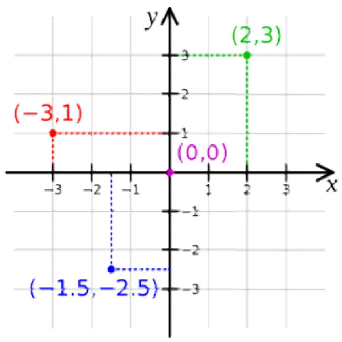
A biofizika fizikai alapjai

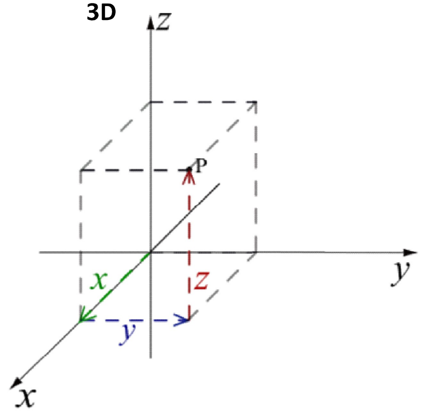
2.előadás
Kinematika
2019.szeptember.12.
Zolcsák Ádám

Koordináta rendszer

2D

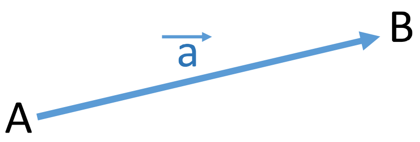


3D



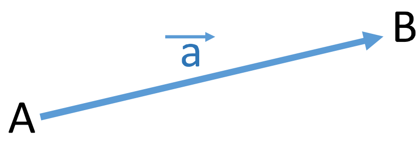
Vektorok

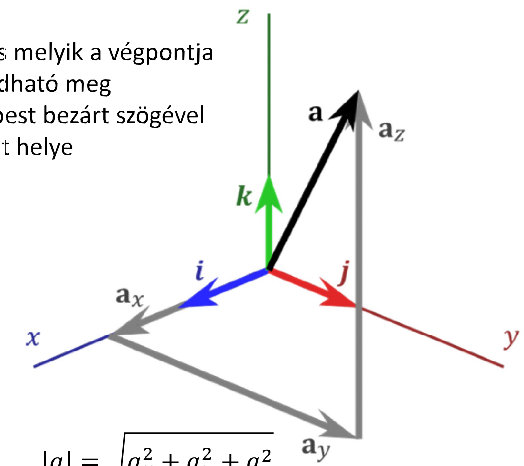
Vektor megadható:
Irányával:
Nagyságával:
Álásával:



Vektorok

Vektor megadható:
Irányával: megmutatja melyik a kezdő és melyik a végpontja
Nagyságával: A és B pont távolságával adható meg
Állásával: egy választott egyeneshez képest bezárt szögével
Vektornak nincs konkrét pontjai, konkrét helye





$$|\boldsymbol{a}| = \sqrt{a_x^2 + a_y^2}$$

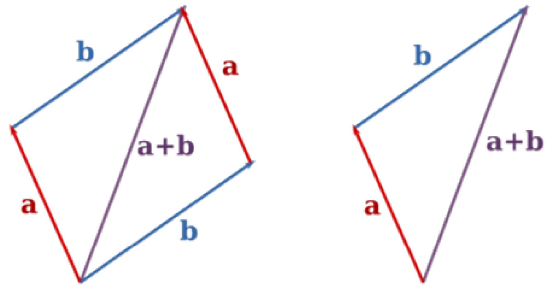
$$|a| = \sqrt{a_x^2 + a_y^2 + a_z^2}$$

Vektor műveletek

Vektorok összeadása

$$\boldsymbol{a} + \boldsymbol{b} = \boldsymbol{b} + \boldsymbol{a}$$

$$(\boldsymbol{a} + \boldsymbol{b}) + \boldsymbol{c} = \boldsymbol{a} + (\boldsymbol{b} + \boldsymbol{c}) = \boldsymbol{a} + \boldsymbol{b} + \boldsymbol{c}$$



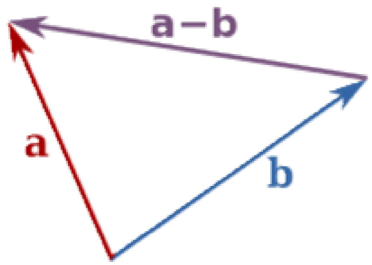
$$\boldsymbol{a} + \boldsymbol{b} = (a_x + b_x)\boldsymbol{i} + (a_y + b_y)\boldsymbol{j}$$

$$|\boldsymbol{a}| = \sqrt{a_x + a_y}$$

Vektor műveletek

Két vektor különbsége

Amelyik vektorból kivonjuk a másikat a felé mutat az eredővektor



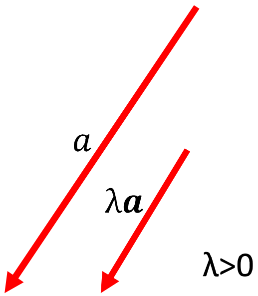
$$\boldsymbol{a} - \boldsymbol{b} = \boldsymbol{a} + (-\boldsymbol{b})$$

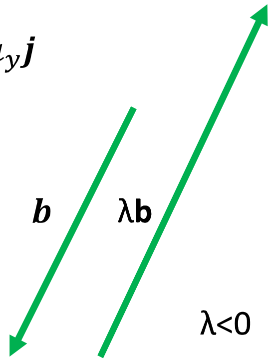
$$\boldsymbol{a} - \boldsymbol{b} = (a_x - b_x)\boldsymbol{i} + (a_y - b_y)\boldsymbol{j}$$

Vektor műveletek

Vektorok szorzása skalárral

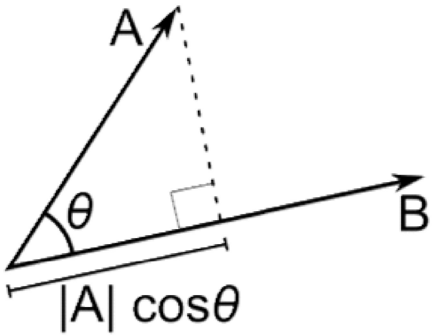
$$\lambda\boldsymbol{a} = \lambda a_x \boldsymbol{i} + \lambda a_y \boldsymbol{j}$$





Vektor műveletek

Két vektor skaláris szorzata



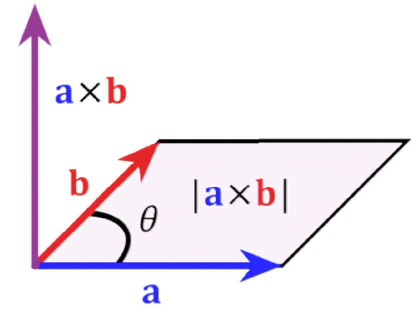
$$ab = |a||b| \times cos\Theta$$

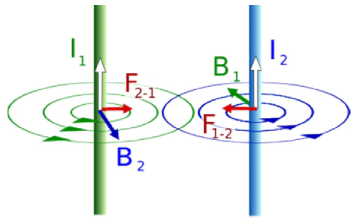
$$\boldsymbol{a} \cdot \boldsymbol{b} = a_x b_x + a_y b_y$$

Vektor műveletek

Vektoriális szorzat

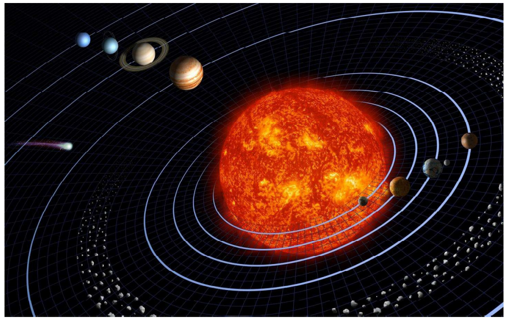
$$|a \times b| = |a||b| \sin \theta$$

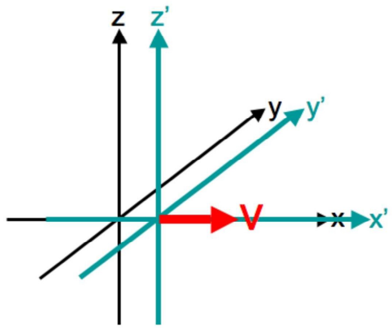




Vonatkoztatási rendszer (inercia rendszer)

A hely és az idő megadását lehetővé tevő viszonyítási objektumok rendszere

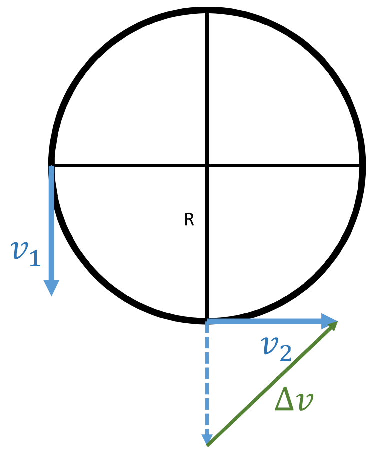




Kinematika

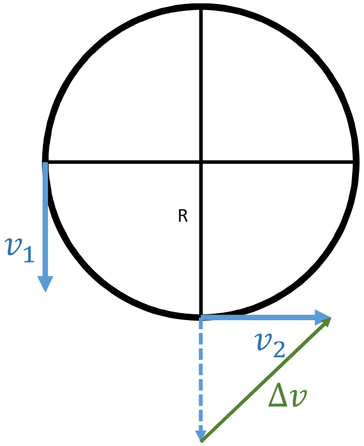
A fizika azon területe aminek feladata mozgás leírása
Az okával nem foglalkozik

Körmozgások



T= periódus idő egy teljes fordulat megtételéhez szükséges idő [s]
f=1/T frekvrencia az egy másodperc alatt végzett fordulatok [1/s=Hz]
ω= $\Delta\alpha$/Δt=2π/T szögsebesség [rad/s]
B= Δω/Δ t szögsebesség [rad/s^2]

Körmozgások



Egyenletesen gyorsuló körmozgás

szögmennyiségek

$$s = \varphi R \qquad \varphi \text{ [rad]}$$

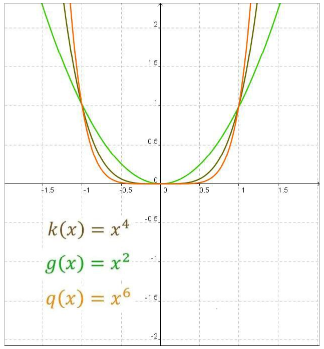
$$v = \omega R \qquad \omega = \frac{\Delta\varphi}{\Delta t}\left[\frac{rad}{s}\right]$$

$$a_t = \beta R \qquad \beta = \frac{\Delta\omega}{\Delta t}\left[\frac{rad}{s^2}\right]$$

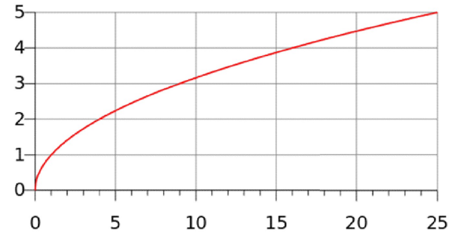
$$a_{cp} = R\omega^2 = \frac{v^2}{R}$$

Hatvány függvények

$f(x) = a\,x^n$



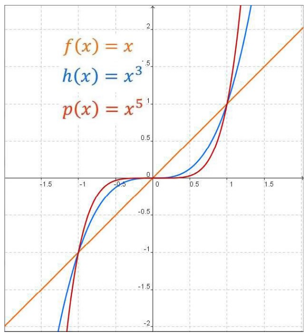
gyökfüggvény

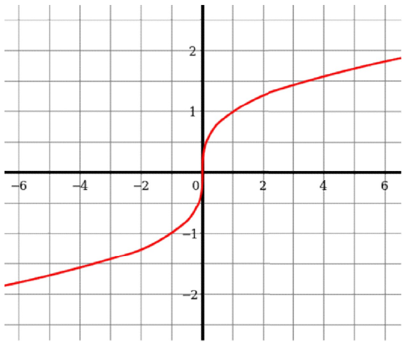


$[0, \infty] \to \mathbb{R}$,

Ha n=páros akkor [0, ∞]-ig monoton nő ezen a szakaszon invertálható inverze $\sqrt[n]{x}$ függvény

Hatvány függvények





Az f(x)= x^3 függvény invertálható inverze $f^{-1}(x)=\sqrt[3]{x}$

Hatványfüggvény linearizáció

$$y = m\,x^n$$

$$\log(y) = n\,log(x) + \log(m)$$

$$y = ax + b$$

Exponenciális függvény

$$f(x) = b^{x+c}$$

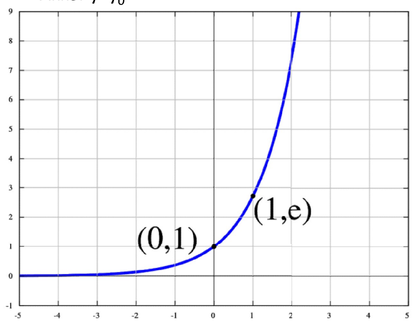
Görbéjének meredeksége megegyezik a függvény értékével tehát a deriváltja is e^x.
Ha logaritmusos tengelyen ábrázolom y olyan mintha lineáris lenne de még mindig exponenciális írja le a görbét.
Ha az y tengelyen log(y)-t ábrázolom akkor lesz lineáris

$b^x b^y = b^{x+y}$

$\frac{b^x}{b^y} = b^{x-y}$

$(b^x)^y = b^{xy}$

Ha x=o
Akkor y=y_0



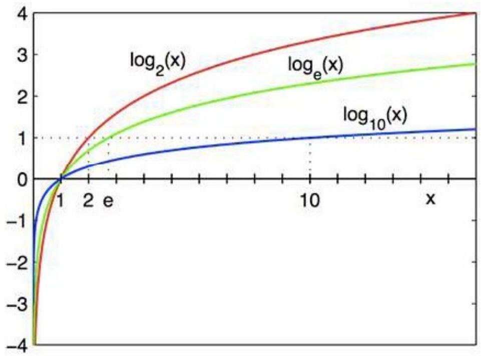
$b > 1$ monoton nő
$0 < b < 1$ monoton csökken

Exponenciális függvény linearizáció

$$y = Ae^{kx}$$

$$\ln(y) = kx + lnA$$

Logaritmus függvény



$a > 1$ A általában 2, e, vagy 10

$\mathbb{R}^+ \to \mathbb{R}, x \to log_a x$; a>0

Az exponenciális függvény inverz függvénye

$$e^{lna} = a \;\Leftrightarrow\; ln(e^x) = x$$

$$log_b(xy) = log_b(x) + log_b(y)$$

$$log_b(x^p) = p\, log_b(x)$$

$$log_b(x) = \frac{log_k(x)}{log_k(b)}$$