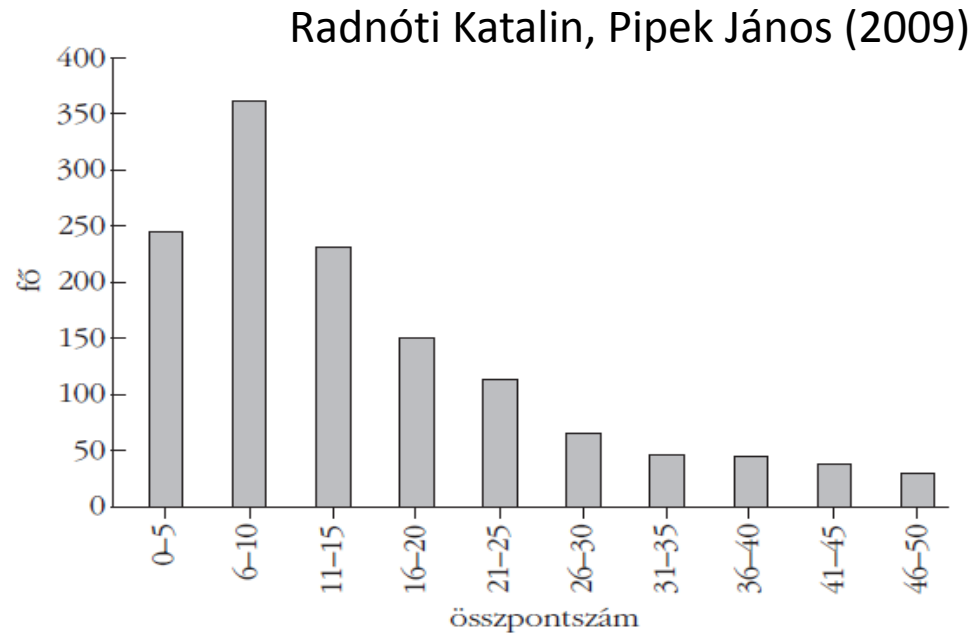
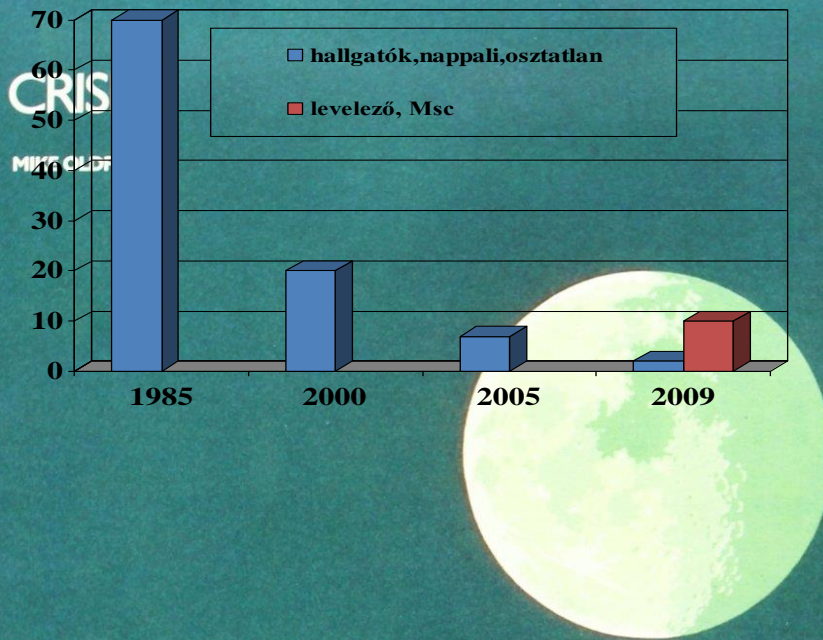


# Methods for teaching physics according to curriculum framework

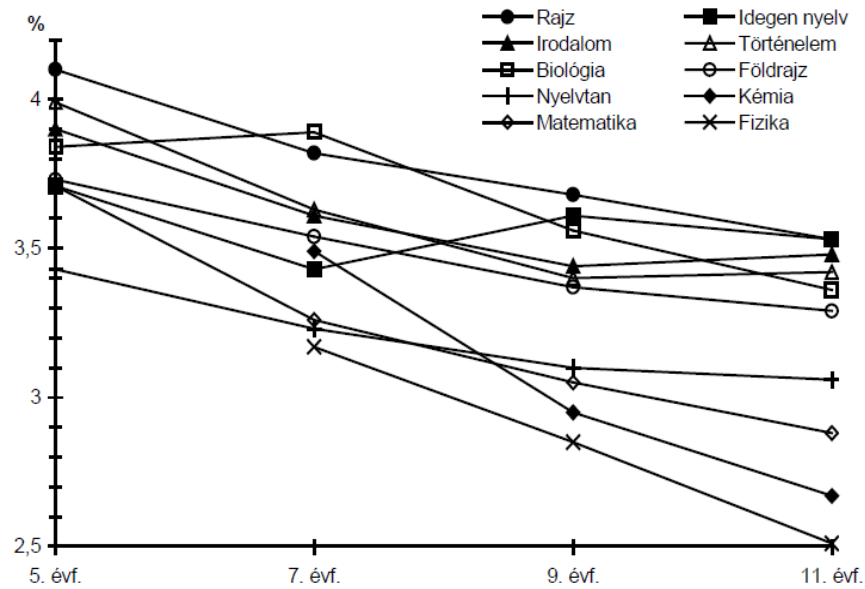
„A”

Sándor Egri, Péter Ádám, Gyula Honyek, Péter  
Simon, Gábor Horányi, Ferenc Elblinger

Contact: Sándor Egri, University of Debrecen,  
[egris@science.unideb.hu](mailto:egris@science.unideb.hu)



2. ábra. A hallgatók által elért összpontszám eredmények eloszlása



Csapó Benő (2000)

A tantárgyakkal kapcsolatos attitűdök az iskolai évek függvényében

# 2012 New Curriculum and curriculum framework „A”

Orientation in time and space (GPS, Google Earth & Sky)	4
Physics of city transport (forces, acceleration)	8
Gravitation	5
Work, energy, power	6
Mechanical Machines	4
Oscillations and waves (resonance, La Ola, earthquake, cunami)	6
Energy (mechanical energy and heat, energy balance of eating, fuels)	6
The Sun (heat transfer, passive house, ecological footprint)	6
Machines as energy transducers ( kitchen technology)	6
The useful energy (nuclear power plant, renewable energy )	6
Physics of water (boiling, condensation, frostbite)	8
Physics of the air (winds, clouds, storms, flying)	8
Global environmental problems (greenhouse effect, climate change)	6

## Hallottal róla?

Szürakusza királya a Kr. e. III. században azzal bízta meg Arkhimédészt, hogy döntse el, hogy a koronája tiszta aranyból van-e vagy sem. A legenda szerint Arkhimédész a kádban fürdés közben rájött, hogy ha vízbe mártja a koronát, akkor a korona térfogatával arányosan emelkedik a vízszint. Arkhimédész gyakorlatilag a sűrűség fogalmát vezette be. A legenda szerint a tudós örömeiben kiugrott a kádból, és csupaszon rohant az utcákon a palotáig azt kiáltva, hogy „Heuréka!” (megtaláltam).

## Gondold meg!

Ha például egy rugó rugóállandója  $D = 200 \text{ N/m} = 2 \text{ N/cm}$ , akkor ez azt jelenti, hogy a rugó 1 cm-rel történő megnyújtásához 2 N erőre van szükség, 3 cm-rel történő megnyújtásához 6 N erő kell. Azt is mondhatjuk, hogy a rugó 1 méteres megnyújtása esetén 200 N erő lép fel, de a valóságban

## A rugóerő

Az erők nagyságát gyakran rugós erőmérővel mérjük. Az erőmérő készítésének alapja az a tapasztalat, hogy a rugó által kifejtett **rugalmas erő** nagysága kis alakváltozás esetén egyenesen arányos a rugó  $\Delta l$  megnyúlásával, iránya ellentétes vele.

$$\vec{F}_r = -D\Delta\vec{l}$$

A negatív előjel azt fejezi ki, hogy a megnyújtott rugó össze akar húzódní, az összenyomott rugó pedig ki akar nyújtózni. A rugó tehát a megnyújtásának irányával ellentétes irányú erőt fejt ki a rugóhoz rögzített testre.

A  $D$  arányossági tényezőt **rugóállandónak** (régies nyelven **direkciós erőnek**) nevezzük, mértékegysége  $\text{N/m}$ .



■ Spirálrugó képe egy óraszerkezetből

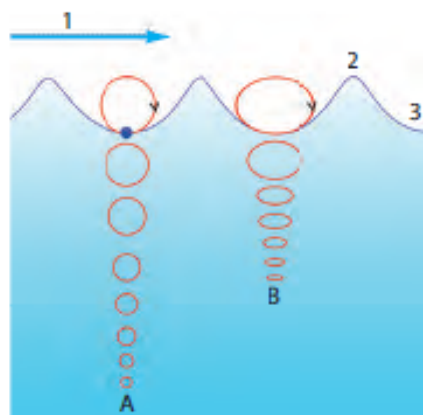


## Gondold meg!

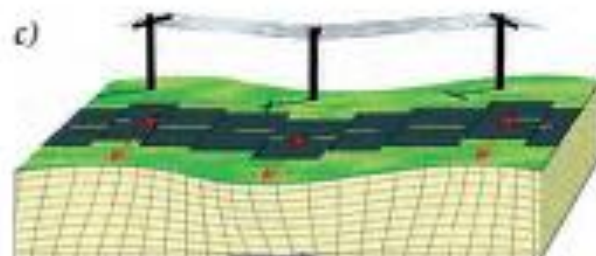
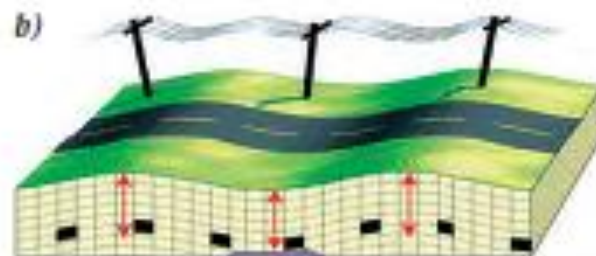
A tavak, tengerek felületén a szél hatására kialakuló víz hullámokról könnyen azt hihetjük, hogy ezek transzverzális, vagyis keresztirányú hullámok. Azonban a víz nem összenyomható, nem tágítható, tehát a vízszintesen valamilyen irányba terjedő víz hullámok esetén a víz részecskéi nem mozoghatnak tisztán függőlegesen fel-le.

A víz hullámban a víz részecskék igen érdekes mozgást végeznek. A periodikus le-fel mozgásukkal egyidejűleg előre-hátra is mozognak. A nagyobb víz hullámok felszínhez közeli részecskéi kb. azonos tulajdonságú egyenes körmozgást végeznek, amint ez az ábra bal oldali részén látható. Ha a víz sekély, akkor a körmozgás lapultabb ellipszisszerű mozgássá változik, amit az ábra jobb oldala mutat. Itt a B pont lényegében a tó vagy a tenger fenekének felel meg. Ezt a furcsa le-fel és előre-hátra mozgást te is érezheted, ha a tenger szélén vagy a strand hullámedencéjében lubickolsz.

A víz hullámokat a transzverzális és a longitudinális hullámok kombinációjaként lehet felfogni, vagyis nem szabad azt gondolni, hogy minden hullám vagy tisztán longitudinális, vagy tisztán transzverzális.



■ A víz részecskék mozgási iránya víz hullámok esetén mélyebb (balra) és sekélyebb (jobbra) vízben



■ A fenti négy ábra közül melyik ábrázolja a primer, a szekunder, az R-típusú és az L-típusú földrengéshullámokat?



■ Napelemtáblák a Nemzetközi Őrállomáson


Ahhoz, hogy egész nap az időjárás által megengedett maximális teljesítménnyel tudjuk gyűjteni a napenergiát, a nappal folyamán vízszintesen forgatnunk, függőlegesen bólintanunk kell a napelemet úgy, hogy a napsugár beesési szöge a lehető legkisebb mértékben térjen el a merőlegestől. Ebben a feladatban a napelemtáblák és a mechanikus elemek hatékony felhasználatát és



■ 2015-ben a Solar Impulse 2 napelemes repülőgép 16 óra alatt tett meg 1465 km-nyi távot



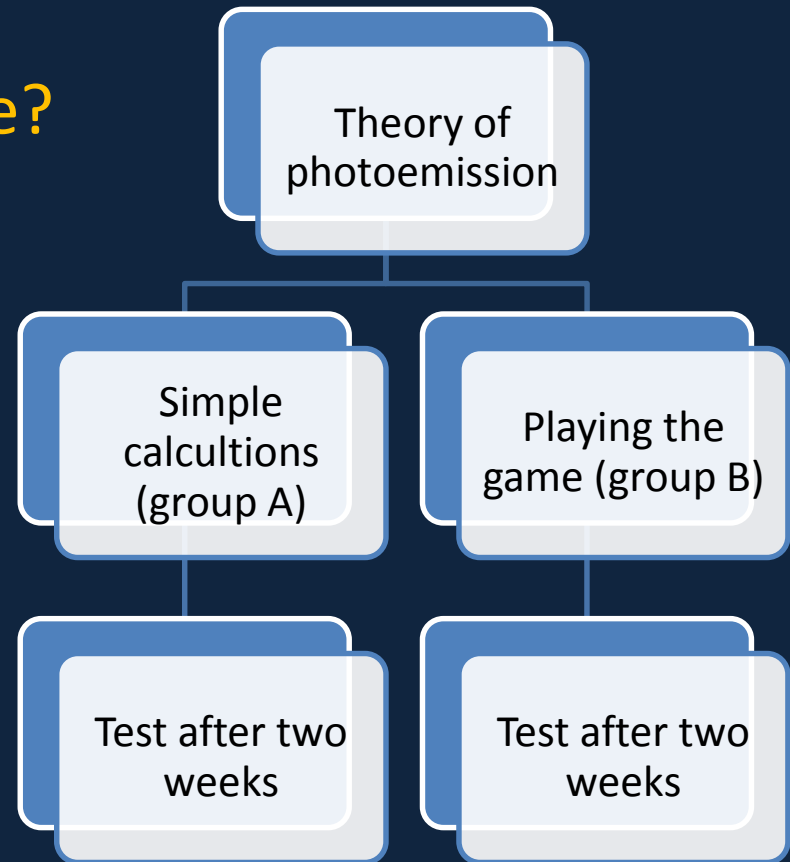
■ Egyre népszerűbbek fiatal mérnökök között a napelemes autók versenye

electron energy	-12 eV	-7eV	-4ev	-2eV	-1eV	0eV	1eV	2eV	3eV
elektron state	ground 	excited	excited	excited	excited	excited	free	free	free

What is the rule of the game?



[dicecollector.com](http://dicecollector.com)



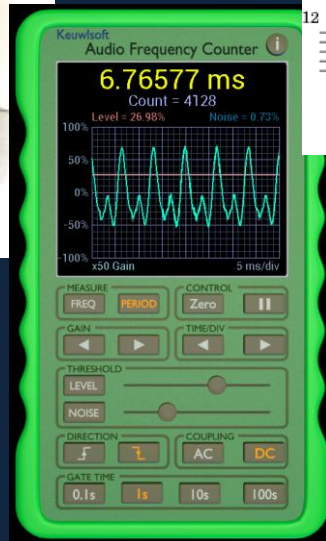
# Active Learning and group work

## Scientific American

### Sonorous Science: Making Music with Bottles

A musical physics project from Science Buddies

By [Science Buddies](#) | November 13, 2014



### Hull a pelyhes

Rossa Ernő

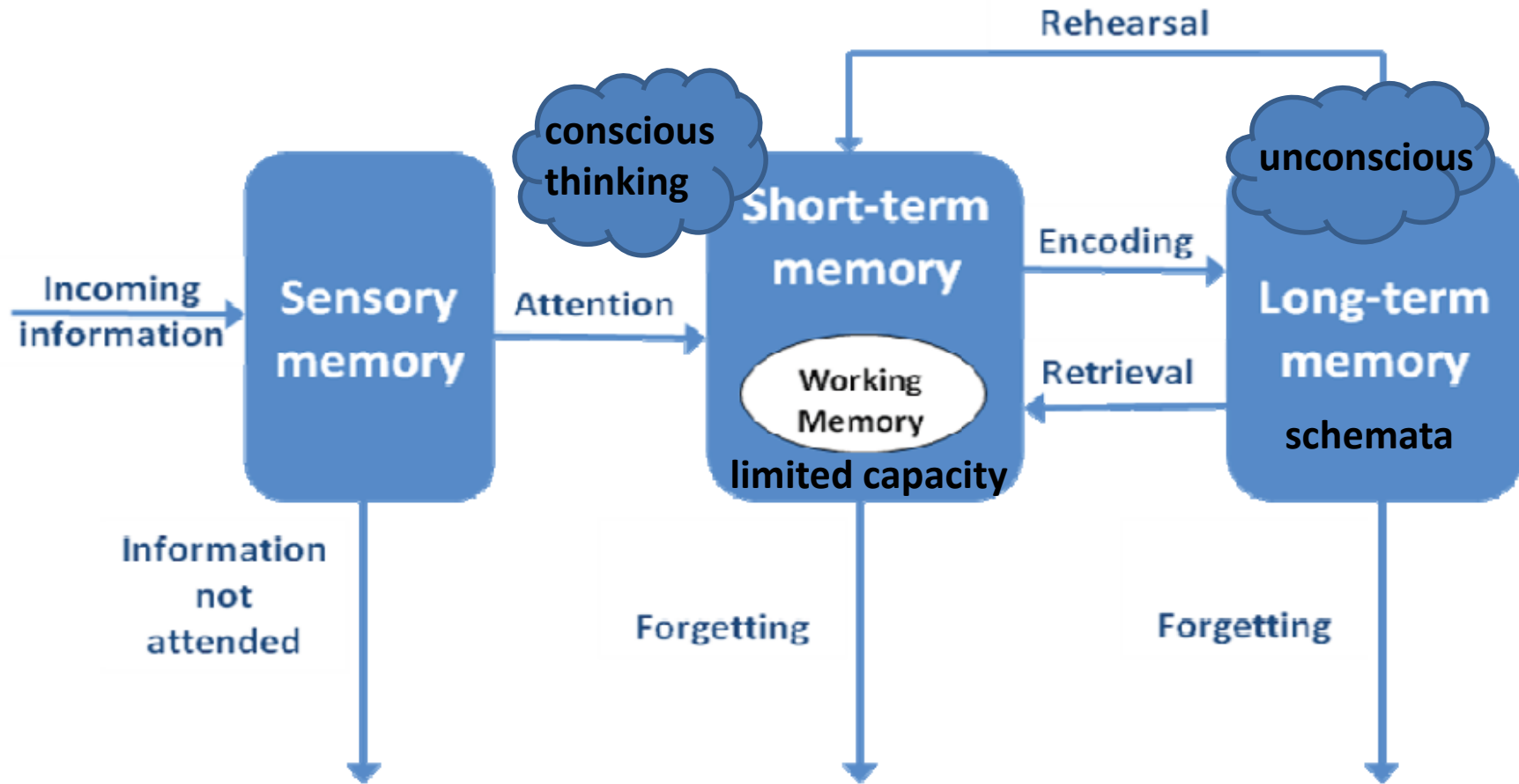
$\text{♩} = 86$

Hull a pely-hes fe-hér hó, jöjj el ked-ves Tél-a-pó! Min-den gyer-mek vár-va vár,  
7 vi-dám é-nek hang-ja száll. Van zsá-kod-ban min-den jó, pi-ros al-ma,  
12 mo-gyo-ró, Jöjj el hoz-zánk, vá-runk rád, ked-ves, ö-reg, Tél-a-pó!

<http://dalok.theisz.hu/?page=song&id=HullAPelyhes>

# Cognitive Load Theory

Figure 1: Atkinson-Shiffrin memory model (Adapted from Atkinson & Shiffrin, 1968)



Avoiding unnecessary cognitive load (extrinsic cognitive load)

Collect what is needed, use all of your senses supporting each other (lecture, pictures, graphs, formulas)

Its easier to learn a recipe or complete something than solve a new problem