéséről, a következő fennmaradt töredékben olvashatjuk:

***„A görögök helytelenül hisznek a keletkezésben és a pusztulásban; ugyanis egyetlen dolog sem keletkezik, vagy pusztul el, hanem létező dolgokból keveredik össze és válik szét. Így helyesen a keletkezést összekeveredésnek, a pusztulást pedig szétválásnak lehet nevezni.”***

Anaxagorasz elfogadta Parmenidésznek azt a tanítását, hogy a semmiből nem keletkezik semmi.

***Első létezőnek valamilyen, magokkal telt ősmasszát képzelt el, amelyben minden dolog összekeveredett, minden létező együtt volt.***

A massa végtelenül nagy volt, végtelenül sok részből állt és valószínűleg öröktől létezett. Az ősananyaggal telt világ maga is végtelen. Nincs benne üres tér, hanem az ősmassa mindenütt ott van.

A magok, miután kiváltak a keverékből, továbbra is tartalmazzák magukban az összes ellentétet és természeti szubsztanciát, ami a keverékben is benne volt. Hogy melyik ellentétből van több egy magban, az határozza meg annak alakját, színét és ízét. Anaxagorasz megkülönböztet még egy létezőt, ami a többitől független, és nincs keveredve semmi mással.

***A keveredetlen létezőt Nousznak, (Észnek, Értelemnek) nevezi.***

A vegyületlen ész minden dolog felett uralkodik, ő hoz rendet a káoszba, ő rendezi el a dolgokat.

Anaxagorasz azzal, hogy különválasztja a szellemi jellegű Észet a többi dologtól, ami a leírásból következően anyagi jellegű, dualista gondolkodónak számít, aki az egy Szellem elsőbbségét hirdeti a végtelen számú anyaggal szemben.

Magát az anyagot, Parmenidészhez hasonlóan Anaxagorasz is mozdulatlanak gondolta, azt, hogy mégis mozgásban van, azaz átalakulni képes valami másnak kell azt mozgatnia. Egy külső okkal magyarázza a mozgás kezdetét, ez a külső ok nála az Ész lesz.

Ész sem nem teremtője, sőt megformálója sem az anyagnak, egyszerűen csak valamilyen külső erő, amely felette áll minden másnak de nem birtokolja azt, nem teremtő, hanem rendező hatalom. Bár maga az Ész nem vegyült semmi mással, állítja Anaxagorasz, némely dolgokban azonban Ész is van jelen, mégpedig némely dolgokban több, másokban kevesebb részben.



Anaxagorasz részecskéi végtelenül számosak és végtelenül aprók:

***Nincs olyan „legkisebb” rész, aminél ne lenne még kisebb. Ugyanez mondható el a „legnagyobb”ról”, aminél mindig van egy még nagyobb.***

A dolgok száma azonban állandó, bármi is változzon, a létezők közül a világban nem keletkezik és nem pusztul el egy sem.

Anaxagorasz a világmindenség megismerését tartotta az ember legfőbb céljának.

### **Philolaosz (i.e. V. sz.)**

krotoni filozófus, Püthagorasz követője volt. Kevesedmagával sikerült elmenekülnie, amikor a feldühödött krotóniak lemészárolták a püthagoreus szövetség tagjait. Thébaiban tanított, majd visszatért Dél-Itáliába, és Tarentumban élt.

Ő a legkorábbi püthagoreus filozófus, akinek töredékei ránk maradtak, ám egyes kutatók szerint e töredékek is későbbi hamisítványok.

Tanítása szerint a világ két princípium, a Határ és a Határtalan egyesüléséből keletkezett. A fizikai világ jelenségeit számviszonyokra vezette vissza: a matematikai objektumoknak a négy, a minőségnek az öt, az elevenességnek a hat, az értelemnek és az egészségnek a hét, a szeretetnek és a barátságnak a nyolc az alapja.

Arisztotelész szerint az Ellenföldet mindössze azért találta ki, hogy ezzel tízre emelje a mozgó égitestek számát, a tíz ugyanis a püthagoreusok „szent” száma volt.

A mozgó égitestek által birtokolt teret egy gömbhéj zárta körül, amin túl izzott az éter: a központi tűz mellett a fény és melegség másik forrása.

A Napot voltaképpen nem önálló, a Földhöz vagy a Holdhoz hasonló, szilárd égitestnek tekintette, mint inkább egyfajta, az éter külső tüzeit átbocsátó és megszűrő lencsének. A csillagok a Naphoz hasonló, de kisebb és álló lyukak voltak ezen a külső gömbhéjon.

i.e. 450 körül azt állította, hogy a Föld nem a Világegyetem középpontja.

***Elképzelése szerint a tíz égitest – a Nap, a Föld, a Hold, az öt bolygó, az állócsillagok és az Ellenföld – egy központi tűz körül kering, amelyet csak azért nem láthatunk, mert az „Antikhton” (Ellenföld) mindig eltakarja szemünk elől.***

Ennek a kozmológiai modellnek, amely inkább filozófiai elvekre épült, semmint megfigyelésekre, volt egy igen figyelemreméltó tulajdonsága:

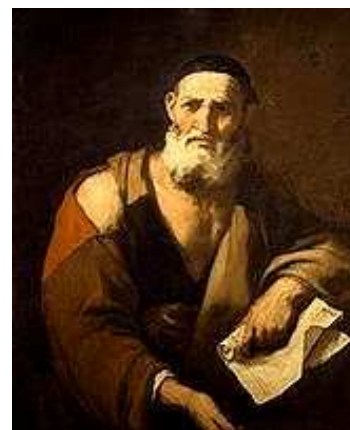
Az emberiség történetében először kockáztatta meg azt a kijelentést valaki, hogy a Föld is csak egy az égitestek közül, amely kijelölt pályán kering, ha egyelőre még nem is a Nap körül, de legalább egy központi tűz körül.

**Leukipposz (i.e. kb. 490 – 470)**

görög, atomista filozófus. Az atomista filozófia egyik megalapítója, Milétoszbán született, Zénón tanítványa, önálló filozófiai iskolát alapított Abdérában. Tanításának lényege:

***A világmindenség két fő részre osztható: egyrészt az állandó mozgásban levő, oszthatatlan anyagi részecskékből, atomokból, másrészt az üres térből áll, amelyben az atomok mozognak.***

***E részecskék mozgásuk során szüntelenül ütköznek (egyesülnek) majd szétválnak.***



Az atomok csak alak, helyzet és elrendezés szerint különböznek egymástól, köztük csak üres tér van, a nyomás és taszítás mozgatja őket.

Az üres teret Leukipposz azonosítja a Parmenidész-féle „nemlét”-tel. Elméletét tanítványa és barátja, Démokritosz fejlesztette tovább. Művei elvesztek, csupán tanítványok és utódok idézetei alapján ismerjük elméletét.

Theophrasztosz állítása szerint a „Nagy Világrend” mű Leukipposz alkotása, nem Démokritoszé. A tévedés abból adódik, hogy a korai atomisták hagyatékát Démokritosznak szokás tulajdonítani.

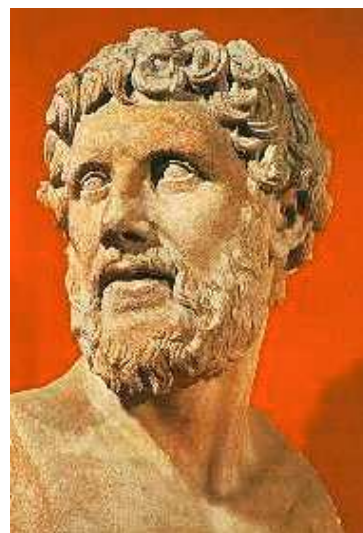
**Démokritosz (i.e. kb. 460 – 370)**

abderai születésű, az ókori materializmus legkiemelkedőbb alakja az atomista materializmus megteremtője.

Démokritosz a műveit tetralógiákba rendezte: tizenhárom tetralógiát állított fel (amely ötvenkét önálló műből épült fel) a következőképpen: etika (2 tetralógia), természetfilozófia (4 tetralógia), matematika (3 tetralógia), zene – ide értve az irodalmat és a nyelvet is – (2 tetralógia), technikai témák (2 tetralógia).

Mindezekből nem maradt fenn egyetlen sem, csupán 298 töredék (legtöbbjük etikai), amelyek egyikéről sem lehet megállapítani, hogy melyik műből származik.

Több matematikai bizonyítás és geometriai felfedezés fűződik nevéhez. Ő fedezte fel például először, hogy a kúp és gúla térfogata egyharmada az ugyanolyan alapú és magasságú henger, illetve hasáb térfogatának.



Leukipposzal együtt szokták emlegetni, mint az atomelmélet megalapítóját. Démokritosz tanítása nem választható el tanítója, Leukipposz tanításától, így számos elméletéről nem tudni, hogy az ő gondolkodását vagy a tanítójáét tükrözi-e.

„Az atomok mozgásuk közben összeütköznek és olyan összefonódással fonódnak össze, amely szorosan érintkezőkké és egymáshoz közelié teszi őket, de valójában semmiféle egységes szubsztanciát nem hoz belőlük létre. Teljesen együgyű azt feltételezni, hogy kettőből vagy többől valaha is egy lesz. Annak az okát pedig, hogy a szubsztanciák egy ideig együtt maradnak, abban látja, hogy ezek a testek egyesülnek, és egymásba kapaszkodnak. Emez egyenetlen, amaz horgokkal ellátott, az egyik homorú, a másik domború, és a többiek közt is számtalan egyéb különbség van. Ezért úgy gondolja, addig ragaszkodnak egymáshoz és maradnak együtt, amíg valamely, a körülvevő felől odaérkező erősebb szükségszerűség szét nem rázza, és külön nem szórja őket.”

(Arisztotelész: Democrito)

Annak kísérletére, hogy feloldják a parmenidészi elméletnek a csak az „Egy” létező okozta problémáit, nevezetesen a keletkezés-pusztulás, a mozgás és a létezők sokféleségének a problémáját, Démokritosz azt állította, hogy a létező végtelen sokaságú parányi, és épp ezért az érzékszervek által fel nem fogható részecskékből, atomokból épül fel.

Továbbá elutasította Zénónnak azt az állítását, amellyel a sokaság tagjairól kimutatja, hogy végtelenül oszthatóak, és ezért abszurd konzekvenciáknak vannak kitéve. Elfogadta, hogy az oszthatóság – akár a „mindenfelé”, akár az „egy bizonyos pontig” lehetséges oszthatóság – fogalma tőrhetetlen, és ennek megfelelően kijelentette, hogy az ő részecskéi végtelen sokaságának egyik darabja sem osztható, hanem mindegyikük valóban „Egy”.

Az atomok természetüket tekintve szilárd részecskék, amelyek nem tartalmaznak magukban semmiféle ürességet, azonban súllyal, kiterjedéssel rendelkeznek, önmagukban színtelenek, íztelenek és szagtalanok. Az atomok alakjukban is különböznek, létezik: homorú, domború, horgokkal ellátott és sok másféle. A „sokkanyarulatú” tulajdonságú atomok jellegzetes vonása az, hogy képesek egymásba úgy kapcsolódni, hogy közöttük maradhat üres tér, azaz űr. Az atomisták pedig úgy gondolták, hogy ez az atomok közé zárt űr az a tényező, ami melegséget hoz létre a testekben: minél nagyobb méretű és számú az atomok közti űr, annál inkább képes a test felmelegedni.

***Démokritosz szerint a világot alkotó anyag végső építőkövei a rendkívül kicsiny, oszthatatlan részecskék, az atomok.***

Az „atom” szó oszthatatlant jelent (görögül „atomosz”).

Az atomok nagyságukban, alakjukban, súlyukban és térbeli helyzetükben különböznek egymástól, minőségileg egyébként azonosak.

***Minden létező dolog azonos minőségű atomokból tevődik össze. A dolgok közötti különbségek az őket alkotó atomok mennyiségi sajátosságaiból és helyzetéből adódnak.***

A testek keménysége vagy lágyága például attól függ, hogy atomjaik milyen szorosan kapcsolódnak össze, összenyomhatóságuk pedig attól, hogy mekkora űr van atomjaik között.

A parmenidészi tanítással ellentétben Démokritosz feltételezi, hogy létezik a nem létező, amelyet az ürességgel azonosít, ugyanis ha a világ tömör lenne, úgy nem volna mód a mozgásra, és így nem volna lehetséges a helyváltoztatás sem. Így szükség van az űrre (ürességre), amelyet nem létezőnek nevez, de nem azonosít a semmivel, ugyanis ez az űr tölti ki az atomok közti részt, és az atomok alkotta kötelékekben való nagyobb vagy kisebb aránya nagyban meghatározza a dolog minőségeit.

***Démokritosz szerint az atom elidegeníthetetlen tulajdonsága a mozgás.***

Az atomok örök és végtelen létezését keveredésük és szétválásuk, állandó helyváltoztató mozgásuk biztosítja. Az atomok között minden kölcsönhatás nyomás és lökés útján megy végbe. Minőségi változások nincsenek. Az atomok függőleges zuhanásuk közben összeütköznek, és ebből örvénylés keletkezik. Az örvénylés alakítja ki a földet, a vizet és a levegőt, természetesen az atomok súlymegoszlása szerint.

***Démokritosz úgy vélekedik, hogy a mi világunkon kívül számtalan más világ is van a végtelen űrben. A különböző világok keletkezése és pusztulása szakadatlan folyamat.***

Egy egyszerű tapasztalati tényből, a csillagok fénysugárzásából az ókori bölcs arra következtetett, hogy a világok keletkeznek és elpusztulnak. A szüntelenül áradó csillagfény nem keletkezhet a semmiből, hanem valamilyen folyamat termeli a csillag belsejében. Ez a folyamat valamikor elkezdődött, lassan megváltoztatja a csillag belsejét, ha pedig a fénytermelő folyamat feltétele megszűnik, akkor a csillagfény kialszik.

Az erkölcs Démokritosz szerint összefügg az emberismerettel és általában a tudással. Minden rossznak és bűnnek a tudatlanság az oka. Ha eszünket jól használjuk, képesek vagyunk sorsunkat helyesen irányítani.

Démokritosz jelentős hatást gyakorolt az ókor gondolkodóira, sőt még az újkor filozófusaira és természettudósaira is.



Az athéni demokrácia létrejötte alaposan befolyásolta a filozófiai nézeteket is az i.e. V. században. Megjelentek a szofisták, akik azt vallották, hogy a Földön lévő dolgok nagyrészt emberi megállapodás eredményei. Jelszavaik: „Mindennek mértéke az ember.”, „Minden viszonylagos.”, „Mindennek az ellentéte is igaznak bizonyítható.”, „Tőlünk független objektív igazságok nincsenek.” Az erkölcsi szabadságot hirdették.

Nevük eredetileg a bölcs, tudós embert jelölte. A szofisták mint vándortanítók jártak városról városra, fizetség ellenében tanították a fiatalságnak a legkülönbözőbb művészeteket, főleg a szónoklást. A legtöbb szofista hamarosan magáévá tette azt a felfogást, miszerint az objektív megismerés lehetetlen. A szónoki művészet a gyakorlatukban inkább a rábeszélés, meggyőzés eszközévé vált. Szerintük a vitatkozással az ellenfél meggyőzése még akkor is lehetséges, ha az igazság az ellenfélnél van. Az igazságot csupán relatív és szubjektív dolognak tartották. Ők már az emberi megismerés és emberi társadalom filozófusai. A természet és a törvény ellentétét hirdették. A természet joga az egyenlőség joga, a nemesség vagy nemtelenség nem születés szerint van. Az erősebb uralmát hirdették. Az erényről azt tartják, csak a megfelelő alakban tud kicsírázni, a jót és a rosszat csak emberi megállapításnak tekintik, a jó az, ami hatalomhoz segít.

A természetfilozófiai kérdések háttérbe szorulnak, megjelenik viszont egy új, meglehetősen összetett téma, amelynek vizsgálatát ha egyetlen kérdésben akarnánk összefoglalni, az így hangzik: mi a jó?

A korszak filozófusai ez a nagyon általános kérdés a következő témákra vonatkoztatták: Hogyan tehetünk szert jó (helyes, igaz) ismeretre? Hogyan tudjuk ismereteinket jól (korrektül és meggyőző módon) előadni beszédben? Mi a morális jó? Mikor működik jól a polisz? Az első két kérdés a logika és a retorika, a másik kettő az antik etika alapkérdése. Ezeket a tudományokat rendszeres, kimerítő, formában először majd Arisztotelész fogja tárgyalni. Az álérveléseket – amikor egy vitában valaki szándékosan őszintének látszó, de mégsem érvényes érvet használ azzal a reménnyel, hogy ezzel meg tudja tévesztetni vitapartnerét – Arisztotelész gyűjtötte rendszerbe a „Topika és Szofisztikus cáfolatok” című műveiben, melyek később „Organon” néven jelentek meg. Az anyagot amelyből ő építkezik, az i.e. V. század szofista („szophisztész” = bölcselő) filozófusai gyűjtötték össze: Prótagorász, Gorgiász, Prodikosz, Hippiász, Antiphón, Thraszümakhosz, Kritiász, Lükophrón.

A szofisták tanítását éppúgy, mint a preszókratikusokét, fragmentumok és testimóniumok alapján ismerjük, amelyek összegyűjtve Hermann Diels Walter Kranz művében találhatók.

A „Die Fragmente der Vorsokratiker” (A preszókratikusok töredékei - a cím annyiban megtévesztő, hogy a gyűjtemény nemcsak a preszókratikus, hanem a szofista filozófiát is magában foglalja) 83 filozófusra vonatkozó anyagot tartalmaz, és ugyanennyi fejezetből áll. Minden fejezet két részre oszlik: az A-val jelölt rész közli a filozófusra vonatkozó testimóniumokat, a B-vel jelölt rész pedig a fragmentumokat és azoknak német fordítását. Minden testimóniumnak és fragmentumnak száma van.

### **Szókratész (i.e. kb. 469 – 399)**

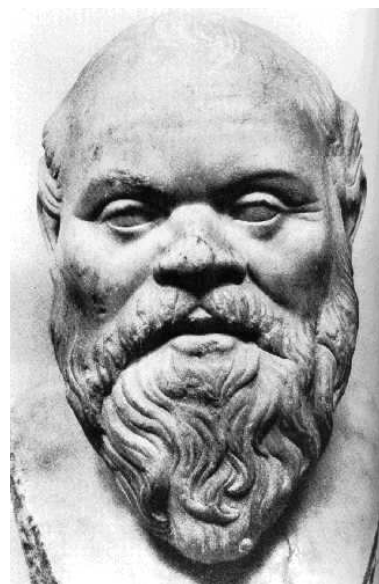
az erkölcsi idealizmust megalkotó filozófus aki szemben állt a szofistákkal. Életmódjában, tevékenységében ugyan sok rokon vonást mutat a szofistákkal. Platón mestere, a legnagyobb hatású görög filozófusok egyike.

Vele kezdődött a görög filozófia klasszikus korszaka. A gyakorlati filozófia (etika) megalapítója.

Szókratész nem hagyott hátra írásos műveket. Az igazságot párbeszédes, vitatkozó módszerrel kereste. Tanításait, gondolatait tanítványai műveiből: Xenophón írásaiból és főként Platón dialógusaiból ismerjük.

Nem fogadott el pénzt tanításaiért, táplálékáról a tanítványai gondoskodtak, a beszélgetés módszerével, egyfajta kérdezz - felelekkel tanított.

A tudományokat lenézte, természetfilozófiával alig foglalkozott, az embert tette a bölcselkedés tárgyává. Ezt az erkölcsi idealizmust sajátos módszerrel, az erkölcsi fogalmak elemzésével fejlesztette ki.



***Szerinte létezik egy örök és változatlan erkölcsi szabály, amelynek ismerete egyben a legfontosabb emberi erény.***

***Szókratész úgy vélte, hogy az erény a tudáson alapul, és elég felismerni, hogy kövessük is (intellektuális etika).***

Az erkölcsök tehát a tudással tökéletesíthetők. Nagy jelentőséget tulajdonított az önismeretnek. Szókratész híres mondása volt: „Gnoti se auton” (ismerd meg önmagad).

Célja a biztos tudás elérése volt. A helyes tudás azért fontos, mert az erény nem más, mint a jó ismerete. A jó megtételéhez elegendő megismerni azt. Az erény az emberi cselekvéseket szabályozó föltétlen jó. Az erény így tanítható és az ember legnemesebb feladata az erény tanulása és gyakorlása, mert az ember a jót csak tanulással ismerheti meg. A cél nem szentesítheti az eszközt. A törvényellenes cselekedet minden körülmények között rossz. Szókratésznél jó az, ami a természet törvényeinek megfelel. A rövid emberi élet célja a tudás.

Szókratész filozófiájában újra felbukkan a delphoi jósdá „ismerd meg önmagadat” felhívása. Lényege szerint pedig azt fejezi ki, hogy felszínre kell hozni az emberrel veleszületett erkölcsi jót.

A filozófus ennek a jónak a „világra segítését” tekintette fő feladatának módszerét bábáskodásnak nevezte.

A monda szerint, amikor megkérdezték a delphoi jósdát, kit tartanak a korszak legokosabb emberének, a válasz így hangzott: „minden ember közt a legbölcsebb Szókratész”. Bölcsessége saját véleménye szerint abban rejlett, hogy tudatában volt: semmit sem tud.

Athén főterén (Agóra) beszélgetett a polgárokkal. A beszélgetések során ironikus módon hangsúlyozta saját tudatlanságát.

A definícióra irányuló kérdése általában ilyen vagy ehhez hasonló stílárú köntösben jelent meg: Te, aki olyan nagy bölcs vagy, mondd meg nekem, tudatlan embernek, hogy mi is az a bátorság. Ennek a magatartásnak az iróniája abban áll, hogy amikor a kérdésre érkező válaszokat elemezni és bírálni kezdi, kitűnik, hogy ő maga sokkal többet tud a kérdésről, és tudását jóval hajlékonyabban képes kezelni, mint azok, akikkel beszélget.

Természetfilozófiája szerint a világ kozmosz, azaz célirányosan működő és célszerű alkotás. A világ célirányos folyamatainak magyarázatára nem elegendő a fizikai magyarázat, azaz nem elegendő a ható okok felsorolása. Ehhez hasonlóan a világ rendje értelmes rendezőre, racionális akaratra utal. „Isten létéről egyrészt a lelkiismeret szava tanúskodik, másrészt a világ rendje. A rendező Istenre úgy következtetünk, mint ahogy rendezett cselekedeteinkből következtetünk az értelmes lélekre.” (Apomnémonemata 1, 4). Isten láthatatlan, mindentudó, gondviselő rendező. Szókratész gyakorta istenekről beszél. Ennek magyarázata vagy az, hogy ilyenkor a mítosz nyelvét használja, vagy pedig az, hogy henoteista felfogást vallott, azaz elfogadta az egyetlen igaz istenségnek alárendelt istenek létét is.

Platón a Phaidón című művében írta meg Szókratész által költött mítoszt az „igaz” (a mennybolt alatt elhelyezkedő, és csak emelkedett gondolkodással megismerhető) Földről.

***Ezen csodálatos tájon "meghatározott arány szerint teremnek a növények, a fák, és a virágok, és a gyümölcsök, s ugyanígy a hegyeknek és a köveknek is ugyanazon arány szerint tulajdonságuk a simaság, az áttetszőség és a színek különös szépsége".***

(Platón: Phaidón 110. dialógus).

Szókratész szavai a logosz héraikleitoszi felfogását tükrözik, mely szerint „Örökkön létezik ez a Törvény ...Minden dolog ezen Törvény szerint jó létre.” (Héraikleitosz: 1. töredék).

Megvádolták, hogy megrontja az ifjúságot és istentelen. Törvényszék elé állították és méregpohár kiivására ítélték.

Szókratészi iskolák: Megarai iskola, alapítója Eukleidész. Képviselői: Eubulidész, Kronosz. Az istennek is nevezett „Egyet” a jóval azonosította, mely jó tehát örök és változatlan.

Cinikus iskola, alapítója Antiszthenész. A gyönyört, mint etikai célt elveti. A lélek hallhatatlanságát is tagadták. Az autarkia eszméjét tartották a legfontosabbnak, megvetették a kultúrát és a tudományt. Képviselője: Diopenész, aki hordóban lakott, állati eledellel táplálkozott.

Kürenei iskola, alapítója Arisztipposz. Szerinte egész tudásunk egyéni benyomásokból, a dolgok bennünk keltett hatásaiból áll. A különféle testi és lelki gyönyörök jelentik a legfőbb jót. Képviselője: Hépésziasz.

**Prótagorasz (i.e. kb. 480 – 410)**

szofista filozófus aki Periklész baráti köréhez tartozott. A szofisták első generációjának egyik legjelentősebb képviselője volt.

A Négyszázak uralma idején ateizmussal vádolták, s a halálos ítélet elől menekülve Szicília partjainál vízbe fulladt.

Leginkább ismeretelméleti, retorikai és grammatikai kérdésekkel foglalkozott. Egyetlen műve sem maradt ránk, tanítását elsősorban Platón, Arisztotelész és Diogenész Laertiosz műveiből ismerjük.

Főműve a „Kataballontesz” (Lesújtó vélemények) volt. Ebben fejtette ki alapvető tételét, amelyet latinul homo mensura-tételként szokás emlegetni, s amely legteljesebb formájában Diogenész Laertiosznál olvasható:

**„Minden dolognak mértéke az ember”**

A megismerésünk csakis érzéki megismerés lehet, ez azonban nem ad felvilágosítást a világról, a dolgokról, a létről, mert az állandóan változó világ mindig más és más benyomást tesz ránk.

„Peri theón” (Az istenekről) című művében így írt: „Az istenekről nem tudhatok semmit: sem azt, hogy vannak, sem azt, hogy nincsenek, sem pedig, hogy alakjuk milyen. Sok minden akadályozza a megismerést: láthatatlanságuk meg az, hogy rövid az emberi élet.”

**Gorgiasz (i.e. kb. 485 – 380)**

szicíliai szofista filozófus tanaiban az anyagi valóság megismerésének viszonylagossága a világ létének és megismerhetőségének teljes tagadásába váltott át.

Dialektikáját „Peri phüszeosz é peri tú mé ontosz” (A természetről avagy a nemlétezőről) című írásából ismerjük, melyben egy hármas tétel bizonyítására vállalkozott:

***Semmi sem létezik, ha létezik, akkor sem megismerhető, s ha megismerhető, akkor sem közölhető.***



Ezzel a hármas tagadással az emberi megismerés lehetőségének teljes reménytelenségét akarta érzékelteni.

Az igazságnak tehát nincs semmiféle kritériuma. Retorikai tanítása ismeretelméleti nézeteiből és a szónoki mű felépítésének kérdéseiből tevődik össze. A szónok feladata szerinte, hogy a hallgatóit bármiről, akár még az igazságnak az ellenkezőjéről is meg tudja győzni.



### **Polükleitosz (i.e. V. század)**

a korszak egyik legnagyobb görög szobrásza.

***A szimmetriát a legmagasabb rendű arányosság kifejeződésének tekintette, sőt benne látta a művészi tökéletesség alaptörvényét is.***

Polükleitosz az emberi testből indult ki, az abszolút modul (egiptomi) helyett, kicsi építőblokkok – ujjak, kezek stb. – viszonyrendszeréből bontakozik ki a végső forma. Az antropometrikus és organikus jelleg mellett harmadik összefüggésben az esztétikai törekvés jelenik meg.

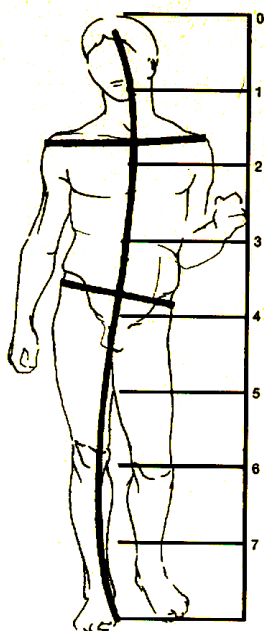
A polükleitoszi kánon a szépséget akarja megragadni. Az egyetlen állítás, ami bizonyosan magától Polükleitosztól származik, így hangzik:

***„A szépség lépcsőről lépésre valósul meg, sok szám által..”***

A görög szemlélet rugalmasabb, dinamikusabb, esetről esetre használja látási tapasztalatát számol az ábrázolható test organikus hajlékonyságával, figyelembe veszi a perspektivikus rövidülés sokféleségét. Mindezek figyelembevételre számtalan változást okoz a mértékek kanonikus rendszerében.

Polükleitosz szerint a szépség kapcsolatban áll a szimmetriával.

A tökéletes harmónia arányairól „Kánon” címen értekezést is írt, melyben rögzítette az emberi test egyes részeinek ideális arányát, és ennek alapján mintázta meg szobrait.



Kijelentette, hogy „igen sok szám alkalmazása szinte hibátlanná teszi a szobrot”. A kánon szerint az emberi fej magassága a teljes testmagasság  $1/7$ -ed része.

Polükleitosz:  
Doryphorosz  
(Lándzsavivő)  
2.70. – 2.71. ábra

### Lüszipposz (i.e. kb. 390 – 310)

Sziküönből származott, a legnagyobb görög művészek egyike. Eredetileg kovács volt. Ókori források szerint, több mint 1500 szobrot készített, mindegyiket bronzból. Kedvelt témái az atlétaszobrok, portrék és az állatszobrok voltak. Új szobrászati megoldásokat hozott, az emberalak új arányait alakította ki, úgymint, kisebb fej, nyúlánk alak. A kánon szerint az emberi fej magasságát a teljes testmagasság 1/8-adának vette.

Főként utolsó évtizedeiből ismerjük munkáit. Az eredetileg Pharszaloszbán felállított, Agiász atlétát ábrázoló szobráról, csak római másolat maradt fenn. i.e. 340 körül került kapcsolatba Nagy Sándorral és hamarosan udvari szobrásza lett. Egyedül Lüszipposz készíthetett portrét az uralkodóról. Delphoiban csupán feliratos talpazatát láthatjuk, annak a Nagy Sándor emlékműnek, amely az uralkodót oroszánvadászat közben ábrázolja.



Leghíresebb alkotásai a granikoszi csatában elesettek 25 alakos emlékműve, vagy a 18 méter magas Zeusz szobor. Tanítványai között találjuk Kharészt, aki nem mást, mint az ókori világ egyik csodájának, a rhodoszi kolosszusnak volt az alkotója.

Lüszipposz legtöbb műve megsemmisült, római másolatok alapján ismerhetjük alkotásait.

Farnese Herkules másolat i.e. III. század.  
(Louvre)  
2.72. ábra

A görögök a szomszédos népekhez hasonlóan nagy súlyt helyeztek az épületek méretarányainak megválasztására.

Erről nem csupán a fennmaradt emlékek győznek meg bennünket, a korabeli építészetről szóló írásos munkák is ezt tanúsítják, mint például Vitruvius könyvei.



Delphi Apollo-templom  
(i.e. VI. század)  
2.73. ábra

### **Platón (i.e. 427 – 347)**

Plátó, (eredetileg: Arisztoklész) az ókori idealizmus összefoglalója és legnagyobb alakja. Előkelő régi családból származott: apja Ariszton, Kodrosz, az utolsó athéni király családjából származott, anyja Periktione, Szolón közeli rokona volt. Húszéves korától, nyolc éven keresztül Szókratész tanítványa volt.

Filozófiai tanításait művészi szerkesztésű, költői szépségű párbeszédekben adta elő.

A sikertelen kísérletek után i.e. 387-ben az Athén elővárosában levő Akademosz ligetben alapította meg filozófiai iskoláját.

Tanítványait akadémistáknak, az iskolát Akadémiának nevezték az athéniak.

Platón negyven esztendeig tanított.

Akadémiát i.u. 529-ben zárátja be Justinianus császár.

Harminchét műve maradt ránk, 35 párbeszéd, a levelek és definíciók, valamint néhány rövidebb párbeszéd, melyeket azonban már az ókorban is hamisnak tartottak. A hitelesség eldöntésénél általánosan elfogadott elvek hogy, minden olyan mű, melyet Arisztotelész megemlít, hitelesen Platóné. Ilyenek az Állam, a Timaios, a Törvények, a Phaidón, a Phaidrosz, Lakoma, a Gorgiasz, a Menón, a kisebbik Hippiasz; továbbá a Theaitétosz, a Philéosz, A szofista, a Törvények a Szókratész védőbeszéde a Protagórasz, és a Kritón.

A nagy gondolkodó a filozófia alapjának a geometriát és a matematikát tekintette. Tanítványainak mielőtt filozófiával kezdtek volna foglalkozni meg kellett ismerniük a matematikát.

Műveiben gyakran foglalkozott geometriai feladatokkal.

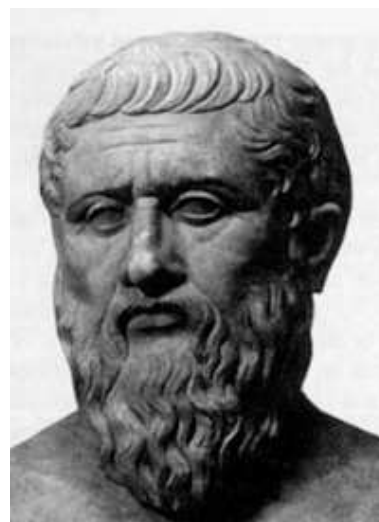
Az Akadémia bejárata fölött a következő feliratot helyezték el:

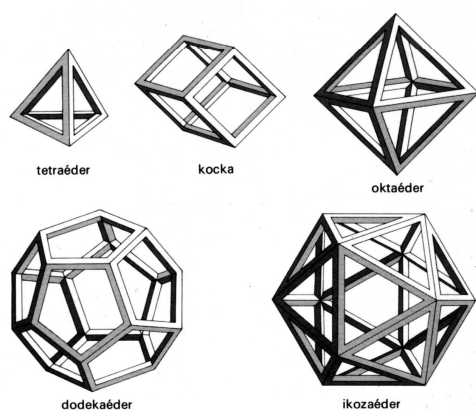
***„Ne lépjen ide be senki. aki a geometriát nem ismeri”.***

Véleménye szerint csak így lehet szabatosan gondolkodni olyan dolgokról, amelyeket nem látunk és nem hallunk, amelyek tehát csak a gondolatainkban tárolnak el. A beavatott filozófus a megfeszített gondolkodás segítségével győzi le az érzékek tévedéseit, és jut el az igazsághoz. ehhez azonban elengedhetetlen a matematika és a geometria ismerete.

***„Az a tudás, amelyet a geometria célul tűz ki, az örökérvényűek tudása.”***

A szabályos testek tana Platón görög filozófus iskolájához kapcsolódik. A háromdimenziós térben a szabályos poliéderek száma nem végtelen, hanem csak öt.



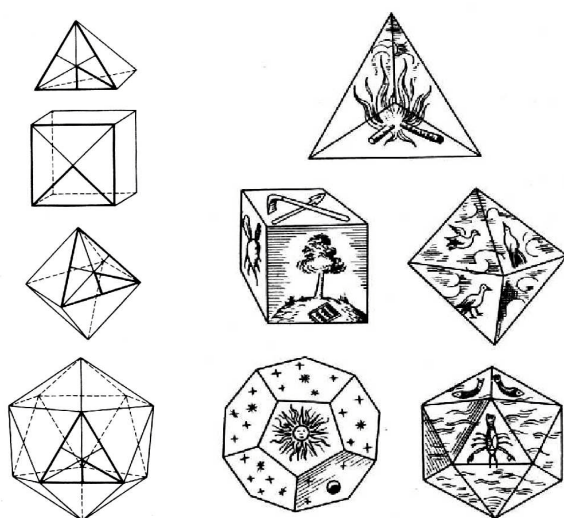


E gyakran platóni testeknek nevezett öt poliéder — a szabályos tetraéder, a kocka, az oktaéder, azután a dodekaéder tizenkét szabályos ötszög oldallapjával, végül a húsz szabályos háromszög határolta ikozaéder — lényeges szerepet játszott Platón természetfilozófiájában.

2.74. ábra

Azt lehetne mondani, hogy az első három létezése egészen kézenfekvő geometriai tény. Az utóbbi kettő felfedezése viszont már alighanem a legszebbek és leginkább egyedülállók a matematika történetében.

Platón messzemenően az esztétikai („legszebb” háromszög) nézőpontot helyezte előtérbe.



2.75. ábra

A tetraéder, oktaéder és ikozaéder szétbontásakor egybevágó, egyenlő oldalú háromszögek keletkeznek. Ez az egyezés a magyarázat a tűz, a víz és a levegő „elemek”-nek lehetséges kölcsönös átalakulására.

A kocka esetében azonban a hat négyzetlap felületének szimmetrikus felosztása immár nem vezet egyenlő oldalú háromszögek keletkezésére. Platón itt el is veti ezt a gondolatot, és az egyenlő oldalú háromszög, illetve a négyzet szimmetrikus felosztásakor keletkező derékszögű háromszögeket mint a „legszebb” és ezért oszthatatlan alapformákat (elemi háromszögeket) definiálja.

Pontos megszerkesztésük Theaitetosz, Platón egyik tanítványa és barátja nevéhez fűződik.

**Platón a szabályos testekben az anyag geometriai alapelemeit látta.**

A tetraéder, a kocka, az oktaéder és az ikozaéder alakot rendeli sorjában a négy elemhez, azaz a tűzhez, a földhöz, a levegőhöz és a vízhez, míg a dodekaéder jelképezi a világot mint egészet.

**A dodekaédert Platón és tanítványai tökéletesnek vélték és a világmindenség, a démoni erő jelképének választottak.**



Démokritosszal szemben:

**Platón a bölcsesség végső lényegét nem az anyag legkisebb oszthatatlan részében, hanem az ennek létezése alapjául szolgáló, matematikailag megfogható viszonylatokban kereste.**

Platón a Timaios című művében foglalja össze kozmológiáját.

Platón istene, a Demiurgosz örök és mozdulatlan és valójában nem vesz részt a világ kialakításában sem működésében, sőt a világ dolgaiban sem avatkozik bele. Ellenben számos kisisten, a „kézműves istenek”, akik nem közelítik meg Isten tökéletességét, de az emberek felett állnak, mindezt elvégzik, ezzel magyarázható, hogy a világban vannak tökéletlenségek és, hogy létezik a rossz.

Az ókori filozófiára jellemző volt ez a felfogás miszerint Isten nem teremtette az ősanyagot. A kozmosz az arkhék egymásba való átalakulásából vagy keveredéséből keletkezik.

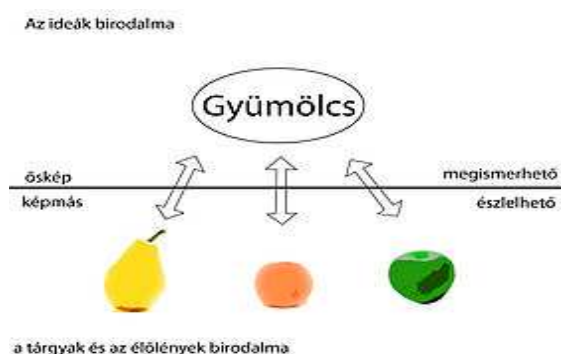
A világ dolgait Isten valamilyen örök létezők mintaképeire formálta, ezek az ideák. Az Ideák állandó, változatlan, örök létezők. Az ideák az okai a földön található dolgoknak. A földi létezők mintegy képmásai az ideáknak, részesednek benne. Az örök létező dolgoknak nincs köze a keletkezéshez. A világ alkotója pedig a legjobb, a legfőbb jó. A látható világot egy már meglévő láthatatlan világ képmására teremtette.

A gyakorlati életből szerzett tapasztalatai alapján azt a következtetést vont le, hogy a valóság azért tökéletlen, mert nem felel meg az eszméknek.

Az eszmei világ, az ideák világa az igazi örök, változatlan létező. Az érzéki világ csak annyiban létezik, amennyiben részesedik az ideákban.

Az ideák világa mozdulatlan, az anyagi világ ezzel szemben állandó változásban van, ezért nem alkalmas arra, hogy megismerjük.

Az érzéki megismerést a természettudományok szolgálják, amelyek azonban nem tudást, hanem csak vélekedést eredményeznek.



Az igazi megismerés csak az ideák révén lehetséges. A „visszaemlékezés” segítségével.

2.76. ábra

Az ideák világában az ideáknak megvan egy bizonyos rangsora: a legfelső szinten álló idea a Jó ideája, őt követik az erkölcsi értékek ideái (szépség, hazaszeretet, igazságosság...), majd a matematikai fogalmak (az egyenes, a háromszög, a négy, az azonos...) következnek, végül pedig a természetben megjelenő dolgok (kutya, alma, asztal, fa...). A Parmenidész című dialógusból megtudhatjuk azt is, hogy a hitvány dolgoknak (sár, szemét...) nincsenek ideái.

A platóni gondolkodás középpontja az úgynevezett kétvilág-elmélet. Ez az elmélet különbséget tesz egyfelől a keletkezés térben és időben lévő világa között. A létezés világa, csak a gondolkodás számára hozzáférhető, a változatlanóság, az idealitás és a normativitás letéteményese; a keletkezés világa, amely az érzékelés hatókörébe tartozik, Platónnál a téren és időn túli örök struktúrák mulandó leképződéseként jelentek meg. A világ alkotója, a legfőbb jó ezért azt akarta, hogy minden a lehető leginkább hasonlítson hozzá, ezért tesz rendetlen ősanyagból rendet, oltott lelket a testbe és észet a lélekbe.

Isten csak egyetlen világot teremtett, mert a lehető legtökéletesebbet teremtette, tehát már mást nem is teremthetett. Továbbá mivel a világunk a lehetséges legnagyobb mértékben hasonlít teremtményére szükségszerűen egy kell, hogy legyen, mert Isten is egy.

A világ négy ősanyagból keletkezett ezek: tűz, víz, föld, levegő. Ezeket az elemeket kapcsolta isten össze arányosan, létrehozva a jelen létező világot.

***A világ alakja gömb alakú kell, hogy legyen, mert ez az a forma, ami minden más formát magában foglal. A világ mozgása egyenletes körmozgás kell, hogy legyen, mert ez illik leginkább természetéhez.***

A termett világot, Platón egy boldog, elégedett Istennek nevezi, aki elégséges önmagának. A lélek teremtése időben megelőzi a testét.

***Az idő sem öröktől fogva van, hanem a teremtmény alkotása.***

Négyféle teremtményt különböztet meg Platón: A kisisteneket, a levegőben élő szárnyasokat, a vízi élőlényeket és a gyalogjárókat. Isten csak a kisisteneket teremtette, a többi dolgok teremtését rájuk bízta, hisz ha ő teremtette volna a világ látható dolgait, akkor igen tökéletesek és örökléttel bíróak lettek volna. Isten csak elgondolta, mint ahogy az építész is csak megtervezi a házat, a kivitelezést azonban a nála „alacsonyabb rendű” munkásokra bízta. Isten mintegy csak elveti a magot, észcsírát (logoi spermatikoi) ültet az anyagba, a többi a kisistenek dolga. Isten az „ifjú istenekre” bízta a halandó test megformálását. A lélek aszerint, hogy viselkedett előző életében olyan testben tér vissza a földre. A világ törvényinek megalkotását ugyancsak a kisistenekre bízta, hogy őt ne lehessen okolni a világban lévő semmilyen rosszért.

Mint arról Plutarkhosz és mások is beszámoltak:

***Idős korában „megbánta, hogy a Földnek adta a központi helyet az Univerzumban, ami pedig nem is az övé”.***

Ez utóbbi állítás valószínűleg azzal magyarázható, hogy Platón a heliocentrikus elmületről kezdett gondolkodni, vagy — ami sokkal valószínűbb — hajlott arra, hogy elfogadja a pitagoreusok feltevését a központi tűzről.

### Arkhütasz (i.e. kb. 428–365)

Ókori görög matematikus, filozófus, politikus, hadvezér, csillagász. Görög gyarmatvárosban, Tarentumban született (ma Olaszország területe). Állítólag megmentette Platón életét, amikor a filozófust Dionüszosz, Szürakuszai zsarnoka halálra ítélte.

Ő foglalta elsőként rendszerbe a matematikát, a matematikai mechanika és logika megalapítója. Püthagoreus tanítások szerint az emberi viszonyokat a számmissztika segítségével magyarázta.

A hangmagasságot a rezgő levegő mozgásával hozta kapcsolatba.

Platónnal közeli barátságban volt, és állítólag segítette Platont az Állam című műben leírt utópikus állam megvalósításának kezdeményezésében.

Diogenész Laertiosz elbeszélése szerint, Arkhütasz volt az első aki a gyakorlatban is alkalmazta a mechanika és a matematika törvényeit: állítólag egy repülni tudó „fagalambot” épített.



A pitagoreusok a harmonikus és számtani közép mellett az arányok tanulmányozása közben a mértani közepet is felfedezték: az úgynevezett folytonos aránypárt, ahol a két beltag (vagy kültag) megegyezik, például  $a : b = b : c$  esetében „b” mértani középarányosa „a”-nak és „c”-nek, azaz  $b^2 = a \times c$ .

A pitagoreusok arra is rájöttek, hogy nem minden számpárnak van mértani középarányosa. (vagyis nem minden két szám mértani középarányosa racionális szám), ugyanis a görögök csak a természetes számokat tekintették számnak. Ha két számnak nincs mértani közepe, a görögök számára azt jelentette, hogy ez a mértani közép nem írható fel sem természetes számmal, sem aránnyal.

A mértani közép problémája szintén a hangközök vizsgálatából ered. Felvetődött a kérdés, hogy miként lehet az oktávot két egyenlő hangköz összegére bontani.

Felírták a kérdést aránypárként is:  $1 : x = x : 2$  vagy más húrbeosztással  $6 : x = x : 12$ . Meg kellett tehát határozni az 1 és a 2, illetve a 6 és a 12 mértani közepét. Általánosítva tehát a  $k \times n$  és a  $k \times (n+1)$  alakú számok mértani közepét keresték.

A taraszi Arkhütasz bebizonyította, hogy a  $k \times n : k \times (n+1)$  arányban álló számok között nincs mértani közép. Ezért Ő az oktávot egy kvintre és egy kvartra osztotta. Ugyanakkor két, ilyen arányban álló szakasz mértani középarányosa minden gond nélkül megszerkeszthető, tehát geometriai úton meghatározható. Ezért nevezték ezt középarányos matematikának.

A kvint és a kvart összege az oktávot adja (Arkhütasz felosztása), amit megfordítva szintén oktávot kapunk. Így kommutatív műveletekhez jutunk.

A kérdés már csak az volt, hogy hogyan tehető össze a kvintnek megfelelő 2:3 és a kvartnak megfelelő 3:4 úgy, hogy az oktávot kapjuk. A pitagoreusok rájöttek, hogy itt az arányoknak nem az összegét, hanem a szorzatukat kell venni. Tehát:

kvint + kvart = oktáv összeadásának a  $(3:4) \times (2:3) = (1:2)$  szorzás felel meg. Ebből következik, hogy:

oktáv - kvart = kvint kivonásnak az  $(1:2) : (3:4) = (2:3)$  osztás felel meg. Ezzel felállítottak két szabályt.

1. Két hangköz összegének az aránya egyenlő két hangintervallum arányának szorzatával.
2. Két hangköz különbségének az aránya egyenlő két hangköz arányának a (megfelelő sorrendben vett) hányadosával.

Ezáltal a jó hallású görög akár füle segítségével ellenőrizni tudta egy-egy arány szorzatának vagy hányadosának eredményét.

### **Eudoxosz (i.e. kb. 408 – 355)**

valószínűleg Platón tanítványa volt, matematikával és csillagászzal foglalkozott. Matematikai eredményeit Eukleidész őrizte meg az Elemek című művében.

Eudoxosz nevéhez fűződik az arányelmélet. Arányelméletében meghatározza a mennyiség fogalmát és az arányok egyenlőségét.



Eudoxosz irracionális számok helyébe bevezette az arányelméletet (mai kifejezéssel élve: alulról és felülről racionális számokkal közelítette az irracionális számokat). Nagyon leegyszerűsítve gondolatait, négy mennyiség egyenlő aránypárt alkot, azaz  $a = b = c = d$ , ha rendre akármilyen természetes „m” és „n” párral szorozva a számlálókat és a nevezőket, a következő implikáció érvényes:

ha	$m \times a < n \times b$	akkor	$m \times c < n \times d$
ha	$m \times a = n \times b$	akkor	$m \times c = n \times d$
ha	$m \times a > n \times b$	akkor	$m \times c > n \times d$

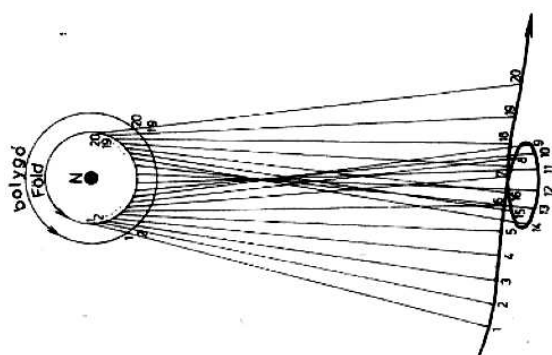
Az irracionális számok felfedezése jelenlegi ismereteink szerint Püthagorasz filozófus-iskolájához, a pitagoreusokhoz kötődik. Valószínűleg tőlük származik az a geometriai „regressus ad infinitum”-bizonyítás, mely szerint gyök kettő irracionális (korabeli, geometriai fogalmakkal: egy négyzet átlója összemérhetetlen annak oldalával). A pitagoreusok számára ez paradoxon volt, mivel felfogásuk szerint a természetben minden leírható arányokkal, végső soron pozitív egész számokkal. Eudoxosz arányelméletével oldja fel ezt a paradoxont.



Legjelentősebb elmélete, az égitestek mozgásainak magyarázata a szférák segítségével.

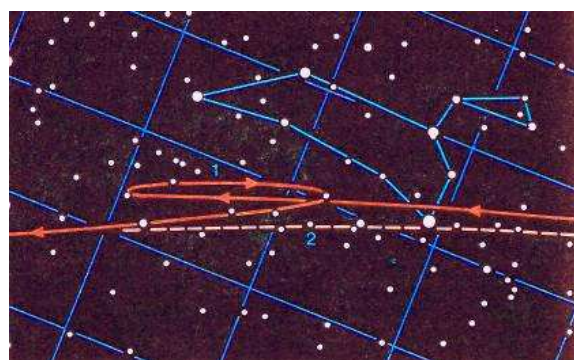
**Az égi mozgások leírására egy azonos középpont körül elhelyezkedő, bonyolult, egymásba csapágyazott, különböző irányú tengelyek körül különböző szögsebességgel forgó kristálygömbökből álló mechanikus szerkezetet alkotott.**

A legnagyobb kérdést a bolygók mozgása jelentette. A bolygók ugyanis az év során általában kelet felé vándorolnak az égbolton. Néha azonban mozgásuk megáll, majd hátráló mozgássá változik. Ilyenkor keletről nyugatra haladnak. Bizonyos idő elteltével újra megállnak és elindulnak visszafelé, keletre. A folyamatot hurokvetésnek nevezzük. Az ókorban ez a csillagászat legfogasabb problémáját jelentette.



(Nem Eudoxosz elméletét ábrázolja, csak a csillagászati problémát szemlélteti!)

2.77 ábra



2.78. ábra

Eudoxosz talált egy megoldást: óraműhöz hasonló, bonyolult szerkezetet készített, amely jól tudta modellezni a valóságos mozgásokat.

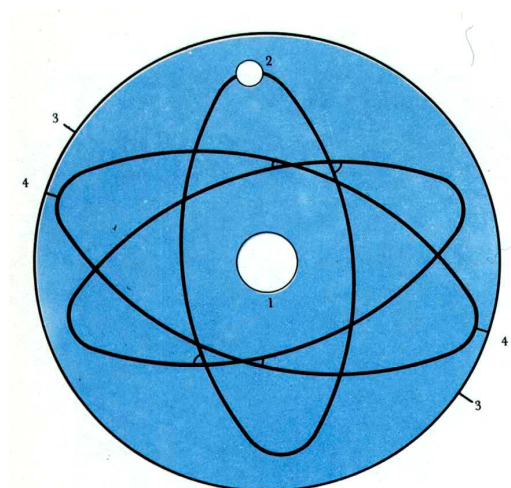
Az egésznek a közepében áll a Föld, bizonyos gömbökre pedig a Nap, a Hold, illetve az egyes bolygók vannak erősítve. A legkülső gömb tartalmazza a csillagokat.

A tengelyek irányát és a sebességeket ügyesen megválasztva Eudoxosz elérte, hogy a középre képzelt megfigyelő a szerkezetbeli „égitestek” mozgását olyannak lássa, mint a valódi égitestekét a Földről nézve.

Mindehhez 27 átlátszó gömböt, kristályszférát kellett elképzelnie.

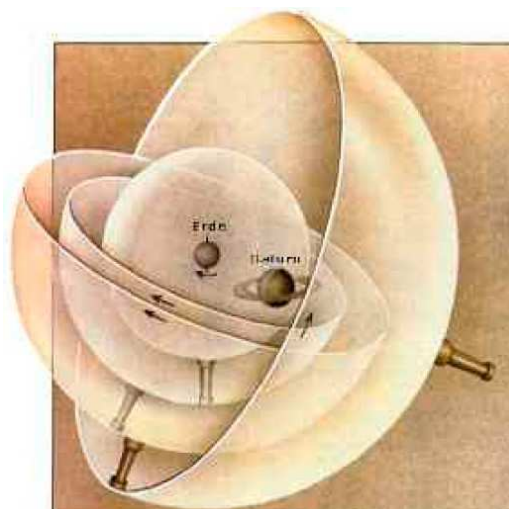
Eudoxosz inkább matematikus volt, mint csillagász. Gömbjeit pusztán ügyes matematikai eszköznek tekintette, amely az égitestek pozícióinak előrejelzését és kiszámítását lehetővé teszi, nem gondolta, hogy azok a valóságban is léteznek.

Ennek ellenére – utódai talán félreértésből – a szférákat már igazinak, kézzelfoghatónak, tapinthatónak gondolták, amelyeket csak azért nem láthatunk, mert anyaguk tökéletesen átlátszó. Másfél évezredig tartotta magát az egymásban elforduló, kemény, csikorgó kristályszférák képzete (a szférák zenéje).



- 1 – Föld,  
 2 – bolygó,  
 3 – az égi pólus,  
 4 – a belső gömb egyenlítője

2.79. ábra



2.80. ábra

Ötlete egészen a középkor végéig erősen befolyásolta a csillagászat fejlődését, rendszerét általánosan használták (természetesen állandóan továbbfejlesztve, módosítva).

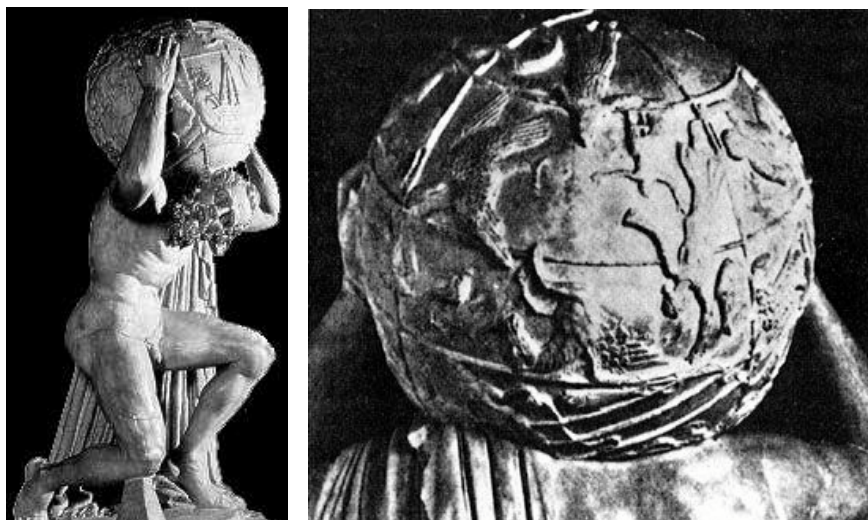
Eudoxosz nagy érdeme tehát, hogy megkísérelte az égitestek mozgásának egységes leírását s ez többé-kevésbé sikerült is neki, és mivel a szférák középpontjába a Földet helyezte, megalkotta a földközéppontú (geocentrikus) világképet, amely majdnem 2000 évig állt fenn.

Eudoxosz kristálygömb elméletével a geometria ismét a középpontba került a filozófusok hipotéziseiben.

Már a görögök előtt is kézenfekvőnek látszott, hogy a Földet látszólag körülvevő égboltot kis éggömbön ábrázolják. A hagyomány szerint a VI. században élt Anaximandrosz már használt éggömböt.

Eudoxosról bizonyosan állítják, hogy a IV. században rendelkezett az égboltot bemutató glóbuszal. Ezek a glóbuszok nem maradtak ránk. A legkorábbi éggömb, amelyet ma ismerünk, az i.u. 160 körül készült Farnese Atlasz, egy kétméteres márványszobor (ma a nápolyi Museo Nazionaleban látható), és az eget a vállán hordozó Atlaszt ábrázolja.

Az eget jelképező gömbre az ismeretlen szobrászművész felvéste a jellegzetes csillagképek alakjait, de az egyes csillagokat nem ábrázolta. Úgy vélik, hogy a Farnese Atlasz éggömbje Eudoxosz glóbuszáinak másolata lehet, és ezért képet ad a korábbi ókori alkotásokról.



Farnese Atlasz  
(Nápoly, Museo  
Nazionale)  
2.81. – 2.82. ábra

A Farnese Atlasz érdekessége, hogy ez egy szobormásolat, amelyet a rómaiak készítettek egy i.e. II. századból származó hellenisztikus alkotásról. A mostani kutatási eredmények szerint a másoló precíz munkát végzett, amelynek alapján a szobor inspirálója, Hipparkhosz is azonosítható volt.

Ezen az éggömbön kőbe vésett csillagképek láthatók – szám szerint 41 – mégpedig éppen olyan pozícióban, mint ahogyan azokat Hipparkhosz a saját korában láthatta, illetve leírta. Mindez arra utal, hogy a szobrász az éggömböt Hipparkhosz csillagkatalógusa alapján készítette. Ritka pillanat, hogy elveszett ősi tudás, vagy titok nyitjára bukkannak a tudósok.

Hipparkhosz a legnagyobb ókori csillagászok közé tartozott, tevékenysége i.e. 140 és 125 között érte el a csúcspontját. Ő állította össze i.e. 129 körül az első, teljességre törekvő csillagkatalógust, vagyis az első olyan listát, amely több száz általa ismert csillagot tartalmazott. Ez a katalógus azonban eltűnt, viszont a rá utaló megjegyzésekből, az utódok munkáiból tudjuk, hogy egykor tényleg létezett. (Hipparkhosz csillagkatalógusára egyetlen fennmaradt művéből, a Kommentárokból is lehet következtetni.)

Ugyancsak Hipparkhosz felfedezése volt a precesszió, ami a csillagok és csillagképek lassú mozgását jelenti az égbolton, az égi egyenlítőhöz viszonyítva.

A nápolyi Atlasz-szobor éggömbjét vizsgálva a kutatók arra a következtetésre jutottak, hogy az ott látható csillagképek helyzete i.e. 125 körüli megfigyeléseket tükrözhet, plusz-mínusz 55 év eltéréssel. Ez a hibahatáron belülre „engedi” a feltételezést, hogy Hipparkhosz korára datálható a szobron látható éggömb képe.

Mindez azt jelenti, hogy a korábbi csillagászok, akik hasonló katalógusok összeállításán dolgoztak, kizárhatók az inspirátorok közül, hiszen ők vagy i.e. 275 körül alkottak, mint Aratosz (Aratus), vagy i.e. 366-ban, mint Eudoxosz, vagy pedig i.e. 1130 körül Asszíriában tevékenykedtek. Ugyancsak kizárható a mintaképek közül az egyiptomi Ptolemaiosz, aki az i.u. 128-ban dolgozott.

### **Metón (I. e. V. század)**

Leukonoé attikai démoszból származott, orvos és csillagász.

Az athéni Pnűx falánál egy héliotropiont állított fel, amelynek segítségével a téli és a nyári napfordulókat figyelte meg, s ezeket az oszlopokon feljegyezte. Egy napév hosszát rendkívül egyszerű mérőeszközökkel 365 és  $\frac{5}{19}$  napnak határozta meg.

Ő volt a megszerkesztője az úgynevezett „Metónosz eniautosz”-nak.

Görögországban a holdhónapoknak olyan rendszerét alakították ki, amelyben a szinodikus hónap hosszúságát 29 és fél napnak vették, s a megfigyelés csak arra kellett, hogy a gyakorlatban szentesítse az elméletileg amúgy is elért eredményt. A havonkénti kb.  $\frac{3}{4}$  órás különbség egy-két év leforgása alatt felhalmozódva eltolódásokat idézett elő a hónap elméletileg kiszámított kezdőnapja és a természetes újhold napja között. Ezen úgy segítettek, hogy a 29 napos hónapok egy része helyett 30 naposakat számoltak.

A görög naptárakban az egység és sokféleség sajátos kombinációját figyelhetjük meg. Minden nagyobb térségnek megvolt a saját naptára – ezen belül az egyes nagyobb poliszok is önálló rendszert alakítottak ki. Jelenleg több mint 80 különböző helyi naptárt ismerünk, amelyek mindegyikében eltértek a hónapok elnevezései és az év kezdete.

Ám ez a sokféleség némiképpen megtévesztő. Mindenütt holdhónapok voltak használatban, tehát, bármilyen sokfajta volt is az elnevezésük, mindenütt egyidőben kezdődtek a (más-más nevet viselő) hónapok. A szökőhónapok egységes rendjét azonban nem sikerült megvalósítani. Egységes és következetes ciklust még Athénban sem vezettek be. A csillagászok elméleti felismeréseit a gyakorlatban nem hasznosították.

Metón görög csillagász 2500 évvel ezelőtt kiszámította, hogy 235 holdciklus elég jól megegyezik 19 évvel. Egy évben nincs egész számú holdciklus, viszont 19 évben igen. Ez a Metón-ciklus. Egy évet 12 holdciklusnak vett, ez kiadott  $12 \times 19 = 228$  holdciklust, és marad hét. Ezeket elosztotta a 19 év során (szökőhónapok formájában), és megvan az egész számú holdciklus az egész számú évek során.

A szabály: minden Metón-ciklus 19 évéből szökőév a 3., a 6., a 8., a 11., a 14., a 17. és a 19. év. Ezt pedig úgy lehet kiszámolni, hogy az évszám 19-es maradékát vesszük. (A 19. évet a 0 maradék fogja jelenteni.)

Tehát a Metón-ciklus egy 19 évből (7 szökőhónappal), összesen 235 hónapból, 6940 napból álló időtartam volt, amelyet Metón az i.e. 432. év július 16-ával kezdett. 125 teli (30 napos) hó váltakozott benne 110 hiányos (29 napos) hóval. Évszámítását Athénban csak későn (i.e. 406-ban) fogadták el hivatalosan (ad Graecas calendas), emiatt más görög államokban való alkalmazásáról semmit sem tudunk. Munkái nem maradtak fenn.



### **Kallipposz (i.e. kb. 370 – 300)**

Küzikoszból származik, Eudoxosz iskolájához tartozott.

Metón 19 éves ciklusa nem elégíthette ki a korabeli csillagászati ismereteket, hiszen egy ciklus folyamán 6 óra eltérés mutatkozott a napév átlagos időtartamához képest, az i.e. IV. században Kallipposz a Metón-féle ciklust úgy módosította, hogy minden negyedik évsor utolsó évét egy nappal lerövidítette. Az így létrejött 76 éves ciklus tehát 27 759 napot foglal magába, a Metón-féle számítás  $4 \cdot 6940 = 27\,760$  napjával szemben.

Kallipposz így módon  $36519/76 = 365\frac{1}{4}$  napos éveket kapott, ami kora általános ismereteinek felelt meg.

### ***Hat további gömbbel egészítette ki Eudoxosz rendszerét***

Így végül 33 szférát tartalmazott, hogy az égitestek mozgása és a modell által előírt pozíciók ne térjenek el egymástól. A Merkúr, a Vénusz és a Mars esetében még így is számottevő eltérések mutatkoztak.

### **Herakleidész (i.e. kb. 388 – 315)**

Herakleidész Pontikos görög csillagász, Athénben tanult, mesterei Szpeuszipposz és Platón voltak. Hérakleiába önálló iskolát alapított, majd Arisztotelész peripatetikus iskolájához csatlakozott.

Különösen érdeklődő természet lévén szemmel változatos dolgokról írta értekezéseit, amelyek közül Diogenész Laertiosz alapján negyvenhétnek ismerjük a címét, de mindegyikből csak töredékek maradtak fenn. A művek formája dialógus, szereplőik régen meghalt emberek.

Több műve etikai kérdéseket tárgyal, emellett foglalkozott zeneelmélettel, valamint epheszoszi Hérakleitosz és Püthagorasz magyarázatával is.

Ő volt az első olyan gondolkodó, aki i.e. 350 körül azzal az elképzeléssel állt elő, hogy:



### ***A gömb alakú Föld forog tengelye körül, az égbolt mozdulatlan.***

Démokritosz atomelméletével szemben a világot egymással semmiféle kapcsolatban nem álló részecskék („molekulák”) halmazának tekintette. Azt gondolta, hogy:

### ***A Merkúr és a Vénusz a Nap körül keringenek, és a Nap maga körül hordva a Vénuszt és a Merkurt, a Föld körül forog.***

***„Az univerzum végtelen; minden csillag egy külön univerzum vagy világ, amely a végtelen éterben függ, és földből, atmoszférából és éterből áll.”***

### **Arisztotelész (i.e. 384 – 322)**

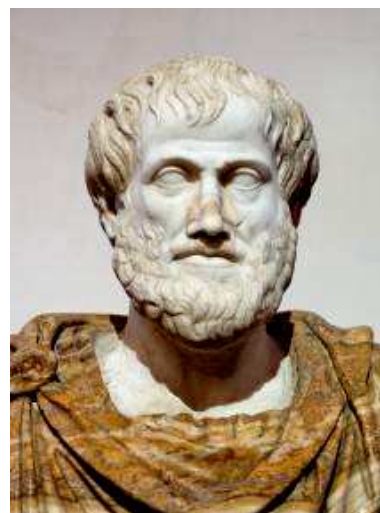
stagirai filozófus, az ókor egyik legegységesebb műveltségű gondolkodója, a modern európai tudomány atyja és előfutára, Platón tanítványa volt. Iskolája, a peripatetikus iskola.

Minden érdekelte, korának minden tudományában újat alkotott, sőt van olyan tudomány is, a logika, amelyet ő rendszerezett először. mégpedig máig érvényes eredményekkel.

Arisztotelésznek számos műve elveszett.

A megmaradtakból – Fizika, Metafizika, Etika, Politika, Poétika és mások – is több életműnyi anyag kitelik. Arisztotelész saját műveit, azok tudományossága szerint, két csoportra osztotta. Az ezoterikus művek a nagyközönség számára készültek, gyakran dialógus formában, irodalmasabb köntösbe öltöztetve.

Az akroamatikus („hallásra való”) vagy iskolai művek pedig az értőbb közönség, általában legközelebbi tanítványai számára készültek, és saját felfedezéseit tartalmazzák. Ez utóbbiak sokszor nagyon kevésbé kidolgozottak, vázlatosak és igen nehezen olvashatóak.



Arisztotelész már 17 éves korában az athéni Akadémián tanult, és 20 éven át maradt Platón mellett, de ez nem akadályozta meg mestere filozófiájának bírálatában. Nem érte be az elvont spekulációkkal. Óriási tárgyi tudásra tett szert, azt mondhatnánk, hogy mindent ismert amit az ő korában egyáltalán ismerni lehetett. Foglalkozott fizikával, csillagászattal, matematikával, biológiával.

Mindig a valóságos tényekből és adatokból indult ki, kereste az okozati összefüggéseket, a fejlődés, a változás mélyebb okait és törvényszerűségeit. Ő teremtette meg a gondolkodás törvényeinek és formáinak, a logikának a tudományos alapjait. Jelentős könyvtárat létesített, összegyűjtött mindent ami az akkori tudomány szempontjából fontos volt.

Ő rendszerezte először a növény- és állatvilágot. A társadalmi jelenségek vizsgálata során a gyakorlatra kívánt támaszkodni, ezért írta le részletesen 158 állam alkotmányát. Erkölcsi és művészeti kérdésekkel is foglalkozott műveiben. Arisztotelész a görög kultúra egyik legsajátosabb vonását fogalmazta meg, amikor ezt írta:

***„A szép legfőbb formái: a rend, az arányosság és a pontos határoltság mindaz, amit elsősorban a matematikai tudományok tesznek nyilvánvalóvá.”***

Arisztotelész és Platón azt tanították, hogy az arányosság a szépség elengedhetetlen kritériuma.

Mivel a szépség szorosan kapcsolódik az erkölcsi „jó” fogalmához, az ókori görög társadalomban az arányosságot etikai kategóriának tekintették.

E tanítás szerint az arányok helyes megválasztása jelenti a harmóniát, ez pedig a helyes élet alapja, mely nem csupán a testi méretekre vonatkozik, hanem a teljes emberi életre. Ezt fejezi ki a test és lélek harmonikus egységét hangsúlyozó görög életeszmény, a kalokagatheia.

Tőle származik a filozófiatörténet első vázlata. Az egymást követő filozófiákban felismerte az emberi gondolkodás előrehaladását. Arisztotelész akkor kezdi önálló filozófiai tevékenységét, amikor szakít tanítómesterével, Platónnal. Elutasította a platóni ideatant. Sétálgatva tartott előadásain többször is elmondta: „Szeretem Platont. de az igazságot még jobban.”

Képtelenség, hogy a dolgoknak, a természeti tárgyaknak a lényege rajtuk kívül legyen. Így jutott Arisztotelész arra a belátásra, hogy az általános, a lényeg nem a dolgokon kívül, hanem bennük van. Ez materialista felfogás, amely megszünteti a világ „megkettőzését”. A dolgok létezését azonban Arisztotelész idealista módon magyarázta.

***Úgy vélte, hogy az amit az érzékszerveinkkel felfogunk az létezik, és ez visszafele is igaz. A létezésnek szerinte négy oka van: anyagi ok, formai ok, ható ok és cél ok.***

Az arisztotelészi világmindenség alapvetően három rétegre osztluk: a földön lévő dolgok tartományára, illetve a föld felett lévő dolgok, jelenségek további két tartományra oszthatóak: melyek a Hold alatt vannak (szublunáris szféra), s melyekkel a meteorológia tudománya foglalkozik, illetve az égitesteknek, a „túlsó világ dolgainak” („ta endade”) helyt adó, forgó szférákból álló tartományra mely ben az égitestek találhatóak.

***Az „innenső világ” (ta ecei) négy alapelemből, a földből, levegőből, tűzből és vízből áll össze, a túlsó világ teste pedig egy éter nevű „ötödik elem”-ből (quinta essentia, pemptonstoiceion).***

A föld hideg és száraz, a víz hideg és nedves, a levegő meleg és nedves, a tűz meleg és száraz, és ezen ellentétpárok összes lehetséges kombinációinak száma négy lévén, több közönséges alapelem nem lehetséges. A négy közönséges elem egymáshoz képest könnyű vagy nehéz; a tűz a levegőhöz, a levegő a vízhez, a víz a földhöz képest könnyű, a körben mozgó éter pedig se könnyűnek, se nehéznek nem mondható. A négy elem között a nehéz föld foglalja el a mindenség közepét, és a könnyű tűz a szublunáris világ kerületet alkotja, az éterrel határosan.

A Fizika nyolc könyve a tér, idő és a kettőnek összekapcsolásából eredő mozgás fogalmait tárgyalja. A tér és az idő vég nélkül osztható. A világ jelenségeinek alapja a mozgást, melyet a legtágabb értelemben definiál, t.i. mint akármilyen változást, azaz mint a potenciális létről aktuális létre való átmenetet. A mozgások természetszerű (a mozgó egyed természetéből adódó) vagy természetellenes (erőszakolt) mozgások.

Az emberi megismerés folyamatáról Arisztotelész, Platónnal ellentétben, úgy vélekedik, hogy nem az ideákra való visszaemlékezés a forrása, hanem a tanulás, a tapasztalat.

A valóságos világot érzékszerveink segítségével ismerjük meg, amelyek visszatükrözik a közvetlen anyagi világot.

***A mozgás szerinte természetellenes állapot, mivel a természetes az a nyugalom, tehát ami mozog azt mozgatni kell, hogy fenntartsa a mozgást.***

Az égitestek mozgása így kérdéssé válik, de ezt a „problémát” megoldotta a „legkülső mozgató” beiktatásával.

A Hold szféráját tartotta a földi változás és az égi változatlanság határának.

***Munkáiban érvekkel bizonyította, hogy a föld gömbölyű.***

A parthoz közeledő hajónak először az árboca látszik. Észak-dél irányban haladva változik a csillagok magassága, a Földnek a Holdra vetett árnyéka holdfogyatkozások idején kör alakú.

Arisztotelész a Föld geometriai méreteinek meghatározásával is foglalkozott. Felbecsülte a Föld területének nagyságát, és aránylag nem is tévedett nagyot (a valóságos érték másfélszeresét állapította meg).

Elfogadta Eudoxosz álláspontját, minthogy korának általánosan elterjedt nézete szerint az összes síkidom közül a kör, s a szilárd testek közül a gömb a legtokéletesebb. Eudoxosz gömbjeihez több újat csatolt.

***Az Univerzum geometriájára 55 gömbből álló modellt dolgozott ki, amelyekkel az eddigieknél jobban elválasztotta a különböző égitesteket egymástól és az állócsillagok legkülső szférájától.***

***Arisztotelész egyes-egyedül azon az alapon tulajdonított gömb alakot a csillagoknak, hogy valamennyi mértani idom közül csak a gömb az abszolút szimmetrikus, és ezért a legalkalmasabb az isteni tökéletesség kifejezésére.***

Arisztotelész Metafizika könyve 14 általános mű gyűjteménye, melyeket az első összkiadásnál a fizikai írások mögé soroltak be (meta ta phüizika). Innen ered a metafizika tudományának a megjelölése, amely azt vizsgálja mi van a természet mögött. Ezekben a művekben Arisztotelész a tudásnak azt a formáját keresi ami a legalkalmasabb a bölcsesség névre.

Arisztotelész szerint a tudás célja az igazság megismerése. Igaznak nevezi mindazt amit a léttel bír.

A tudás az érzékeléssel kezdődik, majd az emlékezéssel folytatódik. Sok emlékezés együttese fogja adni a tapasztalatot melyből az elme elkülöníti a tudás tárgyát: az általános fogalmat.



Ezeknek a fogalmaknak az összessége alkotják a tudományt, más néven elméleti tudást, amely úgy jön létre, hogy az ész elveit a konkrét tárgyakra alkalmazzuk. A tudomány ismerete azt jelenti, hogy ismerjük az okokat valamint a tárgyilag összetartozó igazságok rendszerét. Különböző okokkal különböző tudományok foglalkoznak, az első okkal a létező mint létezővel viszont csak a metafizika (alaptudomány) tudománya foglalkozik.

Arisztotelész a kimondható dolgok, tíz kategóriáját különböztetett meg, azaz olyan főszempontokat, melyek szerint mindent osztályozhatunk, melyek alá minden besorolható. 1) szubsztancia (lényeg, fogalom); 2) mennyiség; 3) minőség; 4) viszony; 5) hely; 6) idő; 7) helyzet; 8) állapot és/vagy birtoklás; 9) cselekvés; 10) elszenvedés.

Minden ami határozott formában létezik azt Arisztotelész szubsztanciának nevezi. A valóságot pedig úgy határozta meg, mint egyedi szubsztanciák rendszerét. A szubsztancia fogalmát úgy határozta meg, mint amiről lehet valamit állítani, de őt magát nem állíthatjuk semmiről. Az arisztotelészi szubsztancia konkrét fogalom.

Arisztotelész szerint nem egy, hanem sok szubsztancia van a világon, melyek egymáshoz viszonyítva különböző fokozati szintem állnak. A fokozati szintek azt jelentik, hogy megkülönböztethetünk elsődleges és másodlagos szubsztanciákat: például Szókratész konkrétabb szubsztancia, mint az ember, s ez viszont konkrétabb mint az élőlény. Az összes szubsztancia beletartozik valamilyen sorba amely a végső első szubsztancia fele mutat. Ez az első szubsztancia a mozdulatlan mozgató (próton kinun) Arisztotelész istene, minden konkrét létezés oka. Minden más valóság hozzá képest relatív, tőle kölcsönzi a létét. Ennélfogva minden valóságról szóló tannak a tárgya kell, hogy legyen s így a metafizika mint az „első mozgatóról” való tan, teológia lesz. Arisztotelész a legmagasabb rendű tudománynak a teológia nevet adta, melynek tárgya a változásoktól mentes, mozdulatlan mozgató. Minden létező dolgok közül az elsődlegesek a szubsztanciák. Azonban lehetetlen lenne, hogy minden szubsztancia mulandó legyen, mert akkor minden dolog mulandó lenne. Örök szubsztanciáknak, Arisztotelész szerint, az idő és a változás mondható. Az idő azért, mert nem mondhatjuk azt, hogy volt olyan idő amikor nem volt idő, a változás pedig azért folyamatos, mert a változás ha nem azonos az idővel, akkor kísérője neki. Az egyedüli folyamatos helyváltozás pedig a körmozgás, mely örök mozgás. Ha pedig van örök mozgás akkor kell legyen egy örök szubsztanciának is.

A természetben példa az örök körmozgásra a csillagos égbolt, azonban ennek is kell lennie valamilyen mozgatórugója. Azonban a mozgató mozgatók sora nem mehet a végtelenbe, kell létezni egy első mozdulatlan mozgatónak amely mentes az anyagiságtól. Ez a mozdulatlan mozgató Arisztotelész istene.

Az első mozgatónak olyannak kell lennie, mint aki mindent mozgat de ő maga mozdulatlan, azaz képesnek kell lennie változást létrehozni úgy, hogy mindeközben maga változatlan marad.

Az okok sora ugyancsak az első mozgatóhoz vezethető vissza: kell létezni egy első oknak amely minden ok oka. Ezt az első okot Arisztotelész formának nevezi. Anyagát tekintve pedig úgy határozta meg mint tiszta aktualitás, energia, tiszta isteni erő amely nem tartalmaz magában semmi anyagiságot, ugyanis az anyag végességet és passzivitást jelent.

Isten és a világ viszonyát, Arisztotelész úgy határozta meg: A világban található anyagot nem ő hozta létre (az anyag öröktől fogva van) és nem is semmisítheti meg, de formálhatja azt, mert ő a világ célja, amely fele minden változás irányul. A világ teljességében Isten fele irányul, hozzá való hasonlóságra törekszik.

Isten a világ dolgaira nem egyformán hat: Arisztotelész hierarchikus világképe szerint Isten csak a hozzá legközelebb álló szférára hat, az állócsillagok szférájára. Itt, a hatás következtében a legtökéletesebb mozgás keletkezik, a körmozgás. Ezt veszik át rendre a többi szférák, egyre tökéletlenebb alakban egészen a földig (szublunáris szféra). Ezért van az, hogy a földi világban sok a véletlen és a hiány. Tehát Arisztotelész istene passzív világ dolgaival szemben: Isten nem avatkozik bele a világfolyamatba és semmit sem befolyásol. Az, hogy mégis ő a mozdulatlan mozgató, azt jelenti, hogy a világban való mozgást nem isten tevékennyé válása mozgatja, hanem az anyagnak rá, mint tiszta formára való vágyakozása. Az első mozgatóról való értekezését Arisztotelész, monoteizmusra utaló, homéroszi idézettel zárta: „Nem jó a sokfejű uralom. Egy legyen az uralkodó!”

Az arisztotelészi anyagfogalom nem azonos a mai használatban levő anyag fogalmával. Arisztotelész az anyagon elvet értett, és nem tény. Az anyagot úgy tekintette mint az érzéki valóság másik elemét. Amit Arisztotelész anyagnak nevezett, csak formára vonatkozva anyag, és az teszi anyaggá, hogy van benne forma - a lehetőség állapotában. Az anyag sajátossága a formálhatóság. A formálhatóságnak viszont vannak határai, nem lehet mindenből minden. A mindennapi tapasztalatban csak a forma által meghatározott anyaggal találkozunk. E „jellemzett anyag” (materia signata) mellett csak elméletileg lehet szó egy általános anyagról (materia prima), amelynek az a tulajdonsága, hogy bármely formát magába fogadhat, továbbá örök léttel bír.

Arisztotelész nem materialista elméletet állít amikor a formátlan anyagról beszél, ez az anyag ugyanis nem a teret betöltő valamilyen massa, hanem valamilyen elv. Az arisztotelészi gondolkodásában az anyag dialektikus fogalom, amelyet a valóságnak mint alkotásnak, formálásnak a gondolata hozott létre.

Arisztotelész, mesterével Platónnal együtt az európai filozófia legmeghatározóbb alakja, a szókratészi hagyomány folytatója. A középkor végére a Biblia mellett Arisztotelész és munkássága vált a „magasabb” kultúra meghatározó tekintélyévé szerte Európában, úgyhogy ha csak ezt a szót mondták: a Filozófus, az kizárólag Arisztotelészt jelenthette.

E tekintélytisztelet volt a legfőbb oka annak, hogy a középkorban megállt a tudomány fejlődése. Csillagászati modellje közel 2000 évig megmaradt. Nem vádolhatjuk azonban Arisztotelészt e sötét évszázadokért. Ennek bizonyítására álljanak itt az ő szavai:  
 „A csillagászati bizonyítások időszakos jellegűek, mert valószínű, hogy pontosabb megfigyelésekből más következtetéseket lehet majd egyszer levonni.”

A hellenisztikus filozófia Arisztotelész halálától (i.e. 322) az újplatonizmus kialakulásáig (i.u. III.század) terjedő időszakot foglalja magába.

A hellenizmusnak három jelentős irányzata az epikureus, a sztoikus, és a szkeptikus filozófia. A három irányzat közös jellemzői, hogy:

a filozófiát három rész tudomány, a logika, a fizika és az etika foglalatának tekintik,

legfőbb elméleti célkitűzésük az igazság kritériumának a kutatása,

a filozófia etikai hasznát abban látják, hogy az egyes emberek a civilizáció által deformált gondolkodását ennek a tudománynak a művelése vezeti vissza eredeti, természetes állapotába.

A szkeptikusok a másik két irányzatot összefoglaló néven dogmatikus filozófiának nevezik („dogma” tantétel). Két olyan dogmája van az epikureus és a sztoikus filozófiának, amelyet a szkeptikusok kétségbe vonnak: az egyik az, hogy a külvilágról megfelelő módszer birtokában igaz ismeretet alkothatunk, a másik, hogy az igazságnak létezik valamiféle kritériuma. A szkeptikusok tagadják az igazságkritérium létezését, és nem tartják valódi filozófiai résztudománynak a fizikát.

Az epikureusok és a sztoikusok között az igazságkritérium és az erkölcsi jó mivoltát illetően alakult ki vita.

A sztoikus tanítás szerint a nagy érzelmeket el kell kerülni, ezek ésszerűtlen és értéktelen dolgok. El kell jutni az apáthiába, a szenvedélyességmentesség állapotába. A társadalmi tevékenységek során kell az érzelmeket levezetni.

A világot el kell viselni, de ha valaki erre képtelen, az megölheti magát.

Általános jelszavai: „Légy hű magadhoz!”, „Élj az ész érvei szerint!”.

A sztoikusok a filozófiát logikára, fizikára, és etikára osztották fel.

Arisztotelész nyomán két alapvető principiumot tételeznek, a passzív anyagot, és az aktív, tevékeny anyagot (logosz). A logosz a világértelem, mely mint lélegzet bevonja a tulajdonság nélküli anyagot, s ezáltal ésszerűséget visz a természetbe. A világértelem a kozmoszban, az emberben és a tárgyi világban egyaránt tevékenyen jelen van. A kozmikus szimpátia elve alapján így minden létező egymással összefüggésben állva egy kölcsönösen összetartozó egységet alkot. Midőn az emberi értelem is a világértelem része, ezért az ember feladata és kötelessége mindenekfelett az, hogy e világértelem elvárásait figyelembe véve élje az életét. Tartózkodnia kell a külvilág hatásaitól s a vágyaktól, mert csak így tud a természet kíváncsiaként élni.

Logikájukban a megismerés folyamatát a következő lépésekre osztják fel:

1. érzékelés, 2. az érzetokről kialakult képzet (phantasztia), 3. a lélek mérlegeli a képzet igaz vagy hamis voltát. Ha igaznak ítéli, akkor „asszenzióval illeti” (lat. assensio = beleegyezés, ráhangolódás), ha viszont tévesnek ítéli, akkor megvonja a képzettől az assensiot. 4. Az assensioval illetett képzet az értelembe, azaz vezérlő lélekrészbe (hégemonikonba) kerül,

és részévé válik a tudásnak. A sztoikus filozófia megalapítója Zénón.

Az epikureista filozófiai olyan irányzat, amely ellentétes a sztoicizmussal, és optimista felfogást hirdet. A boldogságra törekszik, ezt tűzi ki életcélul. Ezt egy pozitív úton lehet elérni, ami egyszerűbb: csupán az erényes életen keresztül valaki a kellemes életet eléri.

Azonban van egy negatív út is, amelyben a zavaró mozzanatokot kell kiküszöbölni, pl.: halálfélelem, vagy az istenekben való hit. Ha ezeket sikerül leküzdeni, akkor eljutunk a zavartalan lelki nyugalomba, az ataraxiába.

Az epikureus bölcsek baráti társaságban társalogtak, politikai tevékenységektől elzárkóztak. Jelszavuk: „Élj elrejtőzve!”

Az Athénban alapított filozófiai iskolát, nemre, korra és rangra való tekintet nélkül bárki látogathatta. Az iskola tagjait vitáik helyszínére utalva a „Kert filozófusának” is nevezik. Epikurosz a démokritoszi atomelméletből kiindulva alkotta meg etikai nézeteit s az hedonista életfelfogást. Ennek értelmében elutasította a haláltól való félelmet, s magát a halált is mint az atomokra való széthullást, s nem mint végső pusztulást tanította.

Etikai szempontból az élet értelmét a lélek nyugodt, indulatoktól mentes állapotában jelöli meg. Ez az ataraxia (zavaroktól való mentesség), amely a mérsékelt, filozófiailag elvárható gyönyörűség érzését ébreszti a lélekben. Az ataraxia jegyében hirdeti a közélettől való tartózkodás és a társadalomból való kivonulás eszméjét is. A hedonéra (gyönyörűség) épülő filozófiai rendszerét hedonizmusnak nevezzük. Az epikureista filozófia megalkotója Epikurosz.

(A középkori keresztény morál filozófia – félreértve az epikuroszit hedoné mivoltát – az epikureizmust a féktelen kicsapongás filozófiájaként értékelte és ítélte el.)

A szkeptikus irányzat a megarai iskolából nőtt ki. Az irányzat neve a görög szkeptomai („kutat”) igéből származik: a filozófus tevékenysége az örökös kutatás, ám a kutatást nem követi ítéletalkotás és szilárd tantételek kimunkálása, mint a dogmatikus filozófusoknál.

A dolgok megismerőképeségünk szálmára elérhetetlenek, ebből következően a fizika (természetfilozófia) mely a kozmoszt vizsgálja, nem is lehet része a filozófiának.

Véleményük szerint nincsenek objektív igazságok, és ennek megfelelően nem is alkothatunk ilyeneket. A logika feladata olyan érvek kidolgozása, amelyek megalapozzák azt a tételt, hogy a külvilágról nem lehet biztos ismeretet alkotni. Ezek az érvek a troposzok (mód, jelleg, fordulat). A kifejezés arra utat, hogy ilyen módokon, ilyen fordulatokkal lehet szkeptikus érveket alkotni.

Az ember etikailag helyes magatartása az ítéletektől való tartózkodás (epokhé=felfüggesztés, az ítéleteké), amely megőrzi a lélek derült nyugalomát. A szkeptikus filozófia megalapítója az éliszi Pürrhón.



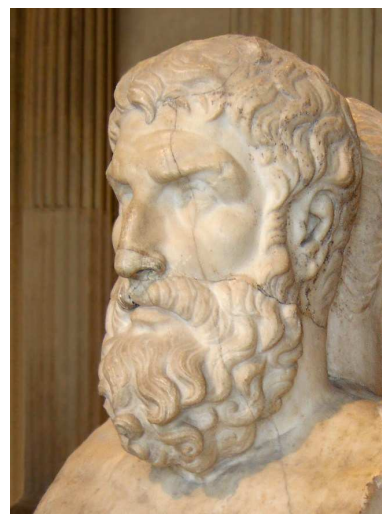
### **Epikurosz (i.e. 341 – 270)**

a hellenizmus korának a legkiemelkedőbb materialista gondolkodója volt.

Már nagyon fiatalon a filozófia vonzásába került. i.e. 306-ban Athénban kertes házat vásárolt, és ott nyitotta meg filozófiai iskoláját.

Epikurosz híres kertjében tartotta előadásait és vitáit. Ezeken nők és rabszolgák is részt vehettek, ami abban az időben teljesen szokatlan volt.

Epikurosz igen terjedelmes, állítólag 300 könyvre terjedő életművet hagyott maga után, ebből sajnos kevés maradt ránk.



Epikurosz a démokritoszi materializmus folytatója, amelyet lényeges változtatások bevezetésével korának megfelelően átalakít.

A démokritoszi elképzeléstől jelentősen eltért az atomok mozgásának értelmezésében.

Epikurosz fizikájában az atomista filozófusok nézeteit követte, három alapelvet fogad el:

- 1. semmi sem keletkezik a semmiből**
- 2. semmi nem múlik el a nem létezőbe**
- 3. a világmindenség mindig is így létezett, mint ahogyan ma is látható, és örökké is ilyen fog maradni.**

A kozmosz testekből és űrből áll. A testek létezését az érzékelés bizonyítja, az űr létezésére pedig a mozgás lehetségesége a bizonyíték: ha nem lenne űr nem volna lehetséges a mozgás létrejötte. A testek atomokból épülnek fel, melyek nem rendelkeznek semmilyen minőséggel az alakot és a formát kivéve. A testek formájukat a szerint kapják, hogy milyen nagyságú és formájú atomok tömörüléséből állnak. Az atomok további fontos tulajdonsága, hogy állandó mozgásban vannak, ezt a mozgást az atomok súlya okozza.

Úgy véli, hogy ha az atomok függőleges és egyenlő sebességgel mozognának, sohasem ütközhetnének össze egymással, nem egyesülhetnének testekké, érzékelhető dolgokká.

Démokritosztól eltérően, Epikurosz azt feltételezi, hogy zuhanás közben az atomok időnként elhajlanak a függőleges pályától és keresztezik egymást. Így lehetségesé válik találkozásuk, egyesülésük és szétválásuk.

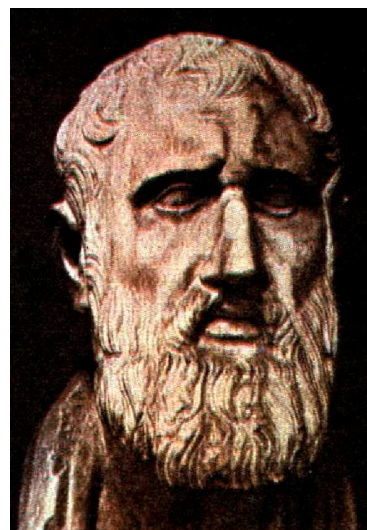
***Az ütközés szükségszerűsége tehát az atomok véletlen (időnkénti) elhajlásának következménye, vagyis szerepet kap a véletlen, és kapcsolatba kerül a szükségszerűséggel.***

**Zénón (i.e. kb. 336 – 264)**

a kitioni származású filozófus a sztoikus filozófiai iskola megalapítója

i.e. 313-tól Athénban élt, de az állampolgárságot nem vette fel. Mint idegen földet, házat nem vásárolhatott, ezért Athén főterén, az Agorán tartotta előadásait. Iskolájának kiépítői és folytatói Kleantész és Kriszipposz.

Művei nem maradtak fenn, de valószínűsíthető, hogy a sztoikus filozófiai szaknyelv nagy része és a legalapvetőbb gondolatok tőle származnak, és már ő is tanította azt a sztoikus életelvet, hogy a bölcsesség és a lelki béke a gyönyör és fájdalom rabságából való szabadulással és az irántuk való közömbösség által érhető el.



Az általa alapított sztoikus iskola összejöveteleit az athéni piactér előcsarnokaiban („sztoa”) tartották, melyeket „sztoa poikilé” („festett előcsarnok”) néven neveztek: innen ered a közösség elnevezése.

2.83. ábra

Ami a természetfilozófiát illeti, legtöbbjük elfogadta Hérakleitosz azon tételét, miszerint a világ felépítő ős- és alapeleme a tűz, és magukévá tették ennek Logosz-fogalmát is, amit az energiával azonosítottak, meg a törvénnyel, az okkal, és a természetben mindenütt található gondviseléssel.

Abban a metafizikai természetű alapelvben, mely a sztoa egyik leglényegibb vonása, megegyeztek, hogy:

***A világ mélyén vagy lényegeként egy egységes, ésszerű és azt irányító Világelv (Logosz) uralkodik.***

A világot Arisztotelészhez hasonlóan, és valószínűleg az ő hatására, egy aktív arkhéra („pneuma” szellem) és egy passzív arkhéra osztották, az aktív összetevő a Logoszból származik. Az aktív principium: Isten, a passzív principium: az anyag. Az aktív principium az ok, ez formálja az anyagot. Továbbá elfogadták, valószínűleg Arisztotelész hatására, a filozófiából eredő négy őselem-tant is, de az őselemek közül a tüzet tartották a legfőbbnek és a Logoshoz a leghasonlóbbnak (vagy vele azonosnak).

A Logost úgy fogták fel, mint egy ésszerűen működő isteni vagy természetfölötti hatalmat, erőt, ami rendezi és irányítja az univerzumot, ami mindent áthat és megvilágosít; azonosították ezt Istennel, a természettel, vagy a végzettel is. Zénon és Kleanthész a Logost a tűzzel tartották azonosnak. Ez a tűz lehet aktív tűz (levegő és tűz), vagy passzív tűz (föld és víz).

***A sztoikusok szerint minden, ami cselekvő, minden, ami létezik, anyagi természetű.***

***A léleknek, sőt az isteneknek is anyagi eredetet tulajdonítottak.***

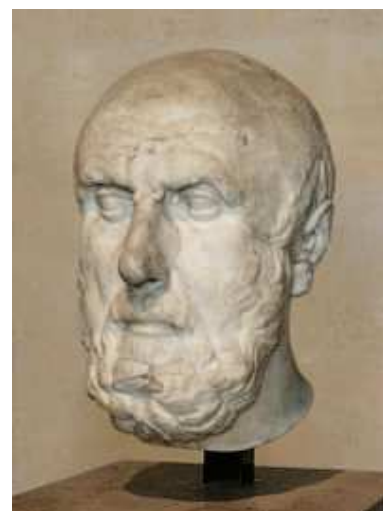
A sztoikusok szerint a világ periodikusan működik: a tűzből keletkezett, mert a Logosz hatására ez előbb levegővé, aztán vízzé, aztán földdé „sűrűsödik”, és bizonyos idő elteltével, egy mindent elpusztító tűzvész útján, a világ vissza is fog térni őselemébe, a tűzbe.

Az emberi ész és lélek egyaránt eme isteni Logos része, s ugyanúgy halhatatlan is, mint ez.

### **Chrysippos (i.e. kb. 282 – 209)**

Híres sztoikus bölcse, Soloiban v. kilikiai Tarzosban született. Vagyona elvesztése után ment Athénbe, hogy a bölcsezetnek éljen. Kleanthést, aztán Zénón sztoikusokat, valamint Arkesiláost és Lakydést hallgatta. A bölcsezet egyes részeinek kifejtésében Kleanthés és Zénón irányát követi.

A természettudományban az istenséget mint cselekvő elvet állítja szembe a szenvedő anyaggal. Az istenség a világ lelke, a dolgok természete, a végzet vagy a szükséges oki összefüggés és a gondviselés. 700 értekezés szerzője, melyek közül azonban csak kevés töredék maradt fenn.



Chrysippos arról beszél, hogy az egészség a meleg és hideg, száraz és nedves arányos megoszlása a testben; ezek nyilvánvalóan a test alkotóelemei.

A görög sztoikusok ugyanis minden jel szerint a káldeusoktól vették át a négy őselv szellemi értelmezését. Chrysippos tanításában ez a négy őselv:

***Az exisz (a létezés), a füzisz (a növényi világot éltető erő), a pszüché (az állatvilágban megjelenő lélek) és a nousz (az emberi világot hajtó természeti erő, az értelem).***

Külön figyelemre méltó a gondolatláncban az egyes világlétezők – csillagvilág, növényvilág, állatvilág, embervilág – társ-szerepe, kozmikus egyenrangúsága, az életelv megvalósulásának egy-egy szintjeként felfogása, a kozmikus világfa, életfa többágúságának eszméje.

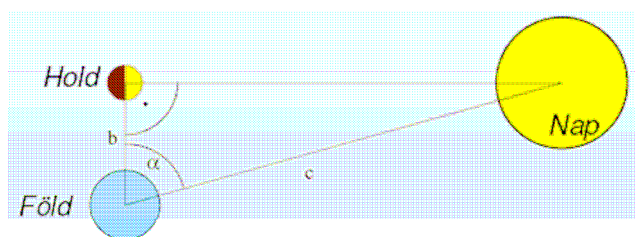
### Arisztarkhosz (i.e. kb. 310 – 250)

számoszi görög csillagász. Elsőként vizsgálta, hogy milyen összefüggés van a kör középponti szögei és az azokhoz tartozó húrok hossza között, így lényegében eljutott a mai értelemben vett szinuszfüggvény fogalmához. Ezért a munkásságáért a trigonometria előfutárának tekintik. Egyetlenegy fennmaradt műve „A Nap és a Hold nagyságáról és távolságukról” („Peri megethón kai aposztématón héliu kai szelénész”).

Logikus okfejtéssel és a geometria szigorúan következetes alkalmazásával állapította meg, hogy a Föld – Hold és a Föld – Nap távolság aránya egyetlen szögméréssel meghatározható.

Azt a szöget kell megmérni, amit a Nap és a Hold iránya abban a pillanatban bezár, amikor éppen félholdat látunk. Ekkor ugyanis a Nap, a Föld és a Hold egy derékszögű háromszög csúcaiban van (a derékszög a Holdhoz jut).

A mért szög ismeretében szerkeszthetünk egy olyan háromszöget, amely hasonló a Föld – Hold – Nap háromszöghöz, és ezen az oldalak aránya lemérhető.



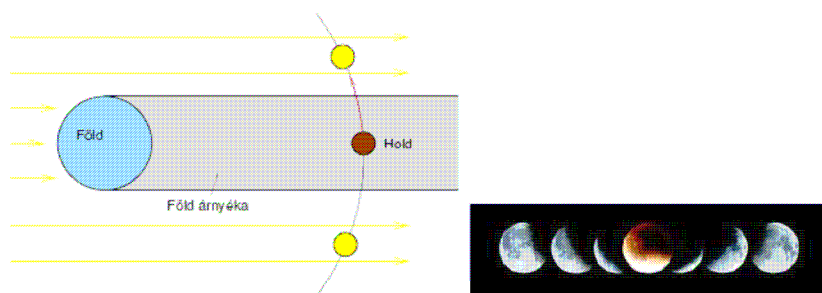
2.84. ábra

Arisztarkhosz Nap–Föld távolságának mérési eredményei:

$\alpha = 87^\circ$  azaz a derékszögből a derékszög  $1/30$ -adrészeivel kevesebb (a görögök derékszögekkel mérték szöget)

Ekkor  $c/b = 18 - 20$  közötti érték. (Valójában:  $\alpha = 89^\circ 51'$ , így  $c/b = 400$ )

Hiba okai: nem tudta pontosan, mikor van félhold, és a bolygók középpontja közötti távolság kell a számításhoz.



2.85. ábra

Arisztarkhosz Hold–Föld távolságának mérési eredményei:

Holdfogyatkozásakor az árnyékról látható, hányszor nagyobb a Föld, mint a Hold. Mivel a Föld mérete ismert, így a Holdé kiszámítható.

A Hold a Földről kb. fél fokosnak látszik. Ebből következően a Föld-Hold távolság kb. 60 földugárnyi. (A pontos érték: 62 földugár.)



Mérésének eredményéből Arisztarkhosz azt a helyes következtetést vonta le, hogy a Nap sokszorta nagyobb a Holdnál, sőt a Földnél is. Ennek alapján fölvetett egy gondolatot, amely abban a korban egészen megdöbbentően és hihetetlenül hangzott.

***Arisztarkhosz volt az első, aki azt gondolta, hogy nem a Föld, hanem a Nap a világegyetem központja.***

Ő volt az első olyan tudós, aki Athénban már 2000 évvel Galileo Galilei előtt is azt tanította, hogy:

***A Föld a Nap körül kering és saját tengelye körül forog – maga a Nap pedig nem istenség, hanem csak egy izzó kőgolyó.***

Kortársai emiatt istenkáromlással vádolták, s Arisztarkhosz kénytelen volt elmenekülni Athénból.

Minden logikájának dacára eredményei annyira nem illeszkedtek a kor nézetrendszerébe, hogy Arisztarkhosznak nem voltak se tanítványai, se követői.

Halálával a heliocentrikus világkép gyakorlatilag feledésbe merült; eközben megalkotójáról mint a legnagyobb csillagászok egyikéről emlékeztek meg rendszeresen.

### **Euklidész (i.e. kb. 365 – 300)**

vagy Eukleidész görög matematikus, akit később a geometria atyjaként is emlegettek.

Platón akadémiáján tanult Athénben. Az alexandriai matematikai iskola megalapítója. Ő a híres ókori (i.e. 300 körül írt) matematika(tan)könyv, az Elemek (Sztoikheia) szerzője, amelyben összefoglalta a matematika alapjait. Egyéb művei a perspektíváról, kúpszeletekről, szférikus geometriáról szólnak. Az Elemeket a Biblia után a legtöbb kiadást megért könyv.

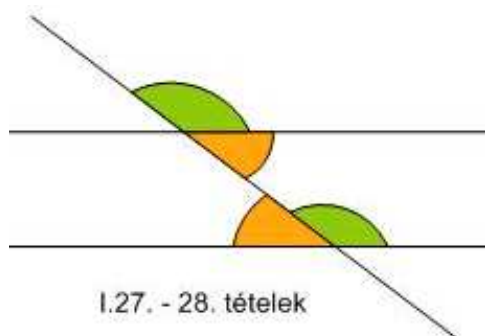
A mű 13 fejezetből áll, de a kor szokásának és az írásművek kézi előállításában alkalmazott technikának megfelelően ezeket könyveknek nevezték. Köztük néhány (V., VII. - IX.) nem kimondottan geometriai fogalmakkal, tételekkel foglalkozik.

Röviden úgy mondhatjuk, hogy ez a mű az ókori matematika alapjait, az elemeket tartalmazza: az elemi geometriát, az elemi aritmetikát, a racionális számok elméletének alapjait, az arányok elméletét.

A geometriai rendszer kiépítésében az I. könyv és annak az elején közölt premisszák – definíciók, posztulátumok és axiómák – játszanak szerepet, különösen fontos a 23. definíció (párhuzamosság).



Két egyenest párhuzamosnak nevez, ha azok egy síkban fekszenek és mindkét irányban meghosszabbítva nem metszik egymást. (23. definíció)



E definíciót használva bizonyítja be, hogy két egyenes párhuzamos akkor, ha egy harmadik metszővel egyenlő váltószögeket alkot (I.27. tétel), de akkor is, ha a metszőnek ugyanazon az oldalán a megfelelő szögek egyenlők vagy a két belső szög összege két derékszög (I.28. tétel).  
2.86. ábra

Az axiómáknak, amelyek a posztulátumok után kaptak helyet, a geometriai rendszerhez nincs igazán közük. Ezek igaz állítások szakaszokra, szögekre, pusztán számokra, sőt bármilyen mennyiségekre is, amire már Arisztotelész is felhívta a figyelmet.

Axiómák vagy „közismert fogalmak”:

1. Ugyanazon dologgal egyenlő dolgok egymással is egyenlők.
2. Ha egyenlőkhöz egyenlőket adunk hozzá, akkor egyenlőket kapunk.
3. Ha egyenlőkből egyenlőket vonunk ki, akkor a maradékok is egyenlők.
4. Ha nem egyenlőkhöz egyenlőket adunk hozzá, akkor nem egyenlőket kapunk.
5. Ugyanazon dolog kétszeresei egyenlők egymással.
6. Ugyanazon dolog felerészei egyenlők egymással.
7. Egymásra illeszthető dolgok egymással egyenlők.
8. Az egész nagyobb, mint a része.
9. Két egyenes nem fog közre területet.

Posztulátumok vagy „követelmények”. Követeljük meg, hogy:

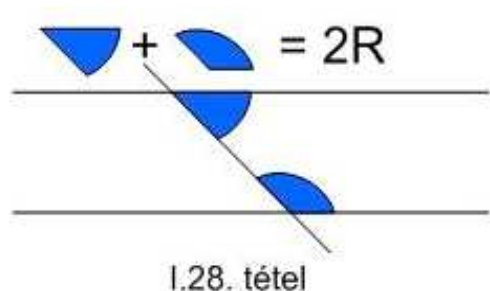
1. bármely pontból bármely pontba lehessen egyenes vonalat húzni.
2. véges egyenes vonalat folytonosan egyenes vonallá lehessen hosszabbítani.
3. bármely középponttal és sugárral kört lehessen rajzolni.
4. bármely két derékszög egyenlő legyen egymással.
5. ha egy egyenes úgy metsz két másikat, hogy az egyoldalon fekvő belső szögek összege két derékszögnél kisebb, akkor a két másik egyenes találkozzon egymással, ha végtelenül meghosszabbítjuk őket, és pedig azon az oldalon, ahol a szögek összege kisebb két derékszögnél.

A posztulátumok jelentik azt a geometriát, amitől Bolyai, Lobacsevszkij és Riemann rendszerét a nemeuklideszi jelzővel különböztetjük meg.

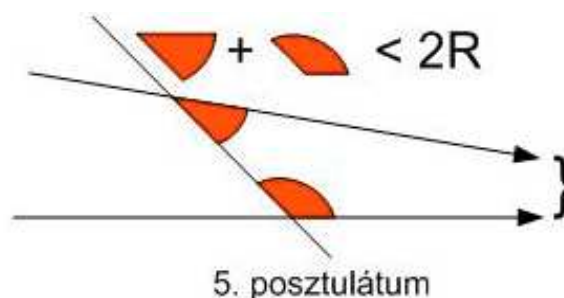
A híres 5. posztulátum (egyes kiadásokban a 11. axióma), amit leginkább párhuzamossági axiómaként említenek, túlmutat az Elemek tankönyvi szerepén. Eukleidész a párhuzamosok elméletének kifejtésével rögzítette azt a térszemléletet, amelynek kultúrtörténeti szerepe csak Ptolemaiosz geocentrikus világképével mérhető össze.

(Az ötödik posztulátum vizsgálatából fejlődött ki a nemeuklideszi geometria.)

A geometriában a párhuzamossági axióma a sík egyeneseinek egyik tulajdonságát kimondó feltételezés. Az I.28. tételnek a megfordítását mondja ki az I. könyvben az 5. posztulátum:



2.87. ábra



2.88. ábra

***Ha egy egyenes úgy metsz két egyenest, hogy az egyik oldalon keletkező belső szögek összege kisebb két derékszögnél, akkor e két egyenes a metszőnek ezen oldalán meghosszabbítva metszi egymást.***

Ez az a térszemlélet, aminek dogmája két évezreden át ivódott be a gondolkodók tudatába és végül Kant filozófiájában kristályosodott ki:

***Eukleidész axiómái az emberi elme elválaszthatatlan tartozékai és ezért objektív érvényességűek a „valódi” térre.***

Amikor tehát Eukleidész – kortársaival egyetemben – az „euklideszi” párhuzamosság mellett dönt, a tapasztalati tér, az Univerzum szerkezetének megítéléséről dönt.

(Ma már tudjuk, mert Einstein általános relativitás elmélete és az erre alapuló kísérletek igazolták, hogy terünk struktúrája nemeuklideszi.)

Az Elemekben geometriai módszerekkel ugyan, de világosan leírja a két szám, vagy mennyiség legnagyobb közös osztójának megkeresésére (is) használt euklideszi algoritmust. Ezt a legtöbb tudománytörténész szerint a püthagoreusok fedezték fel, legalábbis biztos, hogy ismerték.

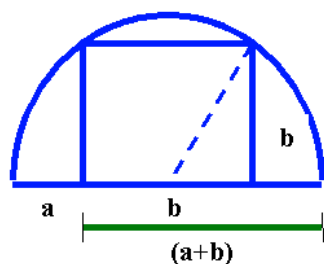
Az Elemek-ből ismerjük a nevezetes arány első meghatározását  $a : b = b : (a + b)$ , és szerkesztési módját.

Legkönnyebben úgy szerkeszthetjük meg ezeket a szakaszokat, ha az adott nagyobb négyzetet rajzolunk, majd az oldal felező pontjából a szemközti sarokhoz átlót, az átlóval pedig körívet húzunk.

A Thalész-tétel alkalmazásával olvashatjuk le az ábrából, hogy megkaptuk a kívánt arányt.

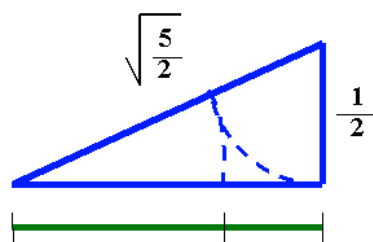
Másik lehetőség, amellyel egy adott szakaszt tagolhatunk a nevezetes arány szerint, a következő: emeljünk egyik végpontjába fele akkora merőleget, húzzuk meg az átfogót, metsszük ki ezen a merőleges hosszúságát, végül pedig az átfogó megmaradt vonalát vetítsük rá az eredeti szakaszra.

Ezáltal tagoltuk az adott szakaszt a követelmény szerint.



$$a : b = b : (a+b)$$

2.89. ábra



$$0,618 \quad 0,382$$

2.90. ábra

Ezeket a szerkesztési eljárásokat valószínűleg már az Eukleidész előtti (i.e. V. és IV. századi) görög matematikusok is alkalmazták.

Eukleidész csak azt az eljárást tekintette geometriai szerkesztésnek, mely a síkban lévő pontokra, egyenesekre és körökre vonatkozik, és a következő megengedett lépések véges számú kombinációjából áll:

- két ponton át egyenes előállítás,
- két pont távolságának körzőnyílásba vétele, és ezzel
- megadott (vagy szerkesztett) pontból körív rajzolása,
- két egyenes metszéspontjának kijelölése,
- két kör metszéspontjának kijelölése,
- egyenes és kör metszéspontjának kijelölése.

A szerkesztési eljárás ilyen módon való leszűkítése kizárja a vonalzó csúsztatását és a hozzá hasonló, gyakorlatban sokszor alkalmazott rajzolósi módokat.

Az ilyen szerkesztési lépésekből álló eljárás az egyenes és körvonal előállításán túl mindig egy konkrét távolságot (szakaszt), illetve pontot határoz meg. Segítségével mindig megszerkeszthetők a két egész szám hányadosával előállítható arányok, meghatározható (szerkeszthető) egy szakaszt adott arányban osztó pont, illetve adott egységnyi távolság mellett az aránnyal kifejezett racionális számnak megfelelő távolság.

Euklideszi szerkesztéssel azonban olyan arányokat is elő lehetett állítani, melyek nem voltak két egész szám hányadosaként felírhatók, vagyis melyeknek nem felelt meg racionális szám. Ilyen például a négyzet átlója és oldala közötti arány, melynek a  $\sqrt{2}$  irracionális szám felel meg.

Ez a tény, mely az ókori matematika egyik nagy forradalmát elindította, a későbbi korok matematikusait arra ösztönözte, hogy megvizsgálják, mely irracionális számoknak megfelelő szakaszok szerkeszthetők meg euklideszi módon.

Az Eukleidész munkájában az „Elemek”-ben ránk hagyományozott rendszer kétezer évig a világnézet egyik pillérének számított.



***A tudományos elméletek alapjává vált, hogy az Univerzum tapasztalati tere pontosan olyan szerkezetű, mint az euklideszi elmélet által leírt absztrakt tér.***

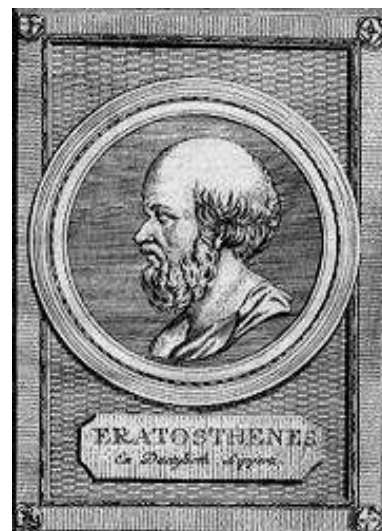
Euklidész könyvében a tételek bizonyítása, feladatok megoldása közben felhasznál olyan tulajdonságokat, melyek nem szerepelnek a premissák között és azokból nem következnek. Ugyanakkor definiál alakzatokat, melyekről később nem esik szó. Ezek a hibák eltörpülnek a párhuzamosság problémája mellett, de nem hanyagolhatók el a precíz tárgyalásban. Mivel az axiómarendszer megreformálására kétezer év sem volt elég, komoly kutatásokra és az említett elvek tisztázására volt szükség. A teljes matematikai precizitásnak eleget tevő axiómarendszereket csak a XIX. század végén sikerült megalkotni. A Grundlagen der Geometrie-ben (1899) Hilbert által közölt axiómarendszert tekintik az első igényes megfogalmazásnak.

### **Eratoszthenész (i.e. kb. 276 – 194)**

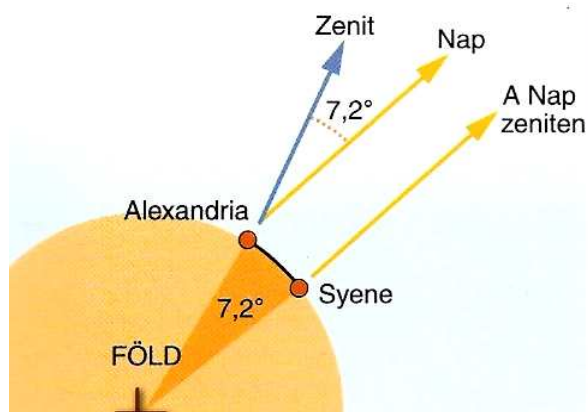
Kürénében született, Alexandriában tevékenykedő, sokoldalú gondolkodó volt. Filozófiai tanulmányait Athénban végezte. Az alexandriai könyvtár munkatársa volt, foglalkozott csillagászattal, fizikával, matematikával.

***Mint matematikust legjobban az ókor három nevezetes geometriai feladata érdekelte: a szög három egyenlő részre osztása, a kör négyszögesítése és a kocka megkettőzése.***

***Egyik legnevezetesebb tudományos tette a Föld területének kiszámítása volt.***



Eratoszthenész végezte el Föld területének meghatározásához az első méréseket és számításokat.



Észrevette, hogy a nyári napforduló idején Szüénében (a mai egyiptomi Asszuán vidékén) a legmagasabb napálláskor a Nap éppen a zenitben van, mert a képe egy kút vizében visszatükröződik. Ugyanakkor Alexandriában a zenittől 7,20-ra, a teljes kör ötvened részére látszik. Ezt egyszerűen egy függőleges pálca árnyékának a megfigyelésével mérte meg.

2.91. ábra

A kapott szöghelykülönbség éppen a két hely földrajzi szélesség különbségével egyenlő, mivel a két hely közelítőleg azonos délkörön fekszik.

A távolságot az utazó kereskedők adatai alapján határozta meg 5000 stadionban.

Ha 157 méteres egyiptomi sztadiont használta, akkor eredménye 39 250 km, ami a ténylegesnél mindössze 2 %-kal kevesebb.

Többféle stadiont használtak az ókorban, ezek értéke 157 és 211 m között változott. Mivel pontosan nem ismert, hogy melyik stadionban értendő a mérési eredmény, ezért a sugárra kapott érték bizonytalan.

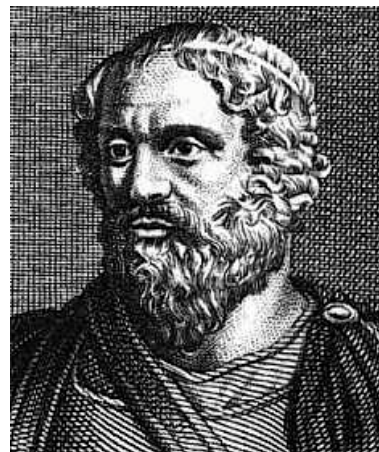
### **Arkhimédész (i.e. 287 – 212)**

természettudós, ókori szicíliai matematikus, mérnök, fizikus, csillagász, filozófus. Néhány matematikátörténész őt tartja a legnagyobb ókori matematikusnak,

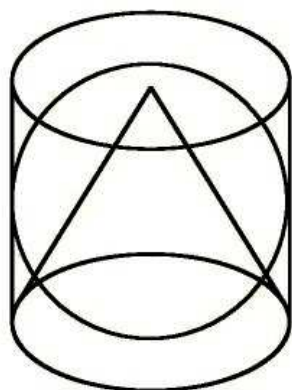
A szicíliai Szürakuzában született.

Nagyon sok találmánya és gépe miatt a mechanika atyjának tekinthetjük.

Találmányaiban az elmélet alkalmazására adott példát. Napjainkban is legmodernebb tudományos kutatási eljárásnak számít:



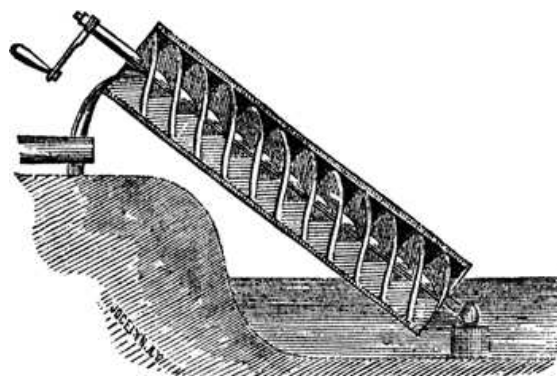
**A „kísérlet-elmélet-alkalmazás” módszerével alkotott.**



Nevéhez fűződik annak a nevezetes tételnek a bizonyítása, hogy az egyenlő oldalú henger, a bele írható gömb és a hengerbe írható kúp térfogatainak aránya **3 : 2 : 1**

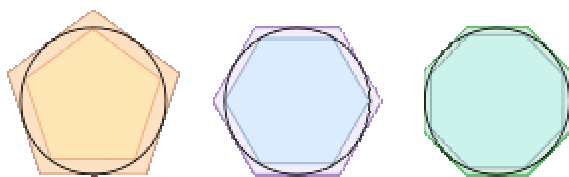
2.92. ábra

Arkhimédész arról vált széleskörűen ismertté, hogy Egyiptomban, a földek öntözésére megalkototta a vízemelő gépezetét, az arkhimédeszi csavart.



2.93. ábra

A kör kerületét a körbe írt és a kör köré írt szabályos sokszögek kerületével közelítette meg.



A számításokat 96 oldalú szabályos sokszögre elvégezve, bebizonyította, hogy a kör kerületének és átmérőjének aránya ugyanannyi, mint területének és sugara négyzetének az aránya.

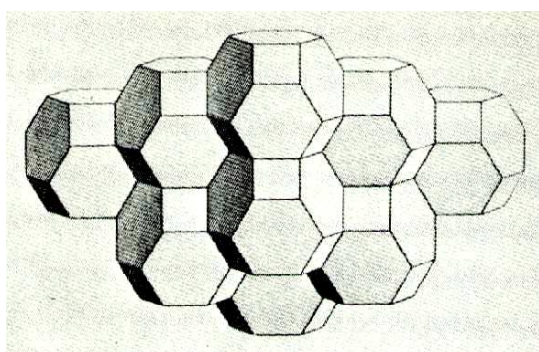
2.94. ábra

Ezt nem hívta  $\pi$ -nek, de megadott egy módszert e számérték tetszőleges közelítésére:

$$3\frac{10}{71} < \pi < 3\frac{1}{7}$$

A szög harmadolására (Trisectio), azaz tetszőleges szög harmadrészésének megszerkesztésére először Arkhimédész adott megoldást a neuszisz szerkesztéssel.

Tanulmányt írt a csigavonalról, síkidomok egyensúlyáról, parabola területszámításáról. Bevezette a sűrűség fogalmát. Létrehozta a statika tudományát, leírta az emelőt és a hidrosztatikai egyensúlyt. Meghatározta a tömegközéppont fogalmát, és számos geometriai alakzatét ki is számolta.



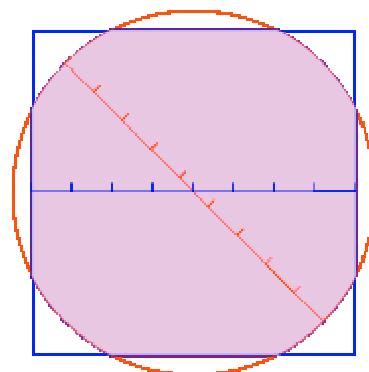
Arkhimédész ismerte a tetrakaidekaédert, mely test megfelelően eltoló példányai átfedés és hézag nélkül töltik ki a teret, akár a rombdodekaéderek.

Ha alkalmas szimmetriában vágjuk le egy oktaéder hat csúcsát, egy 6 négyzettel és 8 hatszöggel határolt poliéder keletkezik.

2.95. ábra

A kör négyszögesítése az szerkesztési feladat, melynek lényege adott kör területével egyenlő területű négyzet szerkesztése.

Analóg feladat a kör kiegyenesítése, vagyis a kör kerületével egyező hosszúságú szakasz megszerkesztése. A két feladat kapcsolatával már Babilonban is tisztában voltak, amikor a kör kerületét a  $k = 6r$ , míg a területét a  $t = 3r^2$  képlettel számolták.



2.96. ábra

Azt a tételt, hogy a kör területe megegyezik egy olyan háromszögével, aminek alapja a kör kerülete, magassága pedig a kör sugara ( $t = k \times r / 2$ ), azonban csak Arkhimédész (i.e. 250 körül) bizonyította be.

A probléma rokon, de nem azonos a „ $\pi$ ” számértékének a meghatározásával. Ugyanis a görög matematikusok geometrikus szemlélete alapján a síkidomok területének fogalma némileg különbözik a mai és részben más antik kultúrák értelmezésétől. Ez utóbbi szerint egy síkidom területének mértéke azt fejezi ki, hogy az idom hányszorosa az egység oldalú négyzetnek. A görögök az idom területével megegyező négyzettel, az oldalának hosszával jellemezték a méretet. Például: az „a” és „b” oldalú téglalap területe azzal az „x” oldalú négyzetével egyezik, amelyre igaz, hogy  $a : x = x : b$ . Ez pedig az a és b szakaszok mértani közepe, ami körzővel-vonalzóval megszerkeszthető. Ezért a területszámítási feladatokat a négyszögesítés (pontosabban négyzetesítés), latinul a quadratura jelzővel illetjük.

Szürakuszai védelmére állítólag olyan gépezeteket tervezett, amelyek egész hajókat emeltek fel kötelekkel (legénységükkel és a rakománnyal együtt). Ehhez alighanem az általa feltalált csigasort használhatta.

A gépek a római hajóhadnak nagy veszteségeket okoztak. Marcellus megparancsolta ugyan, hogy a nagy tudós életét kíméljék meg, de egy légionárius mégis leszúrta a matematikai problémáiba merült, 75 éves tudóst. A legenda szerint azzal ingerelte fel a katonát, hogy amikor az összetaposta a homokba rajzolt ábráját, Arkhimédész rászólt: „Noli turbare circulos meos!” (Ne zavard a köreimet!).

### **Hipparkhosz (i.e. kb. 160 – 125)**

a legnagyobb ókori csillagászok közé tartozott. Rodosz szigetén és Alexandriában tanított. Eudoxosz kristálygömb elméletét tovább fejlesztve részletesen kidolgozta, és matematikai megalapozását is pontosabbá tette. Munkáiból csak az „Aratosz”, illetve az Eudoxosz „Phainomena”-hoz írott, három könyvre terjedő kommentárjai maradtak fenn.



A görög tudományban ő ismerte fel a napéjegyenlőségipont eltolódását, kiszámolta az év hosszát, (6 percet tévedett), 1 másodperc hibával meghatározta a Hold Föld körüli keringésének, a Hold-hónap hosszát.

Hipparkhosz tevékenysége i.e. 140 és 125 között érte el a csúcspontját. Ő állította össze i.e. 129 körül az első, teljességre törekvő csillagkatalógust, vagyis az első olyan listát, amely több száz általa ismert csillagot tartalmazott. Ez a katalógus azonban eltűnt, viszont a rá utaló megjegyzésekből, az utódok munkáiból tudjuk, hogy egykor tényleg létezett. (Hipparkhosz csillagkatalógusára egyetlen fennmaradt művéből, a Kommentárokból is lehet következtetni.)





A nápolyi Atlasz-szobor éggömbjét vizsgálva a kutatók arra a következtetésre jutottak, hogy az ott látható csillagképek helyzete i.e. 125 körüli megfigyeléseket tükrözhet, plusz-mínusz 55 év eltéréssel. Ez a hibahatáron belülrre „engedi” a feltételezést, hogy Hipparkhosz korára datálható a szobron látható éggömb képe.

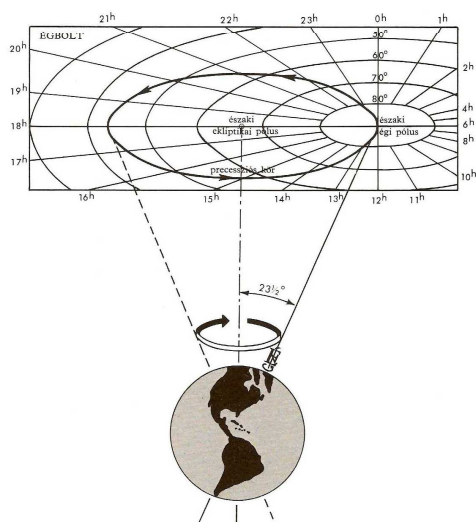
2.97. ábra

Mindez azt jelenti, hogy a korábbi csillagászok, akik hasonló katalógusok összeállításán dolgoztak, kizárhatók az inspirátorok közül, hiszen ők vagy i.e. 275 körül alkottak, mint Aratosz (Aratus), vagy i.e. 366-ban, mint Eudoxosz, vagy pedig i.e. 1130 körül Asszíriában tevékenykedtek. Ugyancsak kizárható a mintaképek közül az egyiptomi Ptolemaiosz, aki az i.u. 128-ban dolgozott.

Jó csillagkatalógust készített, és ebben a csillagok fényességének becsült értékeit is feltüntette, 1022 csillagot figyelt meg. Kutatásaihoz, illetőleg észleleteihez az általa feltalált illetve tökéletesített műszerek (asztrolábium vagy astrolubion és dioptra) szolgáltak, melyek egészen a távcső feltalálásáig maradtak használatban. Az égi mozgásokról azt gondolta, hogy:

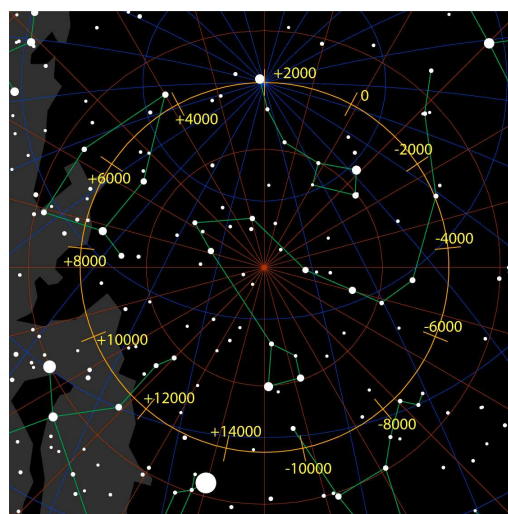
***A Föld nyugszik, a bolygók egyenletes körmozgást végeznek egy körmentén, amely kör középpontja egyenletes körmozgást végez a Föld körül.***

Ugyancsak Hipparkhosz felfedezése volt a precesszió, ami a csillagok és csillagképek lassú mozgását jelenti az égbolton, az égi egyenlítőhöz viszonyítva.



(Nem Hipparkhosz elméletét ábrázolja, csak a csillagászati problémát szemlélteti!)

A precesszió hatása a földtengelyre  
2.98. ábra



Az északi égi pólus precessziója  
2.99. ábra

(A földtengely precessziójának magyarázata: A Föld nem gömb alakú, hanem úgynevezett forgási ellipszoid. Egyenlítői átmérője 43 km-rel hosszabb, mint a sarki átmérő. Az egyenlítő a földpálya síkjával  $23^{\circ}27'$ -es szöget zár be, az egyenlítői „kidudorodás” így nem a Nap felé irányul. Ennek következtében a Nap forgatónyomatékokot fejt ki a „dudorra”, amellyel a földtengelyt igyekszik az ekliptikára merőleges irányba fordítani. Ebben a nagyjából a földpálya síkjában keringő Hold is közrejátszik.)

Az athéni Nemzeti Régészeti Múzeumban található egy szerkezet, amelyre 1902. május 17-én bukkantak rá a tengerben, negyven méter mélyben, egy, az i.e I. században elsüllyedt római hajóroncsban.

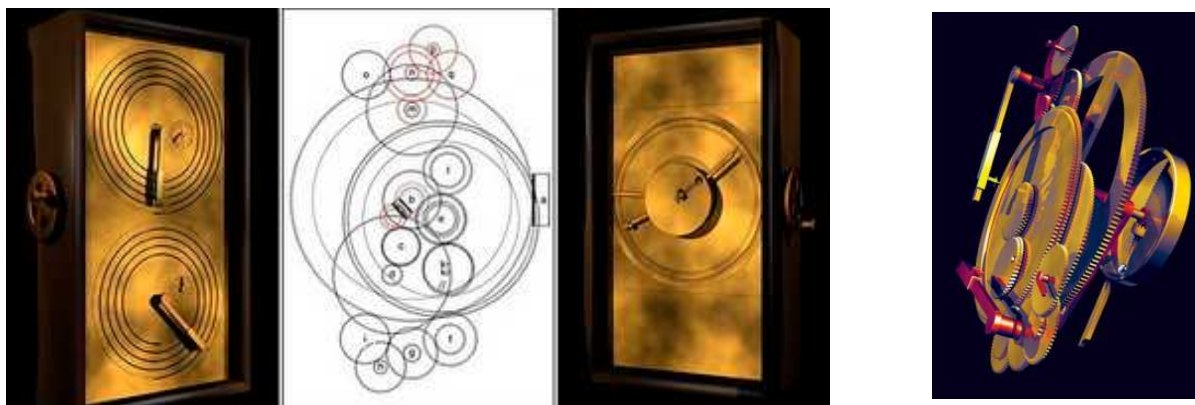
Nevét felfedezésének helyéről, a Kythera és Kréta között fekvő Antikythera kicsiny szigetéről kapta.



Keletkezési ideje körülbelül i.e. 140-100 körülre tehető, keletkezési helyéről viszont megoszlanak a vélemények. A kutatók szinte csak találgatnak, egyesek az athéni sztoikus filozófus Poszeidónioszt (i.e. 135-51), mások Hipparkhosz rodoszi csillagászt (i.e. 160-125), megint mások a zseniális szürakuzai feltalálót, Arkhimédészt (i.e. 287-212) tartják a szerkezet szülőatyjának.

2.100. ábra

A fatokban tartott 33 cm magas, 17 cm széles gép harminchét kézzel készített bronz fogaskerékből és tárcsából tevődött össze. Felhasználói kétezernél több ógörög írásjelben és jelképben – babiloni hatásokat is mutató csillagászati feliratokban – gyönyörködhettek. Meglepően hatékonyan működhetett, hiszen még a Hold mozgását is képes volt „szimulálni.”



A szerkezetnek több rekonstrukciója készült el.

2.101. – 2.104. ábrák

A főszerkezeten – egy központilag elhelyezett tárcsán – a görög zodiákus és az egyiptomi naptár jelenítődtek meg. A két hátsó tárcsán a holdciklusokra és a fogyatkozási minták idejére vonatkozó információkat olvashattak a kezelői.

Elsősorban asztronómiai méréseket végeztek vele: a Nap, a Hold és az akkoriban ismert öt másik bolygó helymeghatározására használták. Az óramutatókat irányító fogaskerekeket karral mozgatták. A gép jövő- vagy múltbéli dátumok megadásával pontosan megállapította az adott időpontban az égitestek helyzetét.

A 2006 őszén indult Antikhyterai Gépezet Kutatási Projekt tomográfiai módszereivel azt is megállapították, hogy a bronzdarabok egy ókori analóg számítógép részei lehetnek,

A kutatók évek óta próbálják megfejteni a mechanizmus darabjaiba vésett írásokat és ezáltal a különböző funkciókat. Legújabb eredményeik szerint az antikytherai mechanizmus összeköti a csillagászok által használt technikai kalendáriumokat a mindennapok naptáraival, ami az ókori görög társadalmat is irányította, beleértve az olimpiák időzítését.

Az antikytherai mechanizmus legújabb dekódolása, ami a londoni Images First matematikusa, Tony Freeth és munkatársai nevéhez fűződik, új fényben tünteti fel a naptár sémák tervezését, alkalmazását és integrálását. Az eszköz fogaskerekek és tárcsák szövevényes rendszeréből tevődik össze, utóbbiak a naptári ciklusokat testesítik meg. A tárcsák forgatásával az eszköz használója ki tudja számítani a csillagászati ciklusok közötti összefüggéseket, levezetve a Nap és a Hold viszonylagos elhelyezkedését és előre tudja jelezni a fogyatkozásokat.

A brit kutatás szerint az eszköz egyesíti az idő nehezen érthető csillagászati meghatározásait a polgári társadalom naptárával. A meton-ciklus, amiről korábban azt feltételezték, hogy csak a csillagászok használták, megjelenik az antikytherai mechanizmus egyik tárcsáján, a tárcsán azonban az északnyugaton élő korinthuszi kolóniák által használt naptár hónapjainak nevét vésték fel, ami azt bizonyítja, hogy az eszközt hétköznapi számításokhoz használták, utalva egyben az eredetére is. Az olimpiád ciklus egy másodlagos tárcsán jelenik meg a meton-tárcsa belsejében, melyet korábban a meton-ciklus egy lépcsőfokának, az úgy nevezett kallippikus ciklusnak gondoltak.

A hajóroncs rakománya a keleti területekről származott, ezért a kutatók mindeddig onnan származtatták a szokatlan szerkezetet is, Rodosz szigetét jelölve meg legfőbb esélyesként. Freeth és csapata azonban úgy véli, hogy az eszköz Szirakúzából, Szicíliából származhat, arról a korinthuszi telepések által alapított gyarmatról, ahol Arkhimédész is dolgozott az i.e. III. században. „Arkhimédész Szirakúza i.e. 212-es ostromakor vesztette életét, ezért biztosak vagyunk benne, hogy nem ő készítette a mechanizmust. Az azonban elképzelhető hogy az ő szellemi örökségéből eredeztethető” mondta Freeth.

### **Philón, Alexandreusz (i.e. kb. 20 – i.u. 45)**

Görög nyelven alkotó zsidó teológiai és filozófiai író.

Alexandriában született.

Philón a zsidó filozófia és teológia első nagy alakja, aki a – főként sztoikus eredetű – Homérosz interpretáció és az újpüthagoreus számmissztika módszereit következetesen alkalmazta az Ószövetség mélyebb értelmének felderítésére.



Philón, bár kortársa volt Jézusnak, sem róla, sem az éppen megjelenő kereszténységről nem tesz említést.

Mindennek ellenére sokan a kereszténység egyik közvetlen előfutárának tekintik. Philónnak az utókorra gyakorolt hatása elsősorban a keresztény közvetítésen át érvényesült, maguk a művei azonban elvontságuk és bonyolult jelképrendszerük miatt mindig csak szűkebb olvasóközönséget vonzottak.

Philón a Mózes törvényeket a kozmoszal harmóniában tárgyalja. A törvényt tisztelő ember a kozmosz polgára is, hisz cselekedeteit ahhoz igazítja aki a kozmoszt is irányítja.

Istenen nem azért teremtette a világot hat nap alatt, mert időre volt szüksége, hanem a rend miatt cselekedett így. Philón ugyanis azt gondolta, hogy:

***A rend a számokban keresendő és a 6-os szám a legtökéletesebb minden szám közül (6=1+2+3). Az élőlényeket Isten azért teremtette az ötödik napon, mert öt érzék létezik: a látás, hallás, ízlelés, tapintás, szaglás.***

A világot Isten először csak „a fejében” teremtette meg, azaz elgondolta és ennek mintájára teremtette meg a fizikai, látható világot.

Istennek semmilyen tulajdonnév nem tulajdonítható. Isten: Ábrahám, Izsák és Jákob istene, a tanulás, a természet, a helyes életvitel az elsajátítható bölcsesség.

Az emberek akkor kezdtek el filozofálni amikor rájöttek, hogy a fizikai érzékelhető világon túl létezik egy intelligibilis szellemi világ.

Görögül írott művei filozófiai és teológiai irányúak. Az ember testből és lélekből áll, teste anyagból van, lelke a „logosz” mása, és a test előtt is létezhetett. A vallás és a filozófia összekacsolása a szinkretizmus, amelyben nem törődnek a rendszer ellentmondás-mentességével vagy belső egységével.



### **Nikomakhosz, Geraszénosz (i.u. 100 körül)**

Geraszai matematikus, és újpüthagoreus filozófus.

A geraszai újpüthagoreus iskolában tanult, itt írta meg matematikai és zeneelméleti műveit. Két munkáját ismerjük részletesebben: „Arithmétiké eiszagógé” (latinul: Introductio Arithmetica, magyarul: Bevezetés a számelméletbe) és „Enkheiridion harmonikész” (A zeneelmélet kézikönyve). Az i.e. I. és II. században kibontakozó és a későbbiekben is óriási hatású neopitagoreizmus elveinek reprezentatív mestere.

### ***Behatóan foglalkozott a számarányokkal, és tíz aránytípust fogalmazott meg.***

Éppen a tizediket szokták az aranymetszés aritmetikai áttételének és a Fibonacci-sorozat előzményének tekinteni. Ebben az arányosságban ugyanis három mennyiséget viszonyított Nikomakhosz, mégpedig úgy, hogy a legnagyobbat (c) a középső (b) és a legkisebb (a) összegének vette, és

kimondta, hogy:

$$\frac{c-a}{c-b} = \frac{b}{a}$$

Valóban hasonlít ez az arányosság a „szélső és közbülső arány” eukleidészi tételéhez, ha a betűkkel jelölt mennyiségeket bizonyos számokkal (8, 5, 3) helyettesítjük.

Hasonlít hozzá, de nem azonos értékű, minthogy  $8 \times 3 = 24$ , nem pedig 25. Definiálta a bővelkedő szám fogalmát (Introductio Arithmetica).

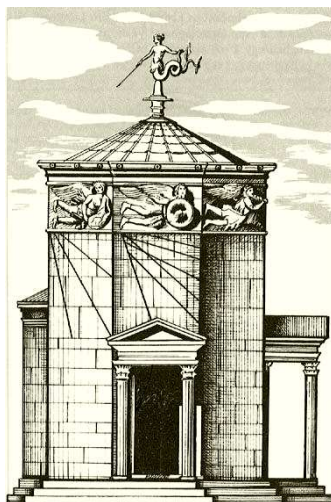
Ugyan ebben a művében kimondta, hogy az összes páros tökéletes szám  $2^n(2^{n+1}-1)$  alakú, ahol  $2^{n+1}-1$  prímszám.

(Az erre a tételre vonatkozó első fennmaradt bizonyítás Euleré.)

Kimondta azt a sejtést, hogy minden tökéletes szám 6-ra vagy 8-ra végződik. (Ezt máig nem bizonyították.)

### **Andronikosz (i. e. I. század).**

Kürrhosz városában született csillagász tervei szerint és adományából épült az athéni Szelek tornya a nyolcszögű, időmérő és részben időjelző célokat szolgáló toronyszerű épület.



Tetején egy bronz Triton (tengeri isten) a széljárásnak megfelelően lengette bronzpalcáját a nyolcszögű fríz egyes szeletein ábrázolt fő szelek irányában. Az épületet kétoldalt egy-egy ma már elpusztult napóra szegélyezte, belsejében pedig nagyméretű vízióra (klepszüdra) működött.

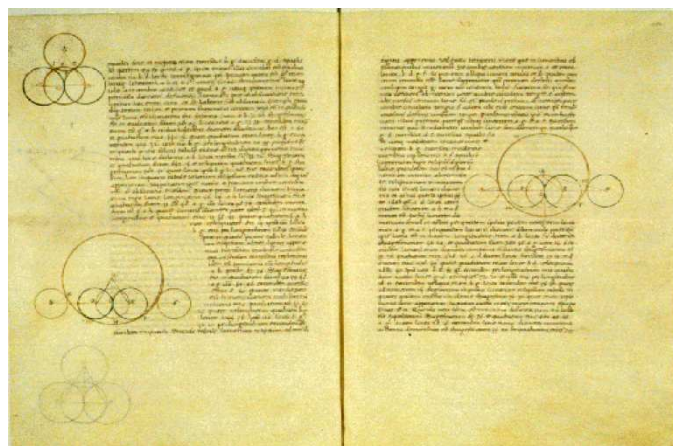
2.105. – 2.106. ábra

### **Ptolemaiosz (i.u. kb. 85 – 165)**

Claudius Ptolemaeus a hellenisztikus kori görög természettudomány egyik legkiemelkedőbb képviselője, csillagász, asztrológus, matematikus, földrajztudós. Két jelentős és terjedelmes műve maradt ránk: a *Sintaxis Mathematica* és a *Geographika Hüphégészis* (Földrajzi Tanítás). Az első az ókori csillagászat ismereteinek összefoglalása, melyben világképét fejt ki főleg Hipparkhosz munkássága alapján.



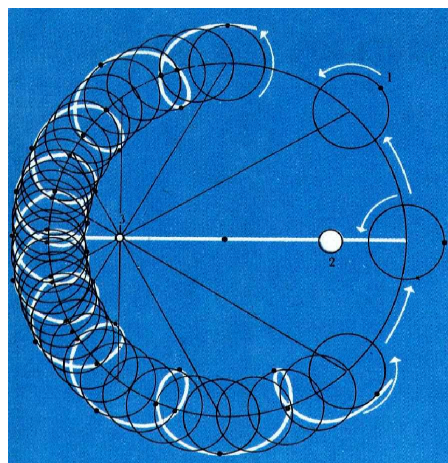
A *Geographika Hüphégészis* az ókor földrajzi világképe. Teljes terjedelmükben fennmaradt 140–150 körül írt csillagászati, földrajzi munkái egyenes folytatásai Eratoszthenész, Hipparkhosz, Marinusz munkáinak.



A „*Mathématiké szüntaxisz*” (Matematikai összefoglalás), későbbi címén „*Megiszté*” (Legnagyobb), összefoglalás, innen származik közkeletű arab címe, az „*Almagest*”. Ez Ptolemaiosz csillagászati főműve, 13 részben fogalmazza meg – Hipparkhosz és a pergai Apollóniosz tudományos eredményeire támaszkodva, de részben módosítva is azokat – geocentrikus világképét.

2.107. ábra, *Almagest*

***Elmélete szerint a világmindenség középpontjában foglal helyet a mozdulatlan Föld, és körülötte kering a Hold, Merkúr, Vénusz, Nap, Mars, Jupiter, Szaturnusz; ezeken kívül helyezkedik el az állócsillagok szférája.***



Szerinte a világ rendszere a következő: Képzeljünk el az álló, gömb alakú Föld körül (de vele nem azonos középponttal) egy kört, ezt deferensnek nevezzük. Ezen jár körbe egyenletes körmozgással egy pont, és e pont körül kering, szintén egyenletesen, egy bolygó. A Földről nézve ez a bolygó ún. epicikloist ír le. Ha ez a leírás nem adta vissza elég pontosan a bolygó helyzeteit, akkor erre az epicikloisra másik, kisebb epicikloist képzeltek.

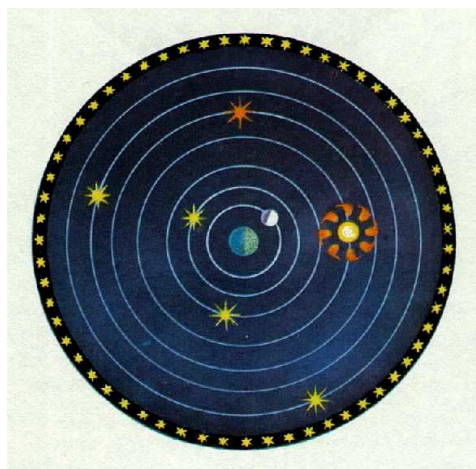
2.108. ábra



Így minden bolygó mozgásának leírásához bonyolult körrendszert kellett felhasználni. A bolygórendszer modellje tehát nagyon bonyolult lett, és nehézkes volt vele számolni.



2.109. ábra



2.110. ábra

Mivel azonban elég pontos előrejelzéseket tett lehetővé, Ptolemaiosz rendszere – jobb híján – egészen az 1500-as évekig használatban maradt.

Ha nem törekedtek nagy pontosságra, akkor nem ezt a bonyolult elképzelést használták, hanem az arisztotelészt, amely kissé egyszerűbb és pontatlanabb volt.

A „Hüpotheszisz tón planómenón” (A bolygók állásai) című, két könyvben (a második csak arab fordításban maradt fenn) megírt munkájában feltételezi, hogy:

***Az égitestek saját életerővel rendelkeznek, s maguktól mozognak.***

A csillagképek leírásában megőrzi az alexandriai korban kedvelt meséket is a mitológiai átváltozásokról. Összesen 48 csillagképet írt le; sok esetben a mai napig ezeket az elnevezéseket használják. Az eredeti mű elveszett; a középkorban arab nyelv változatát fordították vissza latinra, így vált ismertté Európa számára.



A „Geógraphiké hüphégészisz” (Bevezetés a földrajztudományba) Ptolemaiosz geográfiai főműve nyolc könyvben. A csillagászati és matematikai földrajz hagyományaira alapozott (Hipparkhosz és mások eredményeit felhasználó) mű.

2.111. ábra

### **Ammóniosz Szakkasz (i.u. kb. 175–250)**

Gondolatait titkos tanként kezelte, nem a széles nyilvánosságnak szánta s nem jegyezte le, emiatt csak bizonytalanul rekonstruálhatóak, leginkább Nemesziosz emesszai püspök „Peri phüszeosz anthrópu” (Az emberi természetről) című munkájából.

Egyik leghíresebb tanítványa Plótinosz volt.

Az újplatonikus rendszer alapítójának tekinthető, akinek a nyomdokain három bölcseleti iskola támadt:

- az alexandriai-római, ennek feje maga Ammóniosz, főbb hivei: Longinosz, Órigenész, Plótinosz és ennek tanítványa Porphüriosz;
- a szíriai-kisázsiai-pergamoni, amelynek alapítója Jamblikhosz, főbb tagjai pedig Szópatrosz, Maximosz, Aidesziosz, Khrüszanthiosz, Szalusziosz, és Julianus Apostata;
- az athéni, amelynek alapítója Plutarkhosz, főbb utódai pedig az iskola élén Szürianosz, Proklosz, és Damaszkiosz.

A platonikusok – akiket a modern terminus szerint ma neoplatonizmus (i.u. kb. 250–550) bölcselekedőinek nevezünk – tanításának célja bölcseleti és vallásos újjászületés egy időben. Tanaik a föltétlen idealizmusra épülnek, ami szerint csakis az ideális világnak van igazi létezése.

Mindennek központja az istenség, először mint legfőbb jó, másodszor mint szellem, mely önnönmagát mint ideális világot gondolja, harmadszor mint lélek, mely az értelem ideái szerint alakít egyedi tárgyakat az anyagban. Minden ami érzéki, a gonosztól ered, amitől nem ment meg más mint az extázis, melyben a világtól elszakadt Én az Istennel egynek tudja magát és meglátja az Istent.

Az istenség látása a legfőbb cél, melynek elérésére tiszta élet, folytonos öntökéletesítés, valamint az ős-jónak benső tisztelete képesítik az embert.

A neoplatonizmus kiinduló tanítása a negatív teológia, amely eszerint:

***Az isten az „ős Egy”, akinek a természetéről semmiféle pozitív tudásunk nem lehet. Ahogy a fény behatol a sötétségbe, és széteszlik benne, úgy a lélek is behatol az anyagba. Ahhoz, hogy a lélek aztán kiszabaduljon az anyag rabságából, és elérje a boldogságot, az embernek, mint anyagi valóságnak meg kell tisztulnia, ami aszkézis révén lehetséges.***

529-ben Justinianus császár az athéni filozófiai iskolákat bezáratta, ezzel a neoplatonizmus iskolája is megszűnt.

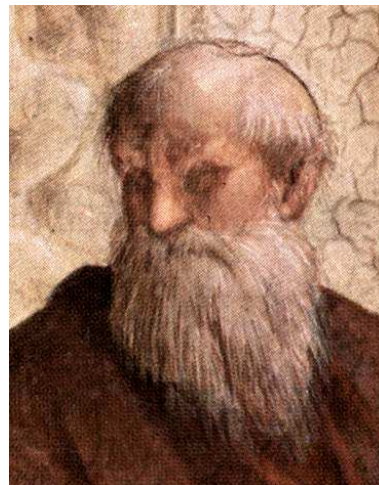


**Plótinosz (i.u. 203 – 269)**

Plotinus Görög filozófus, Lükónban (Egyiptom) született.

Az újplatonikus filozófia megalapítója. Huszonnyolc éves korában Alexandriában kezdett filozófiával foglalkozni, mesteréül az Alexandria kikötőjében élő Ammóniosz Szakkaszt választotta.

Mivel meg kívánta ismerni a perzsa filozófiát, 242-ben csatlakozott III. Gordianus római császár perzsa földre induló katonai expedíciójához. Negyvenéves volt, amikor Rómába érkezett és tanítani kezdett.



Személyisége és tanítása mély benyomást tett a rómaiakra, előadásait szenátorok, sőt maga a császár is látogatta. A filozófiát pártoló Gallienus császár Plótinoszt egy Platonopolis nevű filozófusváros megalapítására beszélte rá. A város Campaniában épült volna meg, talán az elpusztult Pompeii vagy Herculaneum helyén, az alkotmánya Platón „Törvények” című művén alapult volna. A terv végül nem vált valóra.

Ötvennégy elkészült iratát tanítványa, Porphüriosz osztotta be hat, egyenként kilenc értekezést tartalmazó egységbe. Innen a mű címe: Enneadész, azaz „Kilencesek” (görög: ennea = kilenc).

Plótinosz tanítása eklektikus, főként Platón tanításaira épít, de merít a püthagóreus iskola, valamint egyiptomi papok ismereteire is.

Az újplatonikus filozófia irányzat onnan nyerte nevét, hogy szellemi ősenek Platón filozófiáját tekinti, mégpedig annak a következő gondolatait:

- a mindenség tisztán szellemi természetű része magasabb rendű, mint a természeti világ, amelyben a szellemi összetevő az anyaggal keveredik;
- a természeti világ dolgainak és folyamatainak valódi okai szellemi természetűek;
- az ember testénél fogva a természeti, lelkénél fogva a szellemi világhoz tartozik

Plótinosz az „V. enneász 2. értekezés”-ében a három hüposztaszisról (A három eredendő valóságról) azaz az Egyről, Szellemről és a Lélekről a következőket írja:

„Az Egy minden és egyik sem. Mindenek kezdete ugyanis nem minden, bizonyos értelemben azonban mégis minden, hiszen Oda „fut be” minden, Óhozá. Pontosabban még nincs így, de így lesz. Mármost hogyan eredhet minden az egyszerű Egyből, amelynek azonosságában semmilyen sokféleség, semmiféle megkettőződés nem jelenik meg?

Éppen azért születhet minden Belőle, mert semmi sincsen Őbenne, és hogy a létező létezhesse, Ő nem létező, hanem a létező szülője. Ez az első „születés”: tökéletességében – minthogy semmit sem keres, semmije sincs, és semmire sincs szüksége – „túlcsordult”, és a benne lévő fölösleg megalkotta a „más”. Ez pedig, miután létrejött, feléje fordult és eltelt Vele, attól fogva az Egyre tekint, és ez a szellem.”

Plótinosz tanítása szerint:

***A mindenség legősibb arkhéja az Egy, amely azonos a Jóval. Az Egy még a létezésnél is korábbi. Ezért azt sem állíthatjuk róla, hogy létezik. Csupán annyit mondhatunk, hogy ő az, ami minden létezés alapjaként fennáll.***

Amikor az Egy a maga bőségében túlcsordul, ez a kiáramlása nem más, mint a Szellem (nusz), mely az ideák lakhelye. A Szellem emanációjaként jön létre a Lélek. Az anyag nem emanáció eredménye, hanem önmagában sötét és rossz, amelybe a lélek visz némi fényt és formát.

Művei középpontjában az Egy áll, ami magában foglalja a létezők összességét. Ebből az Egyből származik – az egyes vallási rendszerekben különféle nevek alatt felbukkanó – kozmikus hármasság, amelynek ő maga filozófiai neveket ad: Létező, Szellem, Világlélek.

A Világlélekből erednek a lelkek, az emberek halhatatlan része. Állítja, hogy a lélek jó, és hogy a rossz, amit felvesz magára, csupán salak, de nem része a természetének. A lélek emanáció útján érkezett a földi testbe, és az a feladata, hogy visszatérjen valódi otthonába. Erre úgy válik képessé, ha rendezi magát, és kontemplatív életet él. Ekkor meglátja a dolgok lényegét, felemelkedik és egyesül az isteni szinttel. Plótinosz ezt a pillanatot teofániának hívta, és saját bevallása szerint több alkalommal is átélte.

Plotinos polemizált kora legtöbb vallási-, filozófiai irányzatával, így a sztoicizmussal, a kereszténységgel és a gnóziissal is.

A kereszténység dualista felfogása szerint az anyag Istentől független princípium, és a világnak időbeli kezdete van- a teremtés.

Plotinos, az antik hellén gondolkozáshoz ragaszkodva, a világ örökkévalóságát tételezte, és Isten és az anyag lényegi egységét, azaz egyfajta monizmust hirdetett. A doktrína nagy vonalakban hasonlított ugyan a gnózis alapképletére, azonban Plotinos erőteljesen bírálta a gnosztikusok irracionálisizmusát, hogy tanításaikat nem hajlandóak diszkurzív módon értelmezni. A legfőbb rivális filozófiai áramlatot, - a sztoicizmust- leginkább azért utasították el, mert az, panteista módon a lelket, mint valami természeti létezőt tételezte, majd ezeket, az egyéni lelkeket a világlélek részeként fogta fel.

Platon idealizmusa folyamatosan jelen volt a görög filozófiában, sőt a kereszténység elterjedésének első századaiban, annak mintegy ellenhatásaként neoplatonista iskoláról beszélhetünk (III.-V. sz.).

### **Proklosz (i.u. 412 – 485)**

Proclus, Diadochos (az utód) mert mesterét követte a bölcsészet tanításában. Konstantinápolyban született görög neoplatonikus filozófus, költő és matematikus. Ő adta meg az új-platonizmusnak végleges alakját. Athénban az újplatonikus Plutarkhosznak és Szürianosznak a tanítványa volt, majd az athéni újplatonikus iskolát vezette. Életrajzát tanítványa, Marinosz írta meg.

Fennmaradtak Platón „Timaios”, „Állam”, „Kratülosz”, „Parmenidész” és „Első Alkibiadész” című műveihez, valamint Euklidész „Elemek” című művének 1. könyvéhez írott kommentárjai. Önálló művei közül a „Szoikheioszisz theologiké” (Teológiai alapvetés) és az „Eisz tén Platónosz theologian” (Bevezetés Platón teológiájába) gyakorolta az utókorra a legnagyobb hatást. Mindkét mű teljes egészében fennmaradt. Az újplatonikus filozófia Proklosznak e műveiben nyerte el végleges formáját, azáltal, hogy a teljes platóni-plótonoszi és részben az arisztotelészi filozófia fogalmait is beledolgozta.

Műveiben a korábbi filozófusok által felvetett problémák figyelembevételével törekszik a valóság egészét rendszerbe foglalni. A fizikai és a metafizikai valóság közös forrása az „Egy”-nek, ill. „Jó”-nak nevezett első princípium, a lét felett álló legfőbb Isten. Belőle áramlik ki időtlenül a létezők hierarchikus rendszere, előbb az érzékelésen túli valóban-létezők (az ideák, amelyek a hagyományos isteneknek felelnek meg, valamint a lelkek), majd ezekből és ezek analógiájára az időbeli, egészében mégis örök világ.

Plotinostól abban tér el, hogy az őszalóból nem a núszt származtatja, hanem egységeket (henadesz), amelyek a legfőbb istenek, ezekre következik a nusz, szintén hármas fejlődésben az intelligibilis, az intellektuális-intelligibilis és az intellektuális (lét, élet és gondolkodás). Ebből folyik a lélek; vannak isteni, démonikus és emberi lelkek. Az anyag se jó, se rossz. Az istenvilághoz a dialektikus gondolkodás csak korlátozott mértékben tud visszavezetni, ezért van szükség imákra, áldozatokra és más szertartásos cselekményekre is (theurgia).

„A teológia elemei” című művében a világ örökkévalóságának tézisért hirdette, rendszere, közepén a mozdulatlan Földdel és a bolygók mozgásait magyarázó kifinomult geometriával.

Hatása nem csupán az újplatonizmus későbbi fejlődésében érezhető. Gondolkodása Pseudo-Dionysios Areopagita közvetítésével termékenyítőleg hatott a keresztény misztikára, szisztematikus exégetikai módszere nagy hatással volt az arab és a középkori latin kommentárirodalomra, és a teológia elemeinek egy átdolgozott változata révén (melyet tévesen Aristotelésnek tulajdonították) befolyása kiterjedt a középkori filozófiára is. Később műveinek latin fordításából sokat merített a reneszánsz Marsilio Ficino, Hegel pedig filozófiatörténetében Proklost az újplatonizmus betetőzőjének nevezte.

## Itália (i.e. I. évezred)

A régészeti leletek tanúsága szerint az Appennini-félsziget már az őskőkorszakban is lakott volt (főleg az Appenninek keleti oldalán és a Pótól délre), az újkőkorszaki leletanyag pedig már jelentős népsűrűsége utal (Stentinello-kultúra Szicíliában, Matera-kultúra Dél-Itáliában, Lagozza-kultúra északon stb.) A lakosság ebben az időben a Közel-Kelet felől bevándorolt mediterrán népességhez tartozott, és ez az állapot a vaskor kezdetéig nem is igen változott.

A bronzkorra (az i.e. II. évezred közepétől) Itália területén két kultúrkör alakult ki: északon a Pó-vidéki kultúra (három jellemző településformája: a palaffita cölöépítmények, a torbierék, azaz tőzegmocsásra épített falvak, és a terramare-cölöépítmények, amelyek felépítésükben a római castrum elődjének tekinthetők) és a közép-, illetve dél-itáliai barlangkultúra, az appennini-kultúra (olasz néven extraterramarricoli), amelynek népei transzhumáló pásztorkodást űztek.

Itália őslakosságáról, mivel összeolvadtak a betelepülőkkel, helyneveken és néhány szón túl kevés emlék maradt. Az indoeurópai bevándorlás előtt honos népekhez tartoztak északon a ligurok és az eugenusok, valamint az őslakosság a nagy szigeteken, Szardínián (ős-szárdok), Korzikán és Szicíliában (protosiculi).

Itália területét Róma felemelkedése előtt számos különböző nép lakta. Az indoeurópai bevándorlás előtt honos népekhez tartoztak északon a ligurok, valamint Szardínia (szárdok), Korzika és Szicília őslakói. A vaskor kezdetén (i.e. II. évezred – I. évezred fordulója) megjelentek az indoeurópai nyelvet beszélő italikus törzsek. A latinok és a velük rokon népcsoportok a Tiberistől délre (Róma, Alba Longa, Praeneste stb.) telepedtek le, az oscus-umber népek pedig Közép- és Dél-Itáliát foglalták el. Ugyanebben az időszakban települtek meg az Itáliai-félsziget északi részén a szintén indoeurópai illírek és venétek. A legjelentősebb itáliai civilizációt azonban az ismeretlen eredetű etruszkok és a gyarmatosító görögök hozták létre. Az etruszkok keleti és görög jegyeket egyaránt mutató városállamokban éltek Itália középső és északi területein, a görög gyarmatosítás pedig Dél-Itália és Kelet-Szicília területére terjedt ki (Neapolis, Tarentum, Szürakuszai stb.).

Az ókori Róma összefoglaló név alatt Róma ókori városállamát, illetve az abból kinőtt és a Földközi-tenger térségére, valamint Európa és a Közel-Kelet jelentős részére kiterjedő ókori civilizációt értjük. 12 évszázados fennállása alatt (i.e. VIII. század – i.u. V. század) a római civilizáció kis helyi királyságból a hatalmas Római Birodalommá nőtt, amelyben a meghódított területek nagy részének lakossága asszimilálódott és a római civilizáció részesévé vált. Az ókori Görögországot és az ókori Rómát együttesen „klasszikus ókori civilizációnak” vagy „antik világnak” nevezik. Az ókori Róma többek között az irodalom, a jog, a nyelvek, az építészet, a művészet és (utóbb, a birodalmi korszakban) a hadviselés terén egyaránt óriási hatást gyakorolt Európa későbbi fejlődésére.



A Rómát alapító latinoknak a vallása földműves természetvallás volt, ami az indoeurópai vallási világból ered. Totemizmus (pontosabban animizmus) figyelhető meg, hisz a monda szerint Romulust és Remust egy farkas és egy harkály táplálta. A túlvilágról a rómaiaknak mindvégig homályos elképzeléseik voltak, mindenesetre az ősök szellemeit mélyen tisztelték, igyekeztek kiengesztelni őket. A házi oltárokon, melyeknek papja a családfő volt, naponta áldoztak kisebb ajándékokkal, étellel, gyümölccsel, kevés borral vagy olajjal.

Az etruszk és görög vallási hagyományok befogadása előtt a rómaiak úgynevezett numeneket imádtak, akiknek mintegy szellemekként nem volt konkrét megjelenési formájuk, csupán szerepükre utaló nevük:

A házi istenek: Lares, Penates, a Larvae, a család és a ház védelmezői, a küszöb és a falsarok istenei, Vesta, a házi tűzhely istennője, Janus, a ház falainak és kapujának őrzője. A természeti istenek: a vetések oltalmazója, a földművelés patrónusa Saturnus, aki Ceres gabonaistennel együtt gondoskodik arról, hogy népének legyen mit ennie. Pomona a gyümölcsök védőszelleme, Faunus a nyájak, az állatok gondját viseli, Liber a szőlőművelés, a bor istene, Flora a virágok istenasszonya, Neptunus pedig a folyók és tengerek ura, Vulcanus a tűz istene. Jupiter, az égbolt ura, aki villámként jelenik meg, később főistenséggé vált.



Az Ara Pacist, vagyis békeoltárt Augustus i.e. XIII. és i.e. XIX. között emeltette, miután hispániai és galliai hadjárataival helyreállította a provinciák békéjét. Az Ara Pacis négyszög alaprajzú, emelvényen álló oltár, egy kelet és egy nyugat felé nyíló ajtóval Falait tökéletesen kimunkált reliefek díszítik.

2.112. ábra

Az egyik relief témája:



A Levegő és a Víz társaságában dicsőített Föld – a kortárs költők, Vergilius és Horatius költeményeivel állíthatók párhuzamba.

A domborművön az ősi numenek (ősi elemek), a Levegő és a Víz jelennek meg; egyikük szellő képében, hattyúval, másikuk egy tengeri szörnyön ülő Néreidaként látható.

2.113. ábra

Az eredeti római vallás leginkább a természeti erők és események megszemélyesítéséből állt. Az i.e. V. századtól kezdve a rómaiak – etruszk közvetítéssel – elkezdtek átvenni a görög mitológia alakjait. Így a római istenek közül soknak van görög megfelelője.

A rómaiak hitvilág ugyanakkor lényegesen eltért a görögökétől. A római isteneknek volt funkciójuk és volt kultuszuk, de nem estek meg velük kalandos históriák, és pajzán viszonyba sem keveredtek egymással vagy (az egy Rhea Silvia esetét kivéve) földi halandókkal.

A hellenizmus elterjedésének részét képezi a i.e. II – I. századi római vallási és kulturális fejlődés. Róma átveszi a meghódított hellenista világ görög kultúráját. Birodalma keleti fele aztán teljesen elgörögösödött, míg nyugaton a hellenizmus latin formája alakult ki.

A legfőbb tizenkét isten (Jupiter, Juno, Minerva, Vesta, Ceres, Diana, Venus, Mars, Merkur, Neptunus, Vulcanus és Apollo) tiszteletére a Forum Romanumon közös templomot szenteltek.

A főistenek mellett a római mitológiában az egyes helyeknek is van védőistene: ezeket lares-nek nevezték.

A római isteneket, akik nem idegen vallásokból kerültek át a rómaiba, összefoglalóan Di Indigetes néven említették. Ők többnyire csak egy-egy jelenség, elvont tulajdonság megszemélyesítései voltak, például Africus a délnyugati szél istene, Felicitas a siker istennője. A legjelentősebb talán Janus, a kezdet és vég istene, akinek két arca közül az egyik a múlt, a másik a jelen felé fordul, s akinek nevét január hónapnevünk is őrzi.

A vallás nem hit, inkább állampolgári fegyelem dolga volt. Az itáliai istenek világa mint a legősibb római vallásban az aggályos tiszteletben tartott szertartások világa volt. Rómában azonban az istenek nagyságának elismerése elég ahhoz, hogy az ember boldogságát szavatolja.

Szintén jelentős eltérése a római vallásnak, hogy a császárkortól az uralkodót isteni személyként tisztelték (bár ennek csak hivatalos jelentősége volt), ami nem található meg a görögöknél.

A rómaiak természettudományos ismereteire a görög természetfilozófia, az etruszk tanítások, illetve kisebb részben az egyiptomi, babyloni természetről alkotott nézetek voltak hatással.

A római (latin), görög és föníciai írás között összekötő kapocs volt az etruszk ábécé.

A római természettudomány inkább a gyakorlati alkalmazásra és a rendszerezésre törekedett, nem alkotott újat.

A rómaiak legjelentősebb természettudományos alkotása Idősebb Plinius nevéhez köthető, aki *Naturalis Historie libri XXXVII* címmel 37 kötetben foglalta össze kora, és az azt megelőző idők természetről alkotott nézeteit.

### **Lucretius Carus (i.e. kb. 96 – 55)**

római gondolkodó. Életét filozófiai tanulmányoknak, az epikuroszi fizika (atomelmélet) megismerésének és költői ismertetésének szentelte.

Nagy tankölteménye hat fejezetből áll. Ebben az epikuroszi atomtan alapelveit, a lélek halandóságának sokszoros bizonyítását, az érzékelés folyamatát, Epikurosz kozmogóniáját és végül a meteorológiai, vulkanikus jelenségek magyarázatát írja le.

A „De rerum natura” (A dolgok természetéről) című híres tankölteményében Lucretiusnak sikerült élővé tennie a száraz elméletet, például a híres porszemhasonlatban az atomok szüntelen áradását.

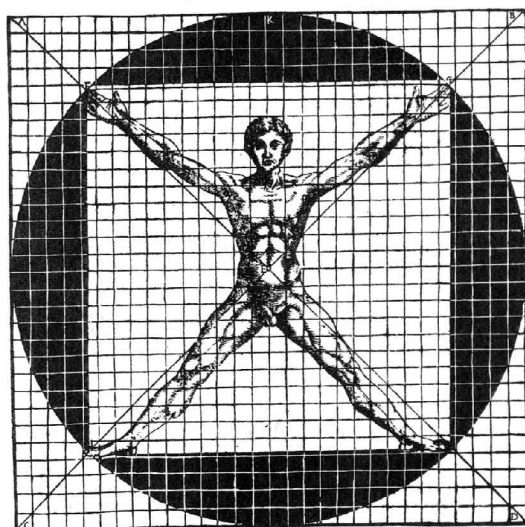
***A végtelen és határtalan tér nagyszabású képét vázolja fel, amelyet végtelen mennyiségű mozgó anyag tölt meg.***

### **Vitruvius Pollio, Marcus (i.e. kb. 80 – 15)**

római építész és építészeti író, Augustus császár korában élt. Némelyek szerint Veronából, mások szerint Formiaeből származott.

Az egzakt tudományok roppant haladását látjuk a „De architectura” címmel írt tíz kötetes könyvében, mely az egyetlen építészeti szakkönyv az ókorból. Vitruvius III. könyvében tárgyalja az emberi test arányait.

Ez a mű a művészettörténet egyik legfontosabb forrása. E művében Vitruvius kifejti, hogy az építész/művész által megalkotott szabályok a racionálisan megismerhető törvényszerűségeket, az emberi test harmóniáját követik.



Eszerint az egészséges testalkatú ember kinyújtott karokkal, terpeszállásban éppen beírható egy négyzetbe és egy körbe.

Mivel a középkor általános felfogása szerint a kör a világmindenséget, a négyzet a földi dolgokat jelképezi, az így kapott ábra fejezi ki az ember és a kozmosz kapcsolatát

2.114. ábra

Vitruvius megállapítja:

***„Szimmetria arányosságból fakad....***

***Arányosság az egyes részek összemérhetősége az egészszel”.***

**Plinius (i.u. kb. 23. – i.u. 79.)**

Caius Plinius Secundus (Maior), az Idősebb Plinius, római író, polihisztor, ókori enciklopédista. Születési helye Novum Comum (ma Como).

Idősebb Plinius életére vonatkozólag legfontosabb forrásunk, unokaöccse: Ifjabb Plinius, aki számos levelében írt nagybátyja életéről, tudós szenvedélyéről, illetve az általa írt, de mára már elveszett műveiről.

Rómában töltötte ifjúságát, ahol a hadvezér és tragédiaköltő 30 éves kora körül közeleti pályára lépett, mint magas rangú lovastiszt a alsó-germaniai hadseregnél szolgált. Ezt követően egy ideig ügyvédként tevékenykedett.



Nero uralkodása alatt (i.u. 54-68) szándékosan tartotta magát távol a közügyektől. Életének ebben az időszakában csak a tudományoknak szentelte életét, majd 70-ben magas rangú tisztként részt vett Vespasianus judeai hadjáratában, s egy ideig Szíria kormányzója volt, továbbá Vespasianus és fia, Titus bizalmas híve. Császári procuratorként többek között Hispaniában is tartózkodott.

Minden szabad percet kihasznált, hogy tudományos kutatásainak szentelhesse életét. Tudós kíváncsiságát, gyakran éjszakába nyúló információ gyűjtő szenvedélyét jól jellemzi a következő mondat, amely Idősebb Plinius egész életét jellemezte, és életművének mottója lehetne: „Profecto enim vita vigilia est” (Mert az élet valójában virrasztás). Halálát is tudós kíváncsisága okozta, hiszen a Vezúv kitörésekor végzett tudományos megfigyelései közben érte a halál, i.u. 79-ben.

Fennmaradt Plinius monumentális terjedelmű és hatalmas információtömeget feldolgozó „Naturalis Historia”-ája, amelyet 77-ben tett közzé, és a leendő császárnak, Titusnak ajánlott. A mű címét célszerű Természettudomány-ként fordítani, hiszen a Plinius által leírt és összegyűjtött információtömeg az ókori tudományosság szintjét, színvonalát, kutatási módszereit tekintve tudománynak tekinthető, továbbá az ógörög historia szó eredetileg nem történetet jelentett (hanem eredetileg a kutatást, a közvetlen tapasztalásból származó ismeretszerzést, tudást jelentette). A Természettudomány, mint cím ugyanis egyértelműen kifejezi azt a tudományos igényt és tartalmat, amelyet Plinius a 37 könyv során célul tűzött ki, és meg is valósított.

Plinius legfőbb érdeme az, hogy elsőként próbált minden tudományterületen egyforma mélységű információt átadni. Plinius felismerte a szaktudományos és irodalmi szövegek közötti alapvető különbséget, és egyértelműen alkalmazta enciklopédiájában a szaktudományos közlésformára azóta is jellemző formai jegyeket.



Nem szinonimákat használt, hanem szakterminusokat, továbbá enciklopédiájában a tartalom, a jelentés mindig hangsúlyosabb, mint a nyelvi megformálás, a stílus.

A terminológiai precizításra való törekvés mellett még egy nagyon fontos érdeme van a pliniusi enciklopédiának: könyvenként felsorolja azokat a szerzőket, akiknek a műveiből merített a tudásanyag összegyűjtése, rendszerezése során.

Ez az első, fennmaradt bibliográfia az európai tudománytörténetben, éppen ezért különösen fontos, hiszen Plinius az által, hogy feltüntette az általa felhasznált forrásokat, precedenst teremtett, és hozzájárult a tudományos diskurzus szabályainak fejlődéséhez.

Plinius a sztoikus filozófia hatására:

***A világot élő, organikus egésznek tartotta, amelyet áthat az isteni erő.***

Ez a lélekkel felruházott természet nézetei szerint anyai gondoskodással, önzetlenül táplálja az embert, ezért a természetet csodálni kell, és meg kell ismerni nagyszerűségét.

Ezzel szemben az önzetlenül gondoskodó Földanya adományait fényűző célokra fordítani, és a természetet kapzsiságból kihasználni, kimeríteni a legfőbb bűnök egyike Plinius véleménye szerint (Plin.nat. 2.157-158.), illetve a természet megismerése is vezethet azonban túlzásokhoz, ha nem a természet csodálatára, hanem elméleti, és önző célokra irányul.

Enciklopédiáját a művelt olvasóknak szánta, és a tényanyagot igyekezett anekdotákkal, paradoxonokkal és morális fejtegetésekkel élénkíteni, tarkítani, amelyeknek az a célja, hogy az olvasó ne csak racionálisan kötődjön az olvasott anyaghoz, hanem belső kapcsolatot teremtsen vele.

Plinius rendszerében a Természet valamennyi teremtményének célja van, mégpedig az, hogy az ember hasznára legyen. Ebből az antropocentrikus nézőpontból fakad, hogy az összes ismert növény- és állatfajból, sőt, még egyes földfajtákból és a kohászati melléktermékekből is valamiféle orvosság, gyógyszer előállítható.

Plinius enciklopédiájában:

***A sympathia és antipathia az a két fontos természeti erő, amely minden természeti jelenségben jelen van, amely biztosítja a természet, illetve a kozmosz egységét, stabilitását és érthetővé teszi törvényeit.***

A „Naturalis Historia” 2. könyvben kerülnek ismertetésre a bolygó- és állócsillagok, a világegyetem szerkezete, nap- és holdfogyatkozás, légköri jelenségek, meteorológia, naptári számítások.



A „Naturalis Historia”  
(egy 1669-es kiadása)

2.115. ábra

Plinius ki mondja, hogy a tapasztalati megismerést az elméleti megközelítésnél fontosabbnak tartja, erre jó példa a szárazföld és a víz kapcsolatának fejtegetését lezáró szövegrész: „Tehát az egész gömbölyűség közepében az Anyaföld van, amelyet kerületén a bőséges tenger vesz körül, amit nem elméletekkel kell bizonyítani, hanem tapasztalat útján kell felismerni.”

Enciklopédiájának hatása Gellius, Apuleius és Tertullianus műveiben tapintható ki először. A középkor természettudománya Sevillai Szent Izidortól Albertus Magnusig ugyancsak Plinius enciklopédiájára épült. A magyar tudományos irodalomban is jelentős a hatása Temesvári Pelbárttól egészen a reformkorig.

Azonban Galilei, Kepler, és Kopernikusz munkássága nyomán a pliniusi enciklopédia asztronómiai megállapításai érvényüket veszítették.

Plinius enciklopédiája nélkül jóval szegényesebb lenne nem csak az ókori természettudományról kialakított képünk, hanem vallástörténeti, kultúrtörténeti és történeti ismeretünk is, hiszen számos adat csak az ő művéből ismert. Adatainak és gyűjteményes munkájának értékét mi sem bizonyítja jobban, mint hogy teljes terjedelmében fennmaradt, hiszen még a középkorban is másolták, használták, sőt tanították az általa közölt ismeretanyagot.

## Maya civilizáció (i.e. 1000 – i.u. 200)

A maja civilizáció kialakulásának az első időszakban a mai Guatemala, Belize, Honduras nyugati és Mexikó délkeleti területein élő népcsoportok fokozatosan áttértek a földművelésre és a kerámia készítésre.

Kisebb, 100 – 500 lakosú falvakban letelepedett életmódot folytattak.

i.e. 800-tól egyre több településen kisebb-nagyobb platformokon rituális épületeket emeltek, a kereskedelem az egyes falvak között egyre szorosabbá vált, és az olmék civilizáció is termékenyítően hatott, olyannyira, hogy i.e. 600-tól kezdve már városias települések is megjelentek a mai guatemalai Petén tartomány párás dzsungeléiben. i.e. 400-tól már több 2 – 10 ezer lakost számláló város alakult ki, ilyenek voltak Nakbé, El Mirador, Wak'na, Tintal, El Porto, Sacayut, Calakmul, Kaminaljuyú és Tikal. Mindannyiuk közös sajátossága a hatalmas köztér, melyet csonkagúla alakú platformon álló templomok és a nemesek házai vettek körül.

A platformokra lépcsők vezettek, és oldalaikat mészkőstukkóból készült maszkok borították, melyek különböző isteneket ábrázoltak, mint Kinich Ahau, a napisten vagy mítikus helyeket, mint Taj Wayib'. Ekkor jelentek meg az első feliratok is, amelyek az első uralkodók tetteiről adtak számot, csakúgy, mint a falfestmények. Az i.u. 100 – 200 közötti periódusban számos város összeomlása következett be, melyek okai ma még nem tisztázottak, noha a mai régészeti és epigráfiai maradványok nagyobb arányú népmozgásokról tanúskodnak.

A maja civilizáció virágkorában (i.u. 200 – 950 ) jöttek létre a legnépesebb városok és a korszak második felének alkotásai az kiemelkedők. Ennek ellenére a korszak a szüntelen háborúk időszaka is. A korábban elhagyott városok utódai csak a 300-as évekbe konszolidálódnak. A vezető szerepet Tikal, Calakmul és a mai Quintana Roo tartomány területén található városok uralkodói szerezték meg. A korszak legfontosabb eseményei a tikali dinasztia belüli ellentétek, melyek 378-ban a mexikói felföldeken elterülő hatalmas metropolisz, a 120 ezer lakosú Teotihuacán beavatkozását vonták maguk után.

Az új dinasztia hatalma kiterjedt szinte a teljes maja alföldre, és számos más város uralkodója fizetett adót Tikal urainak az i.u. 500-as évek elejéig. A lakosság száma folyamatosan növekedett, már kőtemplomok és paloták épültek a korábbi korszak fából készült építményei helyett.

Az i.u. 700-as évektől kezdve a maja alföldeken több tucat egymással hol békében, hol háborúban álló politikai alakulat jött létre. Az elkövetkező 100 évben a városok és a lakosság száma tovább nőtt, amely számos problémát vont maga után. Ma még vitatott okok következtében az i.u. 800-as évektől kezdve egyre több települést hagytak el lakói, és az i.u. 950-es évekbe az alföldek központi része jórészt elnéptelenedett.



Tikal egyike volt a maja civilizáció fő központjainak. (El Petén guatemalai állam területén található.) Jelentős ókori épületek százai találhatók itt.

Monumentális épületeket emeltek itt már az i.e. IV. században. A város i.u. 200 – 850 között élte fénykorát, népessége 100 000 – 200 000 között mozgott. Később már nem építettek több nagy műemléket, néhány nemesi palota leégett és a népsűrűség jelentősen megtizedelődött, mígnem a helyet teljesen elhagyták a X. század végére.

Tikal egyik temploma  
2.116. ábra

A maják az i.e. IV évezredig visszavezethetően csillagászati feljegyzéseket készítettek. Ismereteik voltak a Nap mozgásáról. A házak lapos tetején „naplyukakat” hagytak, amelyekben az év bizonyos napjain a Nap deleléskor a lyuk alatt lévő kamrába világít.

A Mayáktól származik az első feljegyzés a holdfogyatkozásról i.e. 3379-ből. Az égitestek közül a Napot, a Vénuszt és a Holdat részesítették különös tiszteletben. Felismertek egy fontos periódust a Vénusz szinodikus keringését.



A maják életében a naptár kiemelkedő szerepet töltött be. Ez volt meghatározója az építkezések idejének, módjának, még részleteinek is.

A maja épületek különös, torz ember- és állatfigurájának nagy része számjegy, hónap- és napév.

2.117. ábra



A maják a 20-as számrendszert használták, és a naptárukat is ez alapján állították össze. Kétféle évük volt: a 365 napos haab és a 260 napos tzolkin. Mindkét év alapegysége a 20 napos uinal volt.

A haab a polgári év volt. Összesen 18 uinalból állt, majd az így kapott 360 után állt még öt, nap az év végén. Az éveket hatvanéves ciklusokba foglalták, mindegyiken belül 15 toldaléknapot iktattak be.

Az uinalon belül nem azt számolták, hogy éppen hányadik napban járnak, hanem azt, hogy eddig mennyi telt el, az éveket pedig szintén nem úgy adták meg, mint a többi naptári rendszerben, hanem azt számolták meg, hogy adott időpontig hány év telt el.

A tzolkint főleg vallásos szertartások céljából használták. A maják hite szerint a felső világban 13 isten van, ezért egy 260 napos periódust 13, egyenként 20 napos időszakra bontottak. Így alakult ki a 260 napos időkör amelyet szent kör néven említettek. 73 ilyen egység 52 évet tett ki, amely 18 980 nap. A szökőnapok betoldása ekkor történhet meg. Általában 13 szökőnap van 52 évente. Az időszámlálást a Nagy kör szerint kb. 5130 évente újból kezdik és korszakokként számolják. Az új időszámítási kezdet (új kor) 2012. december 22-én kezdődik a majáknál.

Az 52. év fontos időegység volt a majáknál: ezek kezdetekor a városok új piramisokat építettek, vagy a régiek köré új burkolópiramis készült.

A tzolkin első ránézésre egyik fontosabb csillagászati jelenséghez sem köthető, azonban az egyik elmélet szerint kapcsolatban állhat a Hold és a Vénusz együttállásaival. Lehetséges, hogy a maják számára, akik rengeteg Vénusz-táblázatot készítettek, fontosak voltak ezek az események, ezért ezekre alapozták naptári rendszerük egyik alapegységét.

A dátumokat mind a haab, mind pedig a tzolkin szerint megadták. Az így kapott kettős dátumok ciklusa 52 haab, azaz 73 tzolkin volt, tehát körülbelül 51,69 tropikus év alatt ért körbe a kettős dátum, és tért vissza ismét ugyanahhoz a dátumhoz, ami 52 haabbal korábban fordult elő.

Ilyenkor, tehát közel 52 évenként tartották meg a maják az új tűz ünnepét, mellyel megünnepezték az újabb ciklus kezdetét.

A hosszabb időegységek jelölésére bevezetett egységek alapja a 360 napos tun volt; a többi egység ennek a 20-szorosa, 400-szorosa stb. volt.

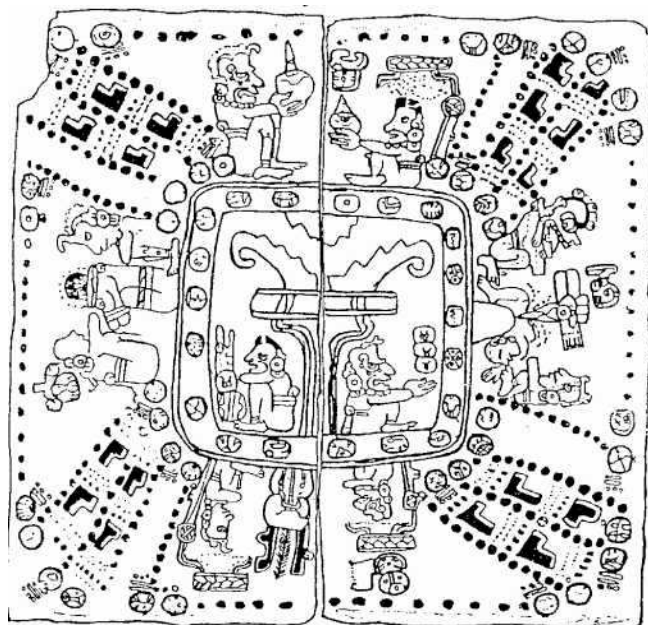
(A Maja naptár pontosabb a Gergely-naptárnál. A csillagászati érték: 365,242198 nap, a maja naptár szerint: 365,242129 nap, a Gergely-naptár: 365,242500 nap.)

A maják az időszakokat úgy fogták fel, „mint terheket, amit az isteni hordozóik stafétafutással cipeltek az örökkévalóságon keresztül”. Minden napnak, évnek, évtizednek, évszázadnak és évezrednek megvolt a maga hordozó istene. Csak ha tudták, melyik isten hordozza a terhet, tudták a maják azt is, hogy melyiküket kell kiengesztelni.

Legfőbb Istenségük a Nap volt, és halálos ellenséggként tekintettek az esőre. Az esőtől rettegő Mayák számára fontos volt, hogy kiengeszteljék az Eső Istent. Szobraikon Őt hosszú görbe orral, szögletes füllel és kerek, kiguvadt szemekkel ábrázolták. Szinte minden épületükön látható, ezért a Mayák szimbólumává vált. Vannak templomok, melyeket kizárólag az Eső Isten alakja díszít. A Mayák állandó rettegésben élhettek, egyrészt az őserdőtől, másrészt az Eső Istentől féltek.

Az írásrendszerrel ellentétben rendkívül egyszerűen megfejtethető a maják számrendszere. A számokat függőlegesen, alulról felfelé írták úgy, hogy a legalacsonyabb értékű szám volt alul, a legmagasabb pedig legfelül. A számok leírásához pontot és vonalat használtak. A nullát egy kagylóval ábrázolták, egy pont az egyet jelentette, egy vonal az ötöt (például a 19 az három vonalból és 4 pontból állt).

A régi indián kultúrák Közép-Amerikában a 20-as számrendszert használták, így külön szavuk volt a 20-ra, 400-ra, 8000-re, vagyis a húsz hatványaira. De a napok számlálásánál a váltószám nem mindig a 20 volt, és így az egységek, napokban kifejezve, a következők voltak: 1, 20, 360, 7200, 144 ezer stb. Dátumaikat ilyen egységekkel írták le egy 0-naptól folyamatosan számlálva (mely a Gergely naptár szerint i.e. 3113-ra esik), azonban bizonyos, hogy akkoriban még nem volt rendezett naptár a maják őseinél. A legrégebbi maja dátum az i.e. IV. század végére utal.



A maják szerint a világ egy mágikus hely, melyet isteni mágia tölt be, amely a földi és a mennyi világot köti össze. Véleményük szerint, a jelenlegi világ többszöri teremtés eredménye. A Popol Vuh szerint jelen világunk a negyedik teremtés (az aztékok szerint az ötödik) során jött létre. A negyedik teremtés 4 Ahan 8 Cumku napján (keresztény időszámítás szerint i.e. 3114. augusztus 13-án) következett be.

2.118. ábra

Vallási, rituális szerepet töltött be a labdajáték, amellyel a kozmosz működését akarták szemléltetni. Külön erre a célra szánt hosszúkás pályákon játszottak, amelyet földből építettek, kőfalakkal védve. A játék a kosárlabdához hasonlatos: gumiból készült labdát kellett a pálya végén elhelyezett 20-25 cm-es körgyűrűn átdobni. A játékosok bőr könyök-, térd- és fejjvédőket hordtak. A játék, úgy ahogy a vallásuk is, a jó és rossz harcáról szólt.

A maja írás hieroglif írás. Emlékei kőbe vésve, cserépre festve vagy stukkószerűen megmintázva maradtak fenn, írva pedig összesen három kódexben. A többi indián írástól az különbözteti meg, hogy minden jegye tojásdad vagy négyzetes alakú keretbe foglalt, s hogy az eredetileg ábrázolt tárgyak rajza már vázlatossá, sokszor felismerhetetlenné vált. Mindössze a 18 hónap jegyét és nevét ismerjük bizonyossággal, továbbá a hónapot kitevő 20 napét, az első húsz számát, aztán a színek, világtájak, istenek jegyeit.



Már igen pontosan ismerjük csillagászati jegyeiket, feljegyzéseiket: Hans Ludendorff, a potsdami asztrofizikai obszervatórium igazgatója fejtette meg.

A körös körül futó rajzok írásjegyek, hieroglifák, de sok köztük a csillagászati kép, ahogyan Ludendorff megállapította. Ilyen például a kereszt talpa: a vízszintes vonal alatt levő oblongum a lemenő Nap (?), fölötté balról az Állatkör és a Tejút keresztezési pontja (az állócsillagos ég nullpontja), jobbról a tavaszpont konstelláció (az esztendő nullpontja).

A dombormű hieroglifjei közül igen érdekes a képen bemutatott jelcsoport: a maja időszámítás kezdőnapját jelöli: i.e. 3113. október 15-ét.

Frederick Catherwood: K'inich Kan Balam II. (rajzolt másolat a Kereszt templomának nyugati oldalán látható dombormúról, 1841.)  
2.119. ábra



2.120. ábra

Maya kozmosz ábrázolás, spirál minta egy edény palástján (Guatemala i.u. 200–500).  
Jay I. Kislak Collection.

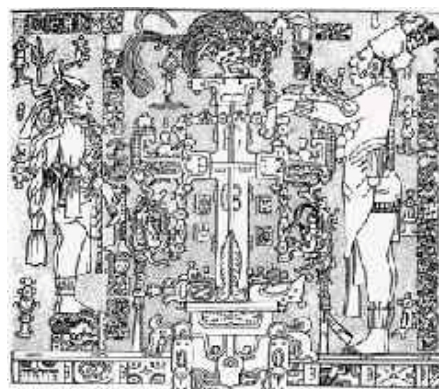


2.121. ábra





Maya világfa motívum  
2.122. ábra



2.123. ábra

Teotihuacán a romváros azték neve, amelynek jelentése „Az istenek helye”, „A hely, ahol az emberek istenekké válnak”. A legenda szerint itt gyűltek össze az istenek, hogy tanácsaikkal segítsék a város megalapítását.



A Nap-piramis és a „Holtak útja” Teotihuacánban, a Hold-piramistól nézve

2.124. ábra

Valamikor az aztékokat tartották az építőknél, de amikor ez a nép felfedezte a települést, az már 700 éve romokban állt. A település építése i.e. kb. 300-ban kezdődött. A város 150 és 750 között virágzott. A világ egyik legnagyobb városa volt, kb. 20 km<sup>2</sup>-en 150 000 – 200 000 lakosa élt.

Teotihuacán hírneve és befolyása egész Közép-Amerikában elterjedt. A várost „Tollan”-ként is emlegették, amely később Tulaként a toltékok későbbi fővárosának a neve lett. Régészeti leletek szerint a város lakónegyedekre volt osztva, oly módon, hogy egy-egy negyedében a lakosság, másik negyedekben mezoamerikaiak (zapotékok, mixtékek és maják) éltek. 650 után a város hanyatlásnak indult. 750-ben valószínűleg a toltékok feldúlták és kifosztották. A város ezt követően leégett, lakói elhagyták.



A város alaprajza egy négyzetes háló, amely a központi, északkelet irányú, több mint egy kilométer hosszú, széles főutca, a „Holtak útja” köré szerveződött. Az út Quetzalcoatl (középamerikai istenség) templomától az utca északi végében található Hold-piramisig vezet. Az utcában – a központi sétány szomszédságában – található a Nap-piramis is. Az utat az aztékok a romok maradványaiból alakították ki.

A „Holtak útja” mentén 75 templom romja sorakozik, amelyeknek képein későbbi civilizációk istenei láthatóak (Chalchiuhtlicue – Vízistennő, Tláloc – Esőisten, Quetzalcóatl – Tollas Kígyó).

A Nap-piramis a világ harmadik legnagyobb piramisa, Teotihuacán legnagyobb, legrégebbi épülete. 63 m hosszú, alapja 222×225 m-es. A piramist i.u. 100 körül építették. 1970-ben archeológusok a piramisban egy 100 m hosszú alagutat fedeztek fel, amit az aztékok szentélyként használtak. A piramisok sokáig sötétpiros színűek voltak.



A Hold-piramis  
2.125. ábra

A Mayák valamennyi városukat ugyanazon alaprajz szerint építették. A város a Kosmoszt jelképezhette. Fő tengelye Keletről (a születés irányából) Nyugat felé haladt, ahol a Nap lenyugszik és az élet véget ér. A központi tér a Túlvilág tavát jelképezte. Onnan figyelték, és irányították az Ősök, hitük szerint, a Földi eseményeket. Az épületek belsejében vörös festék nyomai láthatók, amit a templomok kifestésre használtak. A körben álló templomokban a papok emberáldozatokat mutattak be és a sötét belső kamrákból vizsgálhatták a csillagokat.

A királyok egy kőbaltákat és kőalapácsokat használó nép felett uralkodtak. Ezekkel az egyszerű szerszámokkal alkották meg finom faragványaikat és a hatalmas méretű templomokat.

*A rendszeresen visszatérő természeti jelenségeket, mint a nappalok és éjszakák váltakozását, az egymást követő évszakokat vagy az esős időszakok beköszöntét már ókori elődeink is kapcsolatba hozták a csillagos égbolttal, és időmértéket határoztak meg, naptárt készítettek a megfigyelt állócsillagok és bolygók helyzetének változása alapján.*

*A csillagok nemcsak a tudományos megfigyelés, hanem a vallásos hódolat tárgyai is voltak. A naptár kialakításánál a csillagászati megfigyelés mellett a vallás játszotta a fő szerepet. A csillagok alapján történő időszámítás történetének természettudományi és vallási vonásai megfelelték az ember azon igényének, hogy előre lássa a jövőt és arra felkészüljön.*

*Azok az ókori népek, amelyek fejlett csillagászati ismeretekkel és komoly naptárral rendelkeztek, mind nagy folyók, folyamok mentén éltek (Tigris, Eufrátesz, Gangesz, Nílus stb.).*

*Földjeiket e folyamok vizével öntözték. A vízszint évszakos változásait jól kellett ismerniük, hogy a termékenyítő áradások idejét előre jelezhessék.*

*Segítségül az égitestek mozgását használták és fejlett, pontos csillagászati megfigyeléseken alapuló naptárakat alkottak.*

*A hajózás és a kereskedelem fejlődésével mind fontosabbá vált a tájékozódás, amely szintén csillagászati megfigyeléseket igényelt.*

*A szimmetria, harmónia és a „szélső közbenső” arány elmélete valamint a különleges számok világa áthatotta a tudományos és művészeti világszemléletet.*

*A görög kultúrában minden tudományos eredmény a filozófia területén jelentkezett. A filozófia szó eredeti jelentése: „a bölcsesség szeretete”, ami magában foglalta a természet, a társadalom és az emberi gondolkodás legváltozatosabb törvényeinek tudományos magyarázatát.*

*Már a kezdet kezdetén – a filozófiai gondolkodás eredeténél – kialakult a materialista és az idealista nézetek küzdelme.*

*Az első görög materialisták szembefordultak a mitológiával.*

A világ jelenségeit nem istenekkel magyarázták, hanem egy anyagi őselvet kerestek, amelyről feltételezték, hogy minden létező dologban jelen van.

Úgy vélték, hogy minden létező egy meghatározott ősananyagból formálódik, ez az ősananyag pedig öröktől fogva létezik, nem keletkezik és nem enyészik el.

Az említett anyagi őselvet közvetlenül a természetben keresték, ezért valamennyien természetfilozófiát dolgoztak ki.

Az ókori ember számára a világ rendezett valami volt, amiben a dolgok saját természetük szerint zajlanak. A rossz dolgok egyedül a Földön voltak megengedettek, az égi szférák között nem, mert azokat nem a négy földi elem (tűz, föld, levegő, víz) építette fel, hanem a quinta essentia, az ötödik elem, az éter.

A bolygókat, amik a Hold szférája feletti szférákat foglalták el sorra, „mozgatók”, (démonok) mozgatták. Mivel mozgásuk tökéletes kellett, hogy legyen ezért körmozgást tulajdonítottak nekik. A bolygók esetében a nem pontosan körmozgásokat több körmozgás egymásra rakódásaként képzeltek el (Ptolemaiosz bolygórendszere).

Az ember számára tehát a kozmosz a Holdon túl kezdődött, alatta nem volt teljes rend, hiszen történhetett rossz és változás is.

A görög csillagászok számára a világegyetem a Földből, a körülötte keringő bolygókból, a Napból, a Holdból és a csillagok gömbjéből állt. Az egészet meglehetősen kicsinynek képzeltek.

Egyedül Arisztarkhosz sejtette meg a csillagok hatalmas távolságát. Szerinte ha a Föld a Nap körül kering, akkor mozgás közben a csillagokat mindig változó irányban kellene látnunk (parallaxis jelensége). Mivel pedig ezt nem tapasztaljuk, a csillagoknak nagyon messze kell lenniük, annyira, hogy parallaktikus elmozdulásuk már nem vehető észre.

Arisztarkhosznak e megállapítása tökéletesen helytálló.

A görög tudósok munkáját rendkívül nehezítette, hogy eleve ragaszkodtak két hibás föltevéshez: hogy a Föld a világ közepén nyugszik, és hogy minden égitest tökéletes gömb alakú, és mindig egyenletes körmozgást végez. Ez az elmélet a ptolemaioszi világképben tükröződik vissza legpontosabban.

A hét bölcs evilági magyarázatokat kerestek az addigi égi

magyarázatokkal szemben. E folyamat során eljutnak a mítosztól a logoszig, az istenektől az emberi észig. A tehetség és teljesítmény elismerése a hét bölcs megkülönböztetése. Tanácsaik cselekedeteikkel összhangban, jórészt azok tanulságaként születtek. Más-más összeállításban 22-en szerepelnek. 4 név állandó: 1. Biasz, 2. Pittakosz hadvezér, 3. Thalész első természetfilozófus, 4. Szolón athéni kereskedő és államférfi, a társadalmi igazságosság első hirdetője. Többiek: Kleubosz, Khilón, Perianndrosz, Anakharszisz, Epimenidész, Phereküdész, Peiszisztratosz, Epikharmosz, Orpheusz.

A történészek elemzései szerint az ember első geometriai fogalmai a paleolitban alakultak ki. A fejlődés néhány 100 000 éve kellett ahhoz, hogy a föníciaiaknál a kereskedelem az aritmetikát, Egyiptomban a földművelés a geometriát, Babilonban a csillagászatot hozta létre. A legfejlettebb babiloni és egyiptomi matematika írásos leletei a geometria gyakorlati szerepéről, alkalmazásáról tanúskodnak. Ám semmi bizonyítás: csupán szabályok, számolásokra, szerkesztésekre vonatkozó előírások találhatók a papiruszokban (Rhind-papirusz). A görögök voltak azok, akik először fogalmazták meg a kérdést: hogyan lehet ezt igazolni? – és ezzel a kérdéssel kezdődik a matematika.

Az i.e. VI. században fogalmazódott meg az emberi történelem néhány alapgondolata, amikor több évszázadra szóló kozmológiai és filozófiai elgondolások születtek.

Az ókor legnagyobb gondolkodói majdnem egy időben éltek, csak néhány év választotta el őket egymástól, illetve ekkor születtek a történelem által nekik tulajdonított tanítások; Görögországban Thalész (624 – 546), Püthagorasz (582 – 497), Hérakleitosz (535 – 475), és Anaximandrosz (610 – 546), Indiában Buddha (560-480), és Mahávíra (VI. század), Kínában Konfuciusz (551-475) és Lao-ce, akit Konfuciusznál idősebbnek tartanak, Perzsiában Zarathusztra (VI. század).



# I. kötet kivonata

<b>TARTALOMJEGYZÉK</b>	<b>3</b>
<b>AJÁNLÁS</b>	<b>5</b>
<b>A KUTATÁS TERÜLETEI</b>	<b>6</b>
<b>1. AZ ÓSKORSZAKI TUDOMÁNY</b>	<b>22</b>
<i>Az ősember antropocentrikus (emberközpontú) gondolkodásából adódik, hogy a világegyetem középpontjába a földet helyezi, s mivel ő a földön él, szintén a világ középpontjában éli le földi életét.</i>	22
<i>A mána olyan erő, amely kizárólagosan és egymagában biztosítja a létet.</i>	23
<i>A föld köldökét jelentő kutak, gödrök, lyukak népmeséinkben az Alvilág lejáratait jelentik, s az ázsiai népek hitvilágának jellemzői.</i>	25
<b>BARLANGRAJZOK (I.E. XXX. – X. ÉVEZRED)</b>	26
<b>MEGALIT ÉPÍTMÉNYEK (I.E. IV. – II. ÉVEZRED)</b>	27
<b>2. AZ ÓKOR KOZMOLÓGIAI ELMÉLETEI</b>	<b>37</b>
<b>Egyiptom (i.e. III. – I. évezred)</b>	<b>37</b>
<i>A kozmoszt keletkezettnek, mulandónak és gömb alakúnak tartották.</i>	39
<i>Az égbolt, melyet víznek tekintettek, kupolaként vette körül a Földet. Az égitestek, melyet világító lámpáknak képzeltek bárkákon eveznek. A földet a vízen úszó, lapos tányérnak képzelték.</i>	40
<b>IMHOTEP (I.E. 2750 KÖRÜL)</b>	44
<b>HERMÉSZ TRISZMEGISZTOSZ (I.E. I. ÉVEZRED)</b>	45
<i>A szöveg lényegi gondolata az, hogy tulajdonképpen minden azonos és minden „Egy”-ből keletkezett, minden gondolatnak és minden természeti dolognak ugyan az a forrása, ha átvitelrel is.</i>	46
<b>Kína (i.e. III. – I. évezred)</b>	<b>48</b>
<i>A Föld lapos, négyszögletes. Az égboltot nyolc oszlop tartja, de az egyik megroskadt, s ezért nem a zenitben van az égbolt forgása.</i>	51
<i>Az égboltot kilenc emeletre bontották, ahol a legfelső az „égi nagyúr” helye volt.</i>	51
<i>A föld domború (de négyszögletes alapon álló) félgömb, mely fölé nagyobb, koncentrikus félgömbként borul az ég kupolája. Lent az ég és föld között árok van, ahová a vizek összefolynak.</i>	51
<i>A Föld és az ég gömb alakját vallotta.</i>	52
<i>Az égitestek pára-kondenzátumok, melyek a Földtől különböző távolságban keringenek.</i>	52
<b>LAO-CE (I.E. 4. SZÁZAD)</b>	<b>55</b>
<i>A lét (ju) és a nemlét (wu) egymásból születik, ez bizonyítja a természet határtalanságát: minden az ellentétéből születik körkörös, örökké.</i>	56
<i>Ez az egység létrehozza a jin és jang kettősségét: az őserő dualista megnyilvánulásából létrejön az életlehelet (csi), amely a két erő harmóniáját eredményezi.</i>	56
<i>A Ég, Ember és Föld háromság nemzi a tízezer lényt, a „sokságot”.</i>	56
<b>LIE JÜ-KOU (I.E. KB. V. - IV. SZÁZ)</b>	<b>58</b>
<i>A tao létezése önmagából fakadó, olyan alkotó, amelyet nem alkottak, állandóan változó, de amely megváltoztathatatlan.</i>	58
<i>Az ősegyiségben megjelenik a potenciális anyag, forma és erő, de még nem létezik önállóan. Ebben az őskáoszban kölcsönösen áthatják egymást, és a feszültség megszüli a jin és jang kettősségét, és megszületik az öt elem. A kialakult „hétből” „kilenc” lesz, vagyis létrejön az ég és a föld. Ez a kilenc egységében alkotja az egész kozmoszt.</i>	58
<b>CSUANG CSOU (I.E. 370-300)</b>	<b>58</b>

<b>India (i.e. II. – I. évezred)</b>	<b>60</b>
<i>A teremtfő erő szimbóluma a teknősbéka egy hatalmas kígyón áll, amely az örökkévalóságot jelképezi. A teknőc hátán álló elefántok tartják a hármass világot, a felső rész az istenek birodalma, a középső a Föld és az alsó a pokol. A három világot a háromszög, a teremtfő szimbóluma kapcsolja egybe.</i>	61
<i>Egy földkorong, amelynek középpontjában a Meru-hegy áll, amelyet kontinensek és tengerek vesznek körül. A föld alatt szellemek és démonok laknak, ide kerülnek a gonosztevők és itt van a hindu pokol. A föld felett egymásra rétegezett világok, az istenek és szellemek lakóhelyei vannak. A világrendszer több rétegű burok veszi körül. Végtelen számú hasonló világ van, amelyek időtlen idők óta egymás mellett lebegnek az üres térben.</i>	63
<i>A Dharma egyetemes, a mindenséget átható világtörvény, amelyhez minden létezőnek igazodnia kell, legyen az élő, élettelen vagy isteni eredetű a világegyetemben. A Dharma nem keletkezik, nem múlik el, öröktől fogva létezik és örökké létező is marad, eredete a végtelenbe vész.</i>	64
<i>Az anyag az őssanyagból (prakriti) származik.</i>	67
<i>Az anyagi létezésről függetlenül jelen van az univerzumban a tiszta tudat (purusa), melynek legfőbb feladata a felismerés.</i>	67
<i>A brahman, a világokat teremtfő és fenntartó, végtelen, örök isteni erő, amely minden lényben megtestesülve áll előttünk, nem más, mint saját lelkünk.</i>	70
<i>A világok folyton keletkeznek és elmúlnak (ugyanazon) atomok egyesülése és szétválása során.</i>	70
<b>DZSINA (I.E. VI. SZÁZAD)</b>	<b>77</b>
<i>Világot teremtfő, fenntartó és kormányzó isten nincsen, a világ teremtetlen és örökkévaló, a szellemi és anyagi elemeknek sokasága a dolgok princípiuma nem az anyagi atomok, hanem a lelkek.</i>	78
<b>BUDDHA (I.E. KB. 624, 566 ÉS 448 – )</b>	<b>80</b>
<i>A dharma örök törvény, ami fenntart és ami összeköt, a kötetmek összessége.</i>	82
<i>A világok végtelen sora keletkezik és pusztul el. A világrendszerek vízből, szélből és éterből álló rétegeken nyugszanak, és három részből állnak. Ezek: az érzéki örömek régiója, az alakok régiója és az alaknélküliség régiója.</i>	82
<b>Mezopotámia (i.e. II. – I. évezred)</b>	<b>86</b>
<i>A föld és a víz vagy a föld és az ég osztatlan egysége szerepel, mint kozmogóniai princípium. Ehhez járul másikk alapelvként az örökkévaló idő.</i>	86
<i>A Földet laposnak síkszerű testnek vélték, mely fölé az égbolt emelkedik, ahol a csillagok s más égítetek tüzes szekereken lovagolnak végig a K-i kaputól a Ny-iig. A síklap alatt az égbolttal szimmetrikusan az alvilág honol.</i>	87
<i>A babilóniai népi hiedelmeknek megfelelően a víz volt mindennek a forrása.</i>	91
<b>Óperzsa birodalom (i.e. I. – i.u. I. évezred)</b>	<b>94</b>
<b>ZARATHUSZTRA (I.E. KB. I. ÉVEZRED)</b>	<b>95</b>
<i>A perzsa világkép szerint a világmindenség három részre oszlik. A fény birodalma, Áhura-Mazdá és a tiszta hősök lakóhelye, fent van az égből. Vele ellentétesen helyezkedik el az örök sötétség hona, Ahra-Majniu és a gonosz lelkek országa. A két hatalmas birodalom között foglal helyet a világosság és a sötétség, a jó és a rossz küzdőtere, az emberek és a többi élőlények világa.</i>	98
<b>Görögország (i.e. II. – I. évezred)</b>	<b>100</b>
<b>HOMÉROSZ (I.E. KB. VIII. SZÁZAD)</b>	<b>106</b>
<i>A gömb alakú föld egy olyan gömb középpontjában van, amelyet fönt az Ég foglal el, ennek felső részét nem levegő, hanem fényes és tiszta éter tölti ki lent pedig a Tartaros van.</i>	106
<b>HÉSZIODOSZ (I.E. KB. VII. SZÁZAD ELSŐ FELE)</b>	<b>106</b>
<i>Három nagy régió: középen a föld, fenn és lenn ugyanolyan távolságra az ég és a Tartaros.</i>	107
<b>ORPHEUSZ (VI. SZÁZAD)</b>	<b>108</b>
<b>THALÉSZ (I.E. KB. 624 – 546)</b>	<b>110</b>
<i>Szerinte a természet egy szabályszerűségeken nyugvó, működő gépezet, és a megismerést a gondolkodás útján lehet végezni.</i>	110
<i>Thalész természetfilozófiája szerint minden létező eredete és alapja a víz. A Földet lapos, vízen úszó korongnak gondolta.</i>	110
<b>ANAXIMANDROSZ (I.E. KB. 610 – 546)</b>	<b>111</b>
<i>Őselemnek a tüzet tartotta.</i>	111
<i>Véleménye szerint a mai rendezett világ az ősi káoszról, az anyag rendezetlen állapotából „apeiron”-ból mint őssanyagból keletkezett.</i>	111
<i>A világ állandó mozgásban és fejlődésben van.</i>	111

<i>A kozmosz szerinte gömb alakú és geocentrikus. A föld és az égitestek szabadon lebegnek a világűrben.</i>	111
<i>A föld alakja olyan henger, amelynek magassága egyharmada az átmérőjének, és felső, korong alakú fele lakott.</i>	111
<b>ANAXIMENÉSZ (I.E. KB. 585 – 525)</b>	113
<i>Szerinte az őselv, az őszanyag, amelyből minden származik: a levegő.</i>	113
<i>A levegőből sűrűsödéssel jön létre a víz, majd a föld, ritkulással pedig a tűz.</i>	113
<i>A világmindenség olyan dolgokból áll, amelyekben kisebb vagy nagyobb mennyiségben van jelen ugyanaz az őszanyag.</i>	113
<b>PÜTHAGORASZ (I.E. KB. 582 – 497)</b>	114
<i>Nem egy őszanyagban keresik a világ titkát, hanem egy őstörvényben, nevezetesen a világ alkotórészei közti örök számszerű viszonyok törvényében.</i>	114
<i>„minden a szám”.</i>	114
<i>Azt tartották, hogy az összhang a világmindenség és a társadalmi élet alapja. Ez az összhang nem egyéb, mint az ellentétek egysége.</i>	115
<i>A pitagoreusok a számok harmóniájában látták a világ teremtésének és fennmaradásának lényegét, és ennek megfelelően a matematikában való elmélyedést vallási kötelezettséggként fogták fel.</i>	
<i>Tanításuk szerint a dolgok közötti harmónia az a rendező elv, mely mind a számok közötti kapcsolatokban, mind a zenében megtalálható, és amely csak egész számok viszonyaival fejezhető ki.</i>	116
<i>Valószínűleg már Ő is, de tanítványai biztosan felismerték, hogy:</i>	118
<i>A Föld gömb alakú.</i>	118
<b>HÉRAKLEITOSZ (I.E. KB. 535 – 475)</b>	119
<i>Hérakleitosz szerint a világ lényege a tűz. Valamennyi természeti jelenség a tűzből ered. Maga az emberi lélek is anyagi eredetű.</i>	119
<i>„Ezt a kozmoszt itt, amely ugyanaz mindenkinek, nem alkotta sem isten, sem ember, hanem volt mindig és van és lesz örökké élő tűz, amely fellobban mértékre és kialszik mértékre.”</i>	119
<i>Minden csupa ellentét, s ezek kölcsönösen átmennek egymásba, ők alkotják a mozgás, az állandó változás forrását.</i>	119
<i>„Nem tőlem hanem a logosztól hallván, bölcs dolog elismerni, hogy minden egy.” „Örökkön létezik ez a Törvény ...Minden dolog ezen Törvény szerint jó létre.”</i>	120
<i>Hérakleitosz azt mondja valahol, hogy minden mozgásban van, és semmi sem marad változatlan, és a folyó áramlásához hasonlóan a létezőket, azt mondja, hogy nem léphetsz kétszer ugyanabba a folyóba.</i>	120
<b>XENOPHANÉSZ (I.E. KB. 576 – 484)</b>	121
<i>Az „egyetlen egységes létező” tanát hirdeti.</i>	121
<i>„Egy isten, ki az isteni s emberi nem legerősebbje, ám halandóknak sem formára, sem észre nem mása.”</i>	121
<i>A Földet végtelen kiterjedésű síknak képzelte, és azt hitte, hogy az égitestek kialszanak a nyugati égen, s minden reggel újra kigyulladnak a keletin.</i>	121
<b>PARMENIDÉSZ (I.E. KB. 540 – 460)</b>	121
<i>„Nem volt és nem lesz, mivel most van minden együtt, Egy, folytonos.”,</i>	122
<b>MELISSZOSZ (I.E. KB. V. SZÁZAD)</b>	122
<i>Ha valami létezik, akkor az öröktől fogva kell, hogy létezzen, azaz nincs keletkezés.</i>	122
<i>„Nem vész el belőle semmi és nagyobbá sem válik és nem is rendeződik át, sem fájdalom nem éri, sem gyötrellem. Ha ugyanis ezek valamelyikét elszenvedné, nem volna többé Egy.”</i>	122
<b>EMPEKLOKÉSZ (I.E. KB. 495 – 435)</b>	123
<i>A négy őszanyagot (víz, tűz, levegő, föld) változatlanoknak tekinti, keveredésük és szétválásuk idéz elő minden változást. „És hozzájuk nem keletkezik semmi, és el sem múlik”.</i>	123
<i>E metafizikus álláspont minden mozgást a külső hatásoknak tulajdonít, és nem ismer másfajta változást, mint mennyiségit, az anyagok különböző arányú összetételét.</i>	123
<b>ZÉNÓN (I.E. KB. 490 – 430)</b>	124
<i>Azt kellett bebizonyítania, hogy a mozgás nem lehetséges, mert ellentmondásossága nem fér össze a logikával.</i>	124

ANAXAGORASZ (I.E. KB. 500 – 428)	126
<i>A Napot nem istennek, hanem izzó anyagnak tartotta. A többi égitestet is megfosztotta a mitológiai dicsfénytől, és egyszerűen anyagi testeknek nevezte őket.</i>	126
<i>A Földet laposnak gondolta, a belsejében vízzel telt üregekkel. Tagadta az űr létezését, azt állította, hogy a Föld mindenféle alátámasztás nélkül a levegőben lebeg</i>	126
<i>„A görögök helytelenül hisznek a keletkezésben és a pusztulásban; ugyanis egyetlen dolog sem keletkezik, vagy pusztul el, hanem létező dolgokból keveredik össze és válik szét. Így helyesen a keletkezést összekeveredésnek, a pusztulást pedig szétválásnak lehet nevezni.”</i>	127
<i>Első létezőnek valamilyen, magokkal telt ősmasszát képzelt el, amelyben minden dolog összekeveredett, minden létező együtt volt.</i>	127
<i>A keveredetlen létezőt Nousznak, (Észnek, Értelemnek) nevezi.</i>	127
<i>Nincs olyan „legkisebb” rész, aminél ne lenne még kisebb. Ugyanez mondható el a „legnagyobb”-ról, aminél mindig van egy még nagyobb.</i>	128
PHILOLAOSZ (I.E. V. SZ.)	128
<i>Elképzelése szerint a tíz égitest – a Nap, a Föld, a Hold, az öt bolygó, az állócsillagok és az Ellenföld – egy központi tűz körül kering, amelyet csak azért nem láthatunk, mert az „Antikhton” (Ellenföld) mindig eltakarja szemünk elől.</i>	128
LEUKIPPOSZ (I.E. KB. 490 – 470)	129
<i>A világmindenség két fő részre osztható: egyrészt az állandó mozgásban levő, oszthatatlan anyagi részecskékből, atomokból, másrészt az üres térből áll, amelyben az atomok mozognak. E részecskék mozgásuk során szüntelenül ütköznek (egyesülnek) majd szétválhatnak.</i>	129
DÉMOKRITOSZ (I.E. KB. 460 – 370)	129
<i>Démokritosz szerint a világot alkotó anyag végső építőkövei a rendkívül kicsiny, oszthatatlan részecskék, az atomok.</i>	130
<i>Minden létező dolog azonos minőségű atomokból tevődik össze. A dolgok közötti különbségek az őket alkotó atomok mennyiségi sajátosságaiból és helyzetéből adódnak.</i>	131
<i>Démokritosz szerint az atom elidegeníthetetlen tulajdonsága a mozgás.</i>	131
<i>Démokritosz úgy vélekedik, hogy a mi világunkon kívül számtalan más világ is van a végtelen űrben. A különböző világok keletkezése és pusztulása szakadatlan folyamat.</i>	131
SZÓKRATÉSZ (I.E. KB. 469 – 399)	133
<i>Szerinte létezik egy örök és változatlan erkölcsi szabály, amelynek ismerete egyben a legfontosabb emberi erény.</i>	133
<i>Szókratész úgy vélte, hogy az erény a tudáson alapul, és elég felismerni, hogy kövessük is (intellektuális etika).</i>	133
<i>Ezen csodálatos tájon ”meghatározott arány szerint teremnek a növények, a fák, és a virágok, és a gyümölcsök, s ugyanígy a hegyeknek és a köveknek is ugyanazon arány szerint tulajdonságuk a simaság, az áttetszőség és a színek különös szépsége”.</i>	134
PRÓTAGORASZ (I.E. KB. 480 – 410)	135
<i>„Minden dolognak mértéke az ember”</i>	135
GORGIASZ (I.E. KB. 485 – 380)	135
<i>Semmi sem létezik, ha létezik, akkor sem megismerhető, s ha megismerhető, akkor sem közölhető.</i>	135
POLÜKLEITOSZ (I.E. V. SZÁZAD)	136
<i>A szimmetriát a legmagasabb rendű arányosság kifejeződésének tekintette, sőt benne látta a művészi tökéletesség alaptörvényét is.</i>	136
<i>„A szépség lépésről lépésre valósul meg, sok szám által.,,</i>	136
LÜSZIPPOSZ (I.E. KB. 390 – 310)	137
PLATÓN (I.E. 427 – 347)	138
<i>„Ne lépj ide be senki. aki a geometriát nem ismeri”.</i>	138
<i>„Az a tudás, amelyet a geometria célul tűz ki, az örökérvényűek tudása.”</i>	138
<i>Platón a szabályos testekben az anyag geometriai alapelemeit látta.</i>	139
<i>A dodekaédert Platón és tanítványai tökéletesnek vélték és a világmindenség, a démoni erő jelképének választották.</i>	139
<i>Platón a bölcsesség végső lényegét nem az anyag legkisebb oszthatatlan részében, hanem az ennek létezése alapjául szolgáló, matematikailag megfogható viszonylatokban kereste.</i>	140
<i>A világ alakja gömb alakú kell, hogy legyen, mert ez az a forma, ami minden más formát magában foglal. A világ mozgása egyenletes körmozgás kell, hogy legyen, mert ez illik leginkább természetéhez.</i>	141
<i>Az idő sem öröktől fogva van, hanem a teremtető alkotása.</i>	141



<i>Idős korában „megbánta, hogy a Földnek adta a központi helyet az Univerzumban, ami pedig nem is az övé”.</i>	141
ARKHÜTASZ (I.E. KB. 428–365)	142
EUDOXOSZ (I.E. KB. 408 – 355)	143
<i>Az égi mozgások leírására egy azonos középpont körül elhelyezkedő, bonyolult, egymásba csapágyazott, különböző irányú tengelyek körül különböző szögsebességgel forgó kristálygömbökből álló mechanikus szerkezetet alkotott.</i>	144
METÓN (I. E. V. SZÁZAD)	147
KALLIPOSZ (I.E. KB. 370 – 300)	148
<i>Hat további gömbbel egészítette ki Eudoxosz rendszerét</i>	148
HERAKLEIDÉS (I.E. KB. 388 – 315)	148
<i>A gömb alakú Föld forog tengelye körül, az égbolt mozdulatlan.</i>	148
<i>„Az univerzum végtelen; minden csillag egy külön univerzum vagy világ, amely a végtelen éterben függ, és földből, atmoszférából és éterből áll.”</i>	148
ARISZTOTELÉSZ (I.E. 384 – 322)	149
<i>„A szép legfőbb formái: a rend, az arányosság és a pontos határoltság mindaz, amit elsősorban a matematikai tudományok tesznek nyilvánvalóvá.”</i>	149
<i>Úgy vélte, hogy az amit az érzékszerveinkkel felfogunk az létezik, és ez visszafele is igaz. A létezésnek szerint négy oka van: anyagi ok, formai ok, ható ok és cél ok.</i>	150
<i>Az „innenső világ” (ta ecei) négy alapelemből, a földből, levegőből, tűzből és vízből áll össze, a túlsó világ teste pedig egy éter nevű „ötödik elem”-ből (quinta essentia, pemptonstoiceion).</i>	150
<i>A mozgás szerint természetellenes állapot, mivel a természetes az a nyugalom, tehát ami mozog azt mozgatni kell, hogy fenntartsa a mozgást.</i>	151
<i>Munkáiban érvekkel bizonyította, hogy a föld gömbölyű.</i>	151
<i>Az Univerzum geometriájára 55 gömbből álló modellt dolgozott ki, amelyekkel az eddigieknél jobban elválasztotta a különböző égitesteket egymástól és az állócsillagok legkülső szférájától.</i>	151
<i>Arisztotelész egyes-egyedül azon az alapon tulajdonított gömb alakot a csillagoknak, hogy valamennyi mértani idom közül csak a gömb az abszolút szimmetrikus, és ezért a legalkalmasabb az isteni tökéletesség kifejezésére.</i>	151
EPIKUROSZ (I.E. 341 – 270)	156
<i>1. semmi sem keletkezik a semmiből 2. semmi nem múlik el a nem létezőbe 3. a világmindenség mindig is így létezett, mint ahogyan ma is látható, és örökké is ilyen fog maradni.</i>	156
<i>Az ütközés szükségszerűsége tehát az atomok véletlen (időnkénti) elhajlásának következménye, vagyis szerepet kap a véletlen, és kapcsolatba kerül a szükségszerűséggel.</i>	156
ZÉNÓN (I.E. KB. 336 – 264)	157
<i>A világ mélyén vagy lényegeként egy egységes, ésszerű és azt irányító Világelv (Logosz) uralkodik.</i>	157
<i>A sztoikusok szerint minden, ami cselekvő, minden, ami létezik, anyagi természetű.</i>	158
<i>A léleknek, sőt az isteneknek is anyagi eredetet tulajdonítottak.</i>	158
CHRYSIPOSZ (I.E. KB. 282 – 209)	158
<i>Az exisz (a létezés), a füzisz (a növényi világot éltető erő), a pszüché (az állatvilágban megjelenő lélek) és a nousz (az emberi világot hajtó természeti erő, az értelem).</i>	158
ARISZTARKHOSZ (I.E. KB. 310 – 250)	159
<i>Arisztarkhosz volt az első, aki azt gondolta, hogy nem a Föld, hanem a Nap a világegyetem központja.</i>	160
<i>A Föld a Nap körül kering és saját tengelye körül forog – maga a Nap pedig nem istenség, hanem csak egy izzó kőgolyó.</i>	160
EUKLIDÉSZ (I.E. KB. 365 – 300)	160
<i>Ha egy egyenes úgy metsz két egyenest, hogy az egyik oldalán keletkező belső szögek összege kisebb két derékszögnél, akkor e két egyenes a metszőnek ezen oldalán meghosszabbítva metszi egymást.</i>	162
<i>Eukleidész axiómái az emberi elme elválaszthatatlan tartozékai és ezért objektív érvényességűek a „valódi” térre.</i>	162
<i>A tudományos elméletek alapjává vált, hogy az Univerzum tapasztalati tere pontosan olyan szerkezetű, mint az euklideszi elmélet által leírt absztrakt tér.</i>	164
ERATOSZTHENÉSZ (I.E. KB. 276 – 194)	164
<i>Mint matematikust legjobban az ókor három nevezetes geometriai feladata érdekelte: a szög három egyenlő részre osztása, a kör négyeszőgesítése és a kocka megkettőzése.</i>	164
<i>Egyik legnevezetesebb tudományos tette a Föld területének kiszámítása volt.</i>	164

ARKHIMÉDÉSZ (I.E. 287 – 212)	165
<i>A „kísérlet-elmélet-alkalmazás” módszerével alkotott.</i>	165
HIPPARKHOSZ (I.E. KB. 160 – 125)	167
<i>A Föld nyugszik, a bolygók egyenletes körmozgást végeznek egy körmentén, amely kör középpontja egyenletes körmozgást végez a Föld körül.</i>	168
PHILÓN, ALEXANDREUSZ (I.E. KB. 20 – I.U. 45)	171
<i>A rend a számokban keresendő és a 6-os szám a legtökéletesebb minden szám közül (<math>6=1+2+3</math>). Az élőlényeket Isten azért teremtette az ötödik napon, mert öt érzék létezik: a látás, hallás, ízlelés, tapintás, szaglás.</i>	171
NIKOMAKHOSZ, GERASZÉNOSZ (I.U. 100 KÖRÜL)	172
<i>Behatóan foglalkozott a számarányokkal, és tíz aránytípust fogalmazott meg.</i>	172
ANDRONIKOSZ (I. E. I. SZÁZAD).	172
PTOLEMAIOSZ (I.U. KB. 85 – 165)	173
<i>Elmélete szerint a világmindenség középpontjában foglal helyet a mozdulatlan Föld, és körülötte kering a Hold, Merkúr, Vénusz, Nap, Mars, Jupiter, Szaturnusz; ezeken kívül helyezkedik el az állócsillagok szférája.</i>	173
<i>Az égitestek saját életerővel rendelkeznek, s maguktól mozognak.</i>	174
AMMÓNIOSZ SZAKKASZ (I.U. KB. 175–250)	175
<i>Az isten az „ős Egy”, akinek a természetéről semmiféle pozitív tudásunk nem lehet. Ahogy a fény behatol a sötétségbe, és széteszik benne, úgy a lélek is behatol az anyagba. Ahhoz, hogy a lélek aztán kiszabaduljon az anyag rabságából, és elérje a boldogságot, az embernek, mint anyagi valóságnak meg kell tisztulnia, ami aszkézis révén lehetséges.</i>	175
PLÓTINOSZ (I.U. 203 – 269)	176
<i>A mindenség legősibb arkhéja az Egy, amely azonos a Jóval. Az Egy még a létezésnél is korábbi. Ezért azt sem állíthatjuk róla, hogy létezik. Csupán annyit mondhatunk, hogy ő az, ami minden létezés alapjaként fennáll.</i>	177
PROKLOSZ (I.U. 412 – 485)	178
<b>Itália (i.e. I. évezred)</b>	<b>179</b>
LUCRETIUS CARUS (I.E. KB. 96 – 55)	182
<i>A végtelen és határtalan tér nagyszabású képét vázolja fel, amelyet végtelen mennyiségű mozgó anyag tölt meg.</i>	182
VITRUVIUS POLLIO, MARCUS (I.E. KB. 80 – 15)	182
<i>„Szimmetria arányosságból fakad....</i>	182
<i>Arányosság az egyes részek összemérhetősége az egészszel”.</i>	182
PLINIUS (I.U. KB. 23. – I.U. 79.)	183
<i>A világot élő, organikus egésznek tartotta, amelyet áthat az isteni erő.</i>	184
<i>A sympathia és antipathia az a két fontos természeti erő, amely minden természeti jelenségben jelen van, amely biztosítja a természet, illetve a kozmosz egységét, stabilitását és érthetővé teszi törvényeit.</i>	184
<b>Maya civilizáció (i.e. 1000 – i.u. 200)</b>	<b>186</b>
<b>I. KÖTET KIVONATA</b>	<b>196</b>
<b>A SZERKESZTÉS ALATT ÁLLÓ II. KÖTET KIVONATA</b>	<b>202</b>
<b>A SZERKESZTÉS ALATT ÁLLÓ III. KÖTET KIVONATA</b>	<b>207</b>
<b>FORRÁSMUNKÁK</b>	<b>215</b>

## A szerkesztés alatt álló II. kötet kivonata

# Világképek a középkorban

Az ókori kozmológiai elméletek átmentése

<b>TARTALOMJEGYZÉK</b>	<b>3</b>
<b>AJÁNLÁS</b>	<b>5</b>
<b>A KUTATÁS TERÜLETEI</b>	<b>6</b>
<b>3. KÖZÉPKOR ÉS A MEGÚJULÁS KEZDETE</b>	<b>20</b>
<i>A korai középkorban a Föld ismét lapos, esetleg félgömb alakú, végtelen tengeren úszó része volt a világnak, közepén azonban a kereszténység legszentebb helye, Jeruzsálem helyezkedett el.</i>	21
ALEXANDRIAI KELEMEN (KB. 145 – 215)	22
TERTULLIANUS (KB. 155 – 225)	22
ÓRIGENÉSZ ADAMANTIOSZ (KB. 185–254)	23
NÜSSZAI SZENT GERGELY (KB. 335–394)	23
SZENT ÁGOSTON, (354 – 430)	24
<i>A világot olyannak képzelte el, mint valami szivacs, amelyet körbefog az istenség óceánja. Felhagyott az asztrológia tanulmányozásával.</i>	24
<i>Isten a kezdetben mindent megteremtett, azonban a létezőket nem a tényleges, kifejezett formában alkotta meg, hanem észcsírák helyezett az anyagba. Ezek az észcsírák úgy működtek, mint valamilyen láthatatlan programok.</i>	26
<i>Amennyiben az időt, mint valamilyen objektíven adottat szemléljük, kitűnik, hogy elkülönülő időpontokra esik szét.</i>	26
BOETHIUS (480 – 525)	28
<i>„Mindaz, ami a dolgok alaptermészetéből ered, a számok törvényének hatását mutatja; merthogy a Teremtő tudatában a szám a legmagasabb őstípus. Ezekből jön létre a négy elem, az évszakok egymásrakövetkezése, a csillagok mozgása és az egek pályája.”</i>	28
MACROBIUS (I.U. 400 KÖRÜL)	30
SEVILLAI SZENT IZIDOR (KB. 560 – 636)	31
ALKUIN ALBINUS (KB. 735 – 804)	32
SZENT GELLÉRT (980 – 1046)	32
JOHANNES SCOTUS ERIGENA (KB. 810 – 877)	33
<i>Isten a legfőbb ok, amelybe a teremtett dolgok visszatérnek.</i>	33
GUILLAUME DE CONCHES (KB. 1080 – 1150)	33
<i>Isten a természeti rend által kormányozza a világot, a tudományos kutatás tehát semmiképpen sem lehet istentelenség.</i>	33
LEONARDO PISANO, FIBONACCI (1170 – 1250)	34
<i>A Fibonacci-sorozat olyan haladvány, amely két egymás utáni tagjának összege adja meg a következő értéket. 01 1 2 3 5 8 13 21 34 55 89 stb.</i>	35
<i>Isten a semmiből teremtette az őanyagot, és belehelyezte annak formáját, a fényt. A fény szétszóródása által jött létre a világmindenség. Kilenc égi szféra (csillagvilág) keletkezett, az utolsó mozdulatlan égi szféra alatt helyezkedik el a következő sorrendben a négy elem: tűz, víz,</i>	

GUILLAUME D' AUVERGNE (KB. 1180 – 1249)	37
<i>A kilenc ég bolygópályái mozgatják a beléjük ágyazott égitesteket, amelyeket egyetlen mozgás hat át. E fölött a Genézisben említett, vízzel teli mennybolt található, majd az empireum, az angyalok és az üdvözültek tartózkodási helye.</i>	37
ALEXANDER HALENSIS (1186 – 1245)	37
<i>Az eget egy fényes szubsztancia alkotja, amely a tökéletességi fokuk szerint egymás fölött elhelyezkedő szférikus bolygópályákra, körökre oszlik. Nevezetesen a bolygók hét szférájára, az állócsillagok szférájára, az általános mozgást létrehozó anasztrális szférára és végül ezek fölött a mozdulatlan empireumra. Eszerint „tízféle fény létezik”.</i>	37
<i>„Az a rend, amelybe ezeknek a különféle egeknek rendeződniük kell egyébiránt nyilvánvaló. Ami egységes és mozdulatlan, az tiszteletre méltóbb, mint az, ami egységes és mozgásban van: hasonlóképpen, ami egységes és mozgásban van, tiszteletre méltóbb annál, ami se nem egységes, se nem mozdulatlan.”</i>	37
ALBERTUS MAGNUS (KB. 1193 – 1280)	39
<i>Minden teremtett létező essentia (lényeg) és existentia (lét) összetétele. Az őanyag csak pusztán lehetőség, a forma befogadására képes, de egyszerre több formára is. A fizikai világban minden anyag-forma összetételből áll, a szellemi létezők mentesek az anyagtól. A világ teremtett, de a teremtés az ész által felfoghatatlan, a teológia vizsgálódási körébe tartozik.</i>	39
JOHANNES SACROBOSCO (1195 – 1256)	40
ROGER BACON (KB. 1210-1292)	41
SZENT BONAVENTURA (1221 – 1274)	44
<i>A teremtés szükségszerű műlandóságát hirdette.</i>	44
<i>Minden szépség a fényből árad ki; a fény pedig az egyetlen szubsztancia (őanyag), amely mint testben létező képes Önmagát sokszorosítani, tehát isteni attribútummal rendelkezik.</i>	44
AQUINÓI TAMÁS (1225 – 1274)	46
<i>A létező (ens) mindaz ami van, vagyis mindaz, ami különbözik a semmitől. Két összetevője van: lét és lényeg.</i>	47
<i>Minden testnek van valamilyen végső anyaga, az őanyag.</i>	47
<i>Ez az őanyag állandó változásoknak van kitéve és képes arra, hogy belőle bármilyen test kialakuljon.</i>	47
<i>Az őanyaggal ellentétben a forma (actus) tiszta ténylegesség.</i>	47
<i>A forma és anyag nem önálló létezők, amelyek egymástól elválaszthatók, hanem ők azok, ami által a létező van és az, ami.</i>	47
<i>„Te (Isten) mindent mérték, szám, és súly szerint rendeztél el.”</i>	51
PIETRO D'ABANO (1250 – 1316)	52
<i>Az égitestek nincsenek a szférákhoz rögzítve, hanem szabadon mozognak a térben.</i>	52
WILLIAM OCKHAM (KB. 1285 – 1348)	53
<i>Isten egészen másképp is létrehozhatta volna a világot, mint ahogy tette.</i>	53
CAMPANA JÁNOS (XIII. SZÁZAD)	53
<i>a szubunáris világon túli szilárd bolygópályák epiciklusaihoz és deferenseihez hozzáteszi a kristály eget és a teológusok empireumát.</i>	53
<i>Mivel Isten a világot az időben teremtette, az nem örök.</i>	54
<i>Isten minden bolygópályának megadta a kezdő lökést, amelynek a hatása azóta is tart.</i>	54
<i>A Föld mozog, az ég nyugalomban van.</i>	55
<i>A Föld foroghat, és talán az Ég mozdulatlan.</i>	56
<i>„És amikor Isten megteremtette az eget, egy bizonyos minőséget és egy bizonyos mozgóerőt adott neki, éppúgy, mint ahogy súlyt adott a földi dolgoknak; ez pontosan ugyanolyan, mint amikor az ember készít egy órát, és hagyja járni.”</i>	56
PIERRE D'AILLY (1350 – 1420)	56
<i>Semmi sem bizonyítható, sem az érzékelhető dolgok létezése, sem Isten léte. Minden Isten akaratának az eredménye.</i>	56
<i>A reneszánsz korban a „szélső és közbülső” arány <math>a:b = b:(a+b)</math> matematikai szépségét világtörvényé fogalmazták, és a „Divina proportione” (isteni arány) nevet kapta.</i>	58



DANTE ALIGHIERI (1265 – 1321)	59
<i>Az „egek” száma kilenc. Ez a kilencedik teljesen átlátszó kristálygömb, amely a csillagokkal 24 óra alatt fordul meg két mozdulatlan sarokpontja körül. Ezen túl az üdvözült lelkek helye található.</i>	60
<i>Az egek, tehát égitest-szférák sorrendjét a Földtől távolodva a következőképpen számítják: a Hold, a Merkúr, a Vénusz, a Nap, a Mars, a Jupiter, a Szaturnusz, majd a nyolcadik a csillagok szférája. A kilencedik a Kristályég, a tizedik a katolikusok által feltételezett Empireum.</i>	60
NICOLAUS CUSANUS (1401 – 1464)	61
<i>A végesben tapasztalható különbségek és ellentétek a végtelenben kiegyenlítődnek.</i>	61
<i>A „világ gépezete” egy végtelen szféra, amelynek a közepe mindenütt ott van, kerülete pedig sehol sincs, és az Univerzum minden pontjában úgy hihetnénk, hogy a kozmosz közepén állunk mozdulatlanul.</i>	61
<i>A világegyetem egyetlen és végtelen.</i>	62
<i>Értelmetlenség komolyan beszélni a Föld középponti helyzetéről.</i>	62
<i>Földünk gömb alakú, a saját tengelye körül forog, és csupán egyetlen égitest számtalan más égitest között, amely hozzájuk hasonlóan körpályán kering.</i>	62
<i>A Világegyetem minden pontja egyenlő távolságban van Istentől, úgyhogy logikailag bármely pont tekinthető az Univerzum középpontjának.</i>	62
<i>Minden egyes lény a maga sajátos módján az Univerzum teljességét képviseli; Isten egy egyedülálló részecskéje nyilvánul meg benne. Minden, ami létezik vagy ami létezhet, az eredetileg Istenben van „összehajtván”, s minden teremtetett dolog Isten által van „kibontva”.</i>	62
PEUERBACH (XV. SZÁZAD)	63
<i>változó vastagságú szilárd bolygópályák rendszertét képzelnek el.</i>	63
REGIOMONTANUS (1436 – 1476)	63
MARTIN BEHAIM (1459 – 1507)	64
MARSILIUS FICINUS (1433 – 1499)	65
LUCA PACIOLI (1445 – 1514)	66
<i>„Először is az emberi test arányosságáról fogunk szólni, mivelhogy az emberi testből származik minden mérték és arány, s mert benne található meg minden és megannyi olyan arány és arányosság, amellyel Isten a természet legbensőbb titkait feltárja.</i>	66
<i>„Az emberi testben találták meg ugyanis azt a két fő alakzatot, amely nélkül lehetetlen bármit is megalkotni mégpedig a kört és a négyzetet.”</i>	66
LEONARDO DA VINCI (1452 – 1519)	67
<i>„Semmilyen emberi vizsgálódás nem nevezhető tudományosnak, ha nem matematikai képletekkel és bizonyításokkal dolgozik”.</i>	67
<i>„Ő, tanulók, tanulmányozzátok a matematikát, s nem építkeztek alap nélkül.”</i>	67
<i>„Az arányosságot nem csak a számokban, méreteken találjuk meg, de ott van mindenben, ami hat ránk, a hangokban, mozdulatokban, tájakban, időérzésünkben”.</i>	67
<i>„Földünk nincsen sem a Nap keringésének, sem a Világegyetemnek a középpontjában”.</i>	67
<i>Az emberi test tökéletes arányosságának és építészeti utánzásának a gondolata kapcsolta össze a platóni világméretet, az eukleidészi geometriát és a vitruviusi arányosságszéményt.</i>	68
ALBRECHT DÜRER (1471 – 1528)	69
<i>A természet és az emberi test ábrázolásának titkát az arányok helyes megválasztásában látta.</i>	69
<i>Dürer korában a szépséget sokan matematikai képletekkel próbálták megragadni, és a bölcsek kövéhez hasonlóan keresték a szépséget kifejező mindenre alkalmazható formulát.</i>	69
PICO DELLA MIRANDOLA (1463 – 1494)	70
<i>Az Univerzum alkotórészei: Isten és az angyalok szellemi világa, a tíz koncentrikus szféra égi világa, amelyek közül az utolsó az empirium, az egész mozgóatója, végül pedig a szublundáris világ, a makrokozmoszt tükröző emberi mikrokozmosz.</i>	71
PARACELSUS (1493 – 1541)	72
<i>Az ember megismeréséből (mikrokozmosz) lehet következtetni a világ (makrokozmosz) jelenségeire.</i>	73
<i>Két csodálatos jelnek engedelmessé minden lélek: az anyag makrokozmoszának, azaz a hatszögnek (ezt, a hagyomány egyik felfogását követve, „Salamon pecsétje”-nek nevezte), és a mikrokozmosz „mindenek között leghatalmasabb jelének”, a pentagramnak.</i>	73

NIKOLAUSZ KOPERNIKUSZ (1473 – 1543)	74
<i>Kopernikusz bebizonyította, hogy a bolygók bonyolult mozgásait egyszerűen lehet értelmezni, ha feltesszük, hogy a Föld is bolygó, s a többivel együtt a Nap körül körpályán kering.</i>	74
<i>Kopernikusz ezt írta: „Mindenek közepén foglal helyet a Nap. Ki tudná ugyanis e lámpást ebben a csodaszép templomban más avagy jobb helyre tenni, mint ahonnan mindent egyformán megvilágíthat?... Így bizonyára, mintegy királyi trónon ülve, irányítja a Nap a körülötte keringő égitestek családját. A Föld szolgálója a Hold, sőt ahogy Arisztotelész írja a „De animalibus” - ában, a Hold a legközelebbi kapcsolatban áll a Földdel. A Föld mindeközben a Naptól megtermékenyül, s hordozza a természet évenkénti újjászülésétének terhét. Felfedezzük tehát e rendszerben a világ csodás szimmetriáját s a mozgások és pályaméretek harmonikus viszonyát is, amelyeket másképpen nem tudnánk megtalálni.” Kopernikusz könyvét az egyház a tiltott művek listájára tette, de ez nem tudta megakadályozni a napközéppontú világkép térhódítását a tudomány művelői között.</i>	75
MARCELLUS PALINGENIUS (KB. 1500 – 1540)	75
<i>Az utolsó szférán túl egy végtelen, fénnel teli tér: Isten országa.</i>	75
LUTHER MÁRTON (1483 – 1546)	76
<i>„Néhányan figyelemmel hallgattak egy jöttment asztrológust, aki azon van, hogy bebizonyítsa, a Föld forog és nem az ég vagy a mennybolt, a Nap vagy a Hold ... ez az örült fel akarja forgatni az egész csillagászatot. ...”</i>	77
TYCHO BRAHE (1546 – 1601)	78
<i>A Föld áll közepén, körülötte kering a Hold és a Nap; a bolygók pedig a Nap körül keringenek.</i>	79
JOHANNES KEPLER (1571 – 1630)	80
<i>„A folyamatos arányok között különleges fajta a proportio divinae. Ez a mértani arány lehetett, úgy vélem, a Teremtő ideája a hasonlónak hasonlóból való nemződésének bevezetésére.”.</i>	80
<i>A bolygók a Nap körül ellipszis alakú pályán keringenek, s a Nap a pályaellipszisek egyik gyújtópontjában van. (Kepler I. törvénye.)</i>	82
<i>Igazolta azt is, hogy a bolygót és a Napot összekötő szakasz egyenlő idők alatt egyenlő területű síkidomokat sírol (Kepler II. törvénye), vagyis minden bolygó gyorsabban mozog, ha közelebb jár a Naphoz.</i>	82
<i>Ha bolygók keringési idejének négyzetét elosztjuk pályaellipsziséjük fél nagytengelyének köbével, akkor minden bolygó esetén ugyanazt az állandót kapjuk (Kepler III. törvénye).</i>	82
GIORDANO BRUNO (1548 – 1600)	85
<i>A világ határtalan és felmérhetetlen térség, amelyet végtelen sok csillag tölt ki. A világnak nincsen középpontja.</i>	85
<i>A Nap csupán „bizonyos testekre vonatkozóan” középpont, az adott esetben tehát a nap körül keringő bolygókra.</i>	85
<i>Az univerzum minden égitestje ugyanazokból az anyagokból áll, amelyek átalakulnak ugyan, de meg nem semmisülhetnek.</i>	85
GALILEO GALILEI (1564 – 1642)	86
<i>A napközéppontú rendszer híve lett, részint filozófiai érvek alapján, részint pedig távcsöves megfigyeléseinek eredményei hatására.</i>	88
SIR FRANCIS BACON (1561 – 1626)	89
<i>„Minden ismeret a tényekből származik, és egyedül a tudás ad hatalmat a természet felett.”</i>	90
<i>„A tudás hatalom.”</i>	90
RENÉ DESCARTES (1596 – 1650)	91
<i>A gondolkodásban rejlik a tapasztalatszerzés végső foka.</i>	93
<i>A módszer a dedukció, az általánosból az egyedire következtetés.</i>	93
<i>A világegyetem anyagi természetű és végtelen.</i>	93
<i>A részecskékből (korpuszkulákból) álló anyag végtelen sokszor osztható.</i>	93
<i>A később Newton által képviselt felfogással ellentétben abszolút üres tér nincsen.</i>	94
<i>A térbeli kiterjedés a fizikai szubsztancia jellemző tulajdonsága.</i>	94
<i>Az anyagrészecskék állandóan mozognak, ami a térben való helyzetük megváltozásával jár.</i>	94
<i>Az anyagon kívül elvben nincsen az anyagot mozgató más erő, mert az anyag és a mozgás nemcsak elválaszthatatlan egymástól, hanem elpusztíthatatlan is.</i>	94
<i>Az anyag kezdetben háromféle fajta, azaz „elemre” oszlott. A legnagyobb és legsűrűbb részecskék alkották a „födelemet”, a kisebb kerek részecskék a „levegőelemet” és a legkisebb és együttál legkönnyebb részecskék a „tüzelemet”.</i>	95

CRISTOPHORUS CLAVIUS (KB. 1537 – 1612)	96
GIOVANNI BATTISTA RICCIOLI (1598-1671)	100
<i>A Föld áll, és a világ igazi rendszere valójában a Tycho de Brahe-féle. A Föld egyszer s mindenkorra az Univerzum centruma, a Kopernikusz által neki tulajdonított háromfajta mozgás pedig abszolút lehetetlen.</i>	100
ATHANASIUS KIRCHER (1602–1680)	102
SZENTIVÁNYI MÁRTON (1633 – 1703)	104
–A Földgolyó az Univerzum centruma, melyet három régió fog körül	106
–Először is, a levegő fölött találjuk az étert (melyet a régiek – hibásan – a Tűz szférájával azonosítottak).	106
–Az éter fölött találjuk a cseppfolyós Csillagos Eget.	
Ebben mozog valamennyi csillag, mégpedig a következő rendben: legelőbb a Hold, mely az Univerzum Centruma, a Föld körül kering.	106
–A Hold fölött a Nap; körülötte, sorrendben, a Merkúr, a Vénusz és a Mars – ugyanúgy, ahogy a Nap a Föld körül kering.	107
–A Jupiter – négy kísérijével együtt – már újra a Föld körül kering. Hasonlóan, mint – még távolabb – a Szaturnusz és két kísérije.	107
–A bolygók után jön a Firmamentum (égbolt) az állócsillagokkal.	107
–Az égbolthoz az égfölötti Vizek csatlakoznak, melyeket az égi Impérium zár le.	107
HELL MIKSA (1720 – 1792)	109
<b>II. KÖTET KIVONAT</b>	<b>112</b>
<b>FORRÁSMUNKÁK</b>	<b>117</b>

## A szerkesztés alatt álló III. kötet kivonata

<b>TARTALOMJEGYZÉK</b>	<b>3</b>
<b>AJÁNLÁS</b>	<b>5</b>
<b>A KUTATÁS TERÜLETEI</b>	<b>6</b>
<b>3. A TERMÉSZETTUDOMÁNYOK ÚJJÁSZÜLETÉSE</b>	<b>20</b>
ISAAC NEWTON (1643 — 1727)	20
<i>Bármely anyagi test, a bolygótól a gombostűfejig, gravitációs vonzóerőt fejt ki minden környező testre.</i>	20
<i>Két test között ható gravitációs erő arányos a tömegük szorzatával</i>	20
<i>A gravitációs erő a két test közti távolságtól függ.</i>	20
<i>Newton szerint ez az erő okozza a szabadesést, de ez tartja pályájukon az égitesteket is.</i>	20
<i>„Az abszolút, igazi, matematikai idő saját természeténél fogva egyenletesen folyik, és független minden külső hatástól.”</i>	21
<i>Hasonlóképpen „az abszolút tér, saját természeténél fogva független minden külső hatástól, változatlan és mozdíthatatlan”.</i>	21
<i>Vagyis a tér és az idő abszolút.</i>	21
SIR WILLIEM HERSCHEL (1738 — 1822)	22
<i>A Földön érvényes mechanika érvényes az égitestekre is.</i>	22
<i>A kozmikus objektumok különböző alakjainak térbeli egymásmellettiségében időbeni egymásutánt kell látni.</i>	22
JEAN D' ALEMBERT (1717 — 1783)	22
<i>Az ismereteink végső forrása a tapasztalat.</i>	22
<i>A megismerésnek ez a módszere az indukció, amelynek részei: a megismerés, az összehasonlítás, az elemzés, a kísérlet, és az általánosítás.</i>	22
IMMANUEL KANT (1724 — 1804)	23
<i>„Az egész világ materiáját szétszórtnak feltételezem, és teljes káoszt csinálok belőle.</i>	24
<i>A vonzás megállapított törvénye szerint látom ebből az anyag képződését, és taszítással mozgása megváltozását.</i>	24
<i>Örülök, hogy önkényes kitalálások nélkül, a megállapított mozgástörvények alapján rendezett egész képződik, amely a szemünk előtt levő világrendszerhez annyira hasonlít, hogy nem tudom visszatartani magamat attól, hogy azt vele azonosnak tartsam.”</i>	24
<i>„Ha tehát egy pont igen nagy térségben van, ahol az ott levő elemek vonzása erősebb, mint mindenütt máshol, akkor az elemi részecskéknak az egész térségben kiterjedt alapanyaga efelé fog süllyedni.</i>	24
<i>Az általános süllyedés első hatása az, hogy a vonzás középpontjában test fog képződni, amely mintegy végtelen kicsiny csirából gyors ütemben növekszik.”</i>	24
<i>„Sok-sok millió esztendő, és évszázadok millióinak a sora múlik majd el, amelyek alatt egyre újabb világok és világrendszerek egymás után ... alakulnak majd ki, és jutnak el a tökéletességre.”</i>	25
<i>A tézis melletti érve szerint, ha a világegyetemnek nem volna kezdete, akkor bármely esemény bekövetkezését végtelen hosszú idő előzné meg. Ezt képtelenségnek tekintette.</i>	26
<i>Az antitézisre vonatkozó érve szerint viszont, ha volna kezdete a világegyetemnek, akkor ezt az időpontot előzné meg egy végtelen időtartam.</i>	26
<i>Mindkét érv azon a hallgatólagos feltételezésen alapszik, hogy az idő a végtelenségig terjed a múltban, akár örökkön létezett az univerzum, akár nem.</i>	26



<b>PÉIERRE SIMON LAPLACE (1749 — 1827)</b>	<b>26</b>
<i>Hajdanában a Világegyetem összes anyaga egy hatalmas ködfelhőben (latinul nebula) egyenletesen oszlott el. Ebben az óriási ködben azután kisebb sűrűsödések alakultak ki, amelyek fokozatosan növekedni kezdtek, minthogy egyre növekvő gravitációs erejük a felhő minden részéből anyagot vonzott hozzájuk.</i>	26
<i>Feltételezése szerint az egyre gyorsabban forgó köd fokozatosan belapult, mintegy korong vagy diszkosz alakot öltve.</i>	26
<i>Középpontjukban az ekkor még nem eléggé forró, és ezért csillagnak sem tekinthető ős-Nap foglalt helyet. ezt követően a gyűrűk is átalakultak, összeálltak, és kialakultak belőlük a mai bolygók ősei, a protobolygók.</i>	27
<i>Ha sikerülne egyazon képletbe foglalhatni össze a Világegyetem legnagyobb testjeinek és legkönnyebb atomjainak a mozgását, akkor semmi sem lenne meghatározatlan, és szem előtt ott lenne a jövő éppúgy, mint a múlt.</i>	27
<i>Azt igyekezett kimutatni, hogyan biztosítható természetes módon, egyedül a gravitáció hatása által a bolygópályák stabilitása.</i>	27
<b>HENNIG BRAND (XVII. SZÁZAD)</b>	<b>28</b>
<i>A középkor alkimistái az anyagok, alkotórészeinek megfelelő arányában látták a bölcsek követ, és vélték megtalálni az aranycsindlás titkát.</i>	28
<i>Annak az ismeretanyagának az alapjait, ami később a mai hatalmas terjedelmű kémiává nőtt, törvényeivel, képleteivel és fogalmaival az alkimisták gyűjtötték össze és írták le.</i>	29
<i>A laboratóriumi munka céljai azonban mindig tisztán egyértelműek voltak: a nehéz fémeket arannyá kellett volna átváltoztatni és meg kellett volna találni az életelixírt, amellyel az ember halhatatlanná válik.</i>	29
<b>RENÉ A. F. DE RÉAUMUR (1683 — 1787)</b>	<b>30</b>
<i>„Véget kell vetni annak, hogy a természetben csak azt lássuk, amit Arisztotelészben és Pliniusban találunk, magát a természetet kell kutatnunk, ellenőrizni és lehetőleg jobban megérteni minden tételt...”</i>	30
<b>R. J. HAÛY ABBÉ (1743 — 1836)</b>	<b>30</b>
<i>A kristály egymáshoz szorosan csatlakozó, apró „téglaéscákból” épül fel.</i>	30
<i>Az aprított darabok szabályosak, és formájukat tekintve hasonlítanak a korábbi nagy „kristályökre”.</i>	31
<i>A kristály téglaéscájája — a kristály elemi cellája — több vagy kevesebb atomból épül fel, több-kevesebb mintából áll.</i>	31
<b>ANTOINE LAURENT LAVOISIER (1743 — 1794)</b>	<b>31</b>
<i>Új korszakot nyitott a kémiában a mennyiségi vizsgálataival.</i>	31
<i>Neki sikerült kimutatni, hogy az oxigén jelenlétében izzított fémek égésterméké pontosan annyival lesz nehezebb, mint amennyi oxigént égésük során a fémek elhasználtak.</i>	31
<b>JOHN DALTON (1766 — 1844)</b>	<b>32</b>
<i>Az anyag igen kicsiny oszthatatlan részecskékből, atomokból áll.</i>	32
<i>Dalton ezt az elméletet a relatív „atomsúlyok” fogalmának bevezetésével élővé tette, s ő volt az első, aki képes volt molekulák felvázolására.</i>	32
<i>A kémiai reakcióban az elem legkisebb részei, az elem atomjai vesznek részt, amelyek az összes folyamatokban változatlanok maradnak.</i>	32
<i>Azonos elem atomjainak súlya azonos és állandó, amelytől viszont más elemek atomjainak súlya különbözik.</i>	32
<i>Az elemek vegyületei az elemek atomjait meghatározott számarányban tartalmazzák.</i>	33
<i>Az elemek egymással egyszerű aritmetikai arányban kapcsolódnak.</i>	33
<b>DIMITRIJ I. MENGYELEJEV (1834 — 1907)</b>	<b>33</b>
<i>Az elemeket atomsúlyuk szerint meghatározott sorrendbe sorolta.</i>	33
<i>A XIX. század közepén szigorúan természettudományos alapelvként éledt újjá a most már „sectio aurea” (aranymetszés) néven a <math>(b=1,618 \times a)</math> arány, mely kimondja, hogy ez az arány jellemzi az élővilágot, tehát az emberek, állatok, növények alkatát és növekedését.</i>	34
<i>Az „aranymetszés”-t a legfőbb és kozmikus természettörvénynek kiáltották ki.</i>	34
<b>JOHANN WOLFGANG GOETHE (1749 — 1832)</b>	<b>35</b>
<i>Goethe a természet spirális törekvéséről beszélt.</i>	35
<b>ALEXANDER HENRIK BRAUN (1805 — 1877)</b>	<b>35</b>
<i>valamint</i>	35

ANDREAS FRANZ WILHEM SCHIMPER (1856 — 1901)	35
<i>A spirálissal jellemezhető, szórt levélállású növényeken egyenletesen oszlanak meg a levelek a szár körül, tehát állandó a divergenciaszög.</i>	36
<i>A növények nagy részénél a divergenciatörtek, mely a növény szárán a levélváltás rendjét mutatja — számlálója az azonos ortostichonon (szárral párhuzamos tengely) kialakuló levél ismétlődést eredményező fordulatok számát, nevezője pedig a közben elhelyezkedő levelek számát jelöli — a Fibonacci sor tagjaiból adódnak.</i>	36
<i>A divergenciaszög (a levelek tengelyei által bezárt szög) a <math>137,5^\circ</math> határértékhez közelítenek.</i>	37
<i>Ezek az értékek pedig éppen a teljes fordulathoz tartozó <math>360^\circ</math>-os szög „aranymetszetei”, vagyis úgy osztja a kört, hogy a két rész közelítő aránya: 1,618</i>	37
<i>Fibonacci-sorozattal írható le egyes fajoknál az ágak számának évenkénti alakulása is.</i>	39
<i>A fentiek alapján egyes kutatók az „aranymetszés” arányait mint az alaptörvényt látják igazoltnak.</i>	40
O. HAGENMAIER (XX. SZ.)	40
<i>„Semmiképp sem szabad azt állítani, hogy ezek a méretarányok minden esetben előfordulnak a természetben — csak azt, hogy a természet ismét és ismét ugyanezekre törekszik. Túl messzire mennénk, ha az aranymetszést természeti normának értelmeznénk. Az világos, hogy nem az ember eszelte ki az aranymetszést, hanem bizonyos értelemben a természet „dolgozik” eszerint... A természeti viszonyok néhány példáján felismerhetjük, hogy az ember az uralkodó méretarányokat elleste, és a pentagramban találta meg hozzájuk a kulcsot.”</i>	40
ADOLF ZEISING (XIX. SZ.)	40
<i>Az élő szervezetek növekedési arányaiban csakígy, mint a görög, a gótikus és a reneszánsz művészet remekén az aranymetszés törvényszerűsége érvényesül.</i>	40
<i>A XX. században az „aranymetszés” már kevésbé volt hatással a természettudományokra. A művészetek képviselői azonban még mindig nagy jelentőséget tulajdonítottak ennek az aránynak és az esztétikumban sokak számára alaptörvényként szerepelt.</i>	41
PAUL SIGNAC (1863 — 1935)	41
<i>„A kompozíció szabályaiban, a harmónia törvényeiben az ókori aranymetszéstől a Chevreul- és Charles Henry-féle törvényekig — soha nem volt semmi titokzatos. Tudatosan vagy ösztönösen, minden mester alkalmazta őket.”</i>	41
JACQUES VILLON (1875 — 1963)	41
<i>A mértani elemek, az elméletileg ideálisnak megállapított arányok érvényesüljenek a festészetben.</i>	41
BARTÓK BÉLA (1881 — 1945)	43
<i>Egyik komponálási alapelveként választotta az aranymetszést.</i>	43
LE CORBUSIER (1887 — 1965)	44
<i>Az emberi test felépítéséből következtetett „aranymetszés”. arányosságnak a tökéletességére.</i>	44
SALVADOR DALI (1904 — 1995)	44
<i>Az „50 mágikus titok” közé sorolja, az „aranymetszés” mint a melankolikus szépség komponálási eszközt.</i>	44
I.MLETZKO ÉS H.G.MLETZKO (XX. SZ.)	45
<i>A ritmus is szimmetria — szimmetria az időben.</i>	45
<b>4. A TUDOMÁNY ÚJ FORRADALMA</b>	47
<i>A RELATIVITÁSELMÉLET SZÜLETÉSE</i>	47
JAMES CLERK MAXWELL (1831 — 1879)	48
<i>Egyesítette az elektromos és a mágneses jelenségeket egyetlen elméletben.</i>	48
<i>Az erőter fogalmának bevezetésével Maxwell az egész elektromágneses elméletet négy egyszerű egyenletben tudta megfogalmazni, amelyeket Maxwell-féle egyenleteknek neveznek.</i>	48
ALBERT ABRAHAM MICHELSON (1852—1931)	49
<i>és</i>	49
EDWARD WILLIAM MORLEY (1838 — 1923)	49
<i>A kísérlet negatív eredménye komoly kétségeket ébresztett a sztatikus, mindent kitöltő éter létezését illetően.</i>	49
HENDRIK ANTOON LORENTZ (1853 — 1928)	50
<i>Az elektron mozgásának leírásához — pusztán formai okokból — olyan összefüggéseket használt, amelyek alkalmasak arra, hogy általánosan is leírják két egymáshoz képest egyenletesen mozgó koordináta rendszer adatai közötti kapcsolatot.</i>	50

HERMANN MINKOWSKI (1864 — 1909)	51
A TÉRIDŐ SZERKEZETE:	51
Minden esemény térben és időben játszódik le.	51
Minden test térben és időben létezik.	51
ALBERT EINSTEIN (1879 — 1955)	53
SPECIÁLIS RELATIVITÁS ELMÉLET	55
A relativitás elve:	55
„Fizikai kísérletekkel az abszolút nyugvó vonatkozási rendszer kimutatása lehetetlen.”	55
Einstein kiindulásként feltételezte, hogy: A fény sebessége abszolút állandó.	55
Az egyik tétel:	55
Az anyag és energia egyenértékű: $E = mc^2$	55
A másik tétel:	55
Semmi sem haladhat a fény sebességénél gyorsabban.	55
A relativitáselmélet szerint Világunk négydimenziós téridő-kontinuumot alkot.	55
A fény sebességének állandóságából szükségszerűen következik, hogy:	56
A mozgó rendszer órái lelassultak.	56
A mozgó megfigyelő vonalzóit összehúzódtak.	56
A mozgó megfigyelő tömege megnőtt.	56
A Lorentz-transzformáció következménye, hogy az egyidejűség relatív.	57
ÁLTALÁNOS RELATIVITÁSELMÉLET	59
Központi gondolata az, hogy a gravitációs tér a négydimenziós téridő görbületében nyilvánul meg.	59
Nagy tömegű csillag körüli bolygók pályájának precessziót végző ellipszisnek kell lennie.	59
Gravitációs erők eltérítik a fénysugarakat.	59
A fény valamely tömeget elhagyva energiát veszít, mivel le kell győznie annak a tömegnek a fény súlyos tömegére gyakorolt gravitációs hatását. Az energia veszteség a hullámhossz növekedésével jár, ez a gravitációs vörös-eltolódás.	59
A szemlélő számára abban nyilvánul meg, hogy:	59
Az idő látszólag lassabban telik gravitációs térben.	59
Gyorsuló tömeg gravitációs hullámokat bocsát ki. Ezek a hullámok fénysebességgel terjednek, és gravitonokból állnak.	60
A TÉR SZERKEZETE	60
Einstein szerint a tér szerkezete „kvázi-szférikus” (gömbhöz hasonló).	62
AZ EGYESÍTETT TÉRELMÉLET	63
A végső cél az elektromágneses jelenségek és a gravitáció közti matematikai kapcsolat megtalálása.	63
Egyetlen összefüggésbe foglalni a Világmindenség törvényeit.	63
„Meggyőződése, hogy Isten nem játszik kockajátékot”.	63
A VILÁGEGETEM KELETKEZÉSE ÉS JÖVŐJE	64
A. A. FRIDMAN (1888—1925)	64
A kozmosznak vagy tágulnia, vagy zsugorodnia kell, tehát csak fejlődő kozmoszt lehet elképzelni.	64
A távoli múltban feltehetően egy nagy robbanásnak, „big bang”-nek kellett történnie, amely elindította a Világegetem tágulását. Ezért ezt az elméletet ősrobbanás (big bang) elméletnek nevezik.	64
A jelenlegi megfigyelések azt mutatják, hogy most minden galaxis távolodik tőlünk.	64
A „megfigyelhető Világegetemnek” még a nyitott kozmológiákban is véges mérete van.	66
EDVIN POWELL HUBBLE (1889 — 1953)	67
A Világegetem tágul.	67
JULIUS ROBERT OPPENHEIMER (1904 — 1967)	68
Bizonyos pontnál a csillag életében az összes rendelkezésre álló nukleáris tüzelőanyag elhasználódik.	68
A csillag egyre kisebb és egyre sűrűbb lesz.	70
Ha az összeeső, kiégett csillag tömege nagyobb, mint a naptömeg háromszorosa, semmi sem tudja megállítani az összehúzódást.	70
Mivel az általános relativitáselmélet szerint a gravitáció meggörbíti a téridőt, a csillag körüli tér erősen görbül.	71
Ahogy a csillag összeomlása folytatódik az elkerülhetetlen vég felé, ez a görbület olyan nagy lesz, hogy a téridő visszahajlik önmagába, a csillag eltűnik a világunkból.	71
Ami megmarad, azt nevezik fekete lyuknak.	71

KARL SCHWARZSCHILD (1873 — 1916)	71
<i>A Schwarzschild-megoldás feltételezi, hogy az összeroskadó csillag tökéletesen gömb alakú, és nem forog.</i>	71
<i>Ahogy közeledünk a Schwarzschild-megoldásban leírt fekete lyukhoz, először is a fotongömbhöz érkezünk, amely nem más, mint a csillag körül keringő, fotonokból vagy fénysugarakból álló vékony héj.</i>	71
<i>Tovább közeledve a csillaghoz, átmegyünk az eseményhorizonton.</i>	71
<i>Ha ezen átléptünk, lehetetlenné válik a kapcsolatteremtés a külvilággal, lényegében eltűnünk a világból.</i>	71
<i>Végül a középpontban elérjük a szingularitást.</i>	72
<i>Itt az elképzelhetetlenül erős gravitációs tér következtében végtelen nagy nyomást találunk.</i>	72
<i>A beágyazási diagram végül egy másik világra nyílik ki.</i>	72
<i>Az eseményhorizont átlépése után a tér görbülete egyre csökken, végül kiér egy másik, aszimptotikusan sík világba.</i>	72
ROGER PENROSE (1931 —)	73
<i>Penrose tétele kimutatta, hogy az összeroppanó csillag szükségképpen szingularitássá válik.</i>	73
<i>A fordított idejű tárgyalásból kiderült, hogy bármely Friedmann-típusú, táguló világegyetem szükségképpen szingularitással kezdődött.</i>	73
AZ ATOMOK SZERKEZETE ÉS A KVANTUMMECHANIKA	74
SIR ARTHUR EDDINGTON (1882 — 1944)	74
<i>A relativisztikus atomtömegeből kiindulva (egy híján 137 független erőhatást alapul véve) kijelentette, hogy:</i>	74
<i>Az <math>1/137</math> adja meg a kulcsot minden összefüggés megmagyarázásához.</i>	74
MAX PLANCK (1858 — 1947)	75
<i>Azt tételezte fel, hogy a fény kvantumokból áll, vagyis a kibocsátott sugárzás nem folytonos — az atomok csak bizonyos nagyságú adagokban, kvantumokban tudják leadni az energiájukat.</i>	75
<i>A fizikai kölcsönhatások csak egy legkisebb egész számú többszöröseinek értékét veheti fel, ez az egység a <math>h</math> Planck-állandó: <math>h = 6,6261 \times 10^{-34} \text{ J s}</math></i>	75
SIR JOSEPH JOHN THOMSON (1856 — 1940)	76
<i>Az atom egész térfogatát kitölti a folytonosan elosztott nehéz, pozitív töltésű rész, s ebben negatív töltésű könnyű igen kis méretű elektronok úszkálnak (úgy, mint „pudingban a mazsolaszemek” a tudós megfogalmazásában).</i>	76
LORD ERNEST RUTHERFORD (1871 — 1937)	76
<i>Az atomok nem tömörek, inkább „levegősek”, olyanok, mint a Naprendszer.</i>	76
<i>Az atom középpontja az atom méreténél három nagyságrenddel kisebb pozitív mag, mely körül, mint a bolygók a Nap körül keringenek az elektronok.</i>	76
<i>Az elektronokat az elektrosztatikus vonzerő tartja körpályán. Annyi elektronnak kell lennie, hogy az atom egészében semleges maradjon.</i>	76
<i>Az atom magja hidrogénatommagból épül fel méghozzá úgy, hogy megfelelő számú elektront is hozzá kell adni, ugyanis a hélium mintegy négyszer nehezebb a hidrogénnél, a töltése pedig csak kettő.</i>	77
<i>Rutherford szerint a hélium atommagja négy hidrogénatommagból és két elektrontól áll. Tehát az elektront és a hidrogén atommagját kell eleminek tekinteni.</i>	77
NIELS BOHR (1871 — 1937)	78
<i>A negatív elektron <math>10^{-10} \text{ m}</math> nagyságrendű távolságban keringenek a pozitív töltésű atommag körül, amelynek átmérője <math>10^{-14} \text{ m}</math> nagyságrendű.</i>	80
<i>Az elektron az atommag körül csak meghatározott energetikailag stabil pályákon keringenek.</i>	81
<i>Az elektron az <math>E_1</math> energiájú pályáról az <math>E_2</math> energiájú pályára történő átmenetkor elektromágneses sugárzást bocsát ki vagy nyel el, amelynek frekvenciája és az energiakülönbség abszolút értéke között a következő összefüggés áll fenn: <math>\Delta E = (E_1 - E_2) = nh\nu</math></i>	81
<i>Nagyon nagy kvantumszámok esetén a kvantumfizika törvényei a megfelelő klasszikus fizika törvényeibe mennek át.</i>	81
WOLFGANG PAULI (1900 — 1958)	81
<i>„Az atom elektronburkában nem létezik két (vagy több) olyan elektron, amelyeknek mind a négy kvantumszáma megegyezik.”</i>	81
LOUIS-VICTOR DE BROGLIE (1896 — 1971)	82
<i>Az eddig részecskéként ismert elektronnak is lehet hullámtulajdonsága.</i>	82
<i>Broglie feltételezése minden részecskére általánosítható.</i>	82
WERNER HEISENBERG (1901 — 1976)	83
<i>Egy részecske helyének és impulzusának egyidejű meghatározása nem lehet tetszőlegesen pontos.</i>	83



<b>PAUL ADRIEN MAURICE DIRAC (1902—1984)</b>	<b>86</b>
<i>Szimmetria alapon jósolta meg már 1928-ban az „anyagi lyukak” vagy „antirészecskék” létezését.</i>	86
<i>A minket körülvevő világot tehát úgy kell elképzelni, mint egy elektronokkal kitöltött tengert (Dirac-tenger).</i>	87
<i>Erős foton a tengert gerjesztve elektront és egy lyukat hozhat létre.</i>	87
<i>A lyuknak jelentése: egy pozitív töltésű, az elektronnal egyező tömegű részecske.</i>	87
<b>EMMY NOETHER (1882 — 1935)</b>	<b>87</b>
<b>MEGMARADÁSI TÖRVÉNYEK ÉS SZIMMETRIÁK</b>	87
<i>A megmaradási törvények az anyag létformáinak, a térnek és az időnek bizonyos univerzális szimmetriatulajdonságaival vannak kapcsolatban.</i>	87
<i>Minden olyan esetben, amikor megfigyelhető egy megmaradási törvény, valamilyen szimmetriára gyanakodhatunk.</i>	88
<i>A mikrovilágban, akárcsak a klasszikus fizikában, mindig érvényesülnek a tér- és időszimmetria tulajdonságával kapcsolatos megmaradási törvények.</i>	89
<i>Léteznek korlátozott érvényességű szimmetriák, amelyek csak bizonyos kölcsönhatásokban teljesülnek.</i>	90
<i>Világunk szimmetrikus a proton és neutron viszonylatában.</i>	90
<i>Az anyag tovább nem bontható alakjának leírásához ma az ősi szimmetriák után nyomoznak.</i>	92
<b>MURRAY GELL MANN (1929 — )</b>	<b>94</b>
<b>AZ UNITÉR SZIMMETRIA</b>	95
<i>Gell Mann az erősen kölcsönható elemi részecskék, a hadronok szimmetriatulajdonságainak megmagyarázására a kvarkokat találta ki.</i>	95
<b>AZ EGYSEGES ELMÉLET KUTATÁSA NAPJAINKBAN</b>	99
<i>Manapság a tudósok két részleges elmélet: az általános relativitáselmélet és a kvantummechanika alapján szemlélik a világmindenséget.</i>	99
<i>Az összekapcsolásukra, a gravitáció kvantumelméletének kidolgozására irányuló törekvések a mai fizika egyik legfontosabb kutatási irányzatát jelentik.</i>	99
<b>STEPHEN W. HAWKING (1942 — )</b>	<b>99</b>
<i>„Új, eddig sosem látott lehetőségek tárulnak fel előttünk, mikor a kvantummechanikát az általános relativitáselmélettel kombináljuk: a tér és idő együttese véges, négydimenziós, szingularitások és határok nélküli teret alkot, olyat, mint a Föld felszíne, csak több dimenzióval.</i>	100
<i>Ha azonban a világegyetem teljesen magába zárt, se szingularitásai, se határai nincsenek, és tökéletesen leírható egy egyesített elmélettel, akkor komoly veszély fenyegeti a Teremtő Isten szerepét.</i>	100
<i>Ha csak egy lehetséges egyesített elmélet létezik, az sem más, mint egy csomó egyenlet és szabály.</i>	100
<i>Az általános, egységes elmélet keresése azonban alapvető ellentmondást hordoz.</i>	101
<i>Ha valóban létezik az átfogó, egységes elmélet, akkor az valószínűleg a mi cselekedeteinket is megjósolja. Ezért maga az elmélet határozná meg a feltalálására irányuló kutatások eredményét !</i>	101
<i>Sugyan miért biztosítandó, hogy éppen a megfelelő következtetéseket vonjuk le tapasztalatainkból?</i>	101
<i>Hawking szerint minden fekete lyuknak saját meghatározott hőmérséklete van, ennek következtében a fekete lyuk világít.</i>	102
<i>Az összes létező fekete lyuk arra törekszik, hogy tömegét energiává alakítsa át, és fény alakjában sugározza szét.</i>	103
<i>Végül az egész tömeg átalakul energiává és lyuk eltűnik, csak egy táguló fénygolyó marad vissza utána.</i>	103
<b>5. EGY ÚJ TUDOMÁNYÁG</b>	<b>105</b>
<i>Hérakleitos igazságát bizonyítják a legújabb természettudományos kutatások: a világ nem kaotikus halmaz, hanem kozmosz, rend.</i>	105
<b>JAMES GLEICK (1954 — )</b>	<b>106</b>
<i>A káosz ott kezdődik, ahol a klasszikus tudomány véget ér.</i>	106
<i>Jó néhány fizikus szemében a káosz inkább a folyamat, mintsem az állapot tudománya, inkább a valamivé válásé, semmint a valamiként való létezésé.</i>	107
<i>Mindégy, milyen a közeg, viselkedését ugyanazok az újonnan felfedezett törvények szabják meg.</i>	107
<i>Az új teória legszenvédélyesebb szószólói azt az állítást is megkockáztatják, hogy az utókor csak három dologra fog emlékezni a XX. századi tudományból: a relativitáselméletre, a kvantummechanikára és káoszra.</i>	108
<i>A térfogati fraktálokra jellemző, hogy egyre növekvő R sugarú tartományokat kihalasztva, a fraktálból kivágott rész térfogata a sugár tört hatványával nő.</i>	111

<i>Ez a fraktálok másik nagy csoportja a „felületi fraktálok”, sehol sem differenciálható folytonos függvények, amelyek szintén rendelkeznek az önhasonlóság egy formájával, amit önaffinitásnak neveznek.</i>	111
<b>CANTOR (1845 – 1918)</b>	112
<b>KOCH (1870 – 1924)</b>	113
<b>SIERPINSKI (1882 – 1969)</b>	114
<b>JULIES HENRI POINCARÉ (1854 — 1912)</b>	116
<i>A kaotikus viselkedést mutató rendszerek attraktorai, az ún. különös attraktorok korlátos kiterjedésűek és vonzóak, de tulajdonságaik eltérnek az egyszerű attraktorokétól, például a klasszikus attraktorokkal ellentétben minden léptékben van szerkezetük, azaz fraktálok.</i>	116
<i>Ha a különös attraktort nagyítjuk ki, akkor a részletek is megőrzik az egész szerkezet jellegzetességét.</i>	116
<i>A különös attraktorok vizsgálata vezette a kutatókat arra a felismerésre, hogy a káoszban is van rend, ami a fraktálok segítségével meg is jeleníthető. Más szóval: a fraktálgeometria a káosz geometriája.</i>	116
<i>A Poincaré-térkép készítéséhez gyakorlatilag veszünk egy szeletet az attraktor összekuszált közepéből, és kiemeljük ezt a kétdimenziós metszetet.</i>	117
<b>JULIA GASTON (1893 – 1978)</b>	118
<i>A Julia-halmaz</i>	118
$f_{(z)} = z^2 + c$ komplex másodfokú függvény	118
$c \rightarrow$ komplex szám rögzített kontrolparaméter	118
$z \rightarrow$ változót kell iterálni (nem 0-tól)	118
<i>A komplex számsík minden egyes pontjához tartozik egy Julia-halmaz, amely sokban hasonlít a Mandelbrot-halmazra.</i>	119
<b>BENOIT B.MANDELBROT (1924 – )</b>	121
<i>A fraktál mindenekelőtt önhasonlóságot jelent.</i>	124
<i>Mandelbrot a „káosz” geometriájának kutatása során felfedezte a tört dimenziót, melyet fraktálnak nevezett (a latin fraktus = tört szóból).</i>	125
<i>Míg a hagyományos geometria egész számi dimenziókkal dolgozik, a fraktálgeometria ismeri a nem egészszámi dimenzióval leírható objektumokat is.</i>	125
<i>A Mandelbrot-halmaz</i>	125
$f(z) = z^2 + c$ komplex másodfokú függvény	125
$c \rightarrow$ komplex szám (ez a vezérlő paraméter)	125
$z \rightarrow$ a kifejezés változója (kezdőértéke 0)	125
<i>A Mandelbrot-halmaz úgy is felfogható, mint a végtelen számi Julia-halmazok tartalomjegyzéke.</i>	128
<b>EDWARD N. LORENZ (1917 – 2008)</b>	134
<i>A légköri áramlásokat és más kaotikus folyamatokat nem a vak véletlen irányítja, hanem van mögöttük bizonyos rendszer.</i>	135
<i>Ez a káosz determinisztikus, a véletlenszerűség csak látszat.</i>	135
<b>MICHEL HÉNON (1931 –)</b>	136
<i>A Hénon-halmaz magja mozgási energiát nyerve, egy végtelenül sűrű állapot felé törekszik és összeomlik.</i>	137
<b>ROBERT MAY (1936 –)</b>	139
<i>A különböző termékenységi populációk viselkedésének bemutatására más tudósokhoz hasonlóan egyedi ábrák helyett „bifurkációs ábrát” használt.</i>	142
<i>A bifurkációk először 2, 4, 8, 16, -os periódusokat hoznak létre. Azután elkezdődik a szabályos periódusok nélküli káosz. Később azonban, ahogyan a rendszert erősebben hajtjuk, páratlan periódus jellemezte ablakok jelennek meg.</i>	145
<b>MITCHELL JAY FEIGENBAUM (1944 –)</b>	146
<i>Ismétlődő műveletekben kezdett gondolkodni: függvények függvényei, függvények függvényeinek függvényei, és így tovább, kétpúpú leképezések, azután négypúpúak...</i>	147
<b>JOHN HAMAL HUBBARD (1945 –)</b>	148
<i>Az elemi matematika analízis tanítás témakörében egyenlet megoldáshoz bevezette a Newton-módszert.</i>	148
<i>A módszer egy becsléssel kezdődik, ez a becslés egy újabb és jobb becsléshez vezet, s így tovább. Ez az iterációs folyamat egyre inkább „ráhúzódik” a válaszul adódó számra, éppúgy, ahogyan egy dinamikai rendszer „megkeresi” a maga állandósult állapotát.</i>	148

MICHAEL BARNSELY (XX. SZ.)	150
<i>Amikor Barnsley elkezdte kiterjeszteni a Feigenbaum-féle függvényeket a komplex síkra, egy fantasztikus formacsald körvonalaait látta kirajzolódni.</i>	150
<i>Ez a család láthatólag a kísérleti fizikusokat érdeklő dinamikai fogalmakhoz kapcsolódott, ám matematikai konstrukcióként sem volt érdektelen.</i>	151
<i>Barnsley tudtán kívül újra felfedezte egy francia matematikus ötven éve eltemetett munkáját. a Julia-halmazokat.</i>	151
KENNETH FALCONER (XX. SZ.)	156
<i>A fraktálok sokféle megjelenési formája miatt az a legjobb, ha fraktálnak tekintjük azt a halmazt, amely az alábbiakban felsorolt tulajdonságok többségének birtokában van, s így elkerülhetjük a különleges esetek kizárását.</i>	156
1. <i>Finom felépítésű, tetszőleges kicsi léptékre nézve további részleteket mutat.</i>	156
2. <i>Túlságosan szabálytalan és egyenetlen ahhoz, hogy a hagyományos geometria nyelvén leírható legyen.</i>	156
3. <i>Az önhasonlóság valamilyen formájával rendelkezik, esetleg közelítő (lineáris fraktál) vagy statisztikus értelemben (véletlen fraktál).</i>	156
4. <i>Valamilyen módon definiált „fraktáldimenziója” —amely többnyire nem egész szám— eltér szokásos értelemben vett térbeli dimenziójától.</i>	156
5. <i>Egyszerűen előállítható, például rekurzíven, azaz minden új eleme a korábban meghatározottak segítségével konstruálható.</i>	156
FRAKTÁL ELMÉLET ALKALMAZÁSA A GYAKORLATI KUTATÁSOKBAN	157
III. KÖTET KIVONAT	179
FORRÁSMUNKÁK	187

## Forrásmunkák

- A görög művészet világa. Budapest, 1962.
- A. Rosalie David: Az egyiptomi birodalmak. Helikon Kiadó, 1986.
- Aiszkülosz: Leláncolt Prométheusz. 1985.
- Akadémiai Kislexikon I—II. kötet. Akadémiai Kiadó, 1989, 1990
- Ákos Károly: Akadémiai Kislexikon.
- Alan Johnston: Az archaikus görög világ. Budapest, 1984.
- Angelika Vahlen: Az ókor világcsodái. Gondolat Kiadó, Budapest 1985.
- Antik Lexikon. Budapest Corvina, 1993
- Aritner Tivadar: Az ókor művészete.
- Artner Tivadar : Évezredek művészete, Gondolat Kiadó Budapest, 1972
- Az emberiség krónikája. Officina Nova Kiadó 1990.
- B.L. van der Waerden: Egy tudomány ébredése, Gondolat Kiadó 1977.
- Barcza Szabolcs: A csillagok élete. Gondolat Kiadó, Budapest 1979.
- Bartha Lajos: Magyarországi csillagászok életrajzi lexikona.
- Bérczi Szaniszló: Szimmetria és Struktúraépítés. Tankönyvkiadó, Budapest, 1990.
- Berndt Müller: A csillagászat alapjai.
- Berze Nagy János: Égigérő fa (Magyar mitológiai tanulmányok, Pécs, 1958.
- Bíró Csorba Rékassy: Évezredek hétköznapijai. Budapest, 1983.
- Bodrogi Tibor: Törzsi művészet I.-II., Corvina Kiadó 1981
- Brian Davies: Bevezetés a vallásfilozófiába. Kossuth Kiadó, Budapest, 1999.
- Buddhista lexikon Budapest, 1997.
- C. Renfrew: A civilizáció előtt. Osiris, 1995.
- Castiglione László: Az ókor nagyjai, Akadémiai kiadó, Budapest, 1971.
- Cey-Bert Róbert Gyula: Csoda az őserdőben. A világ legszebb és legnagyobb templomának misztériuma.
- Cotterel, Arthur: Mítoszok és legendák képes enciklopédiája. 1994.
- Cox, George William: Görög regék. 1991.
- Coxeter H. S. M.: Geometriák alapjai. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1987.
- Csab György Gábor: Kalandozás az égbolton. Gondolat Kiadó, Budapest 1987.
- Csabay István, Purger Norbert, Dobos László, Szalay Sándor, Budavári Tamás: Az Univerzum szerkezete, Csillagászati enciklopédia: A világegyetem, A naprendszer. Slovart Print Bratislava, 2007.
- Csízó vagyis A csillagászati tudománynak rövid és értelmes leírása. Mezőgazdasági Kiadó, Bp., 1986.
- D. Barrow: A fizika világképe. Akadémiai Kiadó, 1994.
- D. Ross: Arisztotelész. Osiris, 1996.
- Darvas Gábor: A zene anatómiája. Zeneműkiadó, Budapest, 1974.
- Darvas Gábor: Zenei zseblexikon. Zeneműkiadó, Budapest, 1974.
- David Ross: Arisztotelész. Osiris Kiadó, Budapest 1996.
- Dieter B.Herrmann: Az égbolt felfedezői.
- Diószegi György: A bölcsélet eredete. Gondolat Kiadó, Budapest 1988.
- Donald H. Menzel: Csillagászat. Gondolat Kiadó, Budapest 1980.
- Dr. Gáblí Cecília: Caius Plinius Secundus természettudományának 1. könyve. Lomart Kiadó, 2006.
- Dr. Hetényi Ernő: Buddhizmus a buddhológia tükrében. Debrecen, Aude Kiadó, 1989.
- Dr. Málnási Bartók György: A filozófia története.
- Dr. Romhányi Attila: Maja mozaik. Duna Könyvkiadó, Budapest, 2005.
- Dr. Szentésy E. András: Zarathustra: Zend Avesta.
- dr.Baktay Ervin: India Bölcsessége - Szánátana Dharma: Az Örök Törvény.
- Dubravszky László - Eörsy János: A tradicionális asztrológia tankönyve. Budapest, 1992.
- E. R. Service - M. D. Sahlins - E.R. Wolf: Vadászok, Törzsek, Parasztok, Kossuth Kiadó Bp., 1973.



- Earl People, Dorling Kindersley (Ltd london) és Editions Gallimard, (Párizs) könyve alapján:  
 Az első emberek. Park Könyvkiadó 1991.
- Ecsedy Ildikó: Kínai császárok és alattvalók. Kossuth kiadó, Budapest, 1992.
- Edirh és Francois – Bernard Huyghe: Világképek. Europa Kiadó, 2000.
- Erwin Panofsky: Az emberi arányok stílustörténete. Magvető, 1976.
- F. Hoyle: Stonehenge-től a modern kozmológiáig. Magvető, 1978.
- Falus Róbert: Apollón lantja. A görög-római irodalom kistükre. Móra Ferenc Könyvkiadó, Bp., 1982.
- Falus Róbert: Az aranymetszés legendája.
- Falus Róbert: Az ókori görög irodalom története, Gondolat Kiadó, Budapest, 1964.
- Filep László - Bereznai Gyula: A számírás története.
- Filep László: A tudományok királynője. Budapest, TypoTeX 1997.
- Filozófia Atlasz. Athenaeum Kiadó 1999.
- Firmicus Maternus: Asztrológia - A pogány vallások tévelygéseiről. Helikon, Bp., 1984.
- Flavio Conti: A görög művészetről.
- Frawley, John: A valódi asztrológia. Chemix 2000, Budapest, 2002.
- Fred Hoyle: Stonehenge-től a modern kozmológiáig, Magvető Kiadó, Budapest, 1978.
- G.M. Bongard Levin - E.A. Grantovszkij: Szakíthatól indiáig, Gondolat Kiadó Budapest, 1981.
- Gaál Ernő - Kertész István: Az őskor és az ókor története. EKF Líceum kiadó, Eger, 2003.
- Gábli Cecília: Plinius Kozmológiája. Lomart, Pécs 2006.
- Gábori Miklós: A késői paleolitikum Magyarországon. Akadémiai Kiadó, Bp., 1964.
- Gáboriné Csánk Vera: Az ősemlék Magyarországon. Gondolat Kiadó, Bp., 1980.
- Galénosztól: A görög művészet világa. Budapest, 1962.
- Gecse Gusztáv: Vallástörténet. Kossuth Kiadó, 1980.
- Görög Gondolkodók: Thalészról Anaxagorászig. Kossuth Könyvkiadó, Budapest, 1996.
- Graves, Robert: Görög mítoszok I–II. 1970.
- Gyórfi János: Az Óperzsa Birodalom Tündöklése és Bukása. Budapest,
- Hahn István: Istenek és népek. 1968.
- Hahn István: Naptári rendszerek. Gondolat Kiadó, Budapest 1983.
- Hamilton, Edith: Görög és római mitológia. 1992.
- Hámori Miklós: Arányok.
- Hamvas Béla: Tabula smaragdina. Életünk Könyvek, Szombathely, 1994.
- Hargittai István: Szimmetria - egy kémikus szemével. Akadémia Kiadó, Budapest, 1983.
- Hargittai Magdolna - Hargittai István: Fedezzük fel a szimmetriát! Tankönyvkiadó, 1989.
- Hegyí Dolores - Kertész István - Németh György - Sarkady János: Görög történelem - a kezdetektől Kr. e. 30-ig. Osiris, Budapest, 1995.
- Helmut von Glasenapp: Az öt világvallás. Gondolat Kiadó, Budapest, 1987.
- Herendi Miklós: Művészettörténet.
- Hermann Weyl: Szimmetria. Gondolat Kiadó, Budapest, 1982.
- Hésziodosz: Istenek születése. 1974.
- Holics László: Fizikai összefoglaló.
- Horst Klengel: Nomádok az ókori Elő-Ázsiában. Gondolat, Budapest, 1985.
- Horváth Árpád: Korok, gépek, feltalálók. 1966.
- Horváth Pál: Vallásfilozófia és vallástörténet. L. Harmattan Kiadó, Budapest, 2004.
- Horváth Pál: Vallásismeret. Calibra, Budapest, 1997.
- Jack Meadows: A tudomány csodálatos világa. Helikon Kiadó,
- James Harpur - Jennifer Westwood: Legendák földjén. A Himalája, Magyar Könyvklub, Budapest, 1994.
- Jan Assmann: A kulturális emlékezet. Atlantisz, 1999.
- Jávor Ottó: Mesék Héraklészről. Budapest, 1980.
- Jorge Luis Borges: Képzelt lények könyve. Helikon Kiadó, 1988.
- Josef Wolf - Zdeněk Burian: Az őskori ember. Gondolat Kiadó Budapest, 1981.
- Kacsóh Pongrácz: A zene története.
- Kákossy László: Egyiptomi és antik csillaghit. Akadémiai Kiadó, Bp., 1978.
- Kalicz Nándor: Agyag Istenek. Gondolat Kiadó, Budapest, 1974.
- Kerényi Károly: Görög mitológia. 1977.
- Kertész István: A görög-perzsa háborúk. Budapest, 1990.
- Kertész István: Ókori hősök, ókori csaták. Budapest, 1985.
- Kirk-Raven-Schofield: A preszókratikus filozófusok. Atlantisz Kiadó, Budapest, 1998.
- Klinghammer István: A föld- és éggömbök története. ELTE Eötvös Kiadó, 1998.
- Körmendi Béla: Tata és környéke. Escort Tourist Bt. 2007.
- Köszegi Frigyes : Élet az őskorban. Gondolat Kiadó, Budapest, 1971

- Kristó Nagy István: Bölcsességek könyve.
- Kulin György: A távcső világa. Gondolat Kiadó, Budapest, 1980
- Lakatos I.: Bizonyítások és cáfolatok. Typotex Könyvkiadó, Budapest, 1988.
- Larousse Világtörténet: Az első civilizáció. Új Ex Libris Könyvkiadó, 2000.
- László Gyula: Vértesszőlőstől Pusztaszerig. Gondolat Kiadó, Bp., 1974.
- Lendvai Ernő: Kodály és Bartók harmóniavilága. Zeneműkiadó, 1975.
- Lengyel Dénes: Ókori bölcsék nyomában. Budapest, 1981.
- Lengyel Zsuzsa: Ki kicsoda a tudományban.
- Lévárdi László – Sain Márton: A ráció üzenetei. Typotex kiadó,
- M. I. Finley-H. W. Pleket: Az olimpiai játékok első ezer éve. Budapest, 1980.
- M. Wartofsky: A tudományos gondolkodás fogalmi alapjai. Bp., 1977.
- Magnus Magnusson: Ásóval a Biblia nyomában. Gondolat Kiadó, Budapest, 1985.
- Magyar Katolikus Lexikon
- Makra Sándor : A Mágia. Magvető Könyvkiadó, Budapest, 1988.
- Marion Wood: Művelődéstörténeti képek könyv fiataloknak. Az ősi Amerika. Holnap Kiadó, Budapest, 2001.
- Michael E. Smith: Aztékok. Szukits Könyvkiadó, 2004.
- Michel Hoskin: A csillagászat története. Magyar Világ Kiadó, 2004.
- Mircea Eliade: A jóga: halhatatlanság és szabadság. 1996.
- Mitológiai ABC. 1973.
- Németh György: A polisok világa. Korona Kiadó, Budapest, 1999.
- Nyikolaj Sejkov: Élet és szimmetria. Gondolat Kiadó, Budapest, 1987.
- O. Neugebauer: Egzakt tudományok az ókorban, Gondolat, 1984.
- Oppenheim, A. Leo: Az ókori Mezopotámia. Gondolat, Budapest, 1982.
- Pais István: Antik bölcsék, gondolatok, aforizmák.
- Panini, Giorgio P.: Mitológiai atlasz 1996.
- Pecz Vilmos - Horváth J. József: Ókor lexikon. Franklin Társulat Budapest, 1902-1904.
- Petz György: Kérdések és válaszok a görög mitológiáról. 1974.
- Platón Összes Művei. Bibliotheca Classica. Európa Kiadó, Budapest, 1984.
- R. Feynman: A fizikai törvények jellege Magvető, 1983.
- Ralph E Lapp: Az anyag.
- Révai Kis Lexikona. Budapest: Révai Irodalmi Intézet, 1936
- Richard Friedenthal: Leonardo.
- Robert Graves: A görög mítoszok. Európa Könyvkiadó, Budapest, 1981.
- Roger Ling: A klasszikus görög világ. Budapest, 1986.
- Ruzsa Ferenc: A klasszikus szánkhja filozófia.
- Sain M.: Matematikátörténeti ABC, Tankönyvkiadó, Budapest, 1973.
- Sain Márton: Matematikátörténeti ABC. Typotex kiadó, 1993.
- Sain Márton: Nincs királyi út – Matematikátörténet. Gondolat, Budapest 1986.
- Sankara: A Brahma-szútra magyarázata. Kossuth Könyvkiadó, Budapest 1996.
- Schmidt József: A ind filozófia. Genius Könyvkiadó, Budapest, 1923.
- Schmidt József: Ázsia világossága. Budapest, 1995.
- Schmidt József: Buddha élete, tana, egyháza Budapest, 1920.
- SH Atlasz Filozófia. Atheneum Kiadó 1999.
- Simonovits András: Matematikátörténeti vázlat.
- Simonyi Károly: A fizika kultúrtörténete. Gondolat Kiadó, Budapest, 1986.
- Skilton, Andrew: A buddhizmus rövid története.
- Steiger Kornél: Bevezetés a filozófiába. Holnap Kiadó Budapest, 1992.
- Steiger Kornél: Parmenidész és Empedoklész kozmológiája. Áron Kiadó, Budapest 1998.
- Struik, Dirk J.: A matematika rövid története. Gondolat kiadó, Budapest, 1958.
- Sz. A. Tokarev: Mitológiai Enciklopédia. Gondolat, Budapest, 1988.
- Szabó Á.: A görög matematika kibontakozása. Magvető, 1978.
- Szabó Á.: Az antik csillagászati világkép, Typotex, 2000.
- Szabó Á.-Kádár Á.: Antik természettudomány, Gondolat Kiadó, Budapest, 1984.
- Szabó Árpád: A trójai háború. Budapest, 1971.
- Szabó Árpád: Hellász hősei. Budapest, 1985.
- Szabó Miklós: Hellász fénykora. Budapest, 1975.
- Szathmáry László: Az asztrológia, alkémia és misztika Mátyás király udvarában. Franklin, Bp., 1940.
- Szécsényi - nagy gábor: Túl a tejtrendszer határain. Gondolat Kiadó, Budapest 1976.
- Szemjon Grigorjevics Gingyikin: Történetek fizikusokról és matematikusokról. Typotex kiadó, 2004.
- Szunyog Szabolcs: Bibliai történetek, antik mítoszok. Tankönyvkiadó, Budapest.

- Téchy Olivér: Buddha. Budapest, 1986.
- Terebess Ázsia Lexikon. [www.terebess.hu](http://www.terebess.hu)
- Tomcsányi Péter - Varga Antal: Fizika.
- Trencsényi-Waldapfel Imre: Görög regék. Budapest, 1967.
- Vanamali Gunturu: Hinduizmus. Bioenergetic 2005.
- Varga Domokos és Varga András: Ég és Föld.
- Varga Domokos és Varga András: Rejtelmes Világ.
- Várkonyi Nándor : Szariat oszlopai, Magvető Kiadó, Budapest, 1972.
- Vértes László: Az őskőkor és az átmeneti kor emlékei Magyarországon. Akadémiai Kiadó, Bp., 1964.
- Vértes László: Kavicsösvény.
- Vértes László: Medveemberek krónikája. Franklin Nyomda, Budapest, 1957.
- Victor F. Weisskopf: Tudás és csoda.
- Világirodalmi kisenciklopédia I–II. Budapest, 1976.
- Voigt Vilmos: A vallás megnyilvánulásai. Timp Kiadó, Budapest, 2006.
- Vojtech Zamarovsky: A görög csoda. Bratislava, 1980.
- Waardahl, Kristina: Klasszikus kérdő asztrológia a gyakorlatban. Szerzői kiadás, Budapest, 2005.
- Wikipédia, a szabad enciklopédia. [www.hu.wikipedia.org](http://www.hu.wikipedia.org)
- Zajti Ferenc: Zarathustra Zend-Avesztája. A szerző kiadása, Budapest, 1919.
- Zamarovsky, Vojtech: Istenek és hősök a görög és római mondavilágban. 1970.
- Zelkó Z.: A kősvatag titka. Magvető, 1982.
- Zsolnai József - Heffner Anna: Művészettörténet I. Az őskor művészete. Kalibra Kiadó Budapest, 1994.