

Az orvosi biofizika matematikai és fizikai alapjai

1. előadás

A biofizikai törvények megértéséhez szükséges minimális matematika
2021. szeptember 7.
AGÓCS Gergely

1

Hogyan készüljünk fel?

- egyetem = **önálló tanulás**
- források:
 - az előadásokon készített **saját** jegyzetek **csak az első négy héten**



Agócs G.



Haluszka D.



Mártonfalvi Zs.



Schay G.

agocs.gergely@med.semmelweis-univ.hu

2

Hogyan készüljünk fel?

- egyetem = **önálló tanulás**
- források:
 - az előadásokon készített **saját** jegyzetek **csak az első négy héten**
 - Tölgyesi: *Fizikai alapismeretek* (e-könyv)
 - honlap: itc.semmelweis.hu/moodle/
 - tantárgyi követelmények
 - előadásbeosztás és diák
 - e-könyv

Fizikai alapismeretek
Vizsgareleváns kiegészítő anyag
az „orvosi biofizika” és „biofizika” kurzusokhoz

Összeállította: Dr. Tölgyesi Ferenc, egyetemi docens



Semmelweis Egyetem
Biofizikai és Sugárbiológiai Intézet
2016

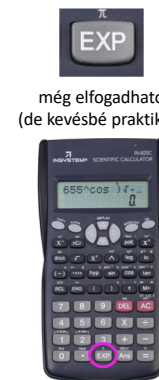
3

Tudományos számírás (normálalak)



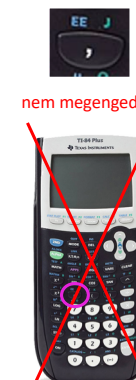
a legjobb számológép egy
orvostanhallgató számára

természetes számkijelzés



még elfogadható
(de kevésbé praktikus)

lineáris bevitel



nem megengedett

programozható,
grafikus kijelző

4

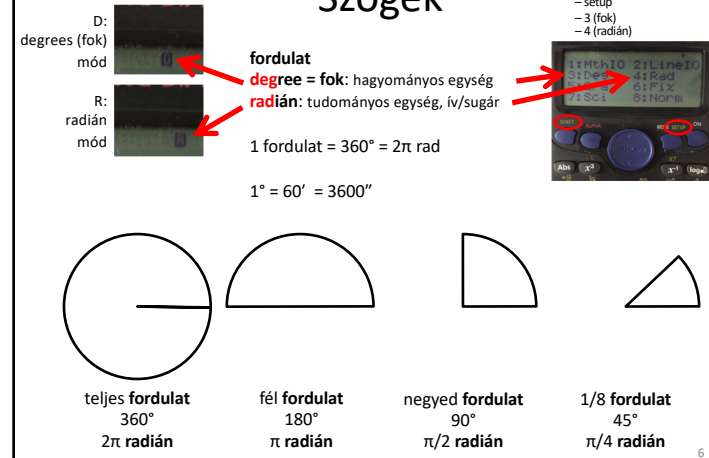
Szimbólumok használata a tudományban

A tudományok rengeteg latin és görög betűs szimbólumot (illetve ezek kombinációit) használnak, így a görög ábécé megtanulása elengedhetetlen.

Azonban a mennyiségek és mértékegységek száma sokkal nagyobb, mint a jelzésükre rendelkezésre álló betűk száma, ami félreértéshez vezethet. Emiatt lényeges a KONTEXTUS!

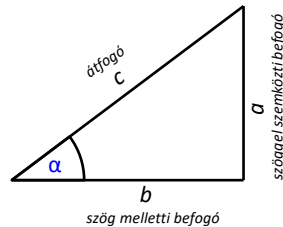


Szögek



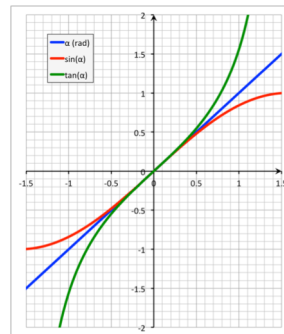
Trigonometrikus függvények

fok: hagyományos egység
radián: tudományos egység, ív/sugar
1 fordulat = $360^\circ = 2\pi$ rad



szinusz: $\sin(\alpha) = a/c$
koszinusz: $\cos(\alpha) = b/c$
tangens: $\tan(\alpha) = a/b$

kis szögekre ($<10^\circ \approx 0.2$ rad):
 $\sin(\alpha) \approx \alpha$ [rad] $\approx \tan(\alpha)$



Mi a függvény?

Egy halmaz elemeinek egyértelmű hozzárendelése egy másik halmaz elemeihez

INPUT (ARGUMENTUM,
FÜGGTLEN VÁLTOZÓ)

ALAPHALMAZ
(DOMAIN)

$x \mapsto f(x)$ or $y = f(x)$



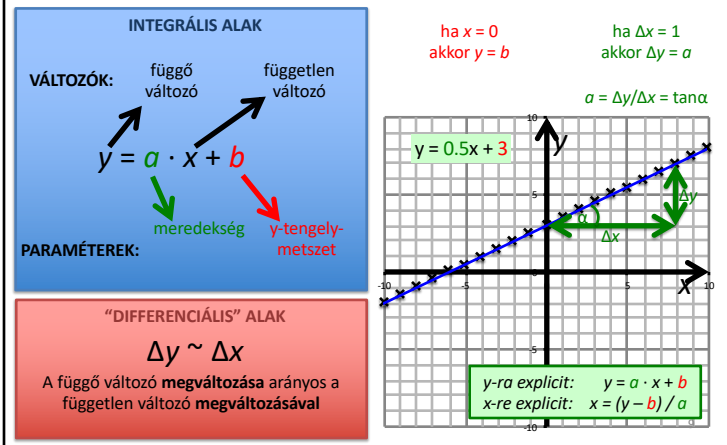
OUTPUT (ÉRTÉK,
FÜGGŐ VÁLTOZÓ)
 $f(x)$ or y

KÉPHALMAZ
(RANGE)

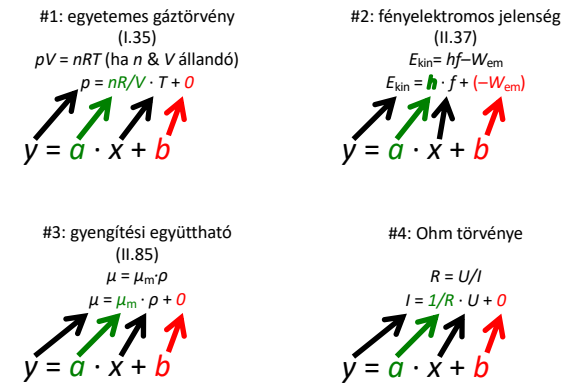
x	-1	0	1	2	3	4	5
f(x)	1	0	1	4	9	16	25

f a függvény, amely kapcsolatot teremt x és $f(x)$ között

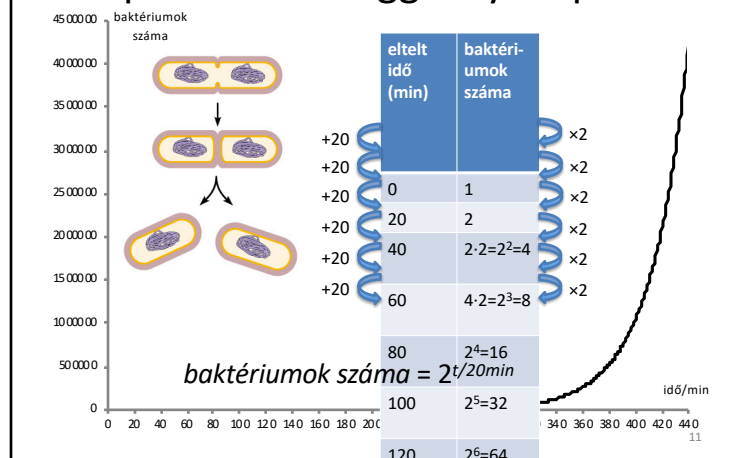
Lineáris függvény



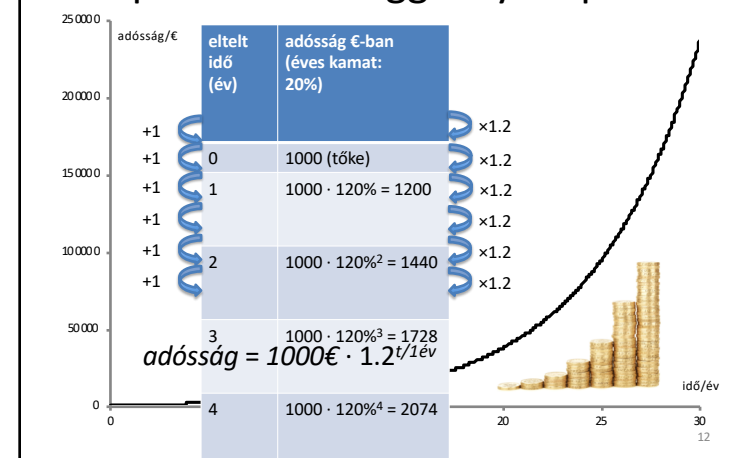
Lineáris függvény: példák a Biofizika Képlettárból



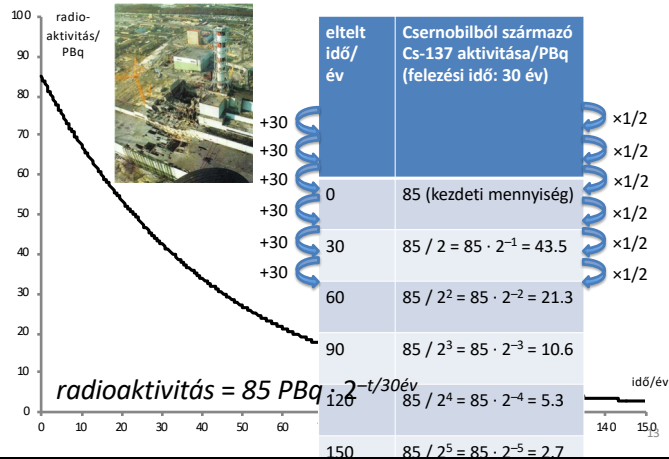
Exponenciális függvény: 1. példa



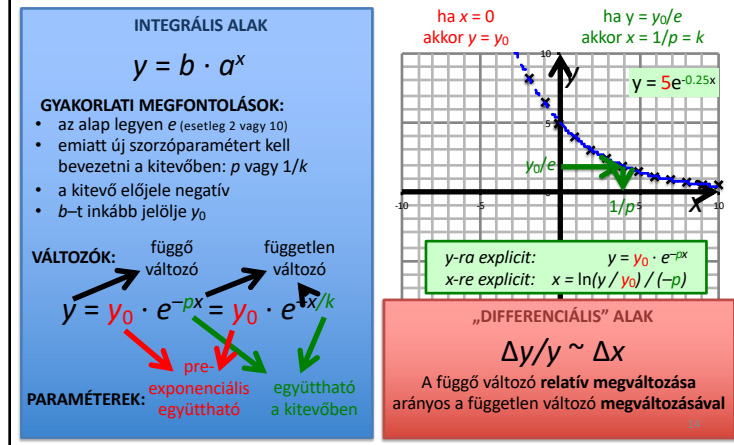
Exponenciális függvény: 2. példa



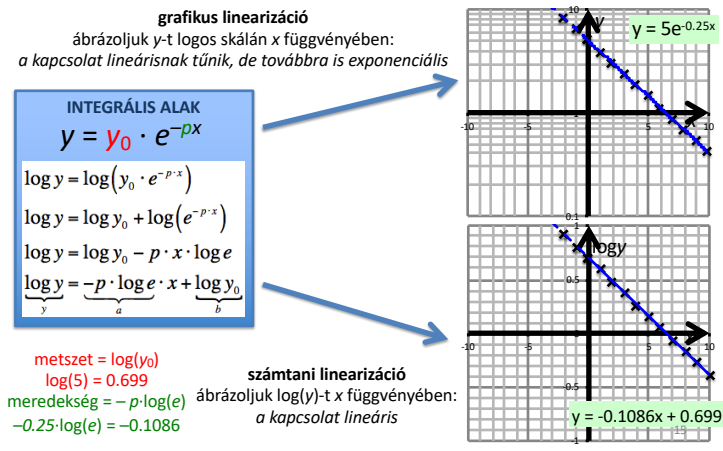
Exponenciális függvény: 3. példa



Exponenciális függvény



Exponenciális függvény: linearizáció



Exponenciális függvény: példák a Biofizika Képlettárból

#1: sugárzásgyengülés törvénye (II.11)

$$J = J_0 \cdot e^{-\mu x}$$

$$y = y_0 \cdot e^{-px}$$

#2: Boltzmann-eloszlás (I.25)

$$n_i = n_0 \cdot e^{-\Delta \epsilon / (kT)}$$

$$y = y_0 \cdot e^{-x/k}$$

#3: bomlástörvény (VII.96)

$$N = N_0 \cdot e^{-\lambda t}$$

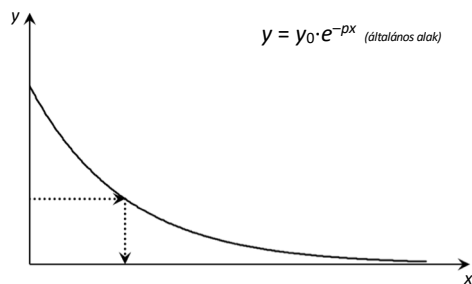
$$y = y_0 \cdot e^{-px}$$

#4: RC-kör kisülése (VII.2)

$$U = U_0 \cdot e^{-t/(RC)}$$

$$y = y_0 \cdot e^{-x/k}$$

e-alapú exponenciális függvények grafikonja



e-alapú exponenciális függvények grafikonja

