

A fizika története

(GEFIT555B, 2+0, 2 kredit)

2009/2010. tanév, 1. félév

Dr. Paripás Béla

Miért a FIZIKA története?

- A FIZIKA az alap-természettudomány.
- A természet általános törvényszerűségeinek feltárásával ez a tudomány foglalkozik.
- Ez az alapja a többi természettudománynak és a MŰSZAKI TUDOMÁNYOKnak.
- „A fizikát nem tudó mérnök tudása nem megalapozott.”

Napjaink ellentmondása:

Sok mérnökre van (lenne) szükség, de a mérnök szakokra mégis kevesen jelentkeznek.

Miért?

- mert nem szeretik a fizikát?
- mert az egzakt tudományok nehezek?

Cél: a fizika megszerettetése (vagy legalábbis az ellenszenv csökkentése).

Számolási feladatok megoldása helyett kísérletek és/vagy

fizikatörténet.

Tantárgyi követelmények: aláírás + vizsga

Az aláírásért: 1 db feleletválasztós teszt (Zh.) az első hat előadás anyagából a 46. héten (?) (november 10.)
vagy pótzárthelyi a 48. héten (november 24.)

Aláíráspótlás: a vizsgaidőszakban a teljes félév anyagából.

Vizsga: elsősorban teszt a teljes félév anyagából.

Ajánlott irodalom:

Simonyi K.: A fizika kultúrtörténete, Gondolat Kiadó, 1978

Bernal J. D.: A fizika fejlődése Einsteinig, Gondolat Kiadó, 1979

Simonyi Károly (Egyházaskfalu, 1916. október 18. – 2001. október 9.) mérnök, fizikus, kiemelkedő tudós-tanár.

Tizenegy gyermekes parasztcsalád hetedik gyermeke.

Egy gazdagabb rokona Simonyi-Semadam Sándor támogatta tanulmányait az óbudai Árpád Reálgymnáziumban.

1940-ben a Műegyetemen gépészmérnöki, a Pécsi Tudományegyetemen jogi diplomát szerzett.

1940-től a Műegyetem Bay Zoltán vezette atomfizika tanszékének tanársegédje.

A világháború alatt amerikai, majd szovjet hadifogságba esett. Jelentősen lefogyva érkezett haza.

1946-ban részt vett a Bay által vezetett Hold-radarkísérletben.

1948-ban a Műegyetem **soproni fizika-elektrotechnika tanszékére került (!!!)**, ahol a megépítette az első magyar magfizikai részecskegyorsítót, egy Van de Graaff rendszerű 1 MeV-eset. Ezért 1952-ben Kossuth-díjat kapott.

1952-től alapítója és vezetője volt a BME elméleti villamosságtan tanszékének és a KFKI atomfizikai osztályának.

Később a KFKI egyik igazgatóhelyettese Kovács István igazgató és Jánossy Lajos igazgatóhelyettes mellett.

1956-ban megválasztották a KFKI forradalmi bizottsága elnökének. A forradalom alatt az intézményben nem történt rendbontás.

A forradalom után megindult ellene a harc, vezetői posztjairól távozni kényszerült. Beosztott egyetemi tanárként folytatta a tanítást.

Ez tette lehetővé egy előadássorozat során körvonalazódó, legismertebb könyvének, **A fizika kultúrtörténetének** a megírását, amelyért 1985-ben Állami Díjat kapott.

Később az egyetemi felvételi feladatokat kitűző bizottság elnökének kérték fel. 1993-ban a Magyar Tudományos Akadémia soraiba választotta.



A Központi Fizikai Kutató Intézetben 1962-ig
működött

**1 millió voltos Van de Graaff típusú
elektrosztatikus részecskegyorsító**

Első változata a Soproni Műszaki Egyetem
Elektrotechnika Tanszékén épült
700 kV-os feszültségre, protonok gyorsítására

**1951 decemberében Simonyi Károly
professzor és munkatársai
azzal a részecskegyorsítóval hoztak létre
először Magyarországon
mesterséges atommag átalakulást.**

1952-ben a KFKI Atomfizikai Osztályán
átépítették, az elérhető feszültséget
1 millió voltra növelték, és elektronok
gyorsítására alakították át. Elsősorban

atomfizikai
alapkutatásra használták, de kísérleti jelleggel
végeztek vele ipari célú
nagyenergiájú röntgen besugárzásokat is.
2001-ben a Millennium alkalmából helyreállították
a KFKI Atomfizikai Osztály
utódjának tekinthető KFKI Részecske- és
Magfizikai Kutatóintézet munkatársai.

Elektrotechnikai-Elektronikai Tanszék (VEE)

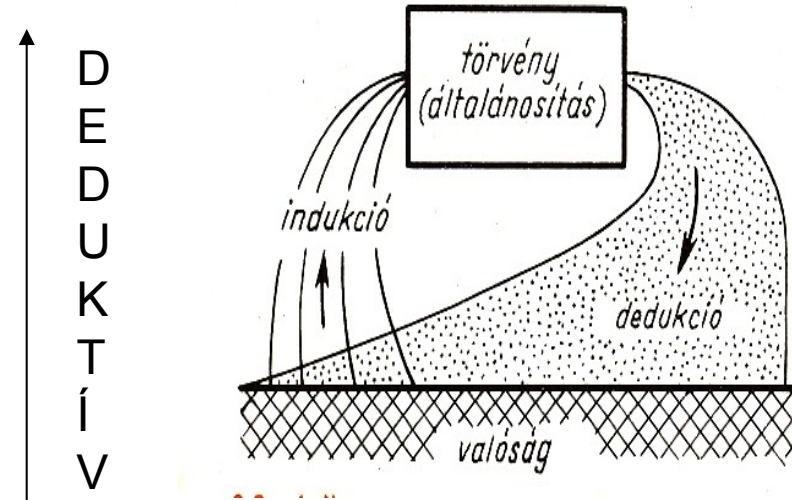
A tanszék rövid története:

A tanszékot 1904-ben Selmecebányán alapították Fizikai-Elektrotechnikai Tanszék néven. Az I. világháború után a tanszék Sopronba költözött. A tanszék 1947-ben még Sopronban különvált Fizikai és Elektrotechnikai Tanszékekre. Az Elektrotechnikai Tanszék a miskolci Nehézipari Műszaki Egyetemen 1950-ben alapított Elektrotechnikai Tanszékkal 1959-ben egyesült. A 70-es és 80-as években az oktatás és a kutatás az elektronika, mikroelektronika és mérés technika irányában bővült. Ez a változás a tanszék nevében is megjelenítésre került, létrejött az Elektrotechnikai-Elektronikai Tanszék. A Tanszék 1989-ben csatlakozott a Miskolci Egyetem Gépészmérnöki Karán alapított Informatikai Intézethez, majd az informatikai és a villamos oktatás nagymértékű megerősödése miatt - kiválva az Informatikai Intézetből - az Automatizálási Tanszékkal 1998-ban megalapította a Villamosmérnöki Intézetet. Az intézet igazgatói: 1998-99 Prof. Dr. hc. Dr. Szarka Tivadar, 1999-2006 Prof. Dr. habil Ajtonyi István. Az intézetek megszűnése után a tanszék 2007. jan. 1-től önálló tanszékként folytatja oktató-kutató munkáját.

Korábbi tanszékvezetők:

Boleman Géza	1904-1947	Selmecebánya, Sopron
Dr. Simonyi Károly	1947-1954	Sopron
Vörös Imre	1954-1959	Sopron
Fischer György	1950 (őszi félév)	Miskolc
Csáki Frigyes	1951 (tavaszi félév)	Miskolc
Uray Vilmos	1951-1976	Miskolc
Dr. Szarka Tivadar	1976-1979, 1995-1999	Miskolc
Dr. Szentirmai László	1979-1995	Miskolc

A fizika módszertana:



A törvények, axiómák idealizált testekre, modellekre vonatkoznak.

A modellekre a törvények egzaktak, a valóságos testekre azonban közelítő jellegűek.

„A fizika az elhanyagolások művészete.”

A fizika története → a modell egyre jobban közelíti a valóságot.

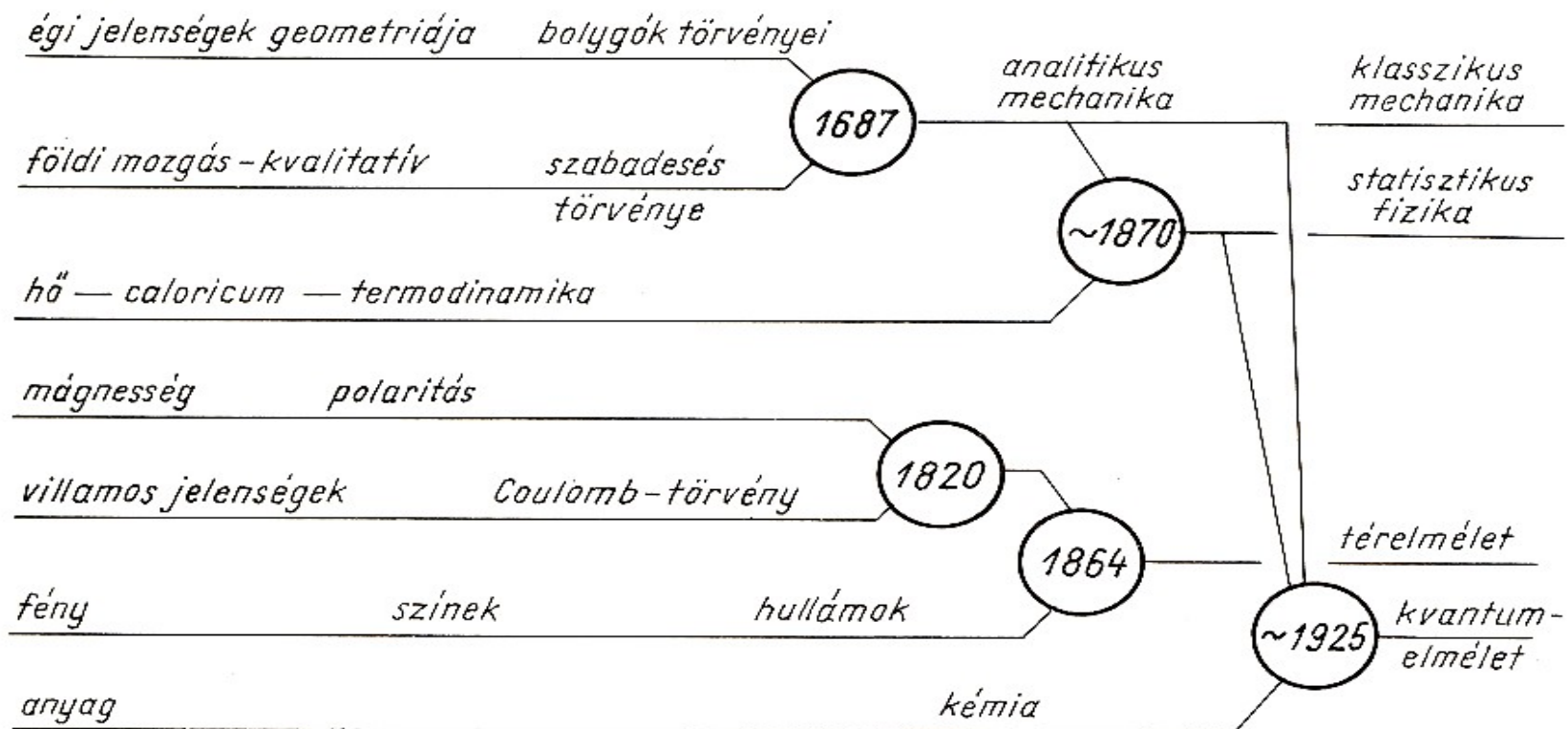
Következmények:

Az ősrégi fizikai elméletek (majdnem) mindig hibásak, felidézésük káros? is és hasznos is lehet.

Míg a régi idők művészete, vallásai és bölcsészeti tudományai **abszolút** értelemben is nagyok, a régi idők fizikája csak **relatív** értelemben.

„Egy ókori szobor kifaragása egy mai szobrász számára is elismert teljesítmény lenne, de Arisztotelész fizika tudása az érettségin bukáshoz vezetne.”

Ma sok fizikai törvény igazsága nyilvánvaló (mi is biztosan felismernénk?), de az adott korban az adott törvény kimondása és az elismeréséért folytatott harc igen nagy tett volt.



0.2—8 ábra

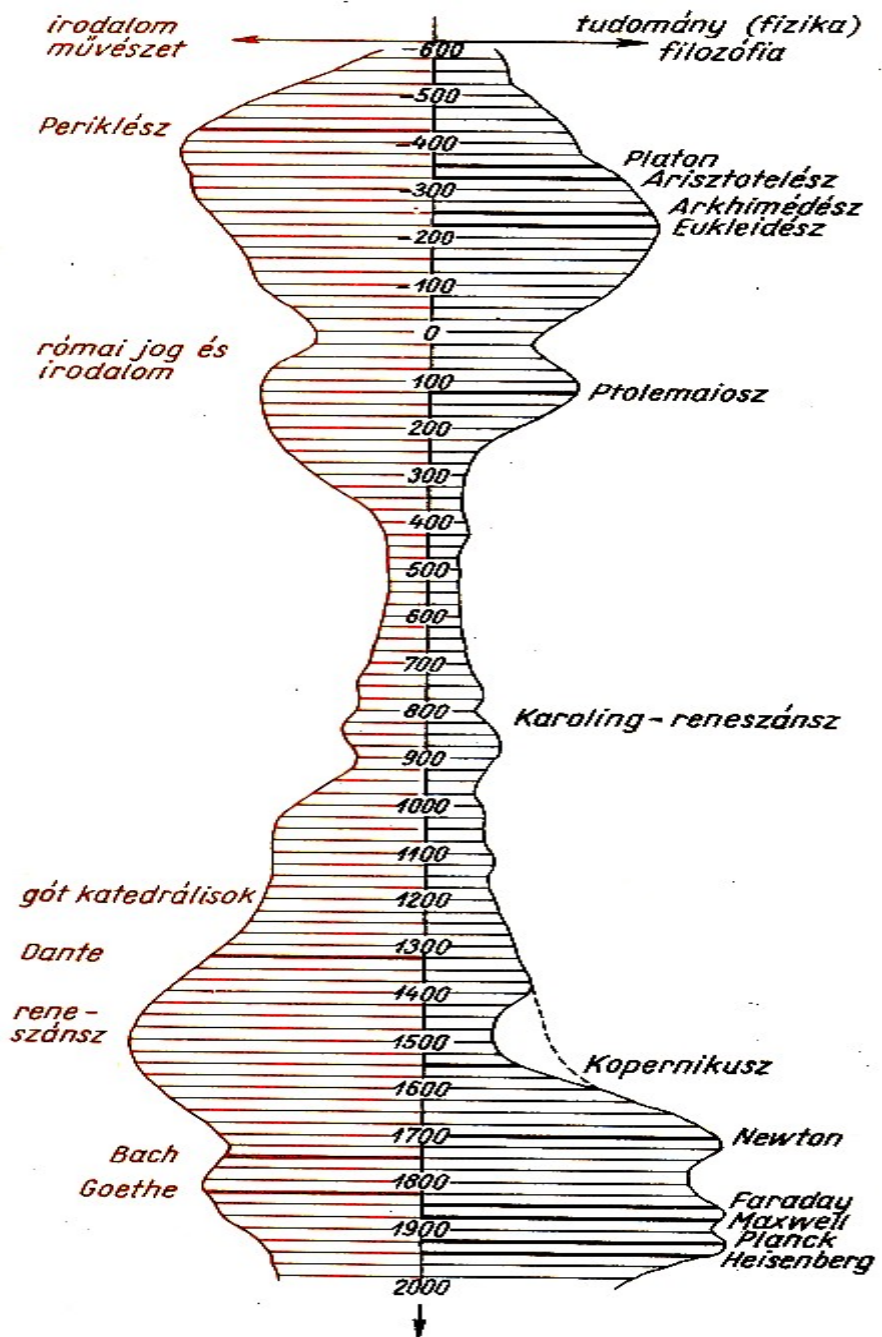
A fizikatörténet csomópontjai: a különböző jelenségcsoportok közötti kapcsolat felismerésének időpontjai (Hund: *Geschichte der physikalischen Begriffe* nyomán)

	-600	+529	1543	1687	1900
korszak	ANTIK ÖRÖKSÉG	ÁTMENTÉS ÉS ELSAJÁTÍTÁS	ROMBOLÁS ÉS AZ ÚJ ALAPOK LERAKÁSA	A KLASSZIKUS FIZIKA KITELJE- SEDÉSE	A 20. SZÁZAD FIZIKÁJA
a tudomány és vallás viszonya	autonóm	teológia szolgálója		a u t o n ó m	
a ráció és empiria viszonya	a kiindulási alapokat is	AZ ÉSZ KÉPES a hit segítségével	A VILÁGOT MEGISMERNI	az empiria segítségével	
nagy eredmények	geometria, statika, leíró asztronómia	kvalitás → kvantitás impetus-elmélet	földi-égi fizika egyesítése, módszer tisztázása	klasszikus mechanika, elektrodinamika	relativitás, kvantum- mechanika
centrális egyéniség	ARISZTOTE- LÉSZ	AQUINÓI TAMÁS	GALILEI DESCARTES	NEWTON MAXWELL	PLANCK EINSTEIN HEISENBERG
a természettörvény jellege		ÖRÖK IGAZSÁG determinisztikus			APPROXIMÁCIÓ valószínűségi

A 0.2-18 ábra a II. színes táblán található

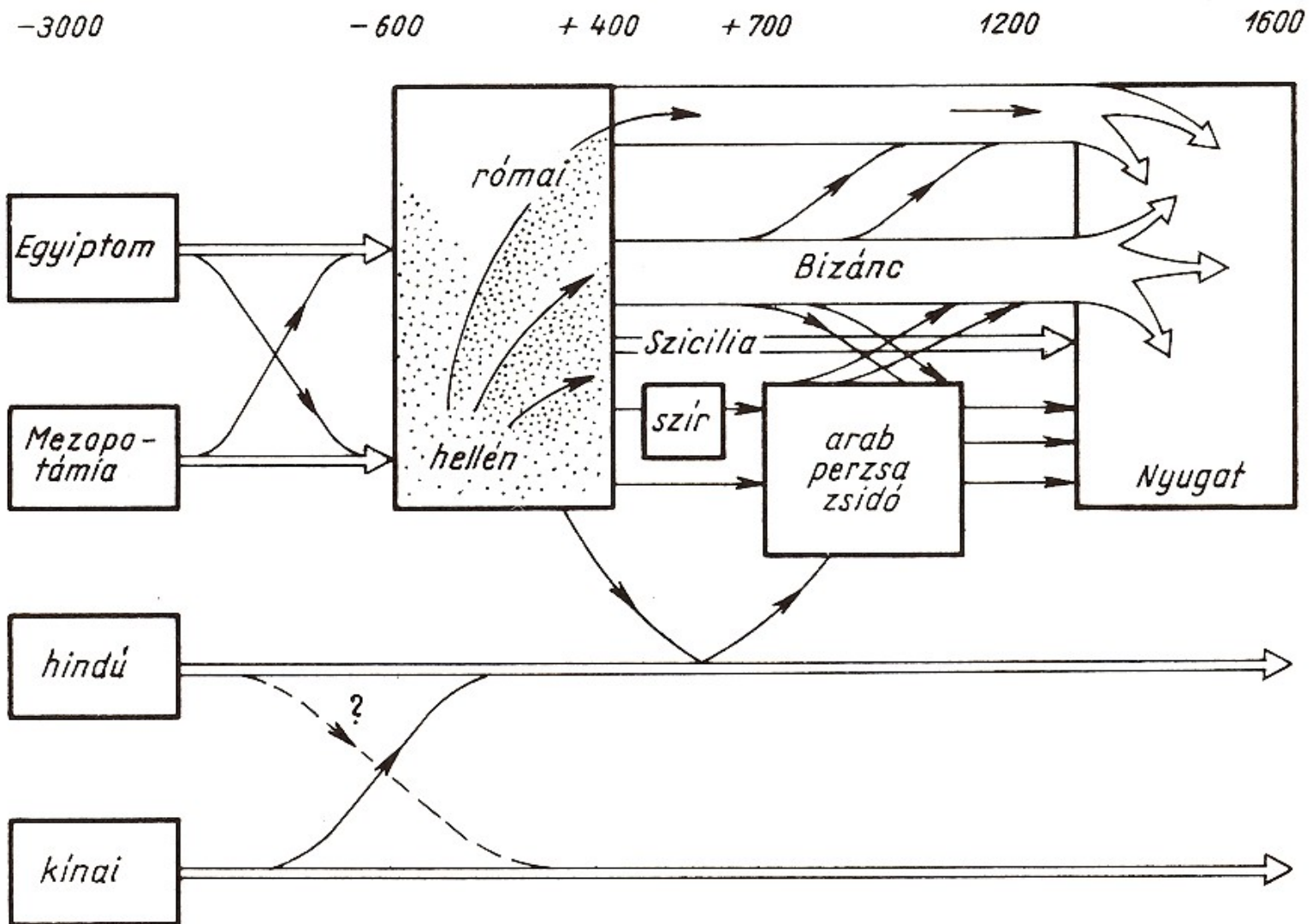
0.2-1 táblázat

Az egyes korszakok jellemzői – erősen sematizálva

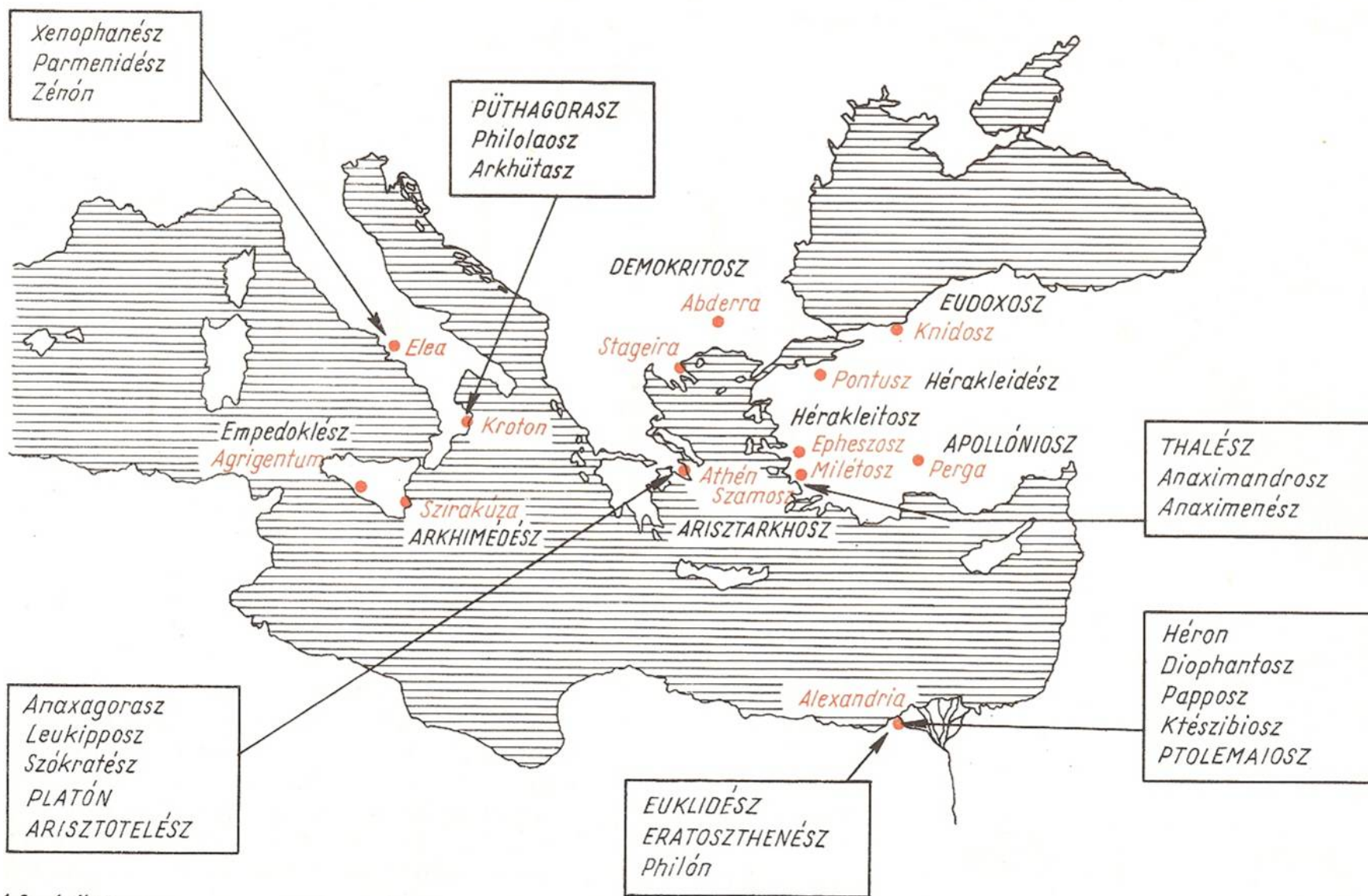


Az
intellektuális
tevékenység
intenzitásának
idődiagramja

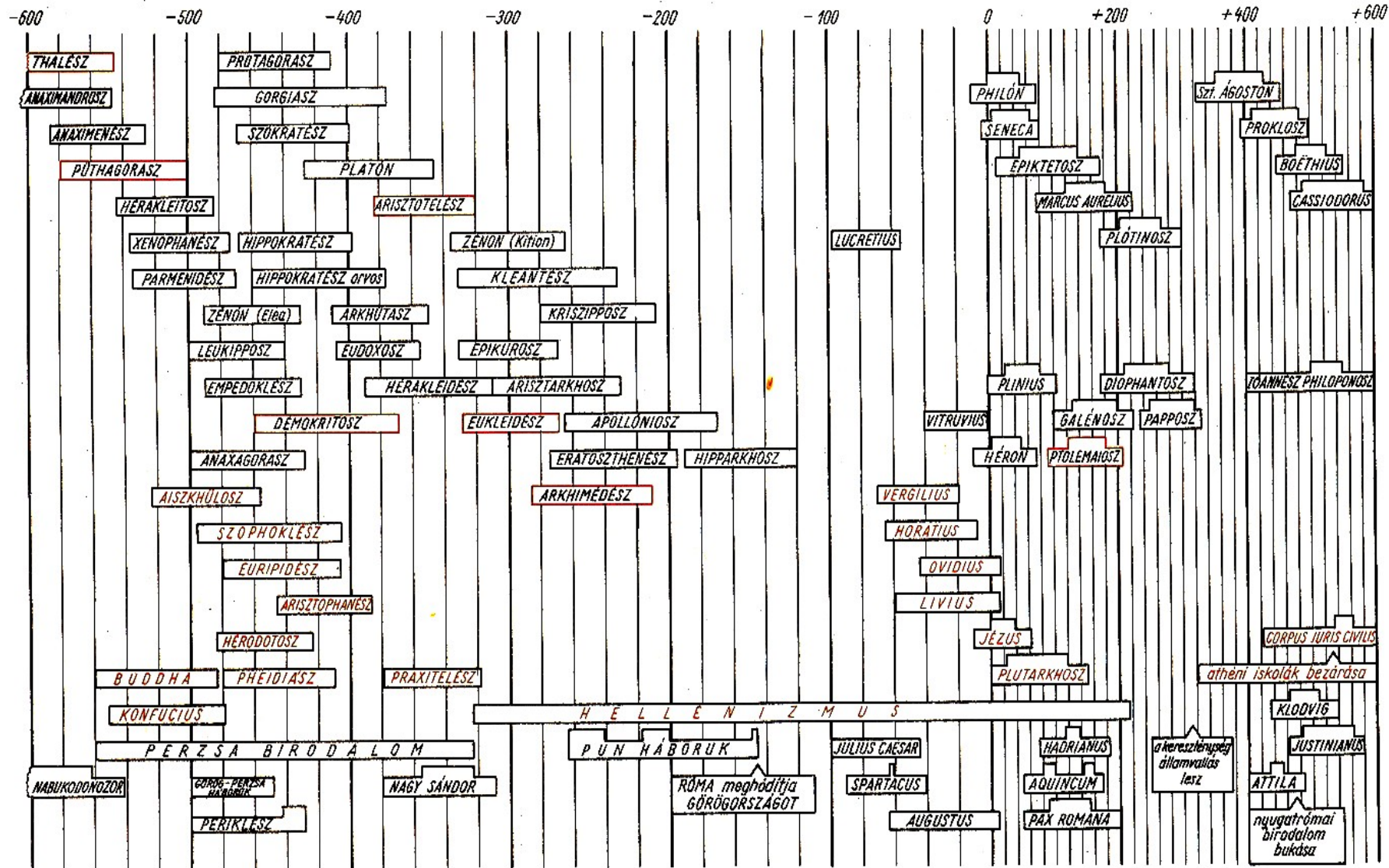
A kulturális örökség útja

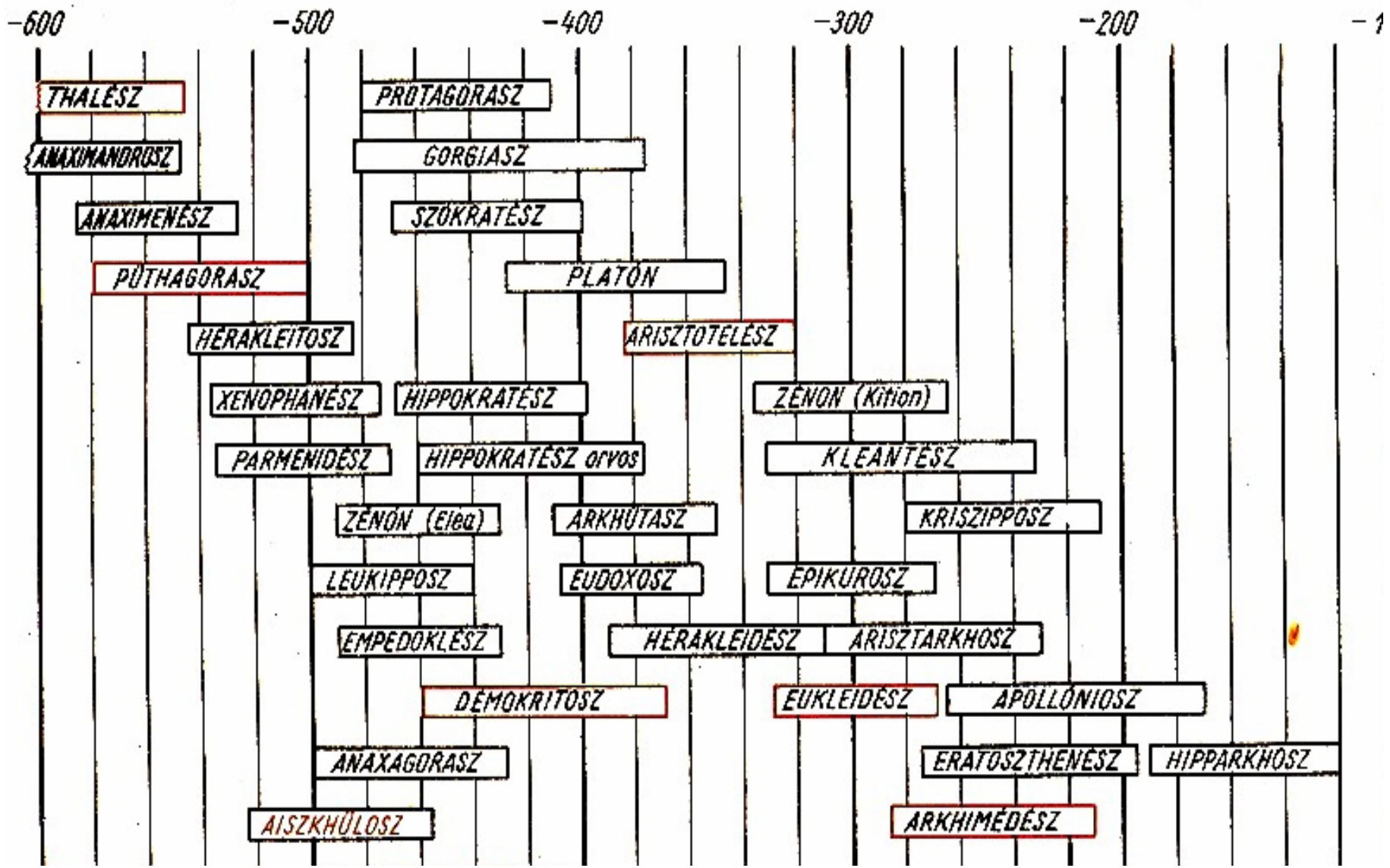


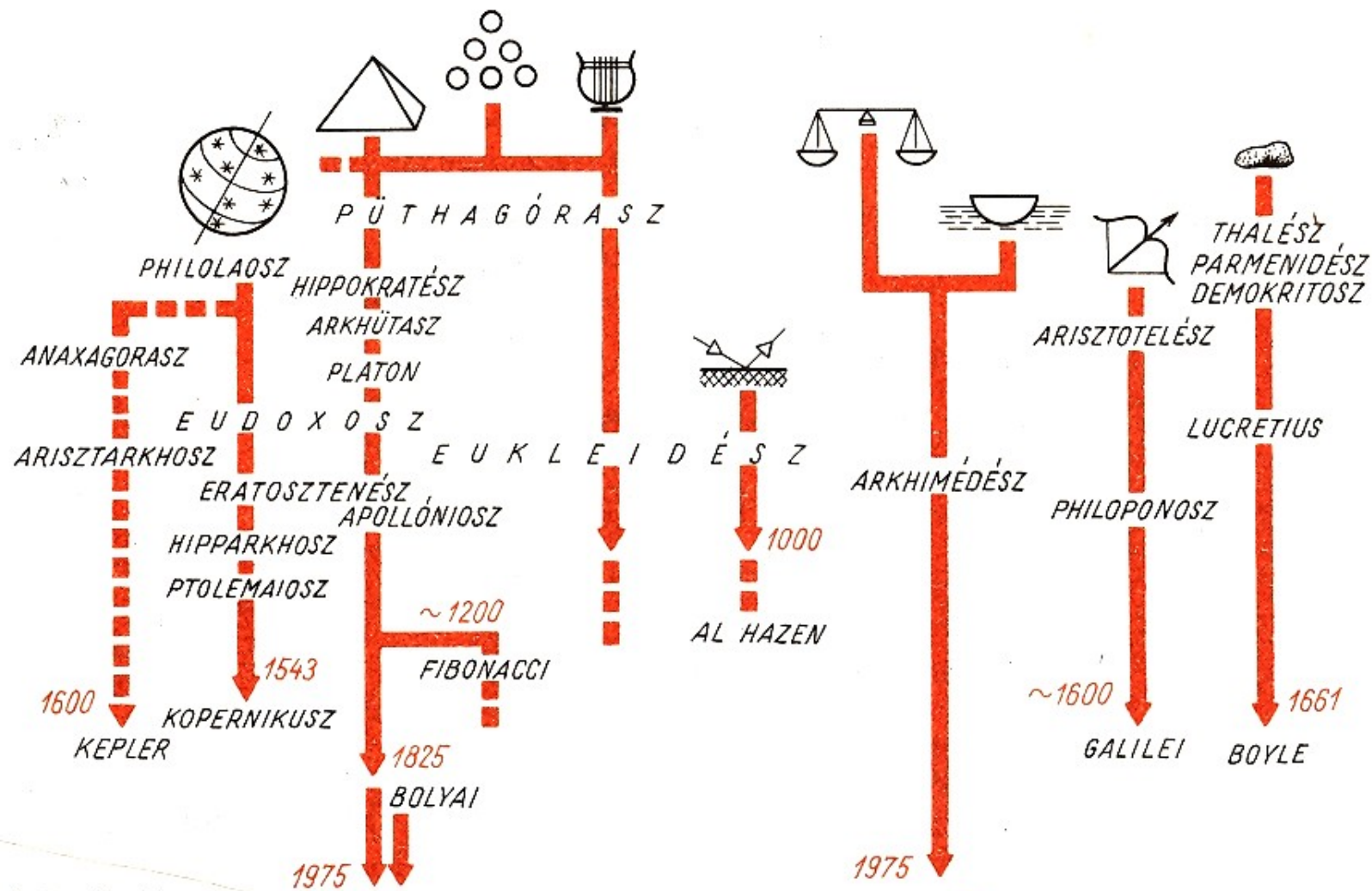
A hellén-római kor természettudománya



1.2–1 ábra





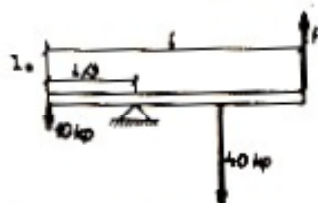


1.2–2 ábra

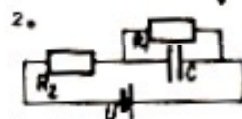
A görög természettudomány témakörei. Bejelöltük azt az időpontot is, ameddig a görög gondolat mint tudományos igazság szerepelt

Közös érettségi - felvételi írásbeli vizsga

P I Z I K A



1. Egy súlytalan rudat hosszának egyharmadában alátámasztunk; az ábra szerint a bal oldalon a rud végén 10 kp, a jobb oldalon a jobb oldalra eső rugóerő közepén 40 kp erőt hat. A jobb oldali végén mekkora F erővel tudjuk a rudat egyensúlyban tartani?



2. A váltózt áramkörben $U=4,5$ V, $R_1=6 \Omega$, $R_2=12 \Omega$, $C=300 \mu F$.
a/ Mekkora a feszültség az R_2 ellenálláson?
b/ Mekkora a kondenzátor töltése?
A telep belső ellenállása elhanyagolható.

3. Egy prizma egyik oldallapjára merőlegesen beeső fényugár a másik oldallapon 75° -os törési szögkel lép ki. A prizma anyagának törésmutatója 1,5. Mekkora a prizma törésszöge?

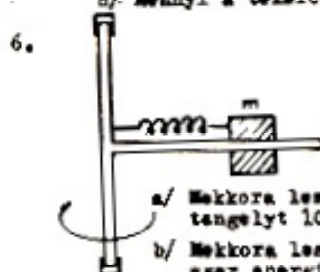
4. Egy 20 literes palackban 100 atmoszféra nyomású $0^\circ C$ hőmérsékletű oxigén van. Az oxigénből kiengedünk 0,86 kg-ot.

- a/ Mekkora lesz a nyomás, ha a hőmérséklet ismét $0^\circ C$?
b/ Mekkora hőmérsékletre kell az oxigént melegíteni, hogy nyomás újból 100 atmoszféra legyen?

Az oxigén sűrűsége $0^\circ C$ és 1 atm nyomás mellett $1,43 \text{ kg/m}^3$.

5. Egy 25 cm hosszú, 50 cm² keresztmetszetű, 1000 menetes tekercsen át-folyó áram 0,1 s-e alatt egyenletesen 0-ról 10 A erősségre nő. A tekercs ohmos ellenállása elhanyagolható.

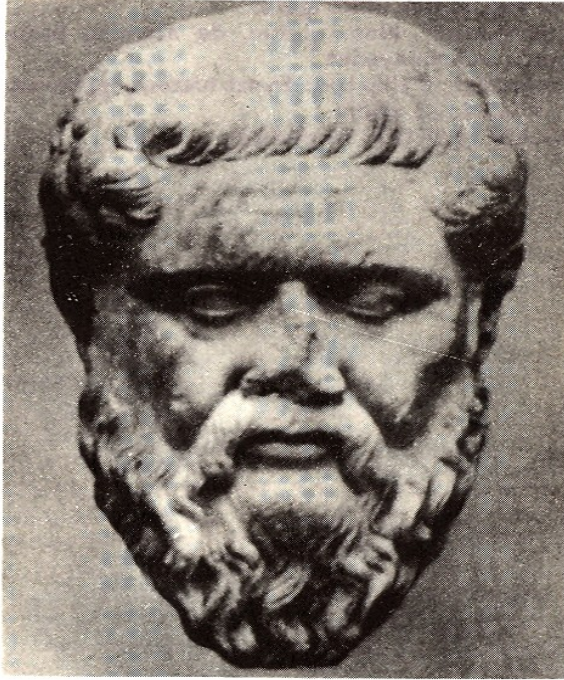
- a/ Mekkora a feszültség a tekercsen?
b/ Írjuk fel és ábrázoljuk a tekercsáramot az idő függvényében az adott intervallumban!
c/ Mennyi a tekercs által ezen idő alatt felvett energia?



6. Egy függőleges tengelyhez mereven van hossz-erősítve egy visszatérő rud. A rudra a választ szerint egy $m=0,2$ kg tömegű testet fűzünk fel és egy rugóval kötjük a tengelyhez. A rugó feszítetlen állapotában 0,5 m-re van a test a forgástengelytől. A rugó 50 N erő hatására nyúlik meg 1 cm-rel.

- a/ Mekkora lesz a test távolsága a forgástengelytől, ha a tengelyt 10 s^{-1} fordulatszámmal forgatjuk?
b/ Mekkora lesz a rugóból és az m tömegű testből álló rendszer energiája az adott fordulatszámnál a nyugalmi állapothoz képest?
c/ Mekkora az a fordulatszám, amely fölött nem találunk olyan sugarat, amelyen a test forgás közben megmarad?

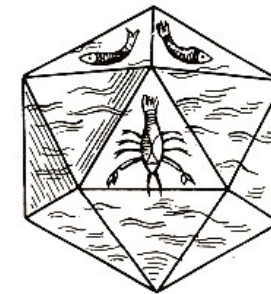
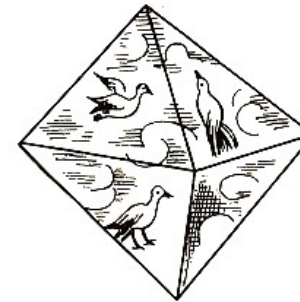
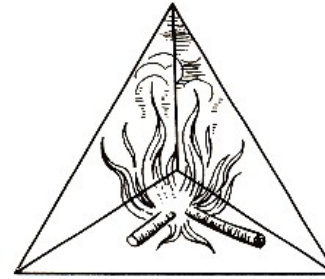
Elhanyagolható a test és a rud közti súrlódás és a rugó tömege.



1.2–11 ábra

PLATÓN (i. e. 427–i. e. 347) Szókratész tanítványa, Arisztotelész mestere. 20 éves korában került Athénba Szókratész tanítványaként. Mestere halála után bejárta az akkor ismert világot. Dél-Itáliában megismerkedett a pitagoreusok tanításaival. Valószínűleg Egyiptomban is járt. Athénba visszatérve az Akademosz nevű hős (hérosz) ligete mellett iskolát nyitott (innen az Akadémia elnevezés), i. e. 368-ban Szürakuszaiban II. Dionüsziosz – aki tanítványa volt – udvarában megkísérelte politikai elképzeléseit megvalósítani – teljesen sikertelenül. Platón műveit dialógusok formájában írta; ezek főszereplője (az utolsó munkája, a Törvények kivételével) mindenütt Szókratész. Az i. e. 374-ben készült *Állam* adja talán filozófiájának legteljesebb keresztmetszetét. Természettudományi nézeteit a *Timaios*-ban fejté ki.

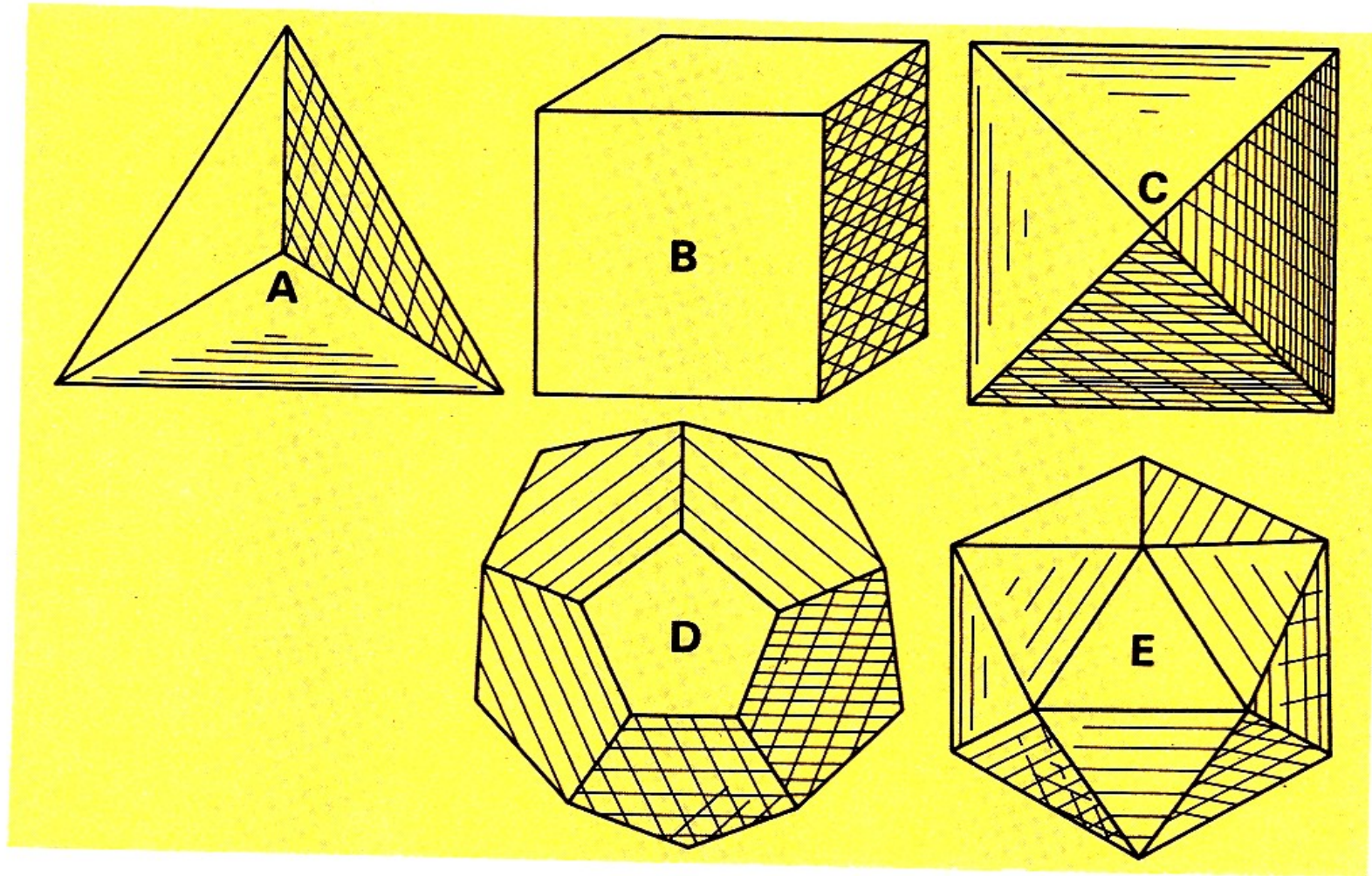
Halála után az Akadémia vezetője unokaöccse, Szpeuszipposz lett. Az asztronómus pontuszi Herakleidész is ebből az iskolából került ki.

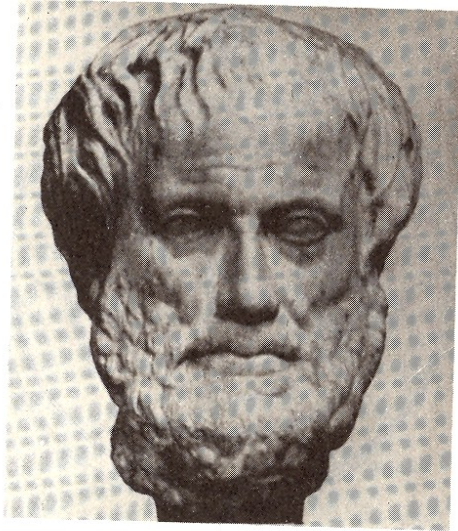


1.3–1 ábra

A parmenidészi négy elem és a platóni négy szabályos test egymáshoz rendelése. Az ötödik szabályos test a kozmosz ideáját jelenti (KEPLER nyomán)

25. ábra: Az öt szabályos geometriai test: (A) tetraéder, négylap; (B) kocka, hatlap; (C) oktaéder, nyolclap; (D) dodekaéder, tizenkétlap; (E) ikozaéder, húszlap. E testek lapjai egybevágóak, élei egyenlőek, ugyanannyi él találkozik ugyanolyan élszögekkel, vagyis lapjaik szabályos sokszögek és testszögleik egybevágóak





Arisztotelész (i.e. 384 – i.e. 322)

a macedoniai Stagira városában született. Innen ered a sokszor használt megnevezése: a stagirita.

17 éves korában Athénban Platón tanítványa lett. Platón halála után elhagyta Athént és i.e. 343-ban Nagy Sándor nevelője lett.

I.e. 334-ben visszatért Athénba, ahol Apollón Lükeosz ligetében tanított. Talán a liget sétaútajairól nevezték el iskoláját peripatetikus iskolának. Hatalmas méretű tudományos kutató centrumot hozott létre.

Nagy Sándor halála után i.e. 323-ban Athénból menekülnie kellett, Eüboa szigetén halt meg.

Saját kezű munkái mind elvesztek, csak tanítványai munkái ismertek.

Igazi jelentősége csak a XIV. században lett, Aquinoi Tamás munkássága nyomán ő lett „A Filozófus”.

A mozgások arisztotelészi osztályozása (a „hétköznapi” ismeretek összefoglalása):

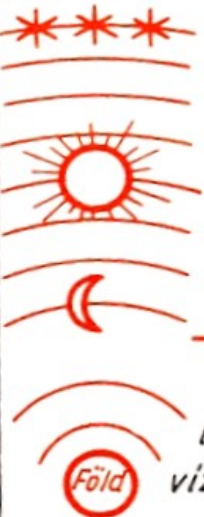
1. Mozgás az örök rend szerint: az égi szférák mozgása (motus a se)
2. Földi mozgások:
 - a) az élőlények mozgása (motus a se)
 - b) a természetes mozgás, avagy a megzavart rend helyreállítása (motus naturalis)
 - c) a kényszerített mozgás (motus violentus)

$$sebesség \sim \frac{ható\ ok}{ellenállás}$$

← pl. rabszolgák száma
← pl. a hajó mérete

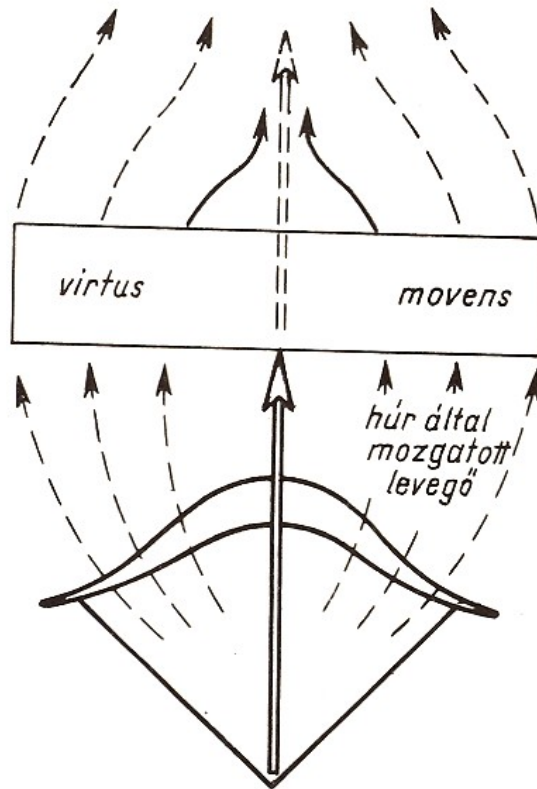
„Azért nem lehet vákuum, mert ott a sebesség örökké tartana változatlan nagyságban.”

1.3.4 Az arisztotelészi világgép

<p><i>Kozmosz</i> zárt, hierarchikus</p>	<p><i>Mozgás</i> folyamat és nem állapot</p>	<p><i>Anyag</i> folytonos, nem atomos</p>
<p><i>Mindennek megvan a helye, ahová természeténél fogva törekszik</i></p>		
 <p><i>égi szférák, amelyeket a csillagok szférája zár be</i></p>	<p><i>mozgás az örök harmónia szerint: egyenletes körmozgás, vagy ilyenek összetétele</i></p>	<p><i>változatlan, nem keletkező és nem tűnő anyag: quinta essentia</i></p>
<p><i>szublunáris világ</i></p> <p><i>levegő</i></p> <p><i>víz</i></p> <p><i>Föld</i></p>	<p><i>természetes mozgás: a nehéz lefelé, a könnyű felfelé igyekszik;</i></p> <p><i>kényszerített mozgás: minden mozgáshoz vele érintkező mozgató szükséges</i></p>	<p><i>az öselemek— föld, víz, levegő és tűz — keveredéséből és szétválásából adódó változások világa</i></p>
<p><i>vákuum lehetetlen — fizikailag is, fogalmilag is</i></p>		

1.3—2 táblázat

Az arisztotelészi világgép jellegzetességei



1.3–5 a ábra
Mitől mozog a húrt elhagyó nyíl?

Arisztotelész ellenfelei többek között:
SZTRATÓN: van vákuum
PLUTARKHOSZ: a földi és az égi jelenségek nem különülnek el élesen.

Peripatetikus dinamika

a mozgás
fenntartásához
hatóerőre van szükség

$$v \sim F$$

ha $F=0$

akkor $v=0$

a mozgás : *folyamat*

Newtoni dinamika

a mozgás-állapot
megváltoztatásához
van hatóerőre szükség

$$\frac{d}{dt} v \sim F$$

ha $F=0$

akkor $v = \text{állandó}$

a mozgás : *állapot*



1.4–1 ábra

ARKHIMÉDÉSZ (i. e. 287?–i. e. 212) Szürakuszaiban született. Apja, *Pheidiasz* asztronómiával is foglalkozott. Közeli kapcsolatban volt Szürakuszi uralkodócsaládjával, *Hieron* királlyal és fiával, *Gelonnal*. Talán rokonuk is volt Alexandriában tanult *Eukleidész* közvetlen utódjánál, talán magánál *Eukleidésznél*. Életének legnagyobb részét szülővárosában töltötte. Ott halt meg a város bevételekor.

Arkhimédész igen sok munkája megmaradt. Ezek legtöbbje rövid értekezés jellegű.

1. A gömbről és a hengerről (*Περὶ σφαίρας καὶ κυλίνδρου*)
2. A kör méréséről (*Κύκλου μέτρησις*)
3. A konoidokról és szferoidokról (*Περὶ κωνοειδέων καὶ σφαιροειδέων*)
4. A spirálokról (*Περὶ ἑλίκων*)
5. A síkok egyensúlyáról vagy a síkok súlypontjairól (*Περὶ ἐπιπέδων ἰσορρογιῶν καὶ κέντρα βαρῶν ἐπιπέδων*)
6. A parabola kvadraturájáról (*Τετραγωνισμὸς παραβολῆς*)
7. Az úszó testekről (*Περὶ οχομένων*)
8. A homokszámláló (*Ψαμμίτης*, latinul *Arenarius*)
9. A módszerről (*Ἐφοδος*)

Ezenkívül meg kell említeni a *Lemmák* gyűjteményét, valamint a *Barmok problémáját*.

Különböző szövegek hivatkozásaiból rekonstruálhatjuk Arkhimédész néhány elveszett munkájának címét, illetőleg tartalmát:

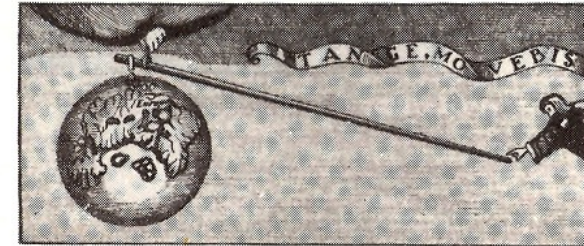
1. Vizsgálatok a sokszögekről
2. Az elvekről (*Ἀρχαί*)
3. A mérlegről és az emelőről (*Περὶ ζυγῶν*)
4. A súlypontokról (*Κεντροβαρικά*)
5. Optika (*Κατοπτρικά*)
6. A gömbkészítésről (*Περὶ Σφαιροποιίας*)

Arkhimédész munkásságának legértékesebb része nem fejtett ki közvetlen hatást. Több mint másfél évezreden keresztül a tudományos világ nem érte el azt a szellemi szintet, amely megértéséhez szükséges. Az első teljes Arkhimédész-kiadás 1544-ben jelent meg, tehát közvetlenül a történelem másik két nagy könyvének, *Kopernikusz De revolutionibus orbium coelestium*, és *Vesalius De humani corporis fabrica* megjelenése utáni évben.

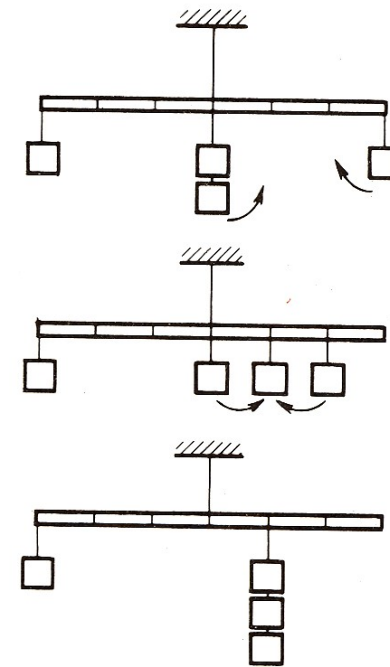
Archimédész munkássága a fizikában:

1. Mérlegek és emelők törvényei
 - „Adjatok egy fix pontot a Földön kívül és kiemelem helyéből a Földet.”
 - Mérlegek egyensúlyának levezetése Archimédész szerint.

2. Hidrosztatikai problémák
 - Az Archimédész törvény:
„Minden vízbe mártott test a súlyából annyit vesz, mint amennyi az általa kiszorított víz súlya.”
 - Hajók stabilitásának kérdései



1.4–3 a ábra



Archimédesz „sztorik”:

Hieron király koronája (Heuréka!)

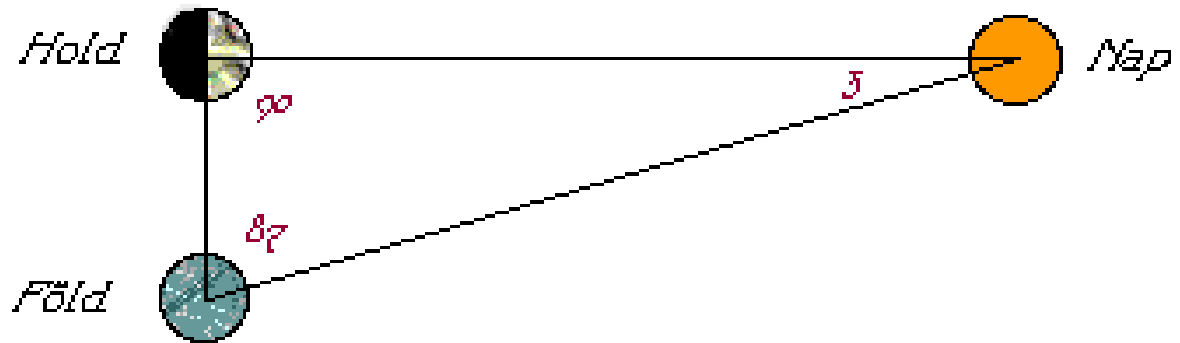
Római hajók elsüllyesztése emelőkkel és tükrökkel Szürakuszai ostromakor.

Halála: Ne zavard köreimet!

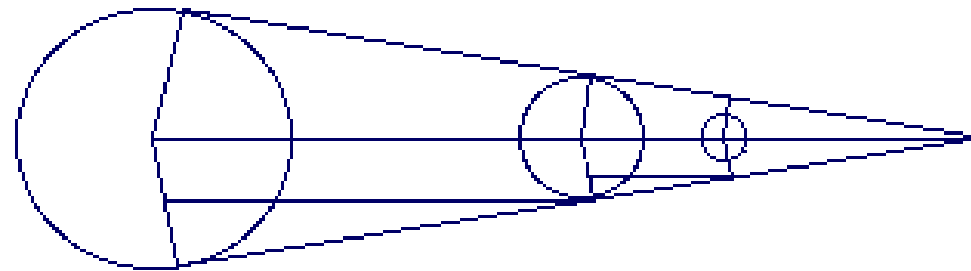
**A
kozmosz
méretei**

Arisztarkhosz (i. e. 320-250)

- a Hold és a Nap távolságainak aránya

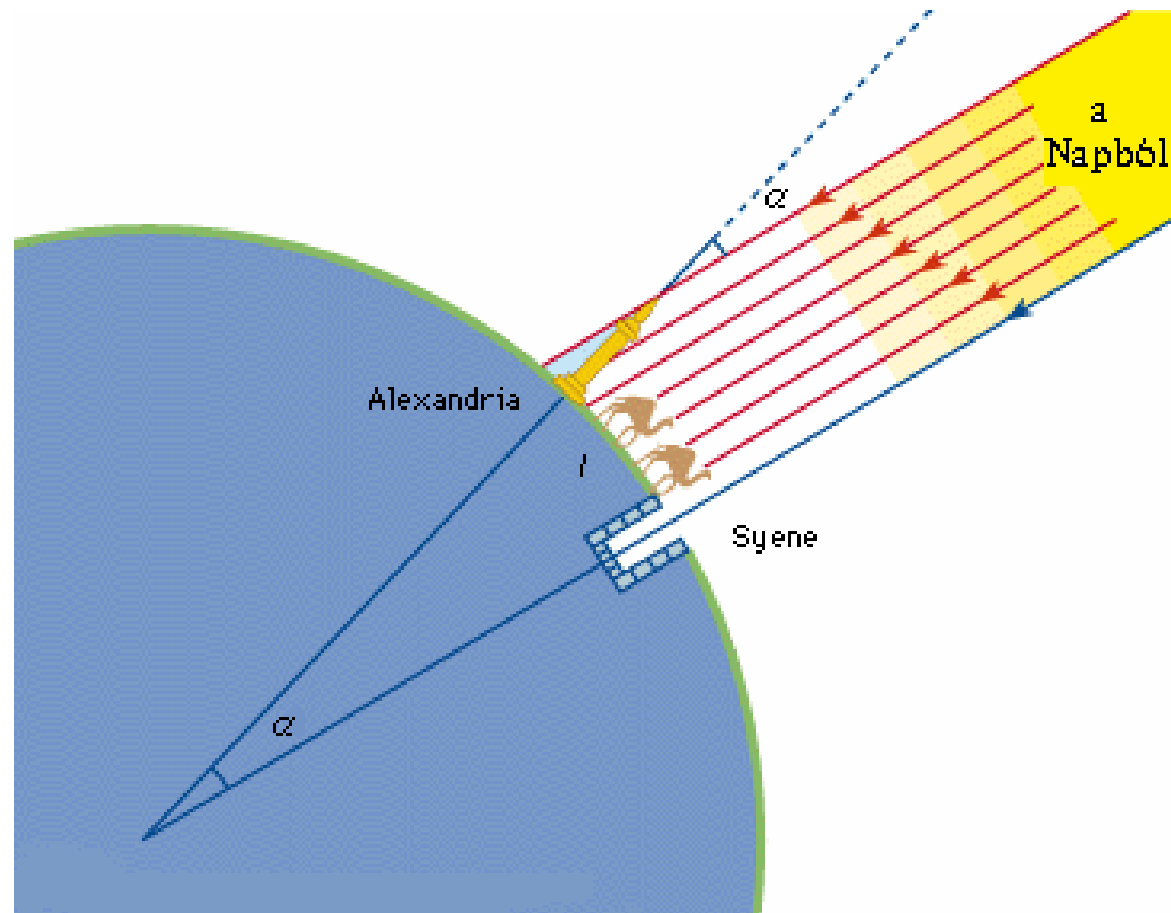


- a Hold és a Nap átmérőinek aránya



– Eratoszthenész (i. e. 275-194)

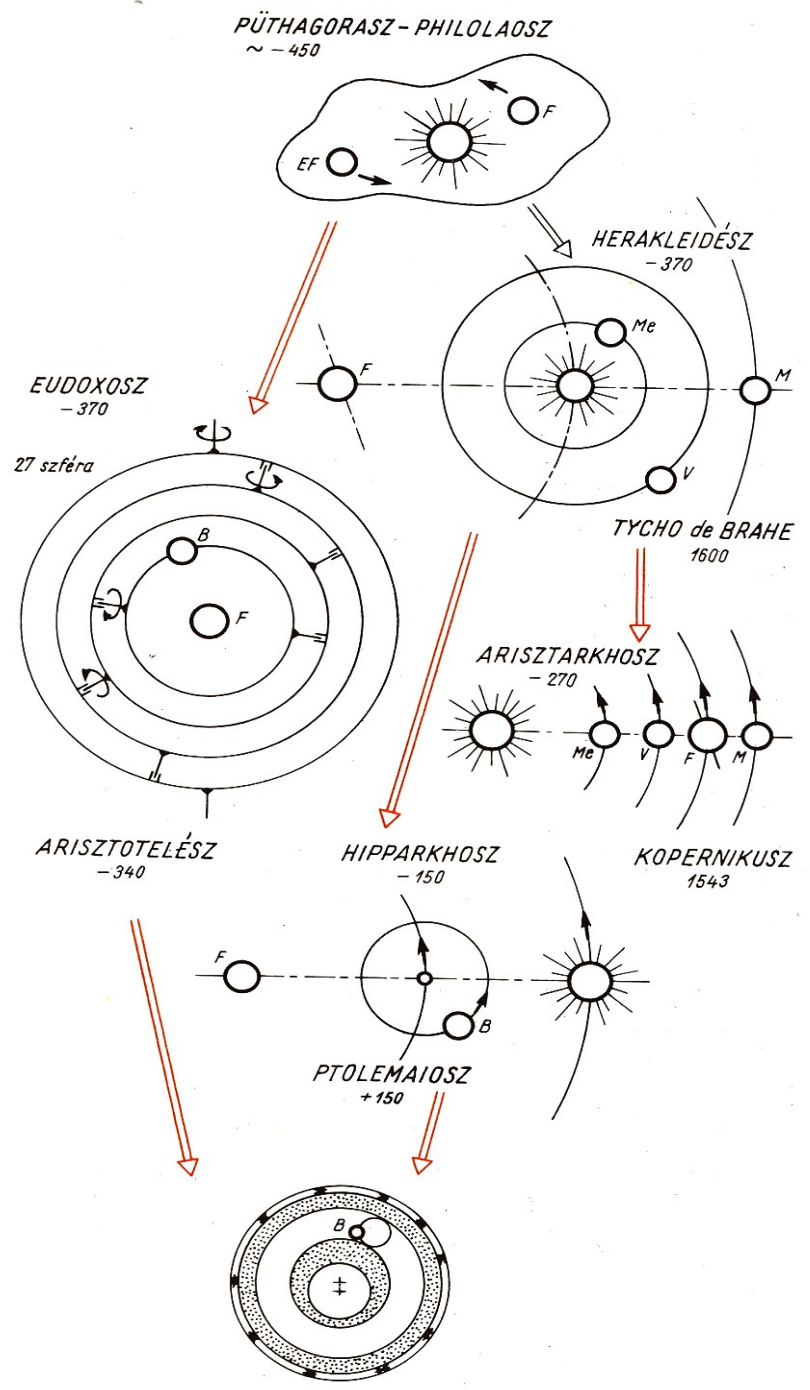
- a Föld kerülete



Név időpont	$\frac{D_H}{D_F}$	$\frac{D_N}{D_F}$	$\frac{t_{HF}}{D_F}$	$\frac{t_{NF}}{D_F}$	πD_F	megjegyzés
	<i>ma elfogadott érték</i>					
	0,27	108,9	30,2	11 726	40 000 km	
Arisztarkhosz - 270	0,36	6,75	9,5	180		$\alpha_H \sim \alpha_N \sim 2^\circ$ a helyes 30' helyett $\alpha_{HN} \sim 87^\circ$ a helyes 89°52' helyett
Eratoszthenész - 230					252 000 stádium	36000 - 46000 km-nek felel meg 1st { egyiptomi: 157 m görög: 180 m késő egyiptomi: 211 m
Hipparkhosz - 150	0,33	$12 \frac{1}{3}$	$33 \frac{2}{3}$	1245		1 stádium = 600 láb
Poszeidóniosz - 90	0,157	$39 \frac{1}{4}$	$26 \frac{1}{5}$	6550	180 000 stádium	Lehet, hogy ez ekvivalens a 252 000 stádiummal. Eratoszthenész értékétől való eltérést talán csak a másfajta stádium-egység okozza.
Ptolemaiosz 150	0,29	5,5	29,12	605	180 000 stádium	

1.4-1 táblázat

A kozmosz méretei: D_H , D_N , D_F rendre a Hold, a Nap és a Föld átmérőjét, t_{HF} , t_{NF} pedig a Hold, illetve a Nap Földtől mért távolságát jelenti. A piros számok a ma elfogadott értéket adják



1.4–13 a ábra
PTOLEMAIOSZ szobra egy középkori katedrálisban. Ptolemaiosz – latinosan *Claudius Ptolemaeus* (i. sz. 120–160) életéről nagyon keveset tudunk. Hadriánusz császár alatt működött Alexandriában. Legnagyobb hatású műve a ptolemaioszi csillagászati rendszert magában foglaló, eltorzított arab nevén ránk maradt *Almagest* (Megale Szüntakszisz).