

# Fizika informatikusoknak 1.

Mérnök informatikus BSc\_L

12(+9) óra

## Mechanika

Fizika tanári minor\_L + Fizika BSc\_L

16 óra

**Dr. Geretovszky Zsolt**

[gero@physx.u-szeged.hu](mailto:gero@physx.u-szeged.hu), 54-4659

## Vizsga követelmények (mindenkinek)

Beugró + szóbeli vizsga

A beugró kérdési 4 témakörből kerülnek majd ki.

Már akkor sikertelen, ha egy témakörből nincs meg az 50%!!!

A beugró kérdései a tanszéki honlapról letölthetőek:

<http://titan.physx.u-szeged.hu/~opthome/optics/indexh.html>

Nem informatikusoknak:

**A gyakorlaton való részvétel kötelező.**

**A félév értékelése:**

1. ZH (4. alkalommal)

# Irodalom, források

- **Dr. Michailovits Lehel: Fizika (JATEPress)**
- Dr. Farkas Éva: *Kísérleti fizika vegyész hallgatóknak* (JATEPress)
- *A fizika alapjai* (Nemzeti Tankönyvkiadó, 2002, szerkesztők: Erostyák János, Litz József)
- *Mechanika I.* (Dialóg Campus Kiadó, Tasnádi Péter, Skrapits Lajos, Bérces György)
- *Általános fizika I/2. Mechanika II. Hőtan* (Dialóg Campus Kiadó, Tasnádi Péter, Bérces György, Litz József)
- *Általános fizika III.* (Dialóg Campus Kiadó, 1999, szerkesztő: Litz József)
- Budó Ágoston: *Fizika I. és III.* kötetek
  
- <http://metal.elte.hu/~phexp/utmutato.htm>
- [http://en.wikipedia.org/wiki/Main\\_Page](http://en.wikipedia.org/wiki/Main_Page)
- <http://science.howstuffworks.com/>

## A fizikai mennyiség

$$x = \{x\}[x] \quad (\text{számérték})(\text{mértékegység})$$

**A mértékegység** az azonos fajtájú mennyiségek halmazából kiválasztott vonatkoztatási mennyiségérték.

**Etalon:** valamely mennyiség mértékegységét reprodukálható módon megtestesítő mérőeszköz.

**Koherens mértékegységrendszer:** a mértékegységek zöme néhány definiált alaplammennyiség egységeiből származtatható.

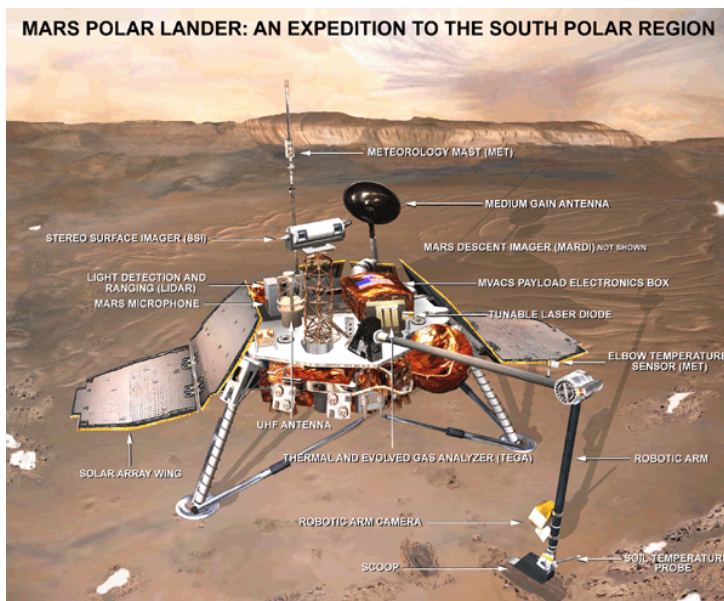
Egy fizikai mennyiség definíciójával szemben támasztott a legfontosabb követelmény az, hogy egyértelműen megállapítható legyen belőle, hogy az illető mennyiséget hogyan lehet mérni.

# Mértérendszer:

- 1799. június 22 az első tízes alapú mértérendszer (Decimal Metric System); az első platina méter és kilogram etalonok elhelyezése a párizsi Archives de la République-ban.
- 1832. Gauss megalkotja az **első koherens mértérendszer**t, melyben a kg-hoz és a m-hez hozzáveszi a csillagászatból vett másodpercet. Gauss meghatározza a Föld mágneses terének erősségét a milliméter, gramm and másodperc egységek segítségével.
- 1860-as évek Maxwell és Thomson javasolja, hogy a koherens mértérendszer álljon **alap és származtatott mértékegységekből**.
- 1874 bevezetik a **CGS rendszert**, mely három mechanikai egységen a centiméteren, a gramon és a másodpercen alapul és a prefixumok közül bevezetik a mikrotól a megáig terjedőket.
- 1875 május 20. **Méter Konvenció**, feladata az új méter és kilogram etalonok kidolgozása.
- 1889 életbe lép az **MKS rendszer** az új méter és kilogram standardokkal és a bevezetésre kerülő csillagászati másodperccel.
- 1901 Giorgi bebizonyítja, hogy a mechanikai mértékegységekhez az amper, vagy ohmot hozzávéve koherens 4 elemű mértérendszer alkotható.
- 1921 a Méter Konvenció felülvizsgálata.
- 1939 az **MKSA rendszer** bevezetése: a negyedik mértékegység az amper lesz.
- 1954 bevezetésre kerül a **kelvin és a candela**, mint a termodinamikai hőmérséklet és a fényerősség egységei.
- 1960 A hat elemű mértérendszer a **Systeme International d'Unités (SI)** nevet kapja.
- 1971 az anyagmennyiség mértékegységének, a **mol**nak a bevezetésével teljessé válik a jelenleg is érvényes 7 tagú SI mértérendszer.

<http://physics.nist.gov/cuu/Units/introduction.html>

# Mars Polar Lander



## Spacecraft Dimensions

1.06 meters tall by 3.6 meters wide.

## Spacecraft Weight

Total: 576 kg

Propellant: 64 kg

## Mission Timeline

1993: Project started

January 3, 1999: Launch

December 3, 1999: **LOST** during landing

## Project Cost

\$110 million for spacecraft development, \$10 million mission operations; total \$120 million (not including launch vehicle or Deep Space 2 microprobes).

Root Cause: Failure to use metric units in the coding of a ground software file, “Small Forces,” used in trajectory models

# Az SI alap mértékegységei

Mennyiség	Név	Jel
Hosszúság	méter	m
Tömeg	kilogram	kg
Idő	másodperc	s
Elektromos áram	amper	A
Termodinamikai hőmérséklet	kelvin	K
Anyagmennyiség	mol	mol
Fényerősség	kandela	cd

## Az SI alapegységei

A *hosszúság* mértékegysége a *méter*, jele *m*. A méter annak az útnak a hosszúsága, amelyet a fény vákuumban 1/299 792 458 másodperc alatt tesz meg.

A *tömeg* mértékegysége a *kilogramm*, jele *kg*. A kilogramm a Sèvres-ben őrzött tömegetalon tömege.

A *idő* mértékegysége a *másodperc*, jele *s*. Az alapállapotú cézium 133 atom két hiperfinom szintje közti átmenethez tartozó sugárzás 9 192 631 770 periódusának időtartama.

Az *elektromos áramerősség* mértékegysége az *amper*, jele *A*. Az amper olyan állandó elektromos áram erőssége, amely két egyenes, párhuzamos, végtelen hosszúságú, elhanyagolhatóan kicsiny körkeresztmetszetű és egymástól 1 méter távolságban, vákuumban levő vezetőben fenntartva, e két vezető között méterenként  $2 \times 10^{-7} \text{N}$  erőt hozna létre.

A *termodinamikai hőmérséklet* mértékegysége a *kelvin*, jele *K*. A kelvin a víz hármaspontja termodinamikai hőmérsékletének 1/273,16-szorosa.

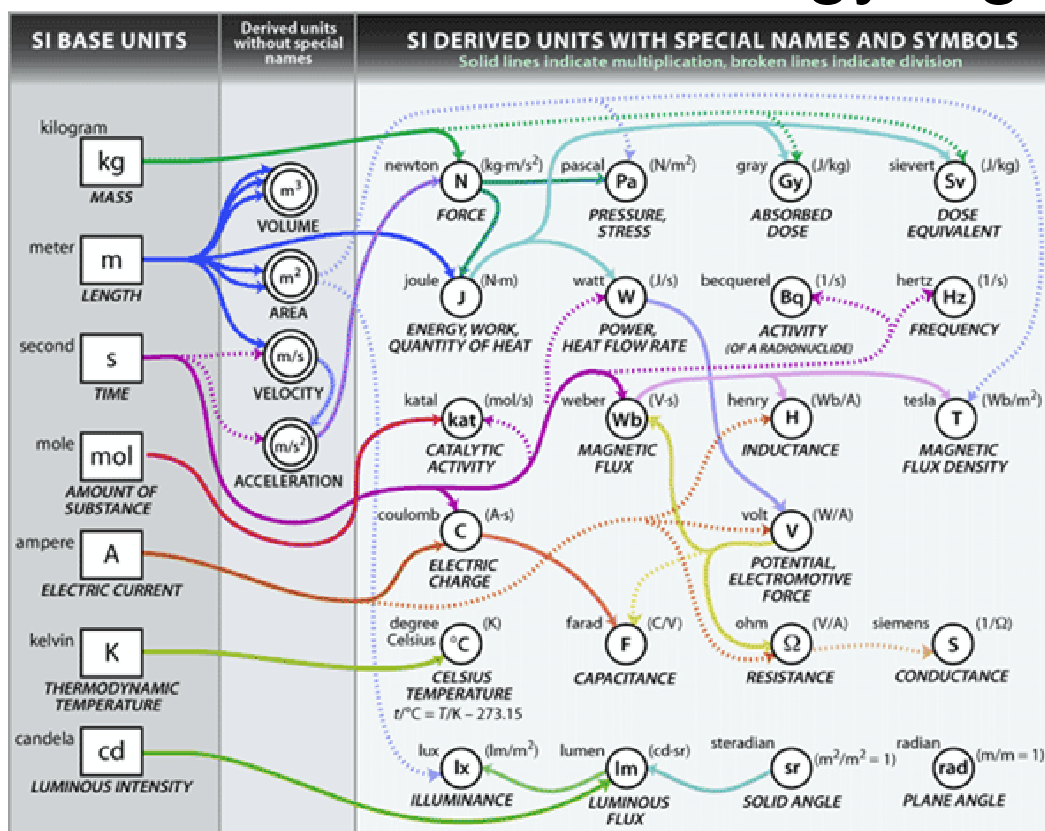
Az *anyagmennyiség* mértékegysége a *mól*, jele *mol*. A mól annak a rendszernek az anyagmennyisége, amely annyi elemi egységet tartalmaz, mint ahány atom van 0,012kg szén-12 izotópban.

A *fényerősség* mértékegysége a *kandela*, jele *cd*. A kandela az olyan fényforrás fényerőssége adott irányban, amely 540THz frekvenciájú monokromatikus fényt bocsát ki és sugárerőssége ebben az irányban 1/683-ad watt/szteradián.

# SI prefixumok

Factor	Name	Symbol	Factor	Name	Symbol
10 <sup>24</sup>	yotta	Y	10 <sup>-1</sup>	deci	d
10 <sup>21</sup>	zetta	Z	10 <sup>-2</sup>	centi	c
10 <sup>18</sup>	exa	E	10 <sup>-3</sup>	milli	m
10 <sup>15</sup>	peta	P	10 <sup>-6</sup>	micro	μ
10 <sup>12</sup>	tera	T	10 <sup>-9</sup>	nano	n
10 <sup>9</sup>	giga	G	10 <sup>-12</sup>	pico	p
10 <sup>6</sup>	mega	M	10 <sup>-15</sup>	femto	f
10 <sup>3</sup>	kilo	k	10 <sup>-18</sup>	atto	a
10 <sup>2</sup>	hecto	h	10 <sup>-21</sup>	zepto	z
10 <sup>1</sup>	deka	da	10 <sup>-24</sup>	yocto	y

# Származtatott mértékegységek



# A hosszúság

- 1799: a Párizson áthaladó délkör hosszának 40 milliomod része (Pt rúd)
- 1889: nemzetközi méter etalon platina-irídium (90/10) ötvözetből, ősméter
- 1960: a kripton 86 izotóp egy átmenetének hullámhosszához rögzítik a métert
$$1 \text{ m} = 1\,650\,763,73 \lambda_0$$
- **1983: A fény által vákuumban 1/299 792 458 másodperc alatt megtett út.**

[http://www.bipm.org/en/si/history-si/evolution\\_metre.html](http://www.bipm.org/en/si/history-si/evolution_metre.html)

# Az idő

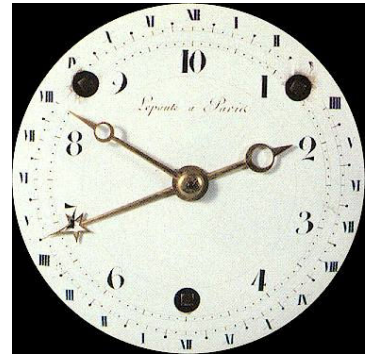
- **1956** A másodperc a tropius év 1/31 556 925.9747-ed része 1900 január 0 12 óra efemeris idő szerint.
- **1968: Az alapállapotú cézium 133 atom két hiperfinom szinte közti átmenethez tartozó sugárzás 9 192 631 770 periódusának időbeli hossza .**
- 1997: rögzítik, hogy a fenti definícióban az alapállapot 0 K kinetikus hőmérsékletű nyugvó Cs atomot jelent.

# Az idő, folyt.

- Decimális idő mértékrendszer

Kína, i.e. 1000

Franciaország, 1793 október 5.



- Atomórák

- történeti áttekintés

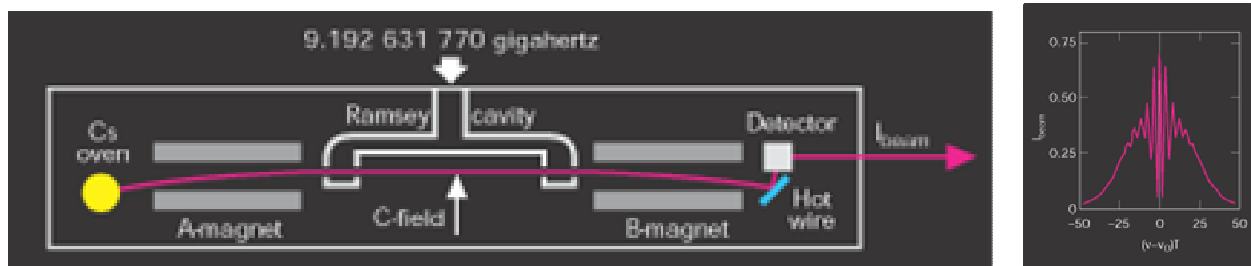
- <http://tf.nist.gov/cesium/atomichistory.htm>

- 1949: az első  $\text{NH}_3$  alapú (Isidor Rabi)

- 1952: NBS-1, az első Cs alapú

## Atomórák folyt.

- 1955: az első, mely Cs nyalábot használ

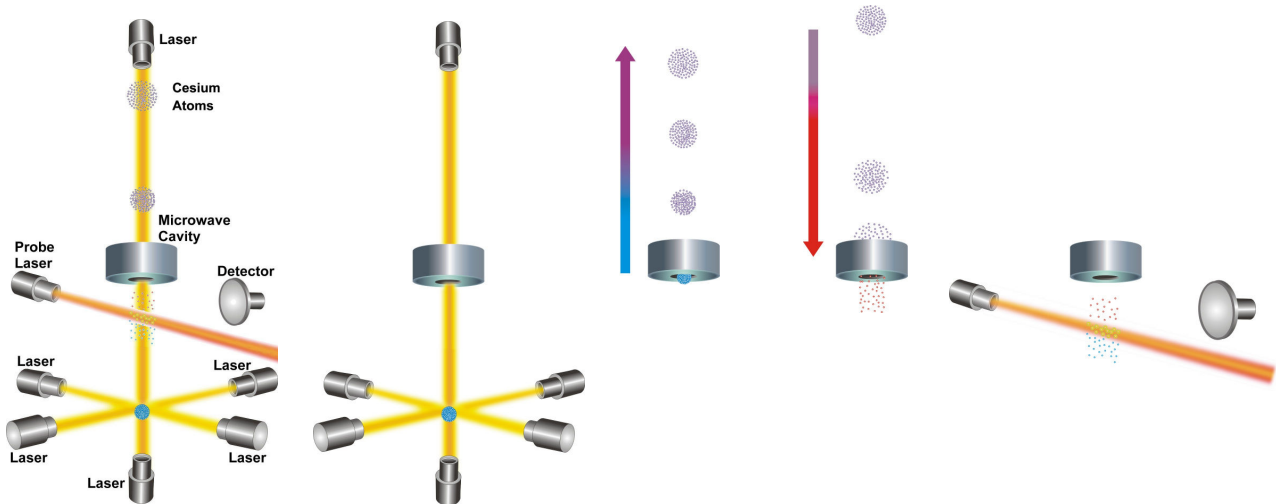


- 1967: az SI másodperce atomórával definiált.

- 1989: Norman Ramsey, Hans Dehmelt és Wolfgang Paul fizikai Nobel díjat kap

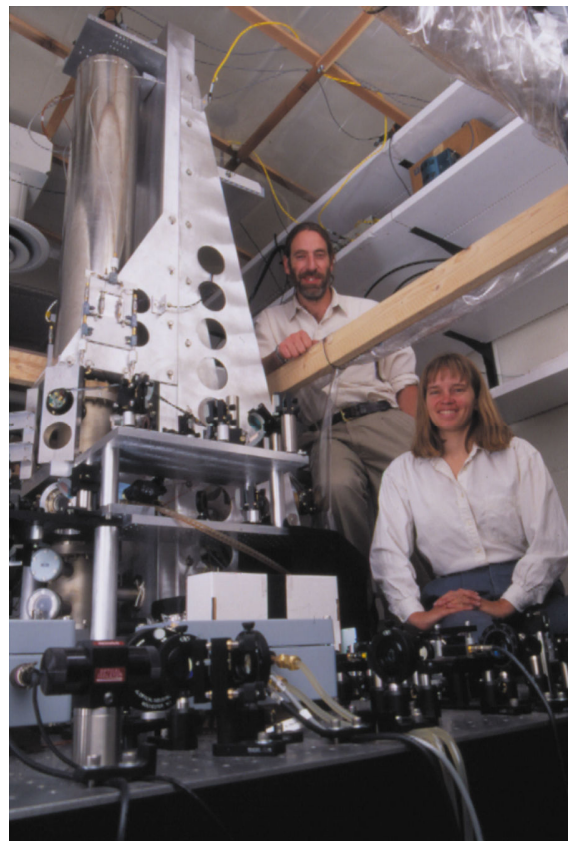
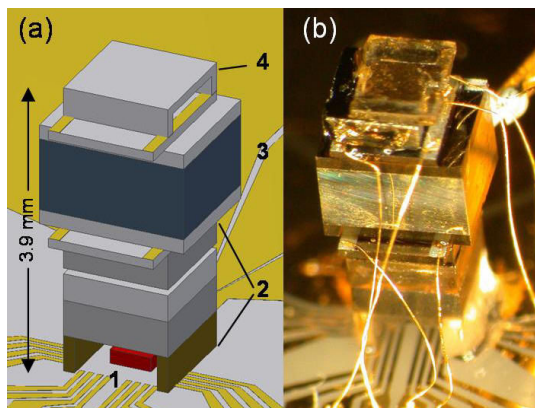
# Atomórák folyt.

- 1999: NIST-F1 atomi szökőkút elvű atomóra, pontosság  $1.7 \times 10^{-15}$  vagy 1 másodperc 20 millió évben



<http://tf.nist.gov/cesium/fountain.mpg>

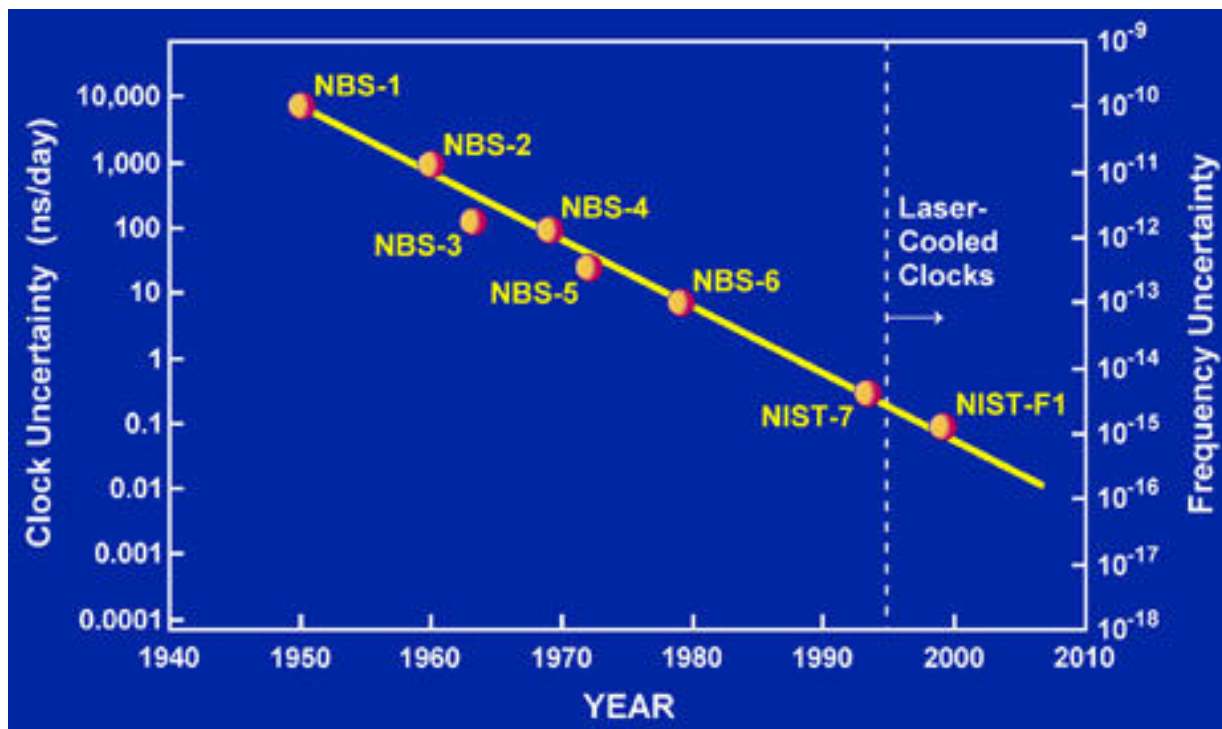
2004: Elkészül az első miniatűr atomóra



Steve Jefferts és Dawn Meekhof  
a feltalálók



# Atomórák pontossága



## Kinematika

- a mozgások leírásával foglalkozik
- tömegpont, vonatkoztatási rendszer, pálya, pályagörbe, elmozdulás vektor
- a sebesség, mint fizikai mennyiség
- a gyorsulás
- egyenletes körmozgás (kerületi sebesség, centripetális gyorsulás)

# Az elmozdulások függetlenségének elve

1) Az elmozdulások vektoriális összegzéssel összetehetőek egyetlen elmozdulássá, mely független a részmozdulások sorrendjétől.

2) Egyetlen elmozdulás, a vektori összegzés szabályainak betartása mellett, felbontható tetszőleges számú elemi elmozdulássá.

## Newton axiómák

- I. Van olyan viszonyítási rendszer, melyben minden test megtartja evem-át, vagy nyugalmi állapotát amíg más testek hatása ennek megváltoztatására nem kényszeríti.
- II. Amennyiben egy testre erő hat, akkor gyorsulni fog, még pedig úgy, hogy a gyorsulás az erővel azonos irányba mutat, nagysága pedig az erő nagyságával egyenesen, a test tehetetlen tömegével pedig fordítottan arányos.

# Newton axiómák, folyt.

- III. Ha egy A testre B test  $F_{A,B}$  erőt gyakorol, akkor az A test is hat B-re egy  $F_{A,B}$ -vel azonos nagyságú, de azzal ellentétes irányú  $F_{B,A}$  erővel. *Kölcsönhatás, hatás-ellenhatás, akció-reakció elve.*
- IV. Két, ugyanabban a pontban támadó erő helyettesíthető egyetlen, paralelogramm módszerrel meghatározott eredő erővel. Ha az anyagi pontra egyidejűleg több erő is hat, ezek együttes hatása egyenértékű vektori eredőjük hatásával. *Az erőhatások függetlenségének elve. A szuperpozíció elve. Stevin tétel.*