Maróth Miklós

A hellenisztikus kor kozmológiái

A hellenisztikus korban a görögök már túljutottak filozófiájukban a kezdeti tapogatózás korszakán. Kialakult a geocentrikus világkép, amelynek érvényességét Platón a ‚Timaiosz' című dialógusában tudományos érvekkel igazolta. Ő úgy látja, hogy az anyagi világ elemi építőkövei a kaotikus ősállapotban is mozogtak, keveredtek, de minden arány és rend nélkül. Amikor mindezek rendeződni kezdtek, kialakultak az arányok és a mértékek, akkor jött létre az addig kaotikusan mozgó elemekből a föld, a víz, a levegő és a tűz. (1) Ennek a kaotikus mozgásnak az oka a „Szükségszerűség" (Ananké) volt, amely utóbb, a rend kialakulásakor az Értelemmel párosult. (2)

A platóni alapok

Az Ananké létrehozta rend lényege az, hogy a nehéz elem, a föld a mindenség középpontjába igyekszik. A középpont a mindenség szempontjából a „lent". A könnyű tűz az ezzel ellentétes helyre, a középponttal szemben fekvő perifériára törekszik. A közepet körbevevő periféria minden egyes pontja e definíció szerint a „fönt". *(3)* Ez az érvelés egyszersmind a másik két elem, a levegő és a víz helyét is kijelöli. Az elemek elfoglalta hely összhangban van természetükkel. (Ha ugyanis a földön állva földszerű anyagokat vagy olykor éppen – mérlegelve – a földet a tőle különböző levegőbe húzzuk erőszakkal és a természet ellenére, mindkettő a vele rokon felé törekszik, de a kisebbik a nagyobbiknál könnyebben és előbb enged az erőszaknak a tőle különböző régió felé: őt tehát könnyűnek neveztük el, s azt a helyet, amely felé kényszerítjük, fentnek; az ezekkel ellenkező sajátságot nehéznek, a helyet pedig lentnek.) *(4)*

A levegő és a víz a két másik elem, tehát a föld és a tűz között helyezkedik el, a nehezebb víz lejjebb, a könnyebb levegő pedig följebb, azaz közelebb a perifériához. Ebben az érvelésben a geocentrikus világkép tudományos megalapozását találhatjuk meg.

Az elemek azonban átalakulhatnak egymásba. Ha ugyanis az éles tűz kisebb egységekre hasítja a háromszögekből létrejött sztereometriai formákat, akkor más és más elemet kapunk eredményként. Az így, tehát hasítással létrejött új elem természetesen a sajátosságainak megfelelő, azokkal összhangban álló helyre fog törekedni. *(5)*

Az univerzum és középpontjában a Föld tehát – *Parmenidész* elképzelésének megfelelően – gömb alakú volt és minden létezőt tartalmazott. Ehhez Platón azt teszi hozzá – a korabeli csillagászat ismeretében –, hogy a Föld „elfordul a mindenségen áthúzódó tengely körül". *(6)* A Föld körül kering a többi égitest, legbelül a Hold, aztán a Nap, majd őket követve sorban a Venus, Merkur, Mars, Jupiter és a Saturnus. *(7)* Ezek részben az Azonos pályáját követve az égbolt forgásával együtt haladnak előre körpályájukon, részben a Más mozgásában részesülve egymással ellentétes irányban is mozognak, egymást utolérve és elhagyva. *(8)*

Az égitestek mozgása sem egyenlő sebességű. A Hold egy hónap, a Nap egy év alatt írja le körpályáját. A Venus (Hajnalcsillag) és a Merkur (Hermész) sebessége a Napéval azonos, de a Földtől, azaz a középponttól egyre távolabb levő bolygók egyre hosszabb idő alatt futják be teljes pályájukat. Az a föntebb említett állapot, amikor mindannyian úgy futják be kiszabott útjukat, hogy az összes különbséget maguk mögött tudva ismét

eredeti, harmonikus kiindulási helyzetükbe kerülnek, 36 000 évenként áll elő. *(9)* Ez Platón számára egy világperiódus. Ez fut le úgy, ahogyan azt már föntebb is leírtuk: a kybernétés, a világ kormányosa eleinte kézben tartja a folyamatot, de annak sima futását látva elfordul, amitől minden elkezd rosszabb irányba menni. Amikor észreveszi a bajt, újra kezébe veszi a kormányt és ettől minden ismét javulni kezd, majd a periódus végére rendbejönnek a világ dolgai.

Az egyes bolygóknak a középpontot jelentő Földtől való távolságát leírva Platón azt mondja, hogy „külön-külön mindegyik a kétszeres és háromszoros intervallumnak felelt meg és három volt mindkét intervallumból". *(10)*

Platónnak ez az elképzelése már tartalmazza az arisztotelészi világkép számos elemét. Platón és *Arisztotelész* világképe között különbségek alapvetően abból adódtak, hogy egyrészt Arisztotelész a maga filozófiai világképét összeegyeztette a korabeli csillagászok, *Eudoxosz* és *Kallipposz* asztrológiai tanításával, másrészt elvetette a platóni lélekfogalmat. Arisztotelész szerint ugyanis a lélek nem volt önálló, anyagtól független szubsztancia. Szerinte a lelkes lényekben a lélek az illető lelkes lény (anyagtól elválaszthatatlan) formája volt. Arisztotelész nem beszélhetett ezek után önálló világlélekről, így tehát a világlélek nem lehetett nála a mozgás forrása.

További lényeges különbség volt kettőjük nézetei között az, hogy Platón az egész univerzumot négy elemből építette föl, szemben Arisztotelésszal, aki a négy elem világát a földi világra korlátozta, az égi világot ezzel szemben egy ötödik anyagból (quinta essentia), az éter-ből származtatta. Ennek a kezdetben egyszerűnek látszó különbségnek számos következménye volt. Elsőként az, hogy a négy elem keveredési arányának megfelelően vehetett föl különféle formákat, azaz a négy elemből álló dolgok keletkezhettek és pusztulhattak. Az éter ezzel szemben nem változott, tehát az égi világ örökkévaló dolgokból állt. Az örökkévalóság azonban az istenek tulajdonsága, következésképp a Holdból, a Napból, a bolygókból és csillagokból álló égi világ az örökké létező isteni lények világa volt. Más szóval: az égitesteket isteni lényeknek tekintette.

Ugyanakkor a négy elem világában a természetes mozgás az egyenes vonalú mozgás volt. Az egyenes vonalú mozgás azonban mindig elér egy végpontot, ahol a mozgó testnek meg kell állnia, hogy vissza tudjon fordulni. A mozgás tehát megszakításokkal terhes és véges. Mindegyik mozgásnak van ellentéte: a vele szembefutó, ellentétes irányú mozgás. Ezzel szemben az éterre jellemző természetes mozgás a körmozgás. Ez magyarázza, hogy miért futnak be az égitestek körpályát. A körmozgás azonban megszakítatlan, kontinuus, örökkévaló mozgás. A körmozgásnak nincs ellentéte.

Arisztotelész és a Mozdulatlan Mozgató

Arisztotelész e nézete ismertetésekor korábbi gondolkodókra is utal: „A régiek... azt a hitet hagyták a későbbi emberekre, hogy ezek a csillaglények istenek, s hogy az isteni való átöleli az egész természetet. ... Ha az ember mindezen hiedelméből csak azt az egy legfőbb dolgot veszi ki, hogy az egyszerű szubsztanciákat isteneknek tartották, ezt a tant fenségesnek és isteninek tarthatjuk." *(11)*

Anaxagorász az égitesteket köveknek tartotta, de valójában számos szöveg bizonyítja, hogy általában véve a legrégebbi időktől fogva isteneknek tartották őket. *(12)* Platón a ‚Timaiosz'-ban az égitesteket isteneknek nevezte *(13)*, sőt azonosította őket a mitológiából ismert istenekkel. Ezért nevezte például egyiküket Hermésznek *(14)*, majd pedig ezt a hagyományt mások is követték. Ezért ismerjük ma az összes bolygót valamelyik ókori istenség neve alatt. Ez az a régi és általános elképzelés, amire Arisztotelész céloz. (Ezért is merülhetett föl a késő ókorban az a nézet, hogy a csillagok/istenek befolyásolják az emberi sorsot.)

A két eddig ismertetett nézetet nem lehet föltétlenül élesen elválasztani egymástól. Arisztotelész szerint ugyanis minden mozgás vagy természettől, vagy valamilyen külső

erőtől, vagy a mozgó saját akaratától mozog. Az égitestek körmozgása természetesen az étertől származik, de az étert Arisztotelész valamilyen lelkes, lélekkel rendelkező anyagnak gondolja. *(15)* Az éter tehát önmagában, saját természetében hordozza mozgásának princípiumát. Ennek a mozgásnak nincs kezdete, hanem öröktől fogva van. *(16)*

Ettől a két egymással összeegyeztethető nézettől elüt a harmadik, föltehetőleg később kidolgozott nézet, miszerint a mozgás végső forrása egy mozdulatlan mozgató. Ha valami mozog, akkor kell, hogy valami mozgassa, de az első mozgatónak önmagában mozdulatlannak kell lennie. Az örökkévaló mozgás pedig örökkévaló mozgatótól, s az egységes mozgás egy mozgatótól származhat. *(17)* Az önmagától, saját éteri természetétől mozgó égitestek tana összeegyeztethetetlen a kívülről, egy más erőtől mozgatott égitestek tanával. *(18)*

A Mozdulatlan Mozgató gondolatának kifejtése nemcsak a ‚Metaphysika' című könyvben található meg, hanem a körülbelül vele egy időben született ‚De coelo'-ban is. Az ide vágó fejtegetések valószínűleg későbbi betoldások mindkét könyv szövegében.

A ‚De coelo'-beli bizonyítás is azzal kezdődik, hogy „minden, amit mozgatnak, valami mástól kapja a mozgását *(19)*, ezért a mozgásokban mutatkozó szabálytalanság vagy a mozgatótól, vagy a mozgatottól, vagy mindkettőtől származik. ... E hipotézisek egyike sem alkalmazható az égre. Ha a mozgatottról kimutattuk, hogy az első, egyszerű, nem keletkezik és nem pusztul, és teljességgel változatlan *(20)*, akkor sokkal inkább ésszerű, hogy a mozgató is ilyen legyen. Csakis az első mozgathatja az elsőt, az egyszerű az egyszerűt, a nem keletkező és a nem pusztuló a nem keletkezőt és a nem pusztulót. Miután a mozgatott, jóllehet test, nem változik, a mozgató sem változhat, miután testetlen. Ezért aztán lehetetlen, hogy a mozgás szabálytalan legyen." *(21)*

Ez a mozgató erő nem úgy mozgat, mint más fizikai tárgyak, hanem úgy, mint a gondolat vagy a vágy tárgya. „Az észt a gondolkodás tárgya hozza mozgásba. ... Élete olyan, mint a mienk abban a rövid időben, mikor a legjobbat érjük el. De mindig ilyen, ami nekünk persze elérhetetlen. Tevékeny léte csupa boldogság. Ezért oly igen gyönyörűséges nekünk is az ébrenlét, az érzékelés és a gondolkodás, s a remény és az emlékezés ezek miatt.

A magábanvaló gondolkodás tárgya a magábanvaló legértékesebb tárgy, s minél inkább magábanvaló az a gondolkodás, annál inkább ilyen a tárgya. Maga-magát gondolja az ész, mikor megragadja a gondolat tárgyát, mert ő maga lesz a gondolat tárgya abban, ahogyan megragadja és elgondolja a tárgyat, s így azonos lesz az ész és a gondolatban megragadott tárgy. ...

És még az élet is megvan benne. Az ész tevékenysége ugyanis élet – ő pedig tiszta tevékenység." *(22)*

Hasonlóan nyilatkozik erről a kérdésről a ‚Metaphysika' című művében is: „Az ész tevékenysége ugyanis élet – ő pedig a tiszta tevékenység. S az ő magábanvaló tiszta tevékenysége a legjobb és az örökkévaló élet. Állítjuk tehát, hogy Isten az örökkévaló és tökéletes élő lény, ennélfogva élet és folytonos, örökkévaló lét a tulajdona. Ilyen ugyanis az istenség." *(23)*

A most elmondottakból tehát megtudhatjuk, hogy a Mozdulatlan Mozgató egy önmagát gondoló, örökké a legfőbb boldogságot élvező Értelem. Ezt az értelmet, mint minden más értelmet, Ariszotelész eleinte az éterből származtatta *(24)*, utóbb jutott arra a fölismerésre, hogy ez az Értelem csakis tisztán szellemi természetű lehet, és mint anyag nélküli forma csakis tiszta aktualitás, energeia lehet.

Ez a Mozdulatlan Mozgató és az értelmes csillaglények az okai annak, hogy a természet egésze értelmes célnak alávetve működik. Ezért van az, hogy Arisztotelész minden természeti jelenségben valamilyen értelmes célra való irányt fedez fel, és ezért lehet egyik legfőbb természet-magyarázó elve az, hogy a természet semmit sem csinál fölöslegesen, értelmes cél nélkül. Az Anaxagorásznál, Platónnál megfigyelhető lépések, ame-

lyek a mozgás forrásaként valamilyen értelem, mégpedig egy elérendő cél ismeretében működő értelem tevékenységéről beszéltek, Arisztotelésznél érték el céljukat. *(25)*

Arisztotelész azonban a fizikába ezzel nemcsak egy olyan magyarázó elvet vezetett be, amely sok századon keresztül mértékadónak bizonyult, hanem egyszersmind egy olyat is, amely magától az élettelen természettől teljesen idegen, ezzel a fizikai kutatásokat tulajdonképpen egy számukra idegen pályára állította.

A ‚De coelo' különböző helyein azonban az új, a Mozdulatlan Mozgatóról szóló nézet kidolgozása és betoldása után is megmaradtak azok az eredeti szövegek, amelyeket még korábban írt Arisztotelész, de az új elmélet betoldása után ezeket a korábbi nézeteit tartalmazó mondatokat elfelejtette kihúzni. Így például egy helyen arról értekezik, hogy minden egyszerű test természetes mozgást végez, és ha ebben semmi sem akadályozza, akkor a természetes helyére törekszik. A mozgások azonban valamilyen erőtől származnak, mivel minden testet valamilyen más test mozgat. A regressus in infinitum azonban lehetetlen, ezért föltétlenül el kell egy olyan dologhoz jutnunk, amelyet a természete mozgat. *(26)*

Az isteni testnek természetes mozgása a körmozgás, amelynek, mint láttuk, nincs ellentéte. A körmozgás föltételezéséből azonban Arisztotelész arra a szükségszerű föltételezésre jut, hogy az egész rendszer egy bizonyos részének viszont, mégpedig a közepének, föltétlenül nyugalomban kell lennie. A mindenség közepén a Föld található, a Föld tehát szükségszerűen nyugalomban van. A négy elemnek ugyanis nincs isteni természete, ezért őket a körmozgás nem is jellemezheti. Mint ismeretes, ők csak egyenes vonalú mozgást végeznek, továbbá az örökkévalóság sem jellemzi őket. A belőlük létrejövő testek tehát keletkeznek és pusztulnak.

Így tehát a könyv szövegének eredeti szerkesztése, majd a betoldáskor végzett átszerkesztése következtében olyan ellentmondásokat találhatunk Arisztotelész művében (a ‚Metaphysiká'-ban ugyanúgy, mint a ‚De coelo'-ban), amelyeket tartalmilag nem lehet összhangba hozni.

J. von Arnim szerint e változás hátterében Arisztotelész nézeteinek az a fejlődése állt, amelynek során eltávolodott az eredeti platóni nézettől, miszerint van olyan dolog (és ez Platónnál a lélek), amely önmagát mozgatja (auto hauto kinei) és kidolgozta azt a saját elméletét, amelynek az alapját az a föntebb idézett mondat jelenti, amely szerint minden, ami mozog, valami mástól kapja a mozgását. *(27)* A platóni elmélet elvetését a ‚Physika' nyolcadik könyvének harmadik fejezetében találhatjuk meg, a Mozdulatlan Mozgató föltételezésének elméleti alapjait pedig a ‚Physika' hetedik és nyolcadik könyvében vetette meg, majd először a nyolcadik könyv hatodik caputjában fejtette ki. Ez után dolgozhatta bele mind a ‚De coelo', mind pedig a ‚Metaphysika' szövegébe.

Arisztotelész, miután a most elmondottak szerint ennyiben tisztázta a csillagok és az égbolt mozgásának a kérdését, megvizsgálja, hogy minden mozog-e.

Abból a föntebb már ismertetett tételből indul ki, hogy az ég maga isteni természetű, ennek az isteni testnek természetes mozgása a körmozgás, amelynek, mint láttuk, nincs ellentéte. A körmozgás föltételezéséből azonban arra a szükségszerű föltételezésre jut, hogy az egész rendszer egy bizonyos részének viszont, mégpedig a közepének, föltétlenül nyugalomban kell lennie. *(28)* A mindenség közepén a Föld található, a Föld tehát szükségszerűen nyugalomban van. *(29)* A négy elemnek ugyanis nincs isteni természete, ezért őket a körmozgás nem is jellemezheti. Mint ismeretes, ők csak egyenes vonalú mozgást végeznek, továbbá az örökkévalóság sem jellemzi őket. A belőlük létrejövő testek tehát keletkeznek és pusztulnak. *(30)*

Ezek után Arisztotelész azt a kérdést veszi sorra, hogy miként is mozognak az égitestek. Alapjában véve két lehetőséget lát: vagy a szférák (az égitestek pályáját jelentő körök) nyugalomban vannak és az égitestek mozognak, vagy éppen fordítva: az égitestek vannak nyugalomban és a szférák mozognak körben. *(31)*

Azt nem tudná megmagyarázni, hogy az azonos anyagból létrejött égitestek közül miért mozognak nagyobb gyorsasággal egyesek (mégpedig a Földtől távolabb levők), mint mások (a Földhöz közelebb levők). Márpedig mindannyian körülbelül ugyanannyi idő alatt írják le körüket a Föld körül, következésképp a távolabbiaknak hosszabb utat kellene befutniuk nagyjából ugyanannyi idő alatt, ameddig a közelebbiek távolságukkal arányosan csak rövidebb utat tesznek meg.

Ezzel szemben könnyebben érthető az a föltevés, hogy a nagyobb körök eleve nagyobb sebességgel forognak. *(32)* Ebből következően a második nézetet fogadja el: az égitestek állnak, mégpedig a szférák anyagába beleágyazva, és a szférák forognak, mégpedig különböző gyorsasággal. *(33)*

Nemcsak ez az egyetlen probléma az égen megfigyelhető körmozgásokkal kapcsolatban. Egyes égitestek és ezek az úgynevezett állócsillagok szabályos köröket írnak le az égen. Mások ezzel szemben szabálytalan mozgásokat is végeznek, hol előre haladnak a csillagokhoz hasonlóan, hol megállnak, sőt visszafordulva hátrafelé mennek, majd ismét megindulva újból előre haladnak, azaz ide-oda bolyonganak (görögül: planátai). Innen a nevük is: planéták, avagy magyarul bolygók.

A jelenség magyarázatához készülve Ariszotelész néhány alapvető kérdést tisztáz először. Szerinte „az ég hosszúsága" kifejezés az égbolt két, a fölső és alsó pólusa közti távolságot jelenti. *(34)* Az ég forgása ellenére a két pólus egy helyben van.

Az a pólus, amit a fejünk fölött látunk, az alsó a kettő közül, a valójában fölső pólust nem látjuk. Jobb oldalnak ugyanis azt nevezzük, ahonnan a helyváltoztató mozgás elindul. *(35)* Az égnek a jobb oldala tehát ott van, ahol a csillagok fölkelnek, következésképp az ég bal oldala pedig az a hely, ahol lenyugszanak. Ha ez így igaz, és a látható pólus lenne a fölső, akkor a csillagok mozgása balról haladna jobbra, ami ellentétes a kiinduló föltételezéssel. Ebből következőleg mi az alsó félgömböt látjuk, ellentétben *Pythagorász* föltételezésével, aki szerint a fölső jobb oldali félgömbön lakunk.

Ami eztán a bolygók mozgását illeti, ahhoz képest a fölső és jobb oldali félgömböt lakjuk. Ezek az égitestek ugyanis az állócsillagokhoz képest épp az ellentétes oldalon kelnek föl és épp az ő mozgásukkal ellentétes irányban haladnak előre. *(36)*

Arisztotelész természetesen magyarázattal tartozott abban a tekintetben, hogy honnan származik a bolygók mozgása, ha egyszer ellentétes az állócsillagok mozgásával. Azokat ugyanis, amint láttuk, a Mozdulatlan Mozgató mozgatja. Erről a kérdésről a ‚Metaphysika' valószínűleg később betoldott híres nyolcadik fejezetében így ír: „Ha valami mozog, akkor kell, hogy valami mozgassa, de az első mozgatónak önmagában mozdulatlannak kell lennie. Az örökkévaló mozgás pedig örökkévaló mozgatótól, s az egységes mozgás egy mozgatótól származhat. Azonban azt látjuk, hogy a mindenségnek egyszerű mozgásán kívül, melyről azt állítjuk, hogy az első és mozdulatlan szubsztancia hozza létre, vannak még más örökkévaló mozgások, t. i. a bolygóké, ... kell tehát, hogy e mozgások mindegyikének egy-egy önmagában mozdulatlan és örökkévaló valóság legyen a mozgatója. A csillagok természete ugyanis valami örök szubsztancia lévén, az, ami őket mozgatja, szintén örökkévaló és korábbi, mint amiket mozgat: ami pedig a szubsztanciát megelőzi, annak magának is szubsztanciának kell lennie. Ebből tehát látható, hogy ugyanannyi természet szerint örökkévaló és önmagában mozdulatlan s az előbb említett oknál fogva kiterjedés nélküli szubsztanciának kell lennie, mint ahány ilyen mozgás van." *(37)*

Ezek után természetesen a mozgatók száma immár a különféle mozgások számától függ. Ez azonban Arisztotelész számára már szigorúan csillagászati szakkérdés, innentől kezdve fejtegetései a korabeli csillagászok nézeteit követik.

*Szimplikiosz*nak a ‚De coelo'-hoz írt kommentárjából tudjuk *(38)*, hogy Platón tanítványa, Eudoxosz, Platón ösztönzésére készült munkájában megvizsgálta az égitestek mozgását és kidolgozott egy olyan elméletet, amely „megfelel a megfigyelhető tényeknek". *(39)*

Erről az Eudoxoszról maga Arisztotelész ezt írja: „Eudoxosz azt állította, hogy a Nap és a Hold mozgása három szférában folyik le. Közülük első az álló csillagok szférája, a második az állatövön megy keresztül, a harmadik pedig az állatövet szélességében ferdén szeli át, de ez a ferdeség a Hold pályája esetében nagyobb, mint a Nap pályája esetében. A bolygók közül pedig mindegyik négy szférában mozog, melyek közül az első és a második megegyezik a Nap és a Hold pályájával, – mert az állócsillagok szférája az előbb említettekkel mozgatja valamennyi szférát, s az is, amely közvetlenül alatta van, s forgása az állatöv körének irányában történik, szintén közös valamennyivel. A bolygók harmadik szférájának a pólusait pedig az állatöv körében kell keresnünk, a negyedik mozgása pedig ferdén halad át a harmadik szférának egyenlítőjén. S a harmadik szférában mindegyik bolygónak megvannak a saját külön pólusai, kivéve a Vénust és a Merkurt, mert e kettőé ugyanazok." *(40)*

A másik korabeli csillagász, aki Arisztotelész forrásául szolgált, Kallipposz volt. Róla megtudjuk, hogy nagyjából ugyanazt mondta, mint Eudoxosz, de két apróbb módosítást mégis bevezetett: egyrészt a Napnak és a Holdnak még további két-két szférát tulajdonított, másrészt a jelenségek jobb magyarázata (!) érdekében úgy látta, hogy minden egyes bolygó számára újabb szférákat kell feltételeznünk. Ezeknek az a feladatuk, hogy a csillag első szféráját, mely közvetlenül alatta foglal helyet, visszafordítsák és előző helyzetükbe visszaállítsák. Ezekkel együtt a szférák száma 55 lesz. Ha a Nap és a Hold esetében nem adjuk a szférák számához hozzá a föltételezett újabb szférák számát, akkor az összes szféra száma viszont csak 47 lesz. *(41)*

A szférák száma tehát megegyezik a különböző mozgások számával, azaz egyszersmind a mozgatók számával. A Mozdulatlan Mozgatón kívül tehát még legalább 47, legföljebb 55 további értelmet kell föltételeznünk. Ezek együttesen már a korabeli csillagászati szaktudomány számára is kielégítő magyarázatot szolgáltatnak az égben tapasztalható összes mozgásra.

Eudoxosz és Kallipposz csillagászati elméletéről közismert, hogy ez az első olyan magyarázat, amelyik koncentrikus körökből álló rendszerként ábrázolja az eget. Ez volt egyszersmind az első matematikai alapokon nyugvó csillagászati modell is, amely aztán bizonyos módosításokkal a középkorig érvényben maradt. E teljesítménye alapján Eudoxoszt méltán számítják a valaha élt csillagászok közt a legjobbak sorába. Teljesítményét már az ókorban is igen nagyra becsülték, bizonyíték erre, amit *Cicero* mondott: „in astrologia iudicio doctissimorum hominum facile princeps." *(42)*

Az Eudoxosz elméletére tett rövid utalás Arisztotelész ‚Metaphysika' című művében nem elég ahhoz, hogy elméletébe mélyebben beleláthassunk, de szerencsére Szimplikiosz a már föntebb idézett ‚De coelo' kommentárjában bővebben idéz *Szoszifenész*en keresztül Eudoxosztól. E Szimpikiosz-hely alapján már a múlt században sikerült rekonstruálni Eudoxosz főbb tételeit *(43)*, majd ezt az immár klasszikusnak számító filológiai művet matematikai szakmai ismeretekkel kiegészítve feldolgozta *Heath* is. *(44)*

Eszerint az univerzum a különböző szférák különböző nagyságú, de koncentrikus, azaz egy közös központ körül elhelyezkedő, egymást átfogó köreiből állt. A legbelső szférát a Föld képezte, ezért ezt az egész rendszert később szívesen emlegették „homocentrikus" modellként. A görög elképzelések lényege az volt, hogy a szférák körpályákat jelentenek. Az egyes szférák körei azonban egymással szöget zártak be, azaz a különböző irányban mozgó szférákat váltogató égitestek szférájukat váltva, jóllehet továbbra is a Föld körül mozogtak és az előzővel azonos irányban, azaz jobbról balra, azt mégis más szögben kerülték meg. (Az a felismerés, hogy az égitestek elliptikus pályákon mozognak, nem nyert polgárjogot *Kepler* munkássága előtt.) *(45)*

Lényegében ez az elképzelés uralta a tudományt *Kopernikusz* fölléptéig. A továbbiakban tehát csak ezeket az apróbb módosításokat, illetve az ennek a világképnek a talaján kibontakozó vitát fogjuk csak röviden ismertetni.

Arisztotelész utáni módosulások

A csillagászati magyarázatok sorsáról még a filozófusok munkájának további ismertetése előtt annyit el kell mondani, hogy föltehetőleg egy századdal Arisztotelésznél később, a 3–2. században élt *Pergai Apolloniosz* a bolygók föntebb leírt, látszatra szabálytalan mozgásának magyarázatára egy, a „lóbilincsétől" eltérő, más elméletét dolgozta ki. Ez az elmélet az úgynevezett epiciklusokkal számol. (Görögül az epi jelentése rajta, fölötte, a kyklosz jelentése kör. Epiciklus jelentése tehát: [körön] levő kör.) Az elmélet lényege az, hogy a bolygó az univerzum középpontját jelentő Föld körül egy körpályán (orbitális pályán) kering, de nem a szférába beleágyazva mozdulatlanul, a szférán utazva, ahogyan Eudoxosz és Arisztotelész képzelte, hanem folyamatosan egy a szférában található középpont körül kis köröket leírva. *(46)*

Több századdal később, a Kr. u. 2. században élt *Ptolemaiosz* a korábbi szférákon kívül felvett még egy külső, úgynevezett átfogó szférát. Ezt a lépését logikai szükségszerűség és nem csillagászati megfigyelés motiválta. Arisztotelész ugyanis a hely fogalmát úgy definiálta, hogy az az átfogó közeg belső felületével azonos. Mivel a koncentrikus köröket jelentő szférák közül a legkülső szféra az állócsillagoké volt, azt nem fogta körül semmi sem. Ez nemcsak azzal a következménnyel járt (ami mindenképpen kikerülhetetlen), hogy magának az univerzumnak nincs helye, helyről csakis az univerzumon belül beszélhetünk, hanem azzal is, hogy maguknak a csillagoknak sem volt helyük. Föltételezve azonban egy külső átfogó szférát föl kellett tenni annak a belső, az állócsillagok szférájával érintkező felszínét is, ami ennek a szférának és vele együtt az állócsillagoknak is a helyét jelentette. Ezzel a pusztán teoretikus megfontolásokból fakadó tanítással sikerült a rendszer egyik belső ellentmondását megszüntetni.

A sztoikusok

A sztoikusok alapjában véve elfogadták a koncentrikus körökből fölépített univerzum gondolatát. Az univerzum tehát gömb alakú és egyetlen, kívülről a végtelen űr veszi körül. Belül azonban kontinuus, üresség (vacuum) nem található benne. Mivel értelmes élőlényeket is tartalmaz, ezért magának is értelemmel megáldott, organikus lénynek kell lennie. *(47)* Ez egyébként következik abból a tanításukból is, hogy, mint általában minden élőlénynek, neki is van lelke (pneumája). *(48)*

A sztoikusok megkülönböztették az „egész"-et (to holon) a „minden"-től (to pán). Az előző csakis az univerzumot, a második az univerzumot az azt körülvevő űrrel együtt jelentette. *(49)*

A sztoikus filozófusok két dolgot tartanak minden forrásának: az anyagot és az okot. Az egyik a passzív, a másik az aktív princípium. Az anyag tehetetlenül hever, de az ok, azaz az értelem megmozgatja. *(50)* Az ok pedig, amely mindent megformál, voltaképpen tűz, azaz azonos azzal a pyr tekhnikon-nal, amelyről már beszéltünk. *(51)* Anyag és ok, azaz anyag és lélek mindig együtt fordulnak elő, azaz az anyag mindig az értelem parancsára mozog, ezért csakis minőségileg meghatározott formában tapasztalható meg. *(52)*

Maga a világ nem örökkévaló, miként Arisztotelésznél az. Csak a két princípium, az anyag és a lelket jelentő tűz örök. A világ a négy ismert elemből áll, az elemek pedig mind természetes mozgásuknál fogva a középpont felé törekednek. A középpontban magában a legnehezebb, a föld található, ezt veszi körül a víz, majd a levegő, majd legkívül a tűz rétege. Ehhez a réteghez tartoznak a csillagok és a bolygók, az ő szféráik alatt ta-

lálható meg a levegő, a víz és a föld rétege. Ezeknek az elemeknek a középpont felé való mozgása jelenti a centripetális mozgást. Relatív elhelyezkedésük miatt csak a földet és a vizet tartották nehéznek, hozzájuk képest a kevésbé sűrű levegőt és tüzet könnyűnek nevezték. Az univerzum forgása következtében a legkülső burkon kiterjed a tűz, mégpedig a föllépő centrifugális erő miatt.

Ha a világ nem örök, hanem keletkezik, akkor el is kell pusztulnia. Ha a bolygók a zodiákusnak ugyanahhoz a fokához térnek vissza mind hosszúsági, mind szélességi fokaik tekintetében (azaz a Platónnál elmondottak értelmében lejár egy kozmikus periódus), tehát a pneuma belső feszültsége (tonosz) lanyhul és az univerzum külső határát körülvevő tűz túlsúlyba kerül és a világ egy tűzkatasztrófa (ekpyroszisz) keretében elpusztul, de ugyanakkor ez a pyr tekhnikon az új világ bölcsője is: ebből – mivel fizikai tanításuk értelmében náluk minden folyamat okságilag determinált – újra létrejön a világ *(53)*, mégpedig ugyanúgy, mint az eredeti periódusban. Ugyanazok az emberek születnek meg, ugyanazok az események következnek be, mint az előző periódusban. Minden periódus pontosan, a legkisebb részletekig megismétli az előző periódust. *(54)*

Ebben a sztoikus tanításban természetesen szerepet játszott a szükségszerűségről alkotott logikai megfontolásuk. Eszerint minden bekövetkezett esemény okságilag meghatározott, amint kondicionálisaik utótagja is analitikus igazságként szükségszerűen következik az előtagból. Eme okságilag determinált és logikai szükségszerűséggel bekövetkező eseménysorozat természetesen egy másik világperiódusban sem folyhat le másképp, mint az előzőkben. Ez a kikerülhetetlenül bekövetkező eseménysorozat a Végzet, amelyről a sztoikus iskolában annyit beszéltek.

Mivel, amint láttuk, a természetben a legfőbb erő a pneuma, azaz az istenség maga, és ez a pneuma áthatja a világot, a fizikai világ eseményei ezért nem mások, mint ennek a legfőbb istenségnek a belső élete. Mindebből következik, hogy a világ eseményeiben egy ugyanolyan értelmes rend mutatkozik meg, mint amilyenről Arisztotelész beszélt. Az Arisztotelésznél csúcspontját elérő tanítás a természetben mutatkozó célszerűségről tehát ha másfajta előadásban is, továbbá a pneuma-tan, a logika és más filozófiai diszciplínák területén szétszórva, de mégis egymással összhangban előadva megtalálható a sztoikusoknál is.

Alexandrosz Aphrodiszeusz

A második században élt *Alexandrosz Aphrodiszeusz*, aki saját új gondolatait ugyancsak Arisztotelész kozmológiájának keretében fejtette ki. Az a műve, amelyben ezt megtette, eredeti görög változatában elveszett, csak arab fordításában ismerjük. *(55)* A művet görögből szírre a híres fordító, *Hunajn Ibn-Ishaq* fordította, majd szírből arabra *Ibrahim Ibn-Abdallah al-Nasrani al-Kátib.*

Alexandrosznak ez a traktátusa tulajdonképpen Platón ‚Timaiosz'-ának témakörében mozog, azaz a kozmosz és a természet rendjének, működésének leírását tartalmazza. A bevezetőben megállapítja, hogy minden bizonyító tudományoknak az alapelvekkel és az alapvető, egyszerű és világos fogalmakkal kell kezdődnie és azokból levezetve kell kifejtenie a további ismereteket. Az egyszerű alapigazságok közé tartoznak az okok, elsősorban az első ok, a mozgás és a többi hasonló fogalom. Alexandrosz tehát az arisztotelészi fizika tanításait nem Arisztotelész könyveihez hasonlóan, problémákat vizsgálva, néha nézetei fejlődése és változása következtében önmagával ellentmondásba keveredve, hanem egységes, ellentmondás nélküli rendszerbe foglalva, deduktív elrendezésben akarja előadni. Ezt szerzőnk elég rövid terjedelemben teszi meg, tehát föltehetőleg iskolai célokra írta meg művét.

A traktátus maga a mozgás vizsgálatával kezdődik. Arisztotelész eredeti, Platónhoz még legközelebb álló álláspontját ismételve szerzőnk megállapítja, hogy minden test, legyen akár lelkes, akár lelketlen, természeténél fogva mozog. Lelkes és lélek nélküli dol-

gok egyaránt vágyakozásuk hatására mozognak, vágyuk pedig arra irányul, hogy sajátos tökéletességüket megőrizzék. Semmiféle mozgás sem jön létre alap nélkül, véletlenül. A lelkes lényeket mozgásukban lelkük természetes vágya, haragja avagy akarata vezeti, a lelketleneket pedig természetük. Más a természete az égi világ anyagának, amelyik természetét követve körmozgást végez, és más a földi világ elemeinek, amelyek egyenes vonalban mozognak. Természetüknek megfelelő helyüket elérve megállnak, mert elérték tökéletességüket. A mozgás mindkét fajtáját vágy alapján való mozgásnak nevezzük.

Az összes test közül az isteni test a legtökéletesebb. Mivel a lelkes testek tökéletesebbek a lelketleneknél, azért az isteni testeknek is lelkeseknek kell lenniük. Mivel azonban mindezek a testek alá vannak vetve a pusztulásnak, ezért a szférikus testek, az égi világ gömb alakú, örökkévaló, azaz nem pusztuló testjei tökéletesebbek a földi testeknél. Az előbb elmondottak alapján azonban lelküknek is kell lennie. Az isteni, azaz égi testek tehát gömb alakúak, örök életűek és lelkük van. *(56)*

A vágy és a harag, azaz a szenvedelmek (vö. a sztoikusok lélektanáról szóló részben olvashatókat, illetve a sztoikus tan platonikus gyökereiről mondottakat) nem illenek az isteni természetű égi testekhez, ezért az ő lelkük természete más fajhoz tartozik, mint a halandó földi testek lelke. Az örökkévaló isteni testek esetében fönnmaradásuk érdekében lelküknek nincs szüksége olyan erőkre és képességekre, mint a földi testek esetében. Náluk a vágy a választásból áll, az igazi és leghelyesebb választás pedig a Jó szeretete. Abszolút értelemben helyes választás az istenségben meglevő jónak a választása. Az isteni testek esetében a választás (azaz a vágyakozás) csakis erre az igazi jóra irányulhat. Az igazi jót azonban csak értelemmel lehet megismerni. Az égitestek mozgása tehát értelem és lélek révén jöhet létre, a lélek pedig nem más, mint maga a természet, illetve a test formája. *(57)*

A vágy a választásból áll, az igazi és leghelyesebb választás pedig a Jó szeretete. Abszolút értelemben helyes választás az istenségben meglevő jónak a választása. Az isteni testek esetében a választás (azaz a vágyakozás) csakis erre az igazi jóra irányulhat. Az igazi jót azonban csak értelemmel lehet megismerni.

Azt már természetesen valamivel följebb is láthattuk, hogy Platónnál minden mozgás forrása a lélek volt, Arisztotelésznél ennek a szerepét vette át a természet. Azt meg Arisztotelész ‚Fiziká'-jából tudjuk, hogy minden dolognak természete a formája, az élőlények esetében pedig a forma maga a lélek. Ezzel a platóni-arisztotelészi kör bezárult. Ezeket a különböző művekben szétszórva megtalálható szerteágazó, saját rendszerükben különböző jelentésű gondolatokat foglalta egységes rendszerbe Alexandrosz e néhány sorában.

Az égitestek szükségképpen egyszerűek. Ha ugyanis (anyagból és formából) összetettek lennének, akkor mint minden összetett dolog, ők is ki lennének téve a pusztulásnak. Ezeknek az egyszerű testeknek egyszerű mozgásuk van, mert az csak egy tényezőtől függ, a lelküktől. Ezzel az egyetlen fajta mozgással érik el saját tökéletességüket. Lelkük azonban nem olyan, mint a többi (azaz valamilyen földi) testé, mivel az égitestek java szempontjából nincs szükség különféle mozgásokra, sem pedig a külső világ ismeretére. Az égitestek lelke nem más, mint a formájuk. *(58)* Ez a lélek pedig csak egy dologra vágyik: az Első Okra.

A körmozgással a testetlen, azaz a szellemi létezőket utánozzák, de egy helyben állva (azaz ugyanazon mozdulatlan középpont körül található körpályán haladva) egyszersmind utánozzák a örökkévalóságot is. Következésképp mozgásuk célja (azaz a tökéletességük) csakis egy szellemi létező, a legfőbb jó lehet.

Az örökkévaló mozgás forrása maga is szükségképpen örökkévaló. A legfőbb jó, az Első Ok tehát örökkévaló, azaz egyszerű, nem összetett dolog. Anyag azonban nem lehet,

tehát csakis forma, mégpedig szükségképpen minden anyagtól mentes forma. Neki magának nincs semmiféle mozgása sem és minden egyéb létezőnél előbbre való, azaz kiválóbb minden más dolognál. *(59)* Alexandrosznál tehát az újplatonikus Legfőbb Jó és Első Ok fogalmakkal jelölve viszontláthatjuk Arisztotelész Mozdulatlan Mozgatóját, az Értelmet.

A mindenségben 55 koncentrikus kör, azaz körben mozgó szféra található. Erről a kérdésről Alexandrosz ugyanebben a traktátusában nem beszél, de ezt a számot adja meg Arisztotelész ‚Metaphysiká'-jához írt kommentárjában. *(60)* Az nem lehetséges, hogy ezek maguktól mozogjanak, de az sem, hogy egy szférát több mozgató mozgasson. Egy dolog képzelhető csak el: a Legfőbb Jón, azaz az Első Okon kívül mindegyik szférának van egy saját mozgatója, azaz egy értelme, és egy lelke, ami vágyódik. Azt viszont már az előbb is láthattuk, hogy ez a vágyódó lélek az ő esetükben nem más, mint forma, azaz a szférának a formája. Az értelem a Jó elképzelése, a lélek a jóra való vágyódás révén mozgat.

A jót az értelem képzeli el, és a szféra erre a jóra, mint a szerelmes a szerelme tárgyára vágyódva a lelkétől vezettetve mozog. Ehhez azonban a jónak magának nem kell mozognia. *(61)*

Alexandrosz tehát apróbb eltéréseket figyelmen kívül hagyva majdnem pontosan megismétli Arisztotelész tanítását a kozmoszról. Ha megfogalmazásában van is valami különbség, az általában inkább a kettejük közt élt filozófusok eredményeinek az összképet nem módosító fölhasználásából (gondoljunk itt a platóni és sztoikus lélektan szempontjaira való utalás példájára), illetve az előadás módjából ered.

Egy lényeges újdonság azonban mégis akad a traktátusban. Ez abban áll, hogy a világ létrejöttét magyarázó újplatonikus tanításból, miszerint az Egyből emanálódással létrejön az Értelem, abból viszont a Lélek emanálódik, majd abból a világ (részletesebben mindenről a metafizikáról szóló fejezetben lesz szó), Alexandrosz átvette az értelem és a lélek fogalmát. Az elsőt azonosította Arisztotelésznek a mozgató értelmével, illetve értelmeivel, de a másikat – Platónnal is és Arisztotelésszel is összhangban, amint a föntebb említettekből ez kiviláglik – az értelem mellé rendelte, mégpedig úgy, hogy a mozgó szférák formájával azonosította.

A másik filozófus, aki ugyancsak egy apró, de a későbbiekben lényegesnek bizonyult változtatást vezetett be a rendszerbe, a Kr. u. 4. századi *Themisztiosz* volt. Az ő Arisztotelész ‚Metaphysiká'-jának tizenkettedik könyvéhez írt kommentárja nemcsak görögül veszett el, de nem maradt ránk sem szír, sem arab, hanem csakis héber fordítása. *(62)* Ő a művében a korábbiakhoz hasonlóan szférákról beszél, de e terminuson már nem az univerzumot fölépítő koncentrikus köröket érti, hanem magukat az égitesteket, ebben az esetben a bolygókat. A szférák számát kilencre szállítja le, de Alexandrosz eredményeit átvéve ezek mindegyike mellé egy mozgatót rendel, amely után vágyódik a szféra, azaz a bolygó formáját jelentő lelke.

Azt már az eddigiekben is észrevehettük, hogy több századdal Apolloniosz csillagászatban elért új eredménye, az epiciklusok elméletének kidolgozása után a filozófus Alexandrosz, Arisztotelész tekintélye miatt, még mindig a korábbi, már a szaktudományban érvényét vesztett Eudoxosz-féle csillagászati tanításhoz, az 55 koncentrikus szféra elméletéhez ragaszkodott. A szférák fogalmának átértékelése, ennek következtében számuk kilencben való megjelölése valószínűleg annak köszönhető, hogy Apolloniosz után kb. 600 évvel végre a filozófus *Themisztiosz* is tudomást vett az Apolloniosz- és Hipparkhosz-féle csillagászati tanítás állásáról. *(63)*

Proklosz, Philoponosz és a világ örökkévalósága

Már Alexandrosz, de Themisztiosz is az örökkévaló, anyagtalan értelmeket néha egyszerűen „istenek" (theoi) szóval jelöli. Ez a szóhasználat azonban követhetetlen volt a

hatodik-hetedik századi Philoponosz számára, aki maga, alexandriai újplatonikus filozófus létére, keresztény pap, sőt, Alexandria püspöke volt. Mint keresztény természetesen elvetette a politheizmust, ezért nem beszélhetett „istenek”-ről. Ha örökkévaló szellemi lényekről kellett írnia, akkor csakis „angyalok”-ról szólhatott. Ezt a szóhasználatot később követték az ugyancsak egy Istent hívő muszlim, majd a középkori keresztény filozófusok (például Aquinói Szt. Tamás) is. Így lettek Arisztotelész és követői mozgató értelmeiből angyalok a középkori kozmológiában.

Philoponosz kora újplatonikus filozófiájával szemben nemcsak ezt az egyetlen kifogást táplálta magában. Keresztényként elfogadta a Biblia első könyvének (Genesis) isteni kinyilatkoztatáson nyugvó teremtéstörténetét, miszerint az Isten a semmiből (ex nihilo) teremtette a világot. A világ teremtett voltának tana azonban semmiképp sem volt összeegyeztethető a görög filozófiának (azaz úgy is mondhatnánk, a korabeli tudománynak) Parmenidész óta érvényes tanításával, hiszen az, amint láthattuk, azt vallotta, hogy nincs keletkezés, legföljebb keveredés. Maga Arisztotelész is, épp e fejezetben láthattuk, azt állította, hogy a világ egyetlen és örök. Ugyanez a következtetés vonható le közvetve más tanításaiból is: ha a mozdulatlan mozgató örök, akkor örökké mozgat, mégpedig a világot mozgatja örökké, tehát az anyagi világnak is örökkévalónak kell lennie.

Ugyanezt a nézetet fejtette ki az athéni újplatonikus filozófiai iskola vezető személyisége, Proklosz is az ötödik században. Ő tizenhét érvet állított össze, ezek mindegyikével azt akarta igazolni, hogy a világ örök. Philoponosz éppen ezért két könyvet írt, amelyekben részben Arisztotelész (‚De aeternitate mundi contra Aristotelem’), részben Proklosz (‚De aeternitate mundi contra Proclum’) érveit igyekezett cáfolni. Az első műve elveszett, de fölépítését, érveit a görög Szimplikiosz és több arab filozófus művei alapján rekonstruálni tudjuk. *(64)* Másik műve, amelyet Proklosz ellen írt, megmaradt és eredeti formájában olvasható. *(65)* Sajnos a mű épp az elején sérült, ezért épp Proklosz első érve hiányzik belőle, Philoponosznak az arra adott válaszával kezdődik a könyv. A veszteség nem pótolhatatlan, mivel az első hét érv fönnmaradt arab fordításban *(66)* és az alapján nemcsak pontosan megismerhetjük magát az érvet, hanem még eredeti görög alakját is rekonstruálni tudjuk. *(67)* A továbbélés szempontjából fontos Philoponosz érveinek egy arabul készült és megmaradt rövidített összefoglalása. *(68)*

Proklosz a maga érveit az újplatonikus filozófia tanítása alapján fogalmazta meg. Hogy milyenek voltak ezek az érvek, arra álljon itt példaként az első (csak arab fordításban megmaradt) bizonyítása.

Az első bizonyítás abból indul ki, hogy a legfőbb lény, az Egy, a maga tökéletességében és jóságában túlárad, ebből a túláradásból jön létre minden egyéb létező. Márpedig azt tudjuk, hogy az Egy tökéletes, egyszerű, szellemi lény, azaz öröktől fogva van (agennéton) és sohasem pusztul el (aphtharton), azaz a parte ante és a parte post egyaránt örökkévaló (aidion). Márpedig ha ő örökkévaló, akkor jósága is örök, tehát jósága miatt örökké emanálódik belőle a világ, következésképp az anyagi világnak magának is örökkévalónak kell lennie. *(69)*

Philoponosz a tudománnyal nem a hitet állította szembe, a deduktív szillogisztikus bizonyításokat nem bibliai idézetekkel igyekezett cáfolni (műveiben csak kivételesen találhatunk egy-egy bibliai mondatot), hanem – az ő előtte élt *Xenarkhosz* hasonló céllal összeállított, ámde számunkra teljesen elveszett érveiből is bőven merítve – ugyanannak a tudománynak az érveivel igyekezett részben cáfolni az elhangzott érveket, részben azonban – és ez inkább jellemző tevékenységére – más érvekkel bizonyítani a világ időben való keletkezését. Ebben a tevékenységében elsősorban Platón ‚Timaiosz’-ára támaszkodott, mivel abban is a démiourgos mint valami teremtő isten időben alkotta meg a világot.

Szimplikiosz szavai alapján úgy tudjuk, hogy Philoponosz Arisztotelész érvei ellen írott műve legalább hat könyvből állt. Ezek közül az elsőben a ‚De coelo’ első könyvének 2–4.

és 11. fejezetében található nézetekkel, valamint a ‚Metorologia' egy állításával vitázott, a hatodik könyvben a ‚Physika' nyolcadik könyvének első fejezetét igyekezett cáfolni.

A fönnmaradt 17 Proklosztól származó érv néhány lapon elfér, ezzel szemben Philoponosz válasza több száz oldal. Szimplikiosz epés megjegyzéséből tudjuk, hogy az Arisztotelész cáfolatára írt könyv is igen hosszú volt. Szimplikiosz szerint annyira hosszú, hogy senkinek sem volt kedve elolvasni. A műveletlen keresztények természetesen hitelt adtak neki, mert nem tudták az érveket mérlegre tenni, a szakemberekre ezzel szemben nem hatottak. Ő maga azért ír csak róluk, hogy Arisztotelésznek igazságot szolgáltasson, valamint azért, hogy a Philoponosztól megtévesztett embereket segítsen visszaterelni a helyes útra.

Már ezek a szavak is arról árulkodnak, hogy Philoponosz művének nagy hatása lehetett, de ezt a következtetésünket erősíti meg az a körülmény is, hogy később az iszlám országaiban *al-Ghazzálí* végül is Philoponosz érveivel semmisítette meg végérvényesen a filozofálást, majd a muszlimoktól Philoponosz érvei átkerültek Aquinói Szt. Tamás ‚Summa theologica' című művébe is, és a skolasztikus filozófiában megőrződve még a második világháború után megjelent hivatalos egyetemi filozófiai tankönyvben is az iskolai bölcsesség részeként (Philoponosz említése nélkül) még szerepeltek. *(70)*

A keresztény Philoponosz épp a pogány görög filozófusokkal szemben ugyanis azt igyekezett bizonyítani, hogy a földi és az égi világ között nincs lényeges különbség. Mindkettőre érvényes az, hogy végtelen sorozatok létrejötte lehetetlen. Ha a világ öröktől fogva van, akkor máig végtelen idő telt el és végtelen sok mozgás történt. Az idő múlásával azonban további mozgások keletkeznek, amelyeket ha az eddigiekhez hozzáadunk, akkor eredményül egy nagyobb végtelent kell kapnunk. Márpedig a végtelennél nem lehet nagyobb végtelen.

Itt nem célunk részleteiben ismertetni Philoponosz érveit, mégis bizonyításainak menetét néhány példán érdemes bemutatni. A keresztény Philoponosz épp a pogány görög filozófusokkal szemben ugyanis azt igyekezett bizonyítani, hogy a földi és az égi világ között nincs lényeges különbség. Mindkettőre érvényes az *(71)*, hogy végtelen sorozatok létrejötte lehetetlen. Ha a világ öröktől fogva van, akkor máig végtelen idő telt el és végtelen sok mozgás történt. Az idő múlásával azonban további mozgások keletkeznek, amelyeket ha az eddigiekhez hozzáadunk, akkor eredményül egy nagyobb végtelent kell kapnunk. Márpedig a végtelennél nem lehet nagyobb végtelen. Az örökkévaló világ föltételezéséből tehát lehetetlenség következik, ezért a kiindulópontot el kell vetnünk. A világnak tehát kell kezdetének lennie.

Ugyancsak a mozgásból és a végtelenből meríti Philoponosz egy másik érvét is. Eszerint a végtelent nem lehet megszorozni. Márpedig az égitestek különböző sebességgel mozognak. Ha a világnak nincs kezdete, akkor a Saturnus végtelenszer kerülte meg a Földet, ezzel szemben a Juppiter háromszor többször. A Hold ugyancsak végtelenszer kerülte meg a földet, de a Nap harmincszor annyiszor. Márpedig a világ időbeli végtelenségét föltéve szükségszerűen ezekre a lehetetlenségekre jutunk. Nem tehetünk mást, mint el kell fogadnunk a világ időbeli kezdetét (azaz: teremtett voltát). *(72)*

Másutt Philoponosz arra hivatkozik, hogy az arisztotelészi filozófia egyik érve az idő örökkévaló volta mellett (s mivel az idő a változások, azaz a mozgások száma, következésképp a mozgás örökkévaló volta mellett is), hogy az az első pillanat, amikor elmondhattuk volna, hogy „most" kezdődött az idő, nem létezhetett, mivel a 'most' definíció szerint is összekötő kapocs a múlt és a jövő között. Az egyiknek a vége, a másiknak a kezdete. Tehát már a föltételezett kezdet előtt is kellett lennie időnek és mozgásnak egyaránt.

Ezzel az érveléssel szemben Philoponosz rámutat, hogy itt nem logikai szükségszerűséggel, hanem egy petitio principii néven ismert logikai hibával állunk szemben *(73)*

A késő Ókorban kirobbant vita, amint azt az arab és a középkori filozófia tanulmányozása mutatja, érdekes lezárása az ókori filozofálásnak, de egyszersmind ez jelenti a középkori filozófiai viták legfontosabb kérdését. E témával tehát lezártuk az Ókort és beléptünk a Középkorba.

Jellemző körülmény az is, hogy az ide vágó szövegek, jóllehet görögül íródtak, sok esetben mégsem görögül, hanem elsősorban arabul, néha pedig héberül maradtak ránk. Már pusztán ez a tény is azt mutatja, hogy ezek a művek a későbbi korok filozófiai gondolkodásának a részét is jelentették.

Az epikureusok nézetei

Az epikureusok *Démokritosz* atomista tanítását fogadták el, ezért az ő világképük gyökeresen eltért a különböző görög filozófiai irányzatok többé-kevésbé azonos geocentrikus világképétől.

Démokritosz nézeteinek összefoglalását megtalálhatjuk *Aetiosz* placita-gyűjteményében. Eszerint Démokritosz tanításában az atomoknak csak két tulajdonságuk van: a nagyság és az alak. *Epikurosz* volt később az, aki ehhez harmadikként hozzáadta a súlyt is. *(74)*

A démokritoszi tanítás szerint a végtelenségből kiszakadva számos, tovább már nem osztható testecske (atom) esik lefelé. Mivel súlyuk különböző, ezért szükségszerűen különböző sebességgel esnek lefelé, következésképp a nehezebb, gyorsabban eső atomok szükségszerűen utolérik a könnyebb, lassabban eső atomokat és szükségszerűen *(75)* összeütköznek. Összeütközve forogni kezdenek, örvénylő mozgás jön létre, ennek során az atomok elkülönülnek, a hasonlók a hasonlókkal egy helyre kerülnek. A finomabb, könnyebb atomok az örvény perifériájára sodródnak, a nehezebbek középen maradnak. Így jön létre az első szférikus struktúra, amelyben a közép sűrűbb, a szélek felé pedig az anyag egyre ritkább lesz. Ez a belső sűrű rész a föld. A szélek a forgás közben kiszáradnak, áttüzesednek, így a külső körökben létrejönnek a tüzes csillagok. *(76)*

Az atomokból álló egységes ősanyag, amely vagy két, vagy három tulajdonsággal jellemezhető (*Diogenész Láertiosz* most idézett helye azt sugallja, hogy a súly is számba jött, ő tehát három tulajdonságot tarthatott számon), ezek szerint sűrűség és ritkaság révén más és más konkrét anyagokat hozott létre. Az a „szükségszerűség", amelyről Démokritosz beszél, később mint „Ananké" jelent meg Platón kozmológiájában, ahogyan a bevezetőben láthattuk.

Az epikureus tanítás első pillantásra hasonlít Démokritoszéhoz, közöttük mégis lényeges különbségek vannak. Ez elsősorban abban mutatkozik meg, hogy az epikureus fölfogás szerint az atomok egyenletes gyorsasággal, szabadesésben haladnak lefelé, egymással párhuzamosan. Ennek során egyes atomok ok nélkül, puszta véletlenből elhajlanak az egyenes vonalú eséstől, ezért véletlenül összeütköznek a mellettük eső atommal, és ebből jön létre a forgás, abból a kozmosz stb. *(77)*

Az epikureus tanítást a forgás közben végbemenő keveredésről versben összefoglaló *Lucretius* ennek a fizikai világképnek (Parmenidésztől ihletett) alapelvét így önti szavakba:

„Isten sem kelthet soha semmit a semmi tövéről,
Mert, ha szülőok lenne a semmi is, akkor akármely
Lényből létrejöhetne akármi, s magra se lenne
Szükség. Embert szülne a víz ..." *(78)*

Ennél sokkal hihetőbb azonban az, hogy az egész természet azonos alkotóelemekből épül föl, ezek egyesülése hozza létre a különböző dolgokat, ezek szétválása jelenti pusztulásukat:

„Inkább elhihető, hogy sok közös alkatelem van
Mindenben, mint például szavainkban a hangok,
Minthogy kezdeti mag nélkül támadna akármi. ...
Vedd még azt, hogy mindent összetevőire oszlat
Csak fel a természet, s nem pusztul semmibe semmi.” *(79)*

A költemény eztán azt bizonyítja, hogy az ősanyag, az atomok, léteznek még akkor is, ha nem látjuk őket. Lucretius epikureus lévén hasonlattal bizonyít: a szelet sem látjuk, de mégis van. Erről meggyőz bennünket a vihar, amikor a láthatatlan szél fölkorbácsolja a tengert vagy éppen fákat tör ketté, sziklákat gördít a mélybe. Az atomokkal azonban nincs telve minden: rajtuk kívül van egy másik princípium is, mégpedig az űr. Ennek létét bizonyítja a mozgás. Ha ugyanis nem lenne űr, akkor nem lenne lehetséges a mozgás sem. *(81)*

A másik különbség a démokritoszi és az epikureus tanítás között az, hogy az alakkal, helyzettel és esetleg súllyal rendelkező démokritoszi atomokkal szemben Epikurosz atomjainak minimális, azaz elméletben és matematikailag tovább már nem osztható, de érzékszerveink számára észlelhetetlen kiterjedésük is van. *(81)* Ez azt jelentené, hogy az epikureus fölfogás szerint az atomoknak nincs releváns kiterjedésük, szemben az atomok összekapcsolódása eredményeként létrejövő anyaggal, amelynek már van.

Epikurosz kénytelen volt ezt a kettős nézetet vallani, miszerint elvileg van kiterjedésük az atomoknak, gyakorlatilag – mivel érzékelhetetlenek – nincs *(82)*, azután, hogy Arisztotelész az anyag természetéről elmélkedve a ‚Physika’ hatodik könyvének az elején *(83)* kimutatta, hogy kiterjedés nélküli pontokból nem jöhet létre vonal. Ugyanakkor ennek az anyag természetéről vallott fölfogásnak következményeként nem fogadhatta el *Eukleidész* geometriáját sem, amely például a vonal végtelen oszthatóságát tette meg egyik alapvető tételének. Forrásainkból tudjuk, hogy az epikureusok kísérletet tettek arra, hogy kidolgozzanak egy másik fajta geometriát, amely a minimális, tovább már oszthatatlan geometriai nagyságok létének föltételezéséből indult ki. *(84)*

Ugyanakkor meg kell jegyezni, hogy a végtelen űrben zuhanó atomok nemcsak az űr egy pontján, hanem bárhol összeütközhetnek, azaz bárhol kialakulhat belőlük egy, a miénkhez hasonló kozmosz. Az egyes világok közötti űrt nevezték „intermundiumok”-nak.

Láthatjuk tehát, hogy az atomizmus és a több csillagászati rendszerrel számoló kozmológiai elképzelés az Ókorban pusztán egy iskolára korlátozódott. Az Ókort egyedül túlélő újplatonikus filozófiai iskola Arisztotelész kozmológiáját hagyományozta a Középkorra. Ez a kozmológiai elképzelés élt tovább a skolasztikában, és ezt módosította Kopernikusz, amikor elindította azt a fejlődést, amelynek során elérkeztünk a kozmológia tudományának mai állásáig.

Jegyzet

(1) i. m. 52 D – 53 E.
(2) i. m. 47 E – 48 B.
(3) Platón: *Timaios* 62 C–D.
(4) Platón: *Timaios* 63 C–D.
(5) Platón: *Timaios* 56 D – 57 D.
(6) Platón: *Timaios* 40 C. A hely értelmezésében rejlő nehézségeket tárgyalja Heath, 314–315.
(7) i. h. 38 D.
(8) i. h. 39 A–B.
(9) Heath: 313. *Timaios* 39 D.
(10) Platón: *Timaios* 36 D.
(11) Aristotelés: *Metaphysika* 1074. b 1–10.
(12) Diogenés Laertios, II. 12. Platón: *Kratylos* 397. C–D. Nomoi 885. E. 966. D. Cicero: *De natura deorum*. I. 27.
(13) *Timaios* 39. E.
(14) i. h. 38 D.
(15) H. von Arnim: Die Entwicklung der aristotelischen Gotteslehre. In: *Sitzungsberichte der Ak. der W. in Wien,* Phil.-hist. Klasse, Bd. 212. Abh. 5. 1931. 3–80. Újra lenyomtatva: Ed. F.-P. Hager (1969): *Metaphysik und Theologie des Aristoteles*. (Wege der Forschung, CCVI), Darmstadt, 1–74. Az idézett rész az 5. lapon.

(16) Arnim: 9.
(17) Metaphysika. 1073. a 26–30.
(18) Arnim: 10–11.
(19) Pán kinoumenon hypo tinos kineitai
(20) Próton kai haploun kai agenéton kai aphtharton kai holós ametabléton
(21) Physika. 288. a 28–288. b 7.
(22) Metaphysika. 1072. a 26–1072. b 31. Különösképpen 27–28. hé gar nou energeia zóé, ekeinos de hé energeia
(23) Metaphysika. 1072. b 28–31.
(24) Cicero: *Academica posteriora I.* 26. Quintum genus, [itt a négy egyszerű elem után az ötödikről, az éterről van szó] e quo essent astra mentesque, singulare eorum quattuor, quae supra dixi, dissimile Aristoteles quoddam esse rebatur.
(25) A célszerűség majdnem mindenütt szerepel Aristotelés fizikájában, de egy alapos és érthető kifejtése található meg a Physika 198. b-ben.
(26) De coelo 300. b 21. és következő sorok: to gar próton kinoun ananké kinein hauto, kinoumenon kata physin, etc. Arnim: 16–21.
(27) Arnim: 24–41.
(28) ananké menein ti tou sómatos tou pheroménou kyklói to epi menou.
(29) ananké toinyn gén einai. Touto gar éremei epi tou mesou.
(30) Physika. 286. a 3–286. b 9.
(31) i. h. 289. b 13–18.
(32) i. h. 15–16. továbbá i. h. 27–29.
(33) 289. b 30–290. a 7.
(34) De coelo 285. b 8–10.
(35) i. h. 16–17.
(36) i. h. 285 b 23–286. a 2.
(37) Metaphysika. 1073. a 24–1073. b 1.
(38) Simplikios (1894): *In Aristotelis De coelo commentaria.* Ed. Heiberg, I. L., Berolini, 498. a.
(39) tiénai tŕfainňmena, a kifejezés értelmezésével és a mögötte rejlő módszertani elv magyarázatával kapcsolatban G. E. L. Owen (1980): *Aristote et les problemes de méthode*. Communications présentées au Symposium Aristotelicum tenu a Louvain du 24 aout au 1er septembre 1960, Louvain-la Neuve. 83–103. A korábbi görög filozófusoknak éppúgy, mint Aristotelésnek az volt az alapelve, hogy olyan magyarázatokat kell találni, amelyek a mindenki számára egyaránt észlelhető jelenségeket, illetve a mindenki számára elfogadottnak minősülő nézeteket megmagyarázza, és nem szabad magyarázatként azt bizonygatni, hogy az észlelés vagy az általános vélekedés megbízhatatlan, hamis.
(40) Metaphysika. 1073. b 17–33.
(41) i. h. 1073. b 33–39.
(42) Cicero: *De divinatione II*. 42. Heath: 322–335. Th. Heath: *Aristarchus of Samos, the Ancient Copernicus.* 193–224.
(43) Schiaparelli (1875): *Le sfere concentriche di Eudosso, di Callippo e di Aristotele*. Milano.
(44) Th. Heath (1913): *Aristarchus of Samos, the Ancient Copernicus: a history of Greek astromomy to Aristarchus together with Aristarchus's treatise on the size and distances of the sun and moon*. Oxford.
(45) S. Sambursky: *The Physical World of the Greeks*. 62.
(46) Sambursky: 62–63.
(47) v. ö. Cicero: *De natura deorum, II*. 46–47. SVF I. 111–114.
(48) M. Hossenfelder: Die Philosophie der Antike 3. In: ed. W. Röd (1995): *Geschichte der Philosophie, III.* München. (Beck). 82.
(49) M. Pohlenz (1992): *Die Stoa. Geschichte einer geistigen Bewegung. II.* Göttingen. 43.
(50) Seneca: *Epistolae LXV.* Dicunt, ut scis, Stoici nostri, duo esse in rerum natura, ex quibus omnia fiunt: causam et materiam. Materia iacet iners, res ad omnia parata, cessatura, si nemo moveat. Causa autem, id est ratio, materiam format, et quocumque vult, versat, ex illa varia opera producit.
(51) i. h. Ego non quaeram, quae sint initia universorum, quis rerum formator, ... ignis sit, aut aliquid igne lucidior?
(52) I. ab Arnim: SVF, I, Fr. 88. G. Reale (1985): *A History of Ancient Philosophy*. *The Systems of the Hellenistic Age.* Albany. 240.
(53) Nemesios: *De natura hominis.* 38. 277.
(54) J. Barnes (1978): La doctrine de retour éternel. In: Brunschwig, J. (szerk.): *Les Stoiciens et leur logique, Actes du colloque de Chantilly 18–22 septembre 1976.* Paris. 3–20.
(55) Alexandros Aphrodiseus (1978): Mabadi' al-kull. In: Badawi, A. (szerk.): *Aristú inda.* l-arab, Kuwait. 253–277. Badawi, A. (1968): *La transmission de la philosophie greque au monde arabe*. Paris. 121–139.
(56) i. m. 253–254, illetve 121–122.
(57) i. m. 254–256.
(58) i. m. 255. 19. és 20. sorok.
(59) i. m. 264. 19. sor és környéke.
(60) Hayduck, M. (szerk., 1891): *Alexandri Apjrodisiensis in Aristotelis Metaphysica Commentaria.* Berlin. 702. 5. és köv. sorok.

(61) Mabadi' al-kull, 268–269.
(62) Landauer, S. (szerk., 1903): *Themistii in Aristotelis metaphysicorum librum paraphrasis*. Berlin.
(63) Sambursky: 55–66.
(64) Philoponus (1987): *Against Aristotle on the Eternity of the World*. Translated by Ch. Wildberg, Duckworth. H. Davidson (1989): John Philoponus as a Source of Medieval Islamic and Jewish Proofs of Creation. *Journal of the American Oriental Society*, 2. 357–391.
(65) Ioannes Philoponos (1899): *De aeternitate mundi contra Proclum*. Ed. H. Rabe, Lipsiae.
(66) A. Badawi (1977): *Al-Iflátúnijja al-muhdatha 'inda l-'arab,* Kuwait. 34–42.
(67) Maróth Miklós (1989): Der erste Beweis de Proklos für die Ewigkeit der Welt. *Acta Antiqua*, 30, 181–189.
(68) S. Pines (1972): An Arabic Summary of a Lost Work of John Philoponus. *Israel Oriental Studies*. 2. 320–352. Ugyanaz: S. Pines (1986): *Studies in Arabic Versions of Greek Textes and in Mediaeval Science, The Collected Works of Shlomo Pines. 2*. Jerusalem – Leiden.
(69) Badawi: 34.
(70) Schütz Antal (1948): *A bölcselet elemei*. Budapest.
(71) Simplikios. In: *Phys.* 1179. 10–14. sorok.
(72) Simplikios: 1179. 15–26. sorok.
(73) Simplikios. 1168/34–1169/5. *Philoponus Against Aristotle*. 139–140.
(74) Diels – Kranz 68. A 47:
(75) W. K. C. Guthrie (1980): *A History of Greek Philosophy. II.* Cambridge. 400. J. Barnes (1986): *The Presocratic Philosophers*. London – New York. 412–413. Aetius: 67. B 2. Cicero: *Academica. II*. 17. 55. Diogenés Laertios: *Vitae. IX*. 45.
(76) Diogenes: *Laertios. IX.* 31.
(77) Cicero: *De fato.* 22–23. Sed Epicurus declinatione atomi vitari necessitatem fati putat. Itaque tertius quidam motus oritur extra pondus et plagam, cum declinat atomus intervallo minimo...; quam declinationem sine causa fieri si minus verbis, re cogitur confiteri. Továbbá Cicero: *De finibus bonorum et malorum I.* 6. 19. Nam et ipsa declinatio ad libidinem fingitur (ait enim declinare atomum sine causa; ...). Lucretius: *De rerum natura II*. 253–254. declinando ... fati foedera rumpat; a helyet kommentálja. C. Bailey (1998): *Titi Lucreti Cari De rerum natura libri sex II.* Oxford. (Clarendon) 847.
(78) Lucretius (1957): *A természetről*. Ford. Tóth Béla. Debrecen. 18. I. ének 144–155. Bailey, II., 624–665.
(79) i. m. 19–20, I. ének 190–211.
(80) i. m. 21–24, I. ének 259–363.
(81) Erről a kérdésről bővebben tájékoztat az alábbi irodalom: S. Luria: Die Infinitesimaltheorie der antiken Atomisten. In: *Quellen und Studien zur Geschichte der Mathematik, Astronomie und Physik*. B. 2. 1932–1933. 106–185. J. Mau (1954): *Zum Problem der Infinitesimalen bei den antiken Atomisten*. Akademie-Verlag, Berlin. D. Furley (1967): *Two Studies in the Greek Atomists.* P. University Press, Princeton. D. Konstan (1979): *Problems in Epicurean Physics*. Isis. 70. 394–418. D. Konstan (1982): Ancient Atomism and its Heritage: Minimal Parts. *Ancient Philosophy, 2.* 60–75. R. Sorabji: *Time, Creation and the Continuum: Theories in Antiquity and the Early Middle Ages*. Ithaca. Cornell Univ. Press. 321–421.
(82) Diogenés Laertios: *Vitae X.* 42. és 59.
(83) Aristotelés: *Fizika.* 231. a 21–233. b 32. Hasonló értelemben, de geometriai következményeit vizsgálva – a minimális nagyság elismerésének következményeként az egész matematikai tudás megrendülését állítja – Aristotelés: *De coelo*. 271. b 9–11.
(84) D. Sedley (1976): *Epicurus and the Mathematicians of Cyzius.* Chronache Ercolanesi. 6. 23–54, különösképp 24–26; ezt a nézetet cáfolta G. Vlastos (1966): Minimal Parts in Epicurean Atomism. *Isis*, 52. 121–147. A geometriai és fizikai nézeteket összefüggésben tárgyalja M. J. White (1992): *The Continuous and the Discrete: Ancient Physical Theories from a Contemporary Perspective*. O. Univ. Press. Oxford. J. Mau: (1973): Was there a Special Epicurean Mathematics? In: *Studies presented to G. Vlastos*. Phronesis, Suppl. 1. 421–430.