

DR. SÓS KATALIN
SZTE JGYPK
ÁLTALÁNOS ÉS KÖRNYEZETFIZIKAI TANSZÉK



TUDOMÁNY

A TERMÉSZETBEN ÉS A MŰVÉSZETBEN

ÖTLETEK A SZERETHETŐ FIZIKÁHOZ

TANTÁRGYI ATTITŰDVIZSGÁLATOK

DR. PAPP KATALIN ÉS DR. JÓZSA KRISZTIÁN FELMÉRÉSE
(1997, 1482 TANULÓ)

PAPP Katalin - JÓZSA Krisztián, Fizikai Szemle 2000/2

9. osztály			12. osztály		
1.	biológia	4,01	1.	idegen nyelv	3,92
2.	idegen nyelv	3,97	2.	történelem	3,73
3.	történelem	3,93	3.	biológia	3,57
4.	magyar irodalom	3,78	4.	magyar irodalom	3,52
5.	számítástechnika	3,77	5.	földrajz	3,47
6.	földrajz	3,65	6.	matematika	3,46
7.	matematika	3,54	7.	számítástechnika	3,42
8.	kémia	3,26	8.	fizika	2,96
9.	magyar nyelvtan	3,23	9.	magyar nyelvtan	2,93
10.	fizika	3,22	10.	kémia	2,87

További vizsgálatok: Ballér E., Báthory Z., Csapó B., Kocsis M. (PTE), Csíkos Cs.,.....

HALLGATÓI LÉTSZÁMOK

ELSŐ ÉV, NAPPALI TAGOZAT

SZTE 2016/17. TANÉV I. SZEMESZTER (FELVÉTELI ADATOK)

BSc

Biológia	Földrajz	Kémia	Fizika
211+60+81	87+25	55+6	40

Osztatlan tanár szak

Biológia +....	Földrajz +....	Kémia +....	Fizika +....
44	35	19	14

NEMZETKÖZI HELYZET

TIMSS FELMÉRÉS A TANTÁRGYAK KEDVELTSÉGÉRŐL

(„SZERETEM” ÉS „NAGYON SZERETEM” VÁLASZOK EGYÜTTES ARÁNYA)

14 ÉVESEK, **VÉGZŐS DIÁKOK**

	Integrált tárgy	Biológia		Fizika	
Anglia	78%				
Ausztrália	60%				
Ausztria	-	70%	60%	49%	26%
Magyarország	-	73%	63%	49%	28%
Svédország	-	61%	69%	63%	47%

Nemzetközi felmérésekben mutatott nem fényes eredmények.

Ok: nem elszigetelt tantárgyi kérdések, hanem olyan problémamegoldó feladatok szerepeltek a felmérésben, amelyek megoldásához komplex gondolkodás szükséges.



**A TERMÉSZETTUDOMÁNYOS OKTATÁS
MEGÚJÍTÁSA SZÜKSÉGES!!!!**

Okok:

- Egzakt fogalmak, tudományos nyelvezet használata.
- A jelenségek túl korai és túl precíz magyarázat. Tévképzetek.
- A digitális környezetben nevelkedő gyerek másra fogékony.
- Hiányzik a tanárok (tanítók) tantárgyi magabiztossága.
- Elméletcentrikus oktatás.
- Előtérben a memorizálás.

Eddigi próbálkozások:

- Követelmények növelése.
- Kisebb gondok megoldása.

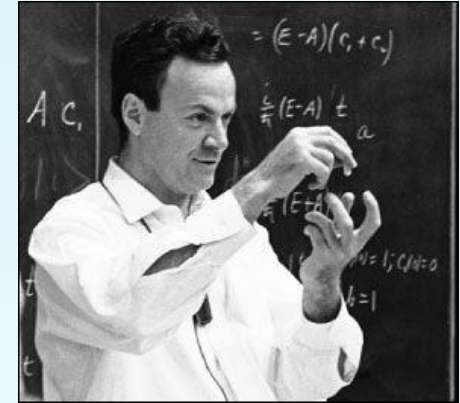
Ajánlat:

- Az érzékszervi tapasztalás fontosabb, mint a szöveg.
- Építsünk a már meglévő tudásra.
- A már meglévő, egyszerű, „nem helyes” ismereteket nem felszámolni kell, hanem pontosítani!

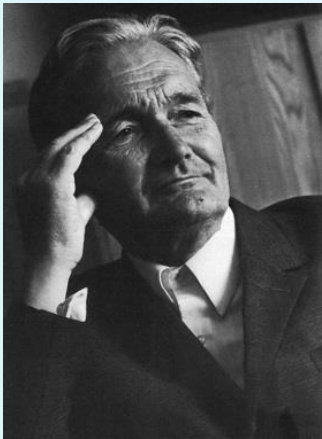
(Géniusz Műhely 11., Máth János)

$\varphi\acute{u}\sigma\iota\varsigma = \textit{természet}$

„Az élő anyagnak nincs olyan tevékenysége, amelyet ne lehetne megérteni annak a szemléletnek alapján, hogy minden atomokból épül fel és ezek a fizikai törvényeknek engedelmeskednek. „



Feynman



Németh László

„Az egyes tárgyak között világos összefüggés van. A fizika az alap, erre épül a vegytan, erre az élettan, s az élettan fölött fog kiépülni az igazi, tudományos lélektan”

„A természeti tárgyakat az egész természetmagyarázat részeként kell tárgyalni”

Fizikai fogalom	Természeti jelenség, <i>technikai alkalmazás, környezetvédelmi vonatkozás</i>
hullám	földrengés, szökőár, hangforrások, ultrahang, zaj
ütközések, lendület	kőzetlemezek, kozmikus testek ütközése; medúza mozgása, játékok, közlekedés
felhajtóerő, hidr. nyomás	talajvíz mozgása, kőzetburok úszása, vízi élőlények, hidraulika, vizek olajszennyezése
súrlódás	kőzetlemezek, járás (gekko), kopási jelenségek (izületek), hőtermelés (gyufa), energiafogyasztás
nyomás, légnyomás	légáramlatok, mennydörgés, vérkeringés, tapadókorong, olajfűrótoronyok, fronthatások
áramlások, szívóhatás	víz hullámok, légáramlatok, tengeri áramlatok, örvények, porlasztó, mozgó járművek, véráram
kapillaritás	talajtípusok, talajvíz, talajművelés ; növények gyökérzete; madarak tollazata; nedvszívó anyagok

Fizikai fogalom	Természeti jelenség, technikai alkalmazás, környezetvédelmi vonatkozás
hőtágulás	légköri mozgások, kőzetaprózódás, feszítő hatás, erek kitágulása
halmaz-állapot	földmag halmazállapota, kőzetolvadékok, fagyás feszítő hatása , csapadékképződés, hűtőgép, hőszivattyú, élőlények hőháztartása
fajhő	a víz éghajlatmódosító hatása, part menti szelek, hűtővíz
hőáramlás	az asztrószféra áramlása, termik, fűtés
hősugárzás	napsugárzás, a földfelszín és a légkör felmelegedése, hőképek, napelem, napkollektor, üvegházhatás
hővezetés	a jég, a talaj mint hőszigetelő; állatok zsírrétege, bundája, tollazata → öltözködés, épületek hőszigetelése → energiatakarékosság

Természeti-technikai analógiák I.

TERMÉSZET

sejtfal

bogáncs

medúza

gejzír

rovarok járása

hernyó

pitypang

elefántfül

fülkagyló, dobhártya

gekkó

TECHNIKA

Gore-tex

tépőzár

rakétameghajtás, egyensúlyozás

kávéfőző

lépegető erőgép

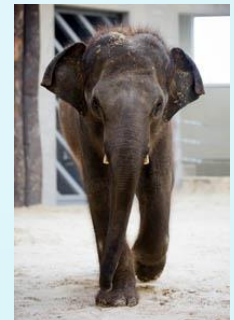
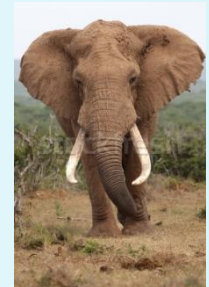
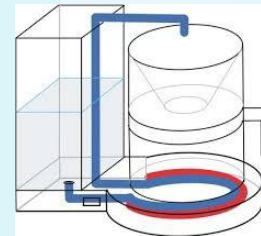
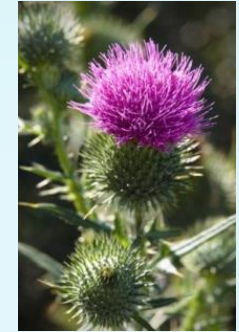
lánctalp

ejtőernyő

hőleadó felületek

amfiteátrum, mikrofon

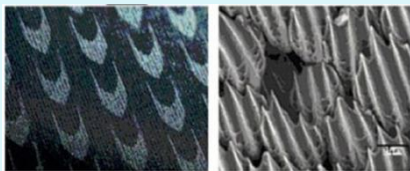
„nanopad”



Természeti-technikai analógiák II.

TERMÉSZET

amaz. tündérrózsa
kitinrostok
vakondgyík (tüskesor)
combsont (üreges)
kagylóhéj
cápa bőre („fogak”)

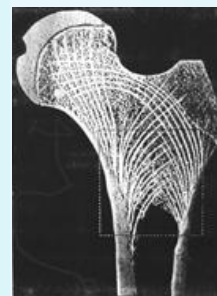


lótuszlevél (viasz)
madarak (olaj)
molnárka (levegő)

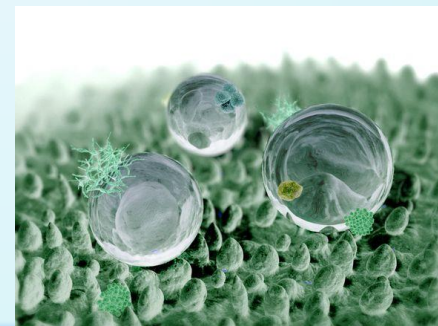


TECHNIKA

üvegházak teteje
kitozán
súrlódásmentes felület
Eiffel-torony
biztonsági üveg
torpedó, cápadressz



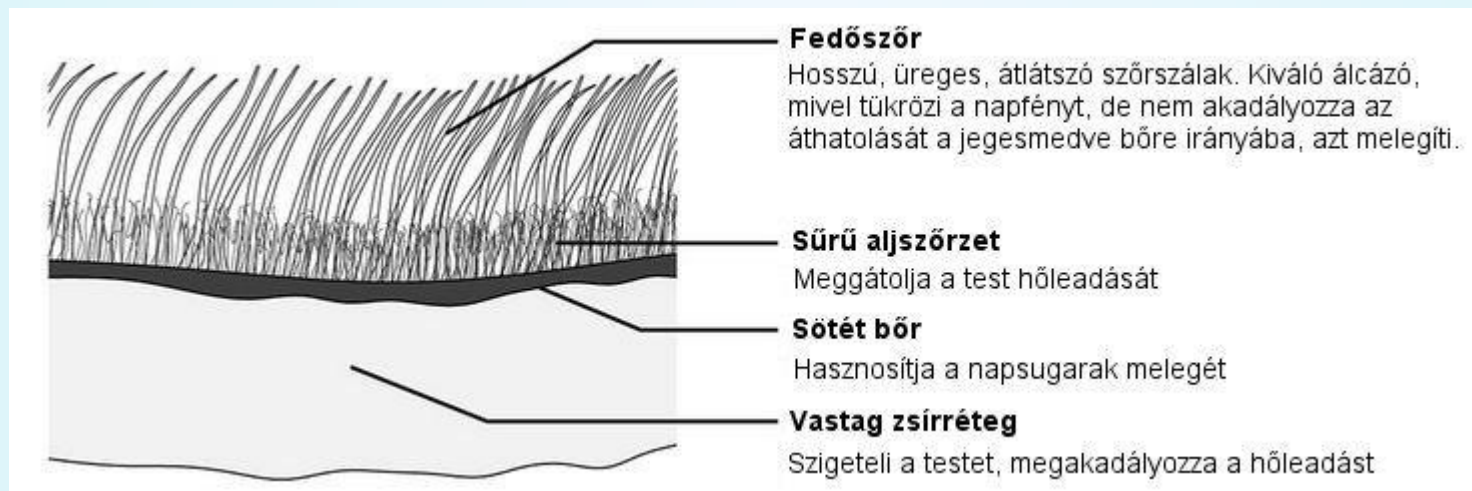
vízlepergető felületek



Természeti-technikai analógiák III.

jegesmedve

(kis fül, úszóhártya, szőrös talp, fekete bőr, üreges szőrszál...)



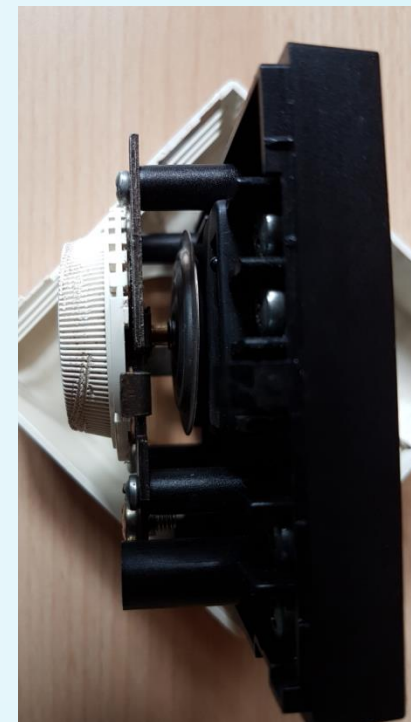
Fizika otthon



- **Kapilláris hőérzékelő gázkonvektor szelepéhez.**
Benne folyadék, ennek a hőtágulása változtatja a szabályzó „harmonika” méretét, ami a membrános gázszelepet vezérli.

- **Szobatermosztát**

Benne gázzal töltött membrános szelence, a gáz (és így a szelence) tágulása egy mikrokapcsolót vezérel



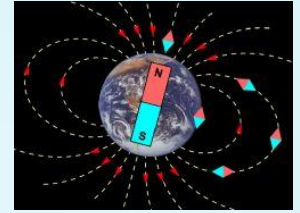
- **Spinkler=automatikus tűzoltó rendszer**
Üvegcsé tartja zárva a csapot, az üvegcsében lévő folyadék hőtágulása szétrobbantja az üveget.

Kutatásalapú oktatás

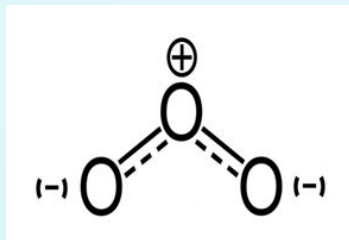
Tervezz mérést:

- **víz iontartalmának mérésére**
- **a levegő nedvességtartalmának mérésére**
- **talajminták hőszigetelésének mérésére**
- **folyóvíz áramlási sebességének mérésére**
- **talajvíz áramlási sebességének mérésére**
- **mágneses tér kimutatására és mérésére**

Problémaalapú oktatás (magyarázatadás)



- **Mi okozza a Föld mágnességét?**
- **Miért következik be, és milyen következményekkel járhat a megszűnése?**
- **Hogyan lehet előjelezni a vulkánokat, a földrengéseket?**
- **Mi okozza a vulkánoknál a kőzetek megolvadását?**
- **Hogyan alakul ki a mennydörgés? Ha nem halljuk, miért nem?**
- **Miért a sarkok felett a legnagyobb az ózonkoncentráció?**
- **Az alsólégköri ózommennyiség miért nagyobb a kistelepüléseken, mint a nagyvárosokban?**



Számításos feladatok

(hosszúsági és szélességi fok, zónaidő, látószög, légnyomás, páratartalom, hőmérséklet, vízmennyiség)

- porszemcsék, esőcsepp mozgása
- csillagok, bolygók felszíni hőmérséklete
- artézi kút működése, milyen magasra vihető fel a kútból a víz
- nehézségi gyorsulás az egyes szélességi körökön
- víz fagyásakor fellépő feszítőerő
- felemelkedő légtömeg hőmérsékleti gradiense
- üvegházhatás energiamérlege
- kőzetlemezek ütközésekor fellépő erő
- élet a magas hegyeken (olvadáspont, hangsebesség, fénysebesség, légnyomás, nehézségi gyorsulás stb. változása)
- fosszíliaák, kőzetek kora
- talaj, víz, levegő aktivitáskoncentrációja
- kőzetek radioaktív hőtermelése

SEGÍTSÉG A MEGVALÓSÍTÁSHOZ

tankönyvek, tankönyvírók

továbbképzések

tanárképzés

(szakmai törzsanyagban Környezetfizika kurzus)

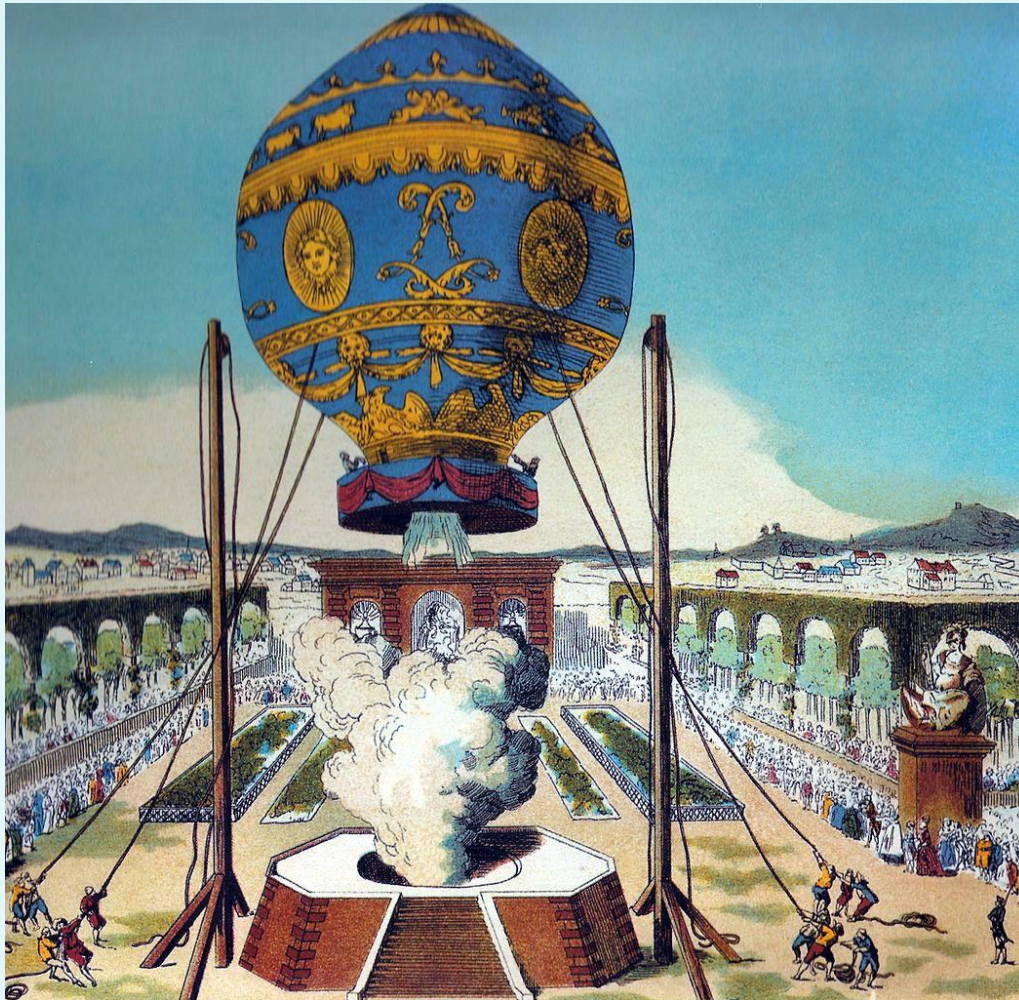
animációk



KÉPZŐMŰVÉSZET - TUDOMÁNY

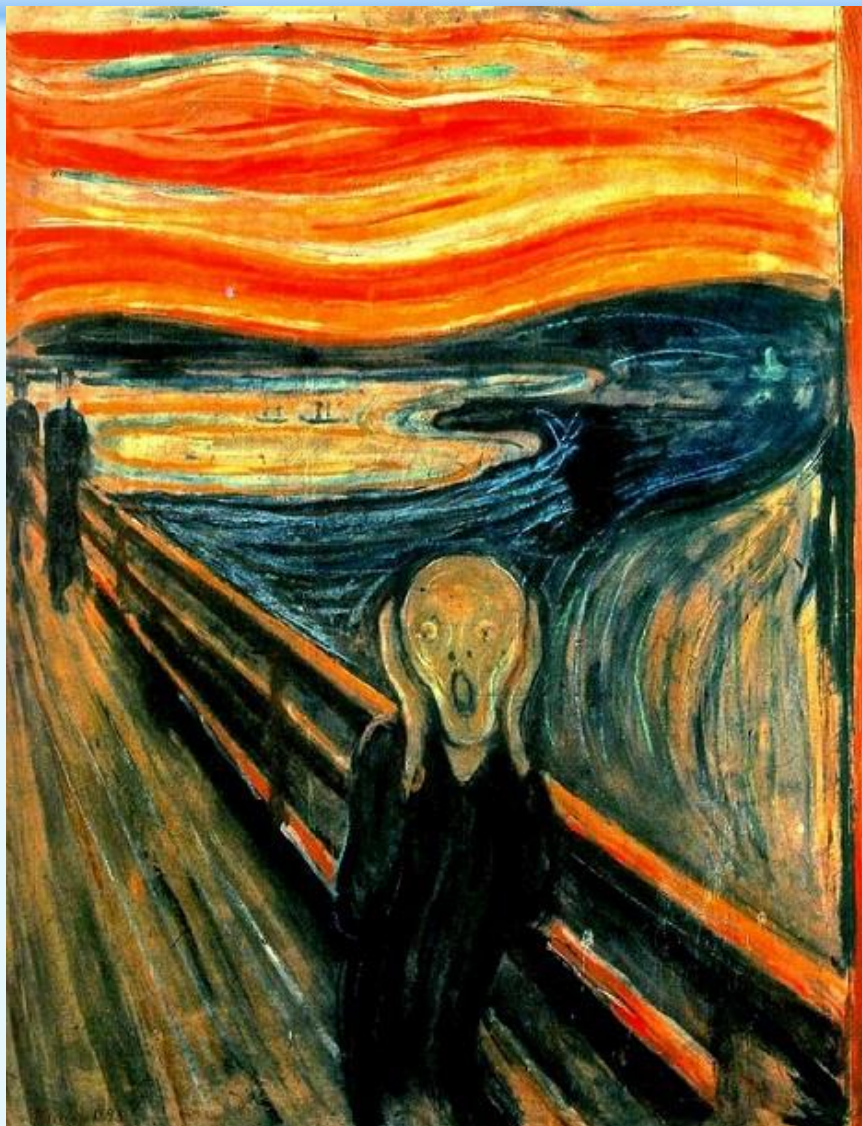


*Id. Markó Károly
Szivárványos puszta*



A Montgolfier testvérek léghajója (1784. október 19.)

Claude-Louis Desrais, metszet



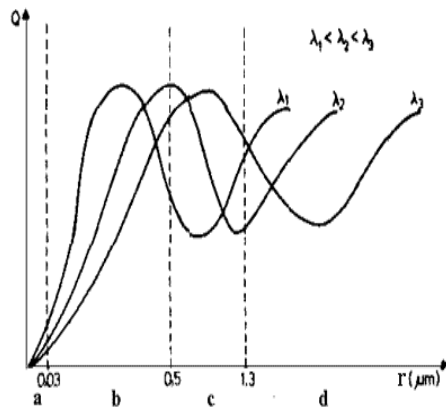
Edvard Munch: Sikoly, 1893 , Oslo

Krakatau vulkán kitörése, Indonézia, 1883

Chagall



KÉK HOLD JELENSÉG



4. ábra. A fény szóródásának hullámhosszfüggése (λ) és részecskesugár-függése (r).

Q a szóródott és a beeső fény intenzitásviszonya.

a) Rayleigh-tartomány, b) Mie- v. Tyndall- v. "sárga Hold" tartomány, c) "kék Hold" tartomány, d) "fehér" vagy hullámhosszfüggetlen tartomány

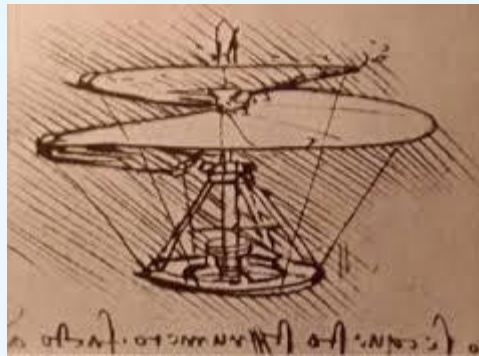
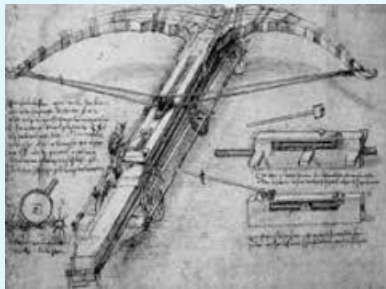


De: egy hónapban két telihold = kék hold (ill. bármi ritka jelenség)



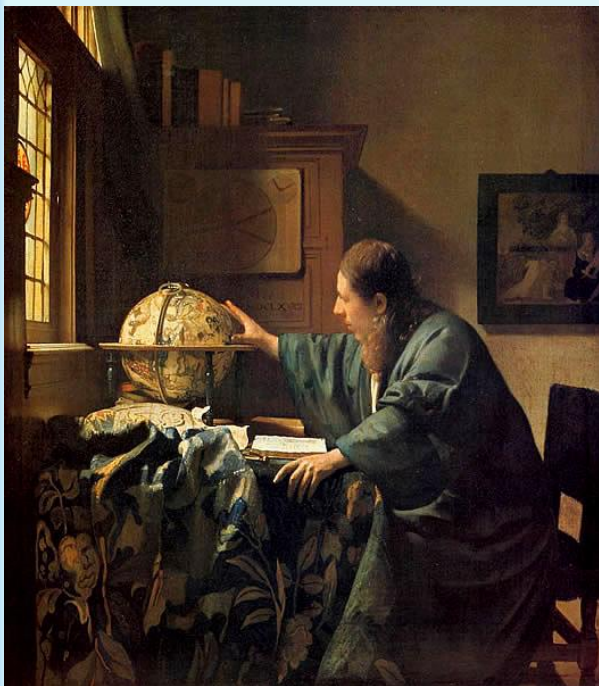
Munkácsy Mihály: Golgota

LEONARDO DA VINCI



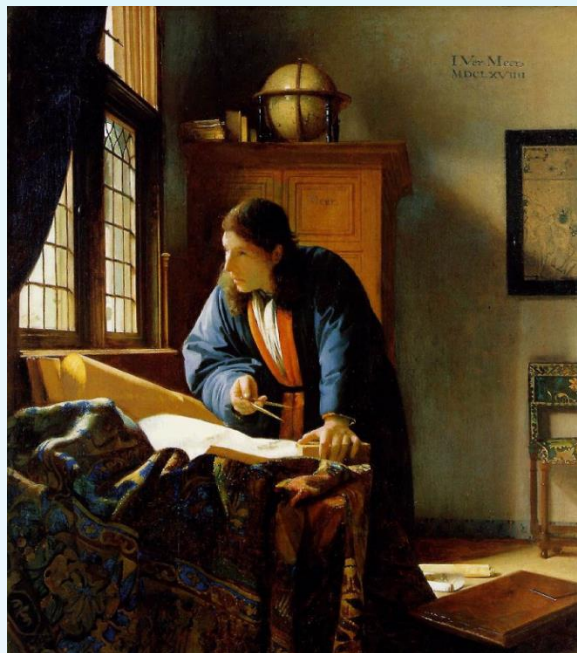


Rembrandt: Dr. Tulp anatómiája



Vermeer:

Az asztronómus



A geográfus



A gyöngymérő nő

„Stroboszkóp”



Iris Scott



Giacomo Balla

IRODALOM - TUDOMÁNY

JÓZSEF ATTILA, 1924-25: magyar–francia–filozófia szakos hallgató,
Ortvay Rudolf atomfizikai előadásait is hallgatta.

1926: levél Makóra, volt fizikatanárának, GALAMB ÖDÖNNEK

.....POZITÍV ELEKTRON...

Első említése: Dirac, 1930. Kimutatása: Anderson, 1932.

„... *Ti. a mi univerzumunk a pozitív és negatív elektronok rendszere, és a másik jelenlevő Univerzum pedig azoké, amelyekhez képest a jelen ismert negatívok – pozitívok.*”



„Roskad a kásás hó, cseperészet a bádogeresz már,
elfeketült kupacokban a jég elalél, tovatűnik,
buggyan a lé, a csatorna felé fodorul, csereg, árad.”

MOLIÉRE: Úrhatnám polgár

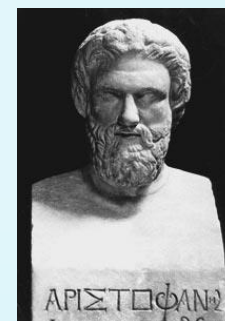


FILOZÓFIATANÁR. Parancsol talán egy kis fizikát?
JOURDAIN ÚR. Hát az mi fán terem?
FILOZÓFIATANÁR. A fizika az a tudomány, mely megmagyarázza a természeti dolgok alapelveit és a test sajátosságait, továbbá értekezik a különböző elemekről, fémekről, ásványokról, kőzetekről, növényekről, állatokról, valamint oknyomozólag kutat mindennemű szivárványt, meteort, üstököszt, villámot, mennydörgést, mennykövet, záporosöt, jégesöt, hófúvást, szélvihart és szélörvényt.
JOURDAIN ÚR. Tyúha! Ebben nagyon sok a dirr-durr, meg a kalamajka.

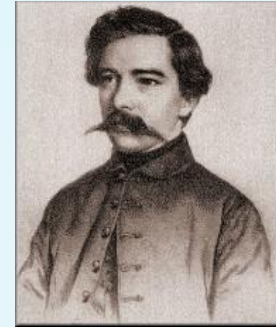
ARISZTOPHANÉSZ: Lüsziisztraté

„S nem kell gondolnod egyébire:

ha az árnyékod tíz láb, kenekedsz és indulsz már az ebédre.”



ARANY JÁNOS



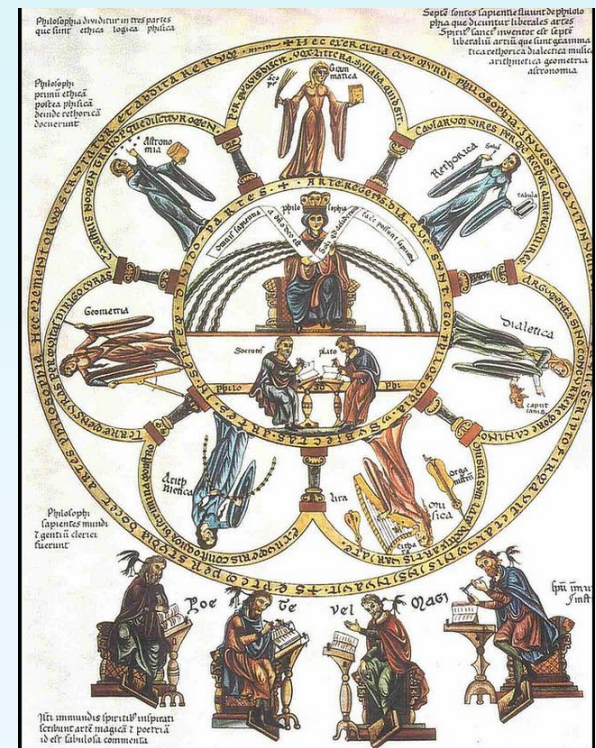
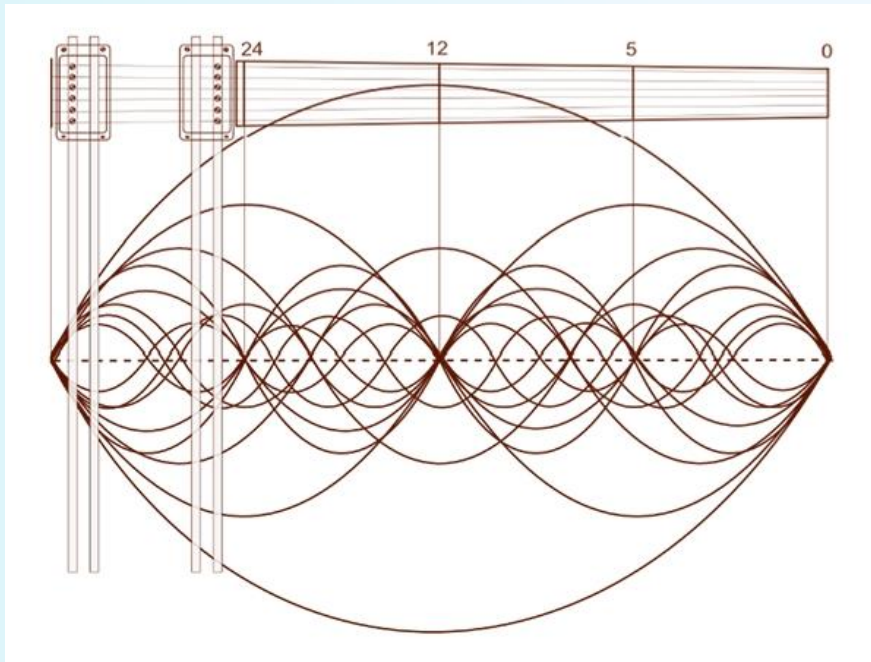
„..Vagy sohasem láttál olyan forgó szelet,
Mint az, aki mindjárt megbirkózik veled,
És az útat nyalja sebesen haladva,
Mintha füstökádó nagy kémény szaladna?”

„..Azzal a nehéz fát könnyedén forgatja,
Mint csekély botocskát, véginél ragadja;
Hosszan, egyenesen tartja félkezével,
Mutatván az utat, hol Budára tér el,
S mintha vassá volna karja, maga válva,
Még csak meg se rezzen a kinyujtott szálfá.”

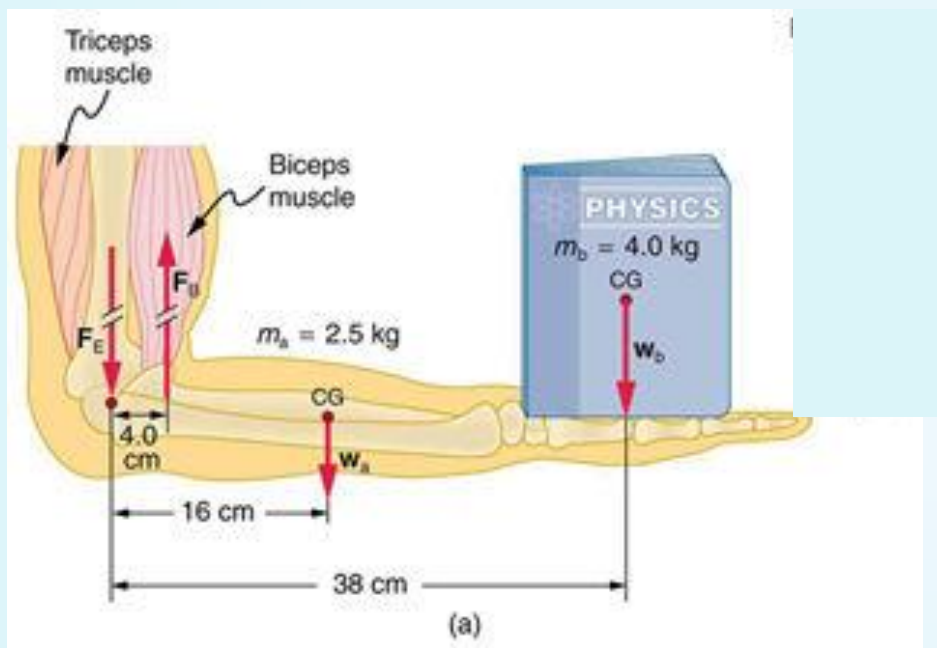
ZENE - TUDOMÁNY

A XVII. századig a Négy szabad út része

Első kísérletek hangszerekkel: Vincenzo Galilei



MOZGÁS - TUDOMÁNY



$$F_{\text{izom}} = 9,5G_{\text{könyv}} + 4G_{\text{kar}}$$



$$F_{\text{izom}} = 0,75G_{\text{test}}$$

**„Nem lehet folyton a fákat tanulmányozni:
az erdőt kell megismerni”**

Németh László



KÖSZÖNÖM A FIGYELMET

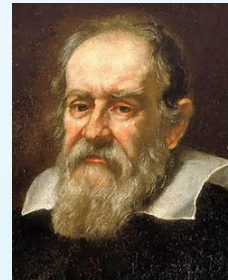
A TERMÉSZETTUDOMÁNY(OK) FEJLŐDÉSI SZAKASZAI

Tapasztalat - anyagtudomány, orvoslás, csillagászat, technika

Ókori görögök: tudományos leírás

Arisztotelész: fogalom, ítélet, következtetés

Galilei: precíz vizsgálat és leírás



Nagy földrajzi felfedezések ► TUDOMÁNYOK SZÉTVÁLÁSA

MÁSHOZ IS ÉRTŐ FIZIKUSOK

E. Mariotte: vakfolt felfedezése

T. Young: (orvos) szem alkalmazkodás, színlátás

T. J. Seebeck: cukoroldat optikai forgatóképessége

J. R. Mayer: (hajóorvos) trópusokon vörösebb az emberi vér

Szilárd Leó: biofizika atyja, kemosztát megépítője, gének stimuláló és gátló jelei, első sugárterápia

PONTICULUS HUNGARICUS

**(Neumann János Számítógép-tudományi Társaság
Közoktatási Szakosztályának Webfolyóirata)**

HÍDVERÉS rovat = a „két kultúra” kapcsolódása

GALILEI PERE

Arthur Koestler, Bertolt Brecht,

Németh László, Dava Sobel, Karinthy Frigyes, Juhász Gyula



Joseph-Nicolas Robert-Fleury,
1847



Cristiano Banti,
1857

Glass-Zimmerman: Galileo Galilei opera

Fizikai fogalom	Természeti jelenség, technikai alkalmazás, <i>környezetvédelmi vonatkozás</i>
tömegvonzási erő	bolygók mozgása, bolygók légköre, árapály, ásványi lelőhelyek, mesterséges holdak (GPS)
rugalmas erő	izomerő, kovalens kötés; sporteszközök, lengéscsillapító, lökhárító
Coulomb-erő	atommag-elektronok, kémiai kötések, fénymásolók, portalanítók
közegellenállási erő	esőcseppek mozgása, jégeső és kivédése, szennyező részecskék ülepedése, <i>járművek</i>
centrifugális erő (Coriolis-erő)	Föld alakja, árapály, földi légkörzések iránya, jobb (bal) oldali folyómeder erősebb eróziója, jobb (bal) oldali sínek erősebb kopása

Fizikai fogalom	Természeti jelenség, technikai alkalmazás, környezetvédelmi vonatkozás
elektromos és mágneses jelenségek	égitestek és közetek mágnessége, légköri elektromosság (villámlás, rádióhullámok); élőlények mágneses érzékelése; bioáramok, áram biológiai hatása és orvosi alkalmazása, EKG, EEG, röntgensugárzás, NMR; erőművek, <i>magnetoszféra védőhatása, elektroszmog, ózon</i>
fény	fénytani jelenségek a természetben, optikai eszközök, fényforrások, lézerek és alkalmazásaik, száloptika; <i>UV sugárzás és hatásai</i>
atom- és magfizika, radioaktivitás	Föld belső hője, természetes háttérsugárzás, atomerőművek , fúziós reaktor - Nap, izotópdiagnosztika, <i>radioaktív hulladékok</i>

A KOMPLEX SZEMLÉLETŰ OKTATÁSI MÓD ELŐNYEI

(TARTALMI ÉS MÓDSZERTANI KOMPLEXITÁS)

- 1. nagyobb motivációt nyújt**
- 2. szélesebb látókört biztosít**
- 3. segíti az összetartozó fogalmak rendszerének kiépítését**
- 4. elősegíti a logikus gondolkodást (analógia, algoritmusok...)**
- 5. induktív ismeretfeldolgozást tesz lehetővé**
- 6. elősegíti a környezeti, gazdasági, társadalmi problémák megoldását**