

Fizikatörténet Bevezetés

Horváth András
SZE, Fizika és Kémia Tsz.

v 1.5

Fő alapelv

A régi emberek ugyanolyan okosak voltak, mi.

(vagy még okosabbak. . .)

A régi természettudósok is a természetet akarták megismerni.

A történelemkönyvek általában eltúlozzák az ideológiák és vallások fékező vagy serkentő szerepét a természettudományok fejlődésében.

Fő alapelv

A régi emberek ugyanolyan okosak voltak, mi.

(vagy még okosabbak. . .)

A régi természettudósok is a természetet akarták megismerni.

A történelemkönyvek általában eltúlozzák az ideológiák és vallások fékező vagy serkentő szerepét a természettudományok fejlődésében.

A félév célja: Megérteni, ...

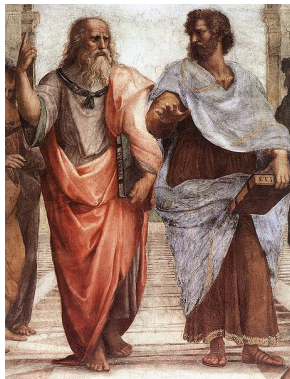
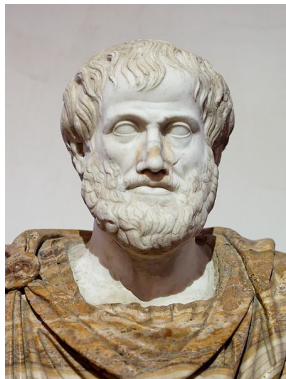
- mit gondoltak az emberek a fizika törvényeiről,
- miért jutottak ezekre a következtetésekre.

Mit vetítünk bele a múltba?

Vigyáznunk kell, mit képzelünk a régi korokról és tudósokról!
Egyszerű példa: tudósábrázolások.

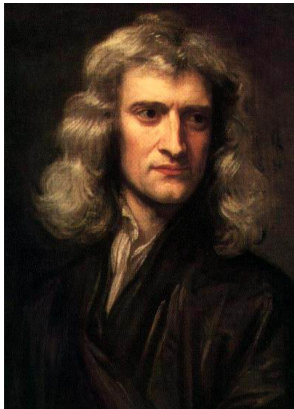
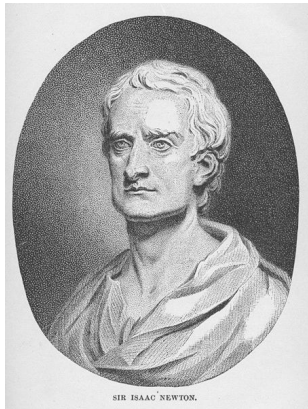
Mit vetítünk bele a múltba?

Vigyáznunk kell, mit képzelünk a régi korokról és tudósokról!
Egyszerű példa: tudósábrázolások.



Ez mind Arisztotelész!

Mit vetítünk bele a múltba?



Ez mind Newton!

Mit vetítünk bele a múltba?

Ugyanarról a tudósról egész más portrék készültek: más az ábrázolás kora, célja, stb.

A történelmi kort, hátsó szándékokat bemutató írások még inkább változatosak, a történetíró szándékának, tudásának, céljának függvényében.

Mi a “fizika”?

A “fizika” (*φυσικη*) az ógörög “természet” szavából származik.
Eredetileg minden természettudomány gyűjtőneve volt.
A kémia, biológia, stb. később vált független fogalommá.
Mára a “fizika” szó szűkebb jelentésű lett.

A természet megismerésének nehézségei

AFKT 0.2.2–0.2.4

AFKT 0.2.5

Miért nehéz a természet törvényeit megismerni?

A természet megismerésének nehézségei

AFKT 0.2.2–0.2.4

AFKT 0.2.5

Miért nehéz a természet törvényeit megismerni?

A természetben ritkák az egyszerű folyamatok, többnyire több hatás keveredik.
⇒ **Bonyolult absztrakció szükséges.**

Absztrakció, modellalkotás

Fő lépések: (nem merev recept!)

- Megtalálni, **mi lényeges, mi lényegtelen.**
- A lényeges jellemzők közt **kapcsolatot keresni** a megfigyelések alapján.
- Általánosítani, **általános törvényt keresni.**
- **Ellenőrizni**, hogy a megtalált törvény milyen körben érvényes.
- Ha elégedetlenek vagyunk, **visszatérni valamelyik korábbi lépésre.**

Könnyű bárhol hibát elkövetni.

Absztrakció, modellalkotás

Fő lépések: (nem merev recept!)

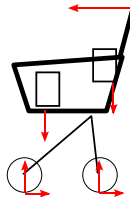
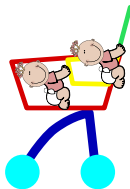
- Megtalálni, **mi lényeges, mi lényegtelen.**
- A lényeges jellemzők közt **kapcsolatot keresni** a megfigyelések alapján.
- Általánosítani, **általános törvényt keresni.**
- **Ellenőrizni**, hogy a megtalált törvény milyen körben érvényes.
- Ha elégedetlenek vagyunk, **visszatérni valamelyik korábbi lépésre.**

Könnyű bárhol hibát elkövetni.

Például Arisztotelész szerint minden földi mozgást élőlény kell, hogy elindítson. Ezt tapasztalta, azt hitte, lényeges a mozgásban, hogy valami élő-e vagy holt.

Absztrakció, egy példa

Hogyan néz a fizikus egy babakocsira?



Nem veszítünk el valami fontosat az absztrakció során?
Attól függ, játszani akarunk-e vele, vagy a stabilitását vizsgáljuk!

Az absztrakció kritikája

Sokan mondják:

- A fizika lényeges dolgokat veszít el az absztrakcióval, ezért képtelen megérteni a világ teljességét.
- Az igazi megközelítés metafizikus: megérzésekkel, meditációval, az “Univerzummal való egység” megélésével, ... (“metafizika”=“természeten túli”)
- A fizika (és a többi természettudomány) megközelítése téves vagy káros.

Az absztrakció kritikája

Sokan mondják:

- A fizika lényeges dolgokat veszít el az absztrakcióval, ezért képtelen megérteni a világ teljességét.
- Az igazi megközelítés metafizikus: megérzésekkel, meditációval, az “Univerzummal való egység” megélésével, ... (“metafizika”=“természeten túli”)
- A fizika (és a többi természettudomány) megközelítése téves vagy káros.

Válasz:

- Az absztrakt megközelítés számtalan sikert hozott.
- Ez nem jelenti, hogy mindenre (pl. a zenére, az erkölcsre, a vallásra) alkalmazható!
- A természeti jelenségek előrejelzésében, befolyásolásában a fizika sokkal sikeresebb, mint a metafizika.
- A természettudományok nélkül sokkal kevesebb ember élhetne a Földön és azok is sokkal rosszabb körülmények között.

A kódolás szerepe

Kódolás = fogalmak hozzárendelése a fizikai valóság jellemzőihez.

A kódolás szerepe

Kódolás = fogalmak hozzárendelése a fizikai valóság jellemzőihez.

Például: Szöveg, számok, geometriai ábrák, tánc, festmény, ...

A kódolás szerepe igen lényeges a megismerésben. Rossz kódolással semmire sem megyünk.

A kódolás szerepe

Kódolás = fogalmak hozzárendelése a fizikai valóság jellemzőihez.

Például: Szöveg, számok, geometriai ábrák, tánc, festmény, ...

A kódolás szerepe igen lényeges a megismerésben. Rossz kódolással semmire sem megyünk.

Időnként a kódoláson is igazítani kellett a tudomány történetében és újrakezdeni egy-egy terület rendszerezését.

Példa: a bölény



Hogy lehet ezt “kódolni”?

Böleány: szöveggel kódolva

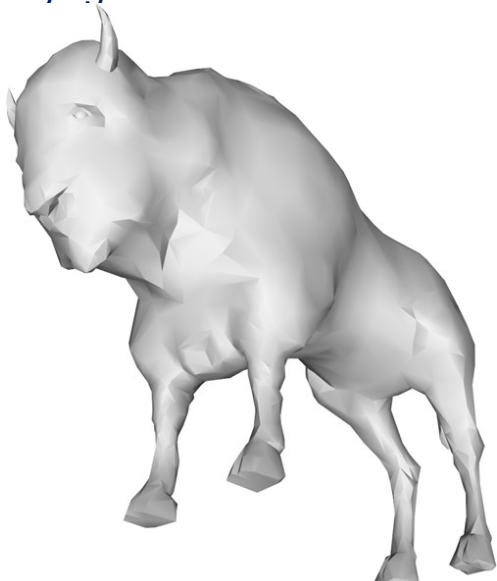
A mérsékelt öv legnagyobb szárazföldi emlőse, amely 3,5 méter hosszúságot és 1,8 méter magasságot ér el. Testfelépítése a szarvasmarháéhoz hasonló, a következő különbségekkel: a marja (válttája) jóval magasabb és púposan kiemelkedik; a homloka szélesebb; a szarvai a feje elejéből indulnak ki, nem pedig a homlokcsont hátsó szögletéből, mint a szarvasmarha és a bivaly szarvai, aránylag kicsik, hengeresek, simák, ki- és fölfelé hajlóak; bojtban végződő farka rövid, vastag; szőrzete puha, sűrű, a teste hátulsó felében rövid, sima, a homlokán, fején, nyakán és marján hosszú gubancos sörénnyé, az állán szakállá hosszabbodik; a színe barna, lábainak végei, valamint sörénye sötétebb, farkbojtja barnásfekete.

(Wikipedia)

Bövény: rajzzal kódolva



Bövény: geometriai leírással kódolva



Böleány: tánccal kódolva



Kódolási próbálkozások

Sok próbálkozás a természeti jelenségek kódolására:

- szöveges törvények
- alapelemek keresése
- számmisztika
- megfeleltetés az emberi testtel
- geometria
- számszerű összefüggések keresése

Kódolási próbálkozások

Sok próbálkozás a természeti jelenségek kódolására:

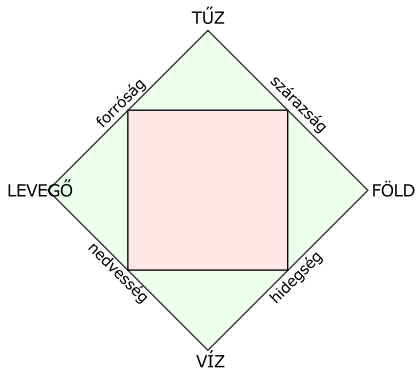
- szöveges törvények
- alapelemek keresése
- számmisztika
- megfeleltetés az emberi testtel
- geometria
- számszerű összefüggések keresése

A modern fizika nagy felfedezése: **a matematika jó kódolást ad**, erre átkódolva a természeti jelenségeket széles körben érvényes összefüggéseket kapunk.

De ezt hosszú út alatt lehetett csak felfedezni!

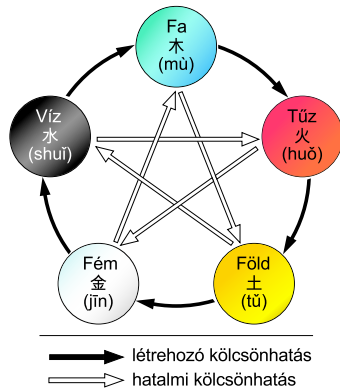
Egy kódolás: Alapelemek

Különböző kultúrák különböző számú alapelemet ismertek.



A klasszikus (görög) 4 alapelem

Alapgondolat: a tárgyak alaptulajdonsága, milyen alapelemekből, milyen arányú keverékükből állnak.



A kínai 5 alapelem

Egy természeti jelenség kódolása

Eldobott kő repülése.

Testmozgás: Az ideális mozdulatsor mutatása, gyakorlása.

Szöveges: “Ha messzire akarsz dobni, minél nagyobb sebességgel dobj, és se túl meredeken, se túl laposan.”

Matematikai:

$$s = \frac{v^2}{g} \sin(2\alpha)$$

Ezért s akkor nagy, ha v a lehető legnagyobb és $\alpha = 45^\circ$.
(Pontos értékek is számolhatók!)

Geometria: grafikonnal. (Szemléletes, de pontatlan.)

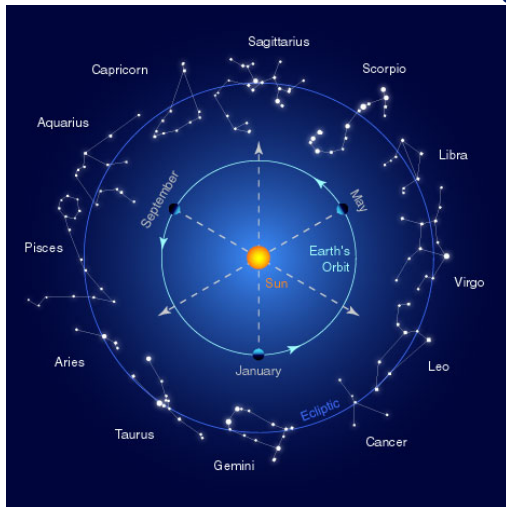
Alapelemek: “A kő földből van és vissza akar térni a földbe. Ezt nem lehet megakadályozni, csak késleltetni, ha nagyon megzavarjuk nyugalmi állapotát.” (Nem túl sokat mond, ...)

Tévtutak

Ma már látjuk, hogy tévtút:

- az emberek/birodalmak sorsa és égi jelenségek közt kapcsolatot keresni (**asztrológia**)
- a számok minőségi jellemzői és az ilyen számosságú csoportok közt megfeleltetést keresni (**számmisztika**)
- az emberi test és a kozmosz részeit megfeleltetni egymásnak (**keleti gyógyítási technikák** egy része)
- makroszkopikus alapelemekkel (föld, víz, levegő, ...) magyarázni a dolgok természetét (**Feng Shui** egy része)

Az asztrológia alapjai



Az állatövi jegyek



A test és a csillagjegyek
megfeleltetése

Az asztrológia kritikája

Néhány esetben tényleg van összefüggés az égi és földi dolgok közt, de ezek mechanizmusa **nem az asztrológia szerinti:**

- A Nap delelési magassága és az időjárás összefüggése.
(Hőáram mértéke, valódi kapcsolat.)
- Teliholdkor nagyobb a dagály.
(Gravitációval magyarázható valódi kapcsolat.)
- A Szíriusz Nappal együtt történő kelése és a Nílus áradásának kezdete egybeesik.
(Csak véletlen egybeesés, mára már nem is igaz.)

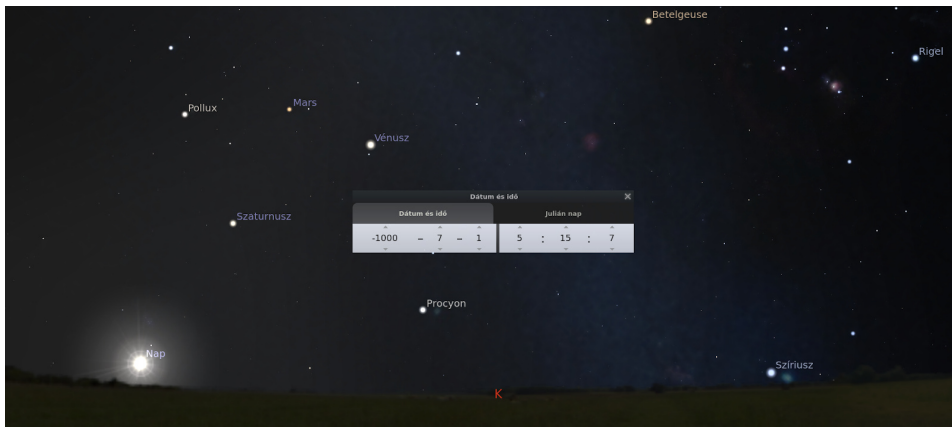
Az asztrológia kritikája

Néhány esetben tényleg van összefüggés az égi és földi dolgok közt, de ezek mechanizmusa **nem az asztrológia szerinti:**

- A Nap delelési magassága és az időjárás összefüggése.
(Hőáram mértéke, valódi kapcsolat.)
- Teliholdkor nagyobb a dagály.
(Gravitációval magyarázható valódi kapcsolat.)
- A Szíriusz Nappal együtt történő kelése és a Nílus áradásának kezdete egybeesik.
(Csak véletlen egybeesés, mára már nem is igaz.)

Ezek és hasonló tények miatt lehetett egy ideig komolyan venni az asztrológiát.

Az Szíriusz nappal együtt történő kelése



(Planetárium-program kimenete a légkör “kikapcsolásával”).

Az asztrológia kritikája

A komoly vizsgálatok nem igazolják az asztrológiát:

- Önellentmondások és ellentmondások a különböző rendszerek között.
- Statisztikai vizsgálatok: nincs kapcsolat az emberek jelleme, sorsa és a születéskori égi jelenségek közt.
- Hatásmechanizmus ismeretlen és ellentmondásos.
-

Ennek ellenére sokan hisznek benne ma is.

Egyik ok: az ember szereti hinni, hogy a dolgok közt összefüggések vannak és azok bonyolult elmélet (pl. képletek) nélkül megérthetők.

A múlt ismerete

AFKT 1.1–1.1.2

Sokszor elég hiányosak az információink:

- Akik **nem hagytak ránk írást**, azokról igen keveset tudunk. (Pl. megalitikus kultúrák.)
- Bizonyos **írásmódok nem tartósak**, ezért nem maradtak ránk. (Pl. egyiptomi papiiruszok, ősmagyar rovásírás.)
- Sokszor a természettudományos **ismeretek (félig) titkosak** voltak. (Pl. ókori Egyiptom.)
- **Háborúk és vandalizmus** romboló hatása. (Pl. az alexandriai könyvtár többszöri lerombolása.)

Mindezt észben kell tartani a továbbiakban.

Példa a tudatlanságunkra: A megalitikus kultúrák

Igen ősi kultúra nyomai, óriási kövekből rakott építmények Írországtól Portugáliáig (de még Máltán és egy kevés Afrikában is).

Írásbeliségük nem volt (csak nem ismert?), keveset tudunk róluk.



Más megalitikus építmények



A megalitikus kultúrák

Nagyszerű építményeik voltak, és ezekben fontos égi irányok tükröződnek. (Napkelte nevezetes irányai, égtájak, ...)

- **Ügyes építők** voltak: de mit tudhattak a mechanikáról?
- **Figyelték az égitestek mozgását**: de mit gondoltak róluk és mire használták fel a tudást?
- **Továbbadták az új technikákat**: volt írásuk, tervrajz-technikájuk, vagy szóban végeztek mindent?

Nem tudjuk!

Ókori kultúrák

... akik számunkra lényegesek:

- **Mezopotámia** (sumer, káldeus, babiloni kultúrák és birodalmak)
- **Egyiptom** (több birodalom a Nílus völgyében)
- **Görögország** (független városállamok, gyakran változó politikai helyzet)

Ókori kultúrák

... akik számunkra lényegesek:

- **Mezopotámia** (sumer, káldeus, babiloni kultúrák és birodalmak)
- **Egyiptom** (több birodalom a Nílus völgyében)
- **Görögország** (független városállamok, gyakran változó politikai helyzet)

Mi pongyolák leszünk: a fenti **gyűjtőneveket** használjuk, nem törődve a politikai változásokkal. (A tudomány szempontjából nem is voltak annyira fontosak, mint hinnénk...)

Ókori kultúrák

... akik számunkra lényegesek:

- **Mezopotámia** (sumer, káldeus, babiloni kultúrák és birodalmak)
- **Egyiptom** (több birodalom a Nílus völgyében)
- **Görögország** (független városállamok, gyakran változó politikai helyzet)

Mi pongyolák leszünk: a fenti **gyűjtőneveket** használjuk, nem törődve a politikai változásokkal. (A tudomány szempontjából nem is voltak annyira fontosak, mint hinnénk...)

Csak ennyi? Mi a helyzet az indusvölgyi, a kínai, azték, stb. civilizációkkal?

Jelen tudásunk szerint nem hatottak lényegesen a *fizikára*.
(Matematikában, műszaki felfedezésekben kihagyhatatlanok.)

Ahol az ókori “fizika” kifejlődött

