

Fizikatörténet Bevezetés

Horváth András
SZE, Fizika és Kémia Tsz.

v 1.0

Fő alapelv

A régi emberek ugyanolyan okosak voltak, mi.

Fő alapelv

A régi emberek ugyanolyan okosak voltak, mi.

(vagy még okosabbak. . .)

Fő alapelv

A régi emberek ugyanolyan okosak voltak, mi.

(vagy még okosabbak. . .)

A régi természettudósok is valóban a természetet akarták megismerni.

A történelemkönyvek sugallatához képest sokkal kisebb az ideológiák és vallások fékező vagy serkentő szerepe a természettudományokra.

Fő alapelv

A régi emberek ugyanolyan okosak voltak, mi.

(vagy még okosabbak. . .)

A régi természettudósok is valóban a természetet akarták megismerni.

A történelemkönyvek sugallatához képest sokkal kisebb az ideológiák és vallások fékező vagy serkentő szerepe a természettudományokra.

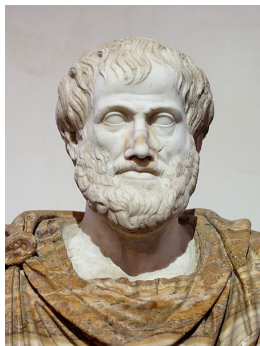
A félév célja: Megérteni **mit** és **miért** gondolták az emberek azt, amit gondoltak.

Mit vetítünk bele a múltba?

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

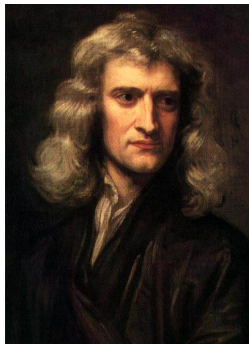
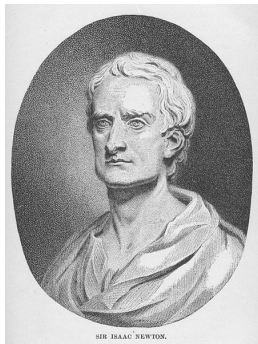
Mit vetítettünk bele a múltba?

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.

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

Mit vetítünk bele a múltba?

Ugyanarról a tudósról egész más portrék készültek.
A kort, szándékokat bemutató írások még inkább változatosak, a történetíró szándékának, tudásának, céljának függvényében.

A fizikatörténet nem objektív tudomány.

Törekszünk a pártatlanságra, igyekszünk a tudományos eredményeknél maradni, a személyek motivációit, jellemét keveset említeni.

Ez a tárgy a mérnökhallgatóknak szól, heti két órában. Ezért csak a lényegre koncentrálunk, egy igazi tudománytörténész sok részletet hiányolna.

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. \Rightarrow Bonyolult absztrakció szükséges.

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. \Rightarrow Bonyolult absztrakció szükséges.

Például: Mit csinálnak a magukra hagyott testek?

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. \Rightarrow Bonyolult absztrakció szükséges.

Például: Mit csinálnak a magukra hagyott testek?

Newton szerint egyenes vonalú egyenletes mozgást végeznek.

De ki látott már ilyet? Csak nagyon speciális körülmények közt valósul meg!

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.**

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!)

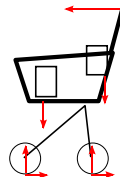
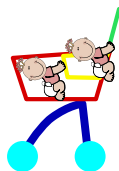
- Megtalálni, **mi lényeges, mi lényegtelen.**
- A lényeges jellemzők közt **kapcsolatot keresni** a megfigyelések alapján.
- Általánosítani, **általános törvényt keresni.**
- **Ellenőrizni**, hogy a megtalált törvény milyen körben érvényes.
- Ha elégedetlenek vagyunk, **visszatérni valamelyik korábbi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

Metafizikus megközelítés: megérzésekkel, meditációval, az “Univerzummal való egység” megélésével, ...

Sokak szerint a fizika megközelítése téves és káros.

Az absztrakció kritikája

Sokan mondják: a fizika lényeges dolgokat veszít el az absztrakcióval, ezért képtelen megérteni a világ teljességét.

Metafizikus megközelítés: megérzésekkel, meditációval, az “Univerzummal való egység” megélésével, ...

Sokak szerint a fizika megközelítése téves és 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.

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

Példa: a bölény



Hogy lehet ezt “kódolni”?

Bövény: 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 (válltája) 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



(Ez egy CAD modell.)

Bölény: 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:

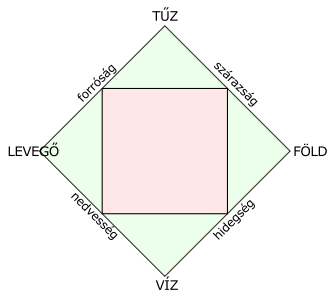
- szöveges törvények
- alapelemek keresése
- számmisztika
- megfeleltetés az emberi testtel
- geometria
- számszerű összefüggések keresése

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

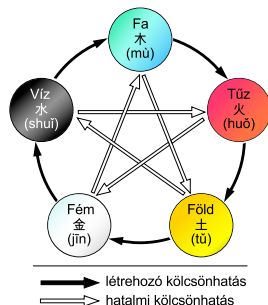
De ezt hosszú út alatt lehetett csak felfedezni!

Egy kódolás: Alapelemek

Különböző kultúrák különböző számú alapelemet ismertek.



A klasszikus (görög) 4 alapelem



A kínai 5 alapelem

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

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, ...)

Tévutak

Ma már látjuk, hogy tévút:

- 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 égi jelenségek befolyásolják a földieket.

Igen sok, egymásnak ellentmondó változat létezik.

“Klasszikus” asztrológia alapjai:

- Az égbolt legfontosabb része az “**állatöv**” (zodiákus), azaz az a terület, mely előtt a Nap végighalad egy év alatt a Földről nézve.
- Az állatöv 12, különböző tulajdonságú területre, “**jegyekre**” osztható. (Oroszlán, Bika, stb.)
- A jegyeknek és az égitesteknek is vannak tulajdonságai (pl. hogy melyik alapelem felel meg nekik).
- Egy adott helyről az égtáj szerinti elhelyezkedés szerint 12 “**ház**”-ra lehet osztani az eget.
- A csillagjegyek, házak és égitestek tulajdonságai és ezek harmóniája vagy diszharmóniája határozza meg a hatást.



Megjegyzésem



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. (Csak véletlen, 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. (Csak véletlen, mára már nem is igaz.)

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

Az asztrológia kritikája

A komoly vizsgálatok nem igazolják az asztrológiát:

- Önellentmondások és ellentmondások a különböző rendszerek között.
- Statisztikai vizsgálatok: nincs kapcsolat.
- 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 papiruszok, ősmagyar rovásírás.)
- Sokszor a természettudományos **ismeretek (félig) titkosak** voltak. (Pl. ókori Egyiptom.)
- **Háborúk és vandalizmus** romboló hatása. (Pl. 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.



A legismertebb kőkör: Stonehenge

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*. Ez nem a leértékelésük, csak egyszerű tény.

Ahol az ókori “fizika” fejlődött

