

SILE – razne vloge (Newtonovi zakoni)

Vaje iz sil:

- #1) Kolikšna povprečna sila je potrebna, da zaustavi 1100 kg težak avtomobil v 8 sekundah, če vozi s hitrostjo 95 km/h?

$$m = 1100 \text{ kg}$$

(Pojemek)

Povprečna sila:

$$\Delta t = 8 \text{ s}$$

$$\Delta v = 95 \text{ km/h} \approx 26,4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\bar{F} = ?$$

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

$$a = \frac{26,4 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{8 \text{ s}}$$

$$a = 3,3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$\bar{F} = m \cdot a$$

$$\bar{F} = 1100 \text{ kg} \cdot 3,3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$\bar{F} = 3630 \text{ N}$$

- #2) Ribič potegne ribo navpično iz vode s pospeškom $2,5 \text{ m/s}^2$ z ribiško vrvico, ki zdrži silo 22 N. Ribič na žalost izgubi ribo, ko se vrvica pretrga. Kako težka je bila riba?

$$a = 2,5 \text{ m/s}^2$$

$$F = m \cdot a$$

$$F_v = 22 \text{ N}$$

$$(F_v) F_g = m \cdot a$$

$$(g = 10 \text{ m/s}^2)$$

$$(F_v) - m \cdot g = m \cdot a$$

$$m = ?$$

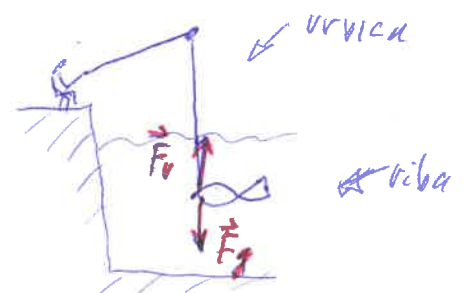
$$F_v = (m)g + (m)a$$

$$F_v = (m)(g+a) \quad / \cdot \frac{1}{g+a}$$

$$m = \frac{F_v}{g+a}$$

$$m = \frac{22 \text{ N}}{(10 + 2,5) \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}$$

$$m = 1,46 \text{ kg}$$



- # 3) Kolikšno napetost (silo) mora zdržati vrv, če jo uporabimo za dvig 1200 kg težkega avtomobila navpično navzgor s pospeškom $0,8 \text{ m/s}^2$.

$$m = 1200 \text{ kg}$$

$$a = 0,8 \text{ m/s}^2$$

$$(g = 10 \text{ m/s}^2)$$

$$F_v = ?$$

$$F = m \cdot a$$

$$(F_v - F_g = m \cdot a)$$

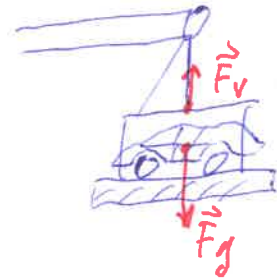
$$F_v = F_g + m \cdot a$$

$$F_v = m \cdot g + m \cdot a$$

$$F_v = m \cdot (g + a)$$

$$F_v = 1200 \text{ kg} \cdot (10 + 0,8) \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$\underline{\underline{F_v = 12960 \text{ N}}}$$



- # 4) 12 kg težko vedro spuščamo navpično z vrujo, na katero deluje sila 163 N. Kolikšen je pospešek vedra? Ali je usmerjen ~~navzgor~~ navzgor ali navzdol?

$$m = 12 \text{ kg}$$

$$F_v = 163 \text{ N}$$

a) $a = ?$

b) navzgor ali navzdol? (směr)

a) $F = m \cdot a$

$$F_v - F_g = m \cdot a \quad | \cdot \frac{1}{m}$$

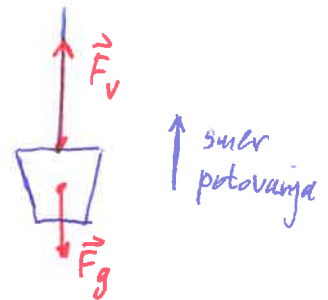
$$a = \frac{F_v - F_g}{m} = \frac{F_v - m \cdot g}{m}$$

$$a = \frac{163 \text{ N} - (12 \text{ kg} \cdot 10 \text{ m/s}^2)}{12 \text{ kg}}$$

$$a = \frac{(163 - 120) \text{ N}}{12 \text{ kg}}$$

$$a = \frac{43 \text{ N}}{12 \text{ kg}}$$

$$\underline{\underline{a = 3,6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}}$$



b) $F_v > F_g$

směr: navzgor

SILLE - razne naloge

Vaje iz sil:

#5) Dva padalca, spodnji z maso 75 kg in zgornji z maso 65 kg padata v tandemu. Kolikšen je njun pospešek, če je sila zračnega upora enaka četrtini skupne teže? S kolikšno silo na spodnjega pritiska zgornji?

$$m_1 = 75 \text{ kg}$$

$$m_2 = 65 \text{ kg}$$

$$F_u = \frac{1}{4} \cdot F_g$$

$$(g = 10 \text{ m/s}^2)$$

a) $a = ?$

b) $F_2 = ?$

a) Najprej obravnamo padalca in padalo kot en sistem,
 $F = m \cdot a$

$$F_g - F_u = m_{\text{skupna}} \cdot a$$

$$F_g - \frac{F_g}{4} = m_s \cdot a$$

$$F_g \frac{3}{4} = m_s \cdot a$$

$$a = \frac{\frac{3}{4} \cdot F_g}{m_s}$$

$$a = \frac{3 \cdot 1400 \text{ N}}{4 \cdot 140 \text{ kg}}$$

$$a = 7,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \text{ (pospešek)}$$

$$F_g = m_{\text{skupna}} \cdot g \quad \text{torej kot celoto.}$$

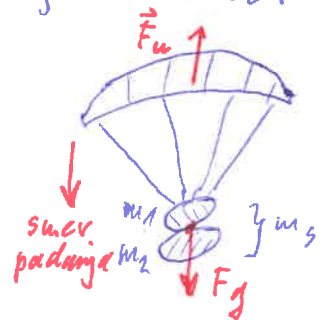
$$F_g = (m_1 + m_2) \cdot g$$

$$F_g = (75 + 65) \text{ kg} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$F_g = 140 \text{ kg} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$F_g = 1400 \text{ N}$$

(skupna sila teže)



b) Pospešek pri obeh padalcema je enak

$$a_1 = a_2 = 7,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

• Sila teže na spodnjega: $F_{g1} = m_1 \cdot g$

$$F_{g1} = 75 \text{ kg} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$F_{g1} = 750 \text{ N}$$

• Rezultanta sil:

$$F_R = m_1 \cdot a$$

$$F_R = 75 \text{ kg} \cdot 7,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$F_R = 562,5 \text{ N}$$

• Zračni upor lahko zanemarimo.

• $F_R < F_{g1}$, očitno je to manj od njegove teže.

• Torej ga zgornji padalec vleče navzgor s silo:

$$F_2 = F_{g1} - F_R$$

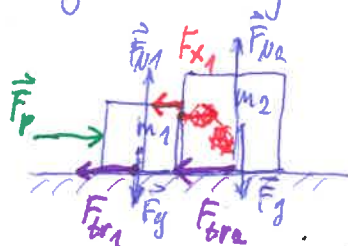
$$F_2 = (750 - 562,5) \text{ N}$$

$$F_2 = 187,5 \text{ N}$$

#6) Dva zaboja z maso 75 kg in 110 kg se dotikata na vodoravni površini. Sila 620 N deluje na zaboj z maso 75 kg. Če je koeficient trenja 0,15, izračunajte (a) pospešek sistema in (b) silo posameznega zaboja na drugega.

$$m_1 = 75 \text{ kg}$$

$$m_2 = 110 \text{ kg}$$



• Potiskamo s silo:

$$F_p = 620 \text{ N}$$

• Sila trenja (1. zaboj):

$$F_{tr1} = k_{tr} \cdot F_{N1} = k_{tr} \cdot m_1 \cdot g$$

$$F_{tr1} = 0,15 \cdot 75 \text{ kg} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$F_{tr1} = 112,5 \text{ N}$$

• Sila trenja (2. zaboj):

$$F_{tr2} = k_{tr} \cdot F_{N2} = k_{tr} \cdot m_2 \cdot g$$

$$F_{tr2} = 0,15 \cdot 110 \text{ kg} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$F_{tr2} = 165 \text{ N}$$

• masa sistema:

$$m_s = m_1 + m_2$$

$$m_s = (75 + 110) \text{ kg}$$

$$m_s = 185 \text{ kg}$$

a) Pospešek: (2. N. z.)

$$F = m \cdot a$$

$$F_p - F_{tr1} - F_{tr2} = m_s \cdot a$$

$$a = \frac{F_p - F_{tr1} - F_{tr2}}{m_s}$$

$$a = \frac{(620 - 112,5 - 165) \text{ N}}{185 \text{ kg}}$$

$$a = \frac{342,5 \text{ N}}{185 \text{ kg}}$$

$$a = 1,85 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

b) Silo med zabojema:

$$F = m \cdot a$$

$$F_p - F_{tr1} - F_{x1} = m_1 \cdot a$$

$$F_{x1} = F_p - F_{tr1} - m_1 \cdot a$$

$$F_{x1} = 620 \text{ N} - 112,5 \text{ N} - (75 \text{ kg} \cdot 1,85 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$$

$$F_{x1} = 620 \text{ N} - 112,5 \text{ N} - 138,75 \text{ N}$$

$$F_{x1} = 369 \text{ N}$$