

Sila in pospešek

Če je rezultanta sil na telo enaka nič, je pospešek telesa tudi nič in telo se giblje enakomerno. V primeru, da je rezultanta sil na telo različna od nič, se telo giblje pospešeno. Smer pospeška telesa je enaka smeri rezultante sil.

2. Newtonov zakon pravi, da je pospešek enak količniku med rezultanto sil, ki delujejo na telo, in maso telesa. Pogosto navajamo 2. Newtonov zakon v izpeljani obliki:

$$\text{sila} = \text{masa} \cdot \text{pospešek}$$

$$F = m \cdot a$$

Iz te enačbe izhaja povezava med enotami za silo, maso in pospešek: $1 \text{ N} = 1 \text{ kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

Če v gornji enačbi pišemo namesto pospeška a težni pospešek g , dobimo enačbo, ki povezuje težo in maso telesa:

$$\text{teža} = \text{masa} \cdot \text{težni pospešek}$$

$$F_g = m \cdot g$$

RAČUNSKA ZGLEDA

1. Gašper dviguje vedro, polno peska, z maso 30 kg.

a) S kolikšno silo mora vleči, da se bo vedro gibalo enakomerno pospešeno s pospeškom $1,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$?

Zapišimo podatke:

$$m = 30 \text{ kg}$$

$$a = 1,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$F_v = ?$$

Poglejmo najprej, katere sile delujejo na vedro med dvigovanjem. Navzgor ga vleče Gašper z vlečno silo F_v . Njej nasprotuje teža F_g , ki vleče vedro proti tlem. Zato je rezultanta teh dveh sil $F = F_v - F_g$. Rezultanto lahko izračunamo z 2. Newtonovim zakonom:

$$F = m \cdot a.$$

Rezultanta je potem $F = m \cdot a = 30 \text{ kg} \cdot 1,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 45 \text{ N}$. Težo izračunamo po enačbi

$$F_g = m \cdot g.$$

Teža vedra s peskom je $F_g = m \cdot g = 30 \text{ kg} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 300 \text{ N}$. Vlečna sila je potem $F_v = F + F_g = 45 \text{ N} + 300 \text{ N} = 345 \text{ N}$.

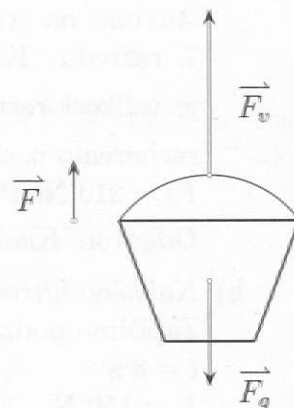
Odgovor: Gašper mora vleči s silo 345 N.

b) Kolikšen bi bil pospešek vedra, če bi Gašper vlekel s silo 375 N?

Podatki:

$$F_v = 375 \text{ N}$$

$$F_g = 300 \text{ N}$$



$$m = 30 \text{ kg}$$

.....

$$a = ?$$

Rezultanta je v tem primeru $F = F_v - F_g = 375 \text{ N} - 300 \text{ N} = 75 \text{ N}$. Pospešek izračunamo po enačbi

$$a = \frac{F}{m}.$$

Pospešek je $a = \frac{F}{m} = \frac{75 \text{ N}}{30 \text{ kg}} = 2,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

Odgovor: Če bi Gašper vlekel s silo 375 N, bi se vedro gibalo s pospeškom $2,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

2. Po klancu z naklonom 25° drsi klada z maso 50 kg. Zavira jo trenje s silo 60 N.

a) Kolikšna rezultanta sil jo potiska po klancu navzdol?

Podatki:

$$\alpha = 25^\circ$$

$$m = 50 \text{ kg}$$

$$F_t = 60 \text{ N}$$

.....

$$F = ?$$

Najprej narišimo klanc z naklonom 25° in na njem klado. Ker je masa klade 50 kg, je njena teža $F_g = m \cdot g = 50 \text{ kg} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 500 \text{ N}$. V težišču klade začnemo risati težo navpično navzdol (izbrati si moramo seveda primerno merilo!). Naj bo npr. 1 cm ... 100 N in 5 cm ... 500 N. Težo raz-

stavimo na statično ($\vec{F}_s$) in dinamično komponento ($\vec{F}_d$), kot smo se naučili že v 7. razredu. Klada se giblje v smeri dinamične komponente, zavira jo trenje. Zato je velikost rezultante sil, ki delujejo na smučarja enaka $F = F_d - F_t$. Velikost $\vec{F}_d$ razberemo iz slike. Usmerjena daljica, ki predstavlja silo $\vec{F}_d$, je dolga 2,1 cm, zato je $F_d = 210 \text{ N}$. Potem je rezultanta sil $F = F_d - F_t = 210 \text{ N} - 60 \text{ N} = 150 \text{ N}$.

Odgovor: Klado potiska navzdol sila 150 N.

b) Kolikšno hitrost doseže po 8 s enakomerno pospešenega gibanja?

Zapišimo podatke:

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

$$F = 150 \text{ N}$$

$$m = 50 \text{ kg}$$

.....

$$v = ?$$

Izračunajmo najprej pospešek klade. Pospešek je $a = \frac{F}{m} = \frac{150 \text{ N}}{50 \text{ kg}} = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$. Ker je gibanje enakomerno pospešeno in je bila začetna hitrost enaka nič, lahko hitrost izračunamo po enačbi

$$v = a \cdot t.$$

Hitrost po 8 s gibanja je $v = a \cdot t = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 8 \text{ s} = 24 \frac{\text{m}}{\text{s}}$.

Odgovor: Po 8 s doseže klada hitrost $24 \frac{\text{m}}{\text{s}}$.

