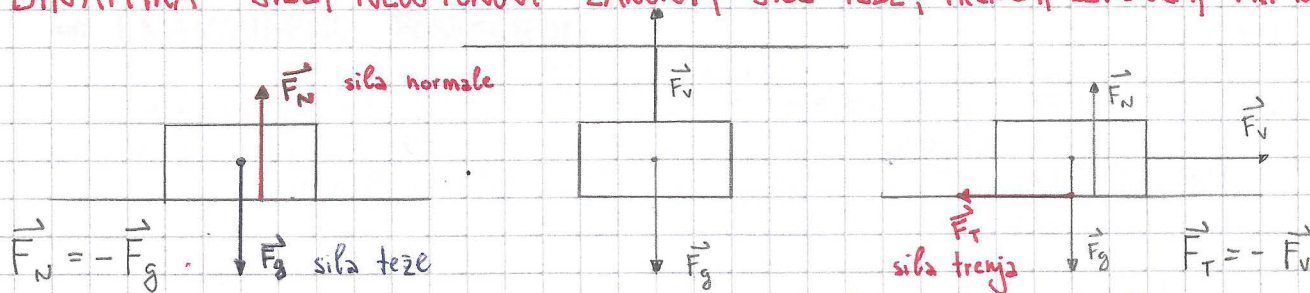


# DINAMIKA: SILE, NEWTONOVI ZAKONI, SILE TEŽE, TRENJA, LELENJA, PRI KROŽENJU



**Sila:** zunanji vpliv na opazovano telo  $\vec{F}$  [N] ...  $N = \frac{P_g \cdot m}{s^2}$

$\Rightarrow$  sila povzroči: spremembo gibanja / deformacijo telesa (vzeti)!

**I. NEWTONOV ZAKON:** če je vsota vseh zunanjih sil na telo enaka 0,

definira INERCIALNI SISTEM  $\Rightarrow$  telo miruje,  $\vec{v} = 0$  ALI  $\Rightarrow$  telo se giblje enakomerno,  $\vec{v} = \text{konst.}$   **$\sum \vec{F} = 0$**

opazovalni sistem, v katerem na opazovalca ne delujejo nobene sistemске sile (vsak sistem, ki se giblje nepospešeno)

ne pospešuje, se ne vrti

$$\vec{a} = 0$$

**II. NEWTONOV ZAKON:**  **$\sum \vec{F} = m\vec{a}$**



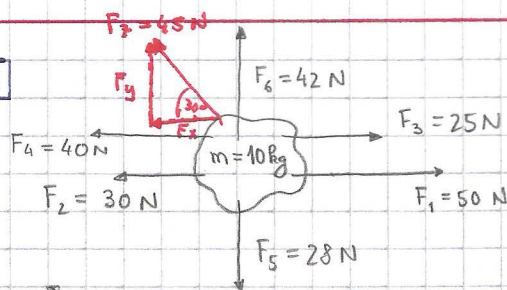
$\Rightarrow \vec{F}_g = m\vec{g}$  SILA TEŽE

!  $\vec{F}_{\text{zun}} = 0 \Rightarrow \vec{a} = 0$   
 $\vec{v} = \text{konst.}$

vzrok posledica  
sorazmernosti Koef.

vsota sil (net force)

[N]



$$\left. \begin{aligned} \vec{a}_y &= \frac{\sum \vec{F}_y}{m} & \text{v } y \text{ smeri} \\ \vec{a}_x &= \frac{\sum \vec{F}_x}{m} & \text{v } x \text{ smeri} \end{aligned} \right\} \text{če so pravokotni!}$$

$$\sum F_x = F_1 - F_2 + F_3 - F_4 - F_{7x}$$

$$\sum F_x = 50\text{N} - 30\text{N} + 25\text{N} - 40\text{N} - (45\cos 30^\circ)\text{N}$$

$$\underline{\underline{\sum F_x = -34\text{N}}}$$

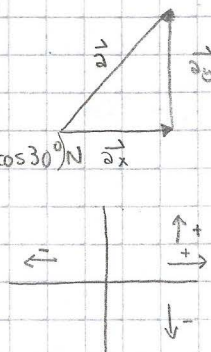
$$\sum F_y = F_6 - F_5 + F_{7y}$$

$$\sum F_y = 42\text{N} - 28\text{N} + 45\text{N} \cdot \sin 30^\circ$$

$$\underline{\underline{\sum F_y = 39,5\text{N}}}$$

$$a_y = \frac{\sum F_y}{m} = \frac{39,5\text{N}}{10\text{kg}} = 3,95 \text{ m/s}^2$$

$$a_x = \frac{\sum F_x}{m} = \frac{-34\text{N}}{10\text{kg}} = -3,4 \text{ m/s}^2$$





### III. NEWTONOV ZAKON: zakon o vzajemnem učinku (akcija-reakcija)

Če prvo telo deluje na drugo telo z neko silo, potem tudi drugo telo deluje na prvo z nasprotno enako silo.



$$\vec{F}_{1,2} = -\vec{F}_{2,1}$$

$$\vec{F}_g = -\vec{F}_N$$

### SILE NA KLANCU

$$\sin \varphi = \frac{F_d}{F_g} \quad \cos \varphi = \frac{F_s}{F_g}$$

$$F_d = F_g \cdot \sin \varphi \quad \text{dinamična komponenta}$$

$$F_s = F_g \cdot \cos \varphi \quad \text{statična komponenta}$$

Telo miruje na klanecu:

$$\sum \vec{F} = -\vec{F}_e$$

( $\vec{F}_d$ ) v smeri  $\vec{F}_d$

Telo ima konst. hitrost:

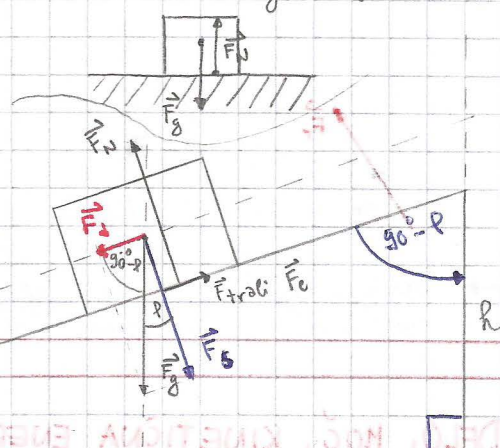
$$\sum \vec{F} = -\vec{F}_{tr}$$

( $\vec{F}_d$ ) v smeri  $\vec{F}_d$

Telo pospešuje:

$$\sum \vec{F} > -\vec{F}_{tr}$$

( $\vec{F}_d$ ) v smeri  $\vec{F}_d$



### SILA LEPENJA, SILA TRENJA

Sila lepjenja je sila, ki želi preprečiti gibanje telesa.

Sila trenja je sila, ki ovira gibanje gibajočega telesa.

$$R_{tr} \leq R_e$$

sila lepjenja

$$F_e = R_e \cdot F_N$$

Koef. lepjenja

sila normale

sila trenja

$$F_{tr} = R_{tr} \cdot F_N$$

Koef. trenja

sila normale

### KROŽENJE

► enakomerno:

$t_0$  obhodni čas [s]

$\nu$  frekv. kroženja [ $s^{-1} = \text{Hz}$ ]

$\omega$  kotna hitrost [ $s^{-1}$ ]

$v_0$  obodna hitrost [ $\text{m/s}$ ]

$a_r$  radialni pospešek [ $\text{m/s}^2$ ]

$$\nu = \frac{1}{t_0}$$

$$\omega = \frac{\Delta \varphi}{\Delta t} \quad (= \frac{2\pi}{t_0} = 2\pi \nu)$$

$$v_0 = \omega r$$

$$a_r = \omega v_0 = \omega^2 r = \frac{v_0^2}{r}$$

$$\alpha = 0, \quad \omega = \text{konst.}$$

► enakomerno pospešeno:

$a_t$  tangenti pospešek [ $\text{m/s}^2$ ]

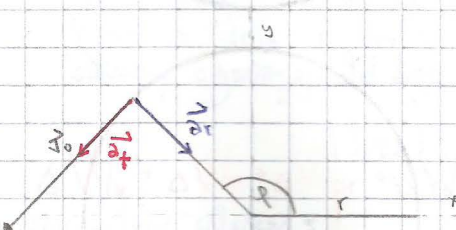
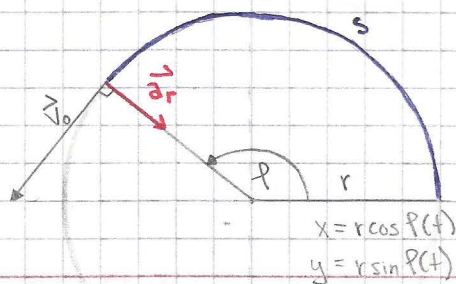
$a_t$  kaže v isti smeri kot  $\vec{v}_0$ , če telo pospešuje; če zavira, kaže v nasprotni smeri

$\alpha$  kotni pospešek [ $s^{-2}$ ]

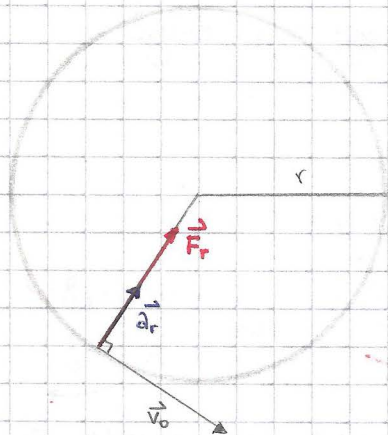
$$a_t = \frac{\Delta v_0}{\Delta t} = \alpha r$$

$$\alpha = \frac{\Delta \omega}{\Delta t}$$

$$\begin{aligned} \omega &= \omega_0 + \alpha t \\ \Delta \varphi &= \left( \omega_0 + \frac{\alpha t}{2} \right) t \\ \Delta \varphi &= \omega_0 t + \frac{\alpha t^2}{2} \\ \omega^2 &= \omega_0^2 + 2\alpha \Delta \varphi \end{aligned}$$



## SILE PRI KROŽENJU



$F_r$  radialna / centripetalna sila

$$F_r = m a_r, \quad a_r = \omega v_0 = \omega^2 r = \frac{v_0^2}{r}$$

$$F_r = m \omega v_0$$

$$F_r = m \omega^2 r$$

$$F_r = \frac{m v_0^2}{r}$$