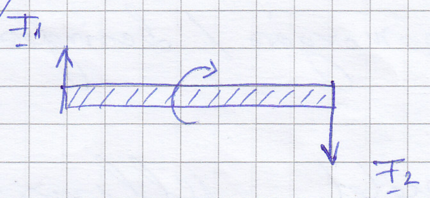
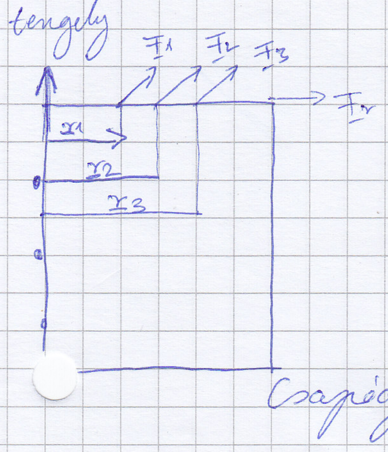
Forgatónyomaték:



$$\sum \underline{F_i} = \underline{F_1} + \underline{F_2} = \underline{0}$$

A fny. a merev test egyensúlyának vizsgálata esetén értelmezhető.

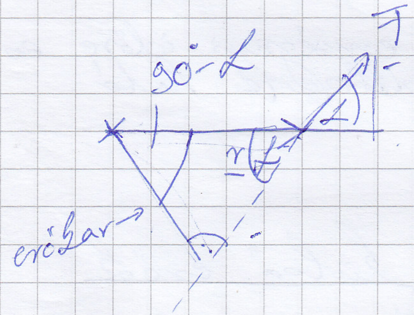


Mitől függ a forgatóhatás?

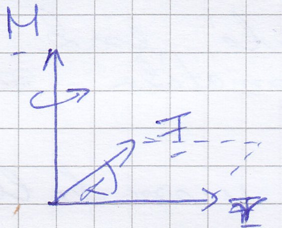
$$\boxed{\underline{F} \; ; \; \underline{r} \; ; \; \measuredangle}$$

Mindez nem csak tengelyre, pontra vonatkoztatva is érvényes.

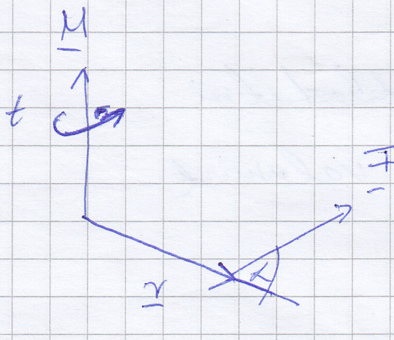
Forgatónyomaték arányos: $|\underline{F}|$; $|\underline{r}|$; $\sin\alpha$



$|\underline{F}|$; $\underbrace{r\cos(90°-\alpha)}_{\text{erőkar}} = r\sin\alpha$



(+) pozitív körüljárás

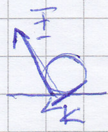


$$\boxed{\underline{M} = \underline{r} \times \underline{F}}$$

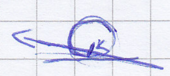
Vektoriális, keresztszorzás (nagysága az $\underline{r}$ és $\underline{F}$ által kifeszített parallelogramma területe)

Kísérlet: Cérna-orsó

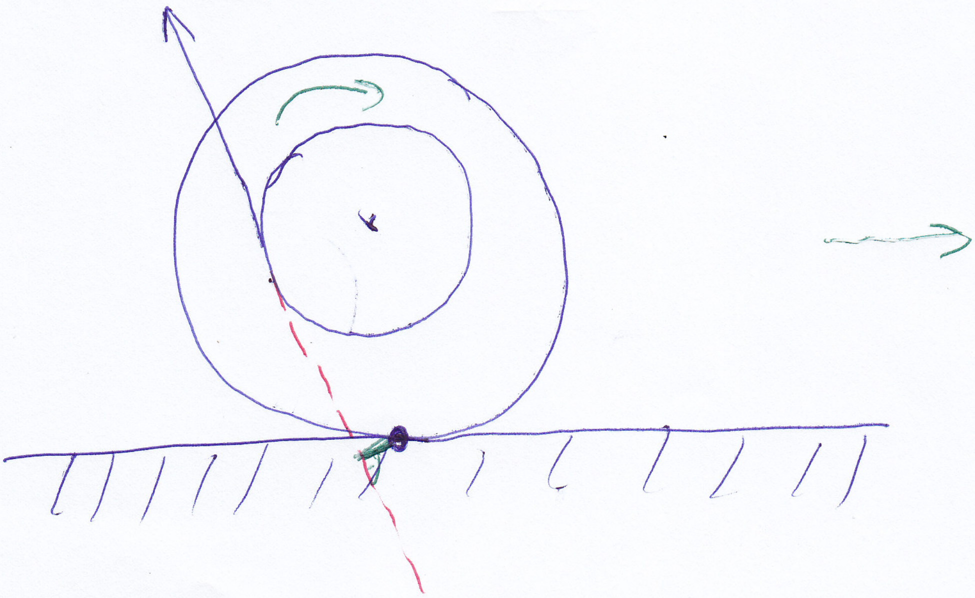
1. Legurul

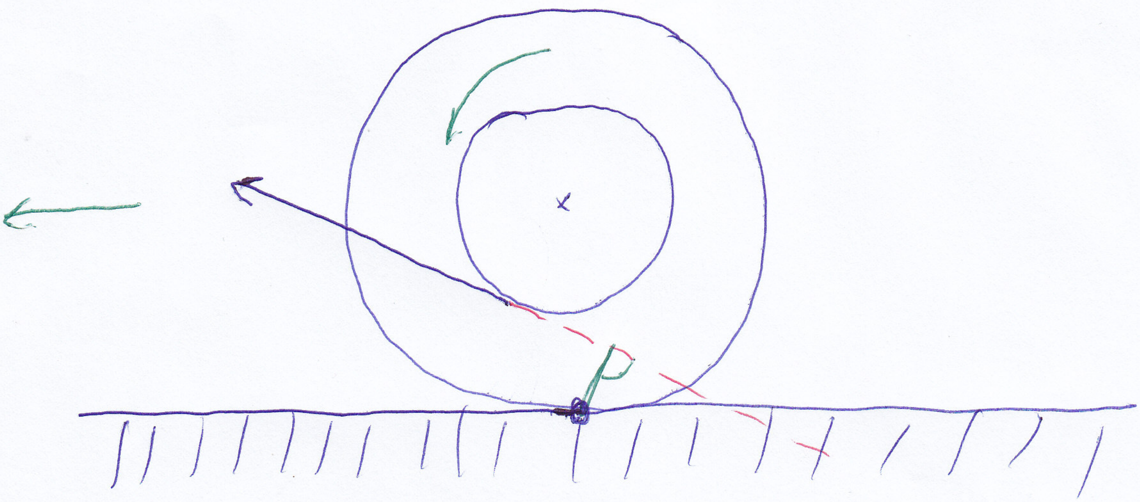


2. Húzom



Merre mozdul el a cérna-orsó?



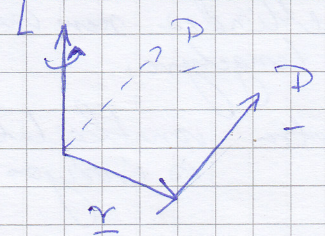


Impulzus-momentum, (f-nyomaték), perdület

J. $\underline{L}$ / $\underline{N}$ -forgómozgás / keringés

A forgásimozgásállapotot jellemzi:

$$\boxed{\underline{L} = \underline{r} \times \underline{p}}$$



Impulzusmomentum tétele

Egy rendszer imp. mom.-ának egységnyi időre eső megváltozása megegyezik a rendszerre ható eredő forgatónyomatékkal.

Megj.: Bizonyítható, csak a külső erők nyomatéka számít.

Másrészt u. arra kell vonatkoztatni $\underline{L}$-t és $\underline{M}$-t egyaránt, valamint

$$\boxed{\frac{\Delta \underline{L}}{\Delta t} = \underline{M}}$$

- ha $\underline{M} = 0 \rightarrow L =$ állandó perdület = áll.

Ha egy rendszerre ható eredő (forgató-) nyomaték 0, akkor a rendszer perdülete állandó.

Centrális erő:

Az anyagi pontra ható erőt centrálisnak nevezzük, ha az erővektor egyenese mindig egy meghatározott ponton, a centrumon megy keresztül, az erő nagysága tetszőleges lehet.

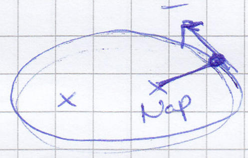
- gravitáció
- Culombaerő
- $F = -kx$

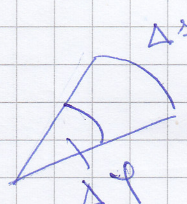
Következmény:

$$\underbrace{\frac{\Delta \underline{L}}{\Delta t} = \underline{M} = \underline{r} \times \underline{F} = \underline{0}}_{\underline{L} = \text{állandó}}$$

(mert a közrezárt $\measuredangle = 0°$)

pl.:





$L = m \cdot v \cdot r =$

$r\Delta\varphi = \Delta s$

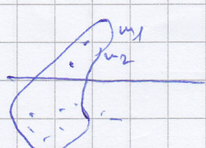
$$r \cdot \frac{\Delta\varphi}{\Delta t} = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \underset{\text{szögsebesség}}{r \cdot \overset{\text{omega}}{\omega}} = v$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T}$$

periódus idő

Merev testek rögzített tengely körüli forgása

$L = m \cdot r^2 \cdot \omega$ (1 tömegpont); $L = r(mv) = r(m r \omega) =$
$= m r^2 \omega$



több tp.

$\Delta m_1 r_1^2 + \Delta m_2 r^2 \ldots = \Theta$

deta
=
Tehetetlenségi nyomaték

$\underline{L} = \Theta \cdot \underline{\omega}$

$$\frac{\Delta \underline{L}}{\Delta t} = \frac{\Delta(\Theta\omega)}{\Delta t} = \underline{M}$$

$$\frac{\Delta\omega}{\Delta t} = \text{szöggyorsulás vektor} = \underline{\beta}$$

$\underline{M} = \underline{\beta}\,\Theta$

pl: ha $\underline{M} = \underline{0}$ → $\Theta \cdot \omega$ = állandó

Kísérlet: Fúróhoz erősített huzalon lógó f csavarhúzó

1x: a hosszabbik tengely körül forog

2x: a vízszintes tengellyel párhuzamos síkon
azonos ω-gel forgó behúzó

nagyobb tehetetlenségi nyomatékú tengely