

VI Sila

1. Sile od 5000N, 3500N i 750N izraziti u kilonjutnima [kN].

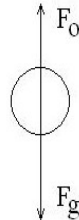
$$F_1 = 5000 \text{ N} = (5000 : 1000) \text{ kN} = 5 \text{ kN}$$
$$F_2 = 3500 \text{ N} = (3500 : 1000) \text{ kN} = 3,5 \text{ kN}$$
$$F_3 = 750 \text{ N} = (750 : 1000) \text{ kN} = 0,75 \text{ kN}$$

2. Sile od 12kN, 2,3kN i 0,8kN izraziti u njutnima [N].

$$F_1 = 12 \text{ kN} = 12 \cdot 1000 \text{ N} = 12000 \text{ N}$$
$$F_2 = 2,3 \text{ kN} = 2,3 \cdot 1000 \text{ N} = 2300 \text{ N}$$
$$F_3 = 0,8 \text{ kN} = 0,8 \cdot 1000 \text{ N} = 800 \text{ N}$$

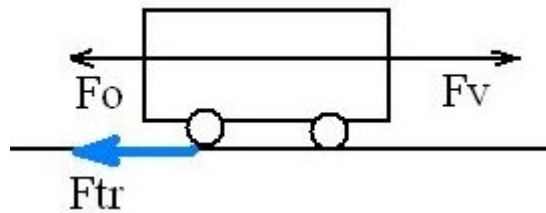
3. Na telo koje pada deluje sila Zemljine teže intenziteta 20N i sila otpora vazduha intenziteta 15N. Kolika je rezultujuća sila koja deluje na to telo?

$$F_g = 20 \text{ N}$$
$$F_o = 15 \text{ N}$$
$$F_r = ?$$
$$F_r = F_g - F_o$$
$$F_r = 20 \text{ N} - 15 \text{ N}$$
$$\mathbf{F_r = 5 \text{ N}}$$



4. Na automobil deluje vučna sila od 2,5kN, sila trenja od 1,9kN i sila otpora vazduha od 400N. Kolika je rezultujuća sila koja deluje na to telo?

$$F_v = 2,5 \text{ kN} = 2,5 \cdot 1000 \text{ N} = 2500 \text{ N}$$
$$F_o = 1,9 \text{ kN} = 1,9 \cdot 1000 \text{ N} = 1900 \text{ N}$$
$$F_{tr} = 400 \text{ N}$$
$$F_r = ?$$
$$F_r = F_v - (F_o + F_{tr})$$
$$F_r = 2500 \text{ N} - (1900 \text{ N} + 400 \text{ N})$$
$$F_r = 2500 \text{ N} - 2300 \text{ N}$$
$$\mathbf{F_r = 200 \text{ N}}$$



5. Na telo deluje sile F_1 i F_2 koje deluju u istom pravcu i smeru. Intenzitet sile F_1 je 6N, a intenzitet rezultante iznosi 10N. Koliki je intenzitet sile F_2 ?

$$F_1 = 6 \text{ N}$$
$$F_r = 10 \text{ N}$$
$$F_2 = ?$$
$$F_r = F_1 + F_2 \Rightarrow F_2 = F_r - F_1$$
$$F_2 = 10 \text{ N} - 6 \text{ N}$$
$$\mathbf{F_2 = 4 \text{ N}}$$

6. Izračunati težinu tela mase 25 kilograma.

$$m = 25 \text{ kg}$$

$$G = 9,81 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$$

$$Q = ?$$

$$Q = m \cdot G$$

$$Q = 25 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$$

$$\mathbf{Q = 245,25 \text{ N}}$$

7. Kolika je masa tela čija je težina 19,62 N?

$$Q = 19,62 \text{ N}$$

$$G = 9,81 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$$

$$m = ?$$

$$Q = m \cdot G \Rightarrow m = \frac{Q}{G}$$

$$m = \frac{19,62 \text{ N}}{9,81 \frac{\text{N}}{\text{kg}}}$$

$$\mathbf{m = 2 \text{ kg}}$$

8. Za koliko je veća težina astronauta mase 80 kilograma na Zemlji nego na Mesecu? (Jačina gravitacionog polja Meseca iznosi 1,6 N/kg)

$$m = 80 \text{ kg}$$

$$G_Z = 9,81 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$$

$$G_M = 1,6 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$$

$$\Delta Q = ?$$

$$\Delta Q = Q_Z - Q_M$$

$$Q_Z = m \cdot G_Z$$

$$Q_Z = 80 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$$

$$\mathbf{Q_Z = 784,8 \text{ N}}$$

$$Q_M = m \cdot G_M$$

$$Q_M = 80 \text{ kg} \cdot 1,6 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$$

$$\mathbf{Q_M = 128 \text{ N}}$$

$$\Delta Q = Q_Z - Q_M$$

$$\Delta Q = 784,8 \text{ N} - 128 \text{ N}$$

$$\mathbf{\Delta Q = 656,8 \text{ N}}$$

9. Da li veću težinu ima dečak mase 20 kilograma koji se nalazi na Zemlji ili astronaut mase 90 kilograma koji se nalazi na Mesecu?

$$m_1 = 20 \text{ kg}$$

$$m_2 = 90 \text{ kg}$$

$$G_Z = 9,81 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$$

$$G_M = 1,6 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$$

$$Q_Z, Q_M = ?$$

$$Q_Z = m \cdot G_Z$$

$$Q_Z = 20 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$$

$$\mathbf{Q_Z = 196,2 \text{ N}}$$

$$Q_M = m \cdot G_M$$

$$Q_M = 90 \text{ kg} \cdot 1,6 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$$

$$\mathbf{Q_M = 144 \text{ N}}$$

Veću težinu ima dečak

10. Kad oprugu deluje sila od 8N njena dužina se poveća za 2cm. Za koliko bi se povećala dužina te opruge, ako bi na nju delovala sila jačine 12N?

$$\begin{aligned}
 F_1 &= 8 \text{ N} & \Delta l_2 &= \frac{F_2 \cdot \Delta l_1}{F_1} \\
 \Delta l_1 &= 2 \text{ cm} & \Delta l_2 &= \frac{12 \text{ N} \cdot 2 \text{ cm}}{8 \text{ N}} \\
 F_2 &= 12 \text{ N} & \Delta l_2 &= 3 \text{ cm} \\
 \Delta l_2 &= ? & & \\
 F_1 : F_2 &= \Delta l_1 : \Delta l_2 & & \\
 F_1 \cdot \Delta l_2 &= F_2 \cdot \Delta l_1 & &
 \end{aligned}$$

11. Pod dejstvom sile intenziteta 5N dužina opruge se poveća za 3cm. Silom kolikog intenziteta treba delovati na tu oprugu da bi se njena dužina povećala za 6cm?

$$\begin{aligned}
 F_1 &= 5 \text{ N} & F_2 &= \frac{F_1 \cdot \Delta l_2}{\Delta l_1} \\
 \Delta l_1 &= 3 \text{ cm} & F_2 &= \frac{5 \text{ N} \cdot 6 \text{ cm}}{3 \text{ cm}} \\
 \Delta l_2 &= 6 \text{ cm} & F_2 &= 10 \text{ N} \\
 F_2 &= ? & & \\
 F_1 : F_2 &= \Delta l_1 : \Delta l_2 & & \\
 F_1 \cdot \Delta l_2 &= F_2 \cdot \Delta l_1 & &
 \end{aligned}$$

12. Teg težine 20N istegne oprugu za 4cm. Kolika je težina tega koji tu oprugu istegne za 1cm više nego prvi teg?

$$\begin{aligned}
 F_1 &= 20 \text{ N} & F_2 &= \frac{F_1 \cdot \Delta l_2}{\Delta l_1} \\
 \Delta l_1 &= 4 \text{ cm} & F_2 &= \frac{20 \text{ N} \cdot 5 \text{ cm}}{4 \text{ cm}} \\
 \Delta l_2 &= \Delta l_1 + 1 \text{ cm} = 5 \text{ cm} & F_2 &= 25 \text{ N} \\
 F_2 &= ? & & \\
 F_1 : F_2 &= \Delta l_1 : \Delta l_2 & & \\
 F_1 \cdot \Delta l_2 &= F_2 \cdot \Delta l_1 & &
 \end{aligned}$$

13. Nedeformisana opruga ima dužinu 20cm. Kad na tu oprugu deluje sila od 6N njena dužina se poveća i iznosi 23cm. Kolika bi bila dužina te opruge ako bi na nju delovala sila jačine 10N?

$$\begin{aligned}
 l_0 &= 20 \text{ cm} & l_1 &= l_0 + \Delta l_1 \Rightarrow \Delta l_1 = l_1 - l_0 \\
 F_1 &= 6 \text{ N} & \Delta l_1 &= 23 \text{ cm} - 20 \text{ cm} \\
 l_1 &= 23 \text{ cm} & \Delta l_1 &= 3 \text{ cm} \\
 F_2 &= 10 \text{ N} & \Delta l_2 &= \frac{F_2 \cdot \Delta l_1}{F_1} \\
 l_2 &= ? & \Delta l_2 &= \frac{10 \text{ N} \cdot 3 \text{ cm}}{6 \text{ N}} \\
 l_2 &= l_0 + \Delta l_2 & \Delta l_2 &= 5 \text{ cm} \\
 \text{treba prvo da nadujemo } \Delta l_2 & & l_2 &= l_0 + \Delta l_2 \\
 F_1 : F_2 &= \Delta l_1 : \Delta l_2 & l_2 &= 20 \text{ cm} + 5 \text{ cm} \\
 F_1 \cdot \Delta l_2 &= F_2 \cdot \Delta l_1 & l_2 &= 25 \text{ cm} \\
 \text{Za primenu ovog obrasca} & & & \\
 \text{potrebno je da znamo } \Delta l_1 & & &
 \end{aligned}$$

14. Kada na oprugu deluje sila jačine 10N njena dužina se poveća za 5mm, za koliko treba povećati jačinu sile da bi se ona istegla za još 1mm?

$$F_1 = 10 \text{ N}$$

$$\Delta l_1 = 5 \text{ mm}$$

$$\Delta l_2 = \Delta l_1 + 1 \text{ mm} = 6 \text{ mm}$$

$$\Delta F = ?$$

$$\Delta F = F_2 - F_1$$

Potrebno je izračunati F_2

$$F_1 : F_2 = \Delta l_1 : \Delta l_2$$

$$F_1 \cdot \Delta l_2 = F_2 \cdot \Delta l_1$$

$$F_2 = \frac{F_1 \cdot \Delta l_2}{\Delta l_1}$$

$$F_2 = \frac{10 \text{ N} \cdot 6 \text{ mm}}{5 \text{ mm}}$$

$$F_2 = 12 \text{ N}$$

$$\Delta F = F_2 - F_1$$

$$\Delta F = 12 \text{ N} - 10 \text{ N}$$

$$\Delta F = 2 \text{ N}$$

15. Ako na oprugu zakačimo teg težine 20N dužina opruge se poveća za 5cm. Kolika je težina tega koji treba dodati ovom tegu da bi se dužina opruge povećala za 6cm?

Zadatak se rešava slično kao 10. zadatak. Rešenje je: 4 N

16. Kad na oprugu deluje sila intenziteta 10N njena ukupna dužina iznosi 22cm, a kada na nju deluje sila od 15N njena ukupna dužina iznosi 23cm. Kolika je dužina neistegnute opruge?

$$F_1 = 10 \text{ N}$$

$$l_1 = 22 \text{ cm}$$

$$F_2 = 15 \text{ N}$$

$$l_2 = 23 \text{ cm}$$

$$l_0 = ?$$

$$F_1 : F_2 = \Delta l_1 : \Delta l_2$$

zamenom brojnih vrednosti

za silu se dobija :

$$10 \text{ N} : 15 \text{ N} = \Delta l_1 : \Delta l_2$$

posle skraćivanja :

$$2 : 3 = \Delta l_1 : \Delta l_2$$

$$2 \cdot \Delta l_2 = 3 \cdot \Delta l_1$$

$$Iz l_1 = l_0 + \Delta l_1 i l_2 = l_0 + \Delta l_2$$

se dobija : $\Delta l_1 = l_1 - l_0$ i $\Delta l_2 = l_2 - l_0$

$$2 \cdot (l_2 - l_0) = 3 \cdot (l_1 - l_0)$$

$$2l_2 - 2l_0 = 3l_1 - 3l_0$$

$$3l_1 - 2l_2 = 3l_0 - 2l_0$$

$$l_0 = 3l_1 - 2l_2$$

$$l_0 = 3 \cdot 22 \text{ cm} - 2 \cdot 23 \text{ cm}$$

$$l_0 = 66 \text{ cm} - 46 \text{ cm}$$

$$l_0 = 20 \text{ cm}$$

17. Kada na oprugu deluje sila F njena dužina je 17cm . Ako na istu oprugu deluje 3 puta veća sila , njena dužina je 21cm . Kolika je dužina neopterećene opruge ?

$$F_1 = F$$

$$F_2 = 3 \cdot F$$

$$l_1 = 17 \text{ cm}$$

$$l_2 = 21 \text{ cm}$$

$$l_0 = ?$$

$$F_1 : F_2 = \Delta l_1 : \Delta l_2$$

$$\frac{F}{3F} = \frac{\Delta l_1}{\Delta l_2}$$

$$\frac{1}{3} = \frac{\Delta l_1}{\Delta l_2}$$

$$\Delta l_2 = 3 \cdot \Delta l_1$$

$$Iz l_1 = l_0 + \Delta l_1 i l_2 = l_0 + \Delta l_2$$

se dobija :

$$\Delta l_1 = l_1 - l_0 i \Delta l_2 = l_2 - l_0$$

$$l_2 - l_0 = 3 \cdot (l_1 - l_0)$$

$$l_2 - l_0 = 3 \cdot l_1 - 3 \cdot l_0$$

$$3 \cdot l_0 - l_0 = 3 \cdot l_1 - l_2$$

$$2 \cdot l_0 = 3 \cdot l_1 - l_2$$

$$2 \cdot l_0 = 3 \cdot 17 \text{ cm} - 21 \text{ cm}$$

$$2 \cdot l_0 = 30 \text{ cm}$$

$$l_0 = 15 \text{ cm}$$

18. Na kraju nedeformisane opruge deluju 2 sile, pri čemu opruga promeni dužinu za 6 cm . Ako jedna sila promeni smer, opruga je istegnuta za 3 cm . Koliko je puta jedna sila jača od druge?

$$\Delta l_1 = 6 \text{ cm}$$

$$\Delta l_2 = 3 \text{ cm}$$

$$\frac{F_1}{F_2} = ?$$

$$\frac{F_1 + F_2}{\Delta l_1} = \frac{F_1 - F_2}{\Delta l_2}$$

Unakrsnim množenjem

se dobija :

$$(F_1 + F_2) \cdot \Delta l_2 = (F_1 - F_2) \cdot \Delta l_1$$

$$(F_1 + F_2) \cdot 3 \text{ cm} = (F_1 - F_2) \cdot 6 \text{ cm}$$

$$3 \text{ cm} \cdot F_1 + 3 \text{ cm} \cdot F_2 = 6 \text{ cm} \cdot F_1 - 6 \text{ cm} \cdot F_2$$

$$6 \text{ cm} \cdot F_2 + 3 \text{ cm} \cdot F_2 = 6 \text{ cm} \cdot F_1 - 3 \text{ cm} \cdot F_1$$

$$9 \text{ cm} \cdot F_2 = 3 \text{ cm} \cdot F_1$$

$$F_1 = 3 \cdot F_2$$

19. U nedeformisanom stanju opruga je dugačka 20 cm. Ako se na kraj opruge okače dva ista teža , dužina opruge je 25cm . Kolika će biti dužina opruge ako se na nju stavi samo jedan takav teg?

$$l_0 = 20 \text{ cm}$$

$$Q_1 = 2 \cdot m \cdot G$$

$$l_1 = 25 \text{ cm}$$

$$Q_2 = m \cdot G$$

$$l_2 = ?$$

$$l_2 = l_0 + \Delta l_2$$

$$\Delta l_1 = l_1 - l_0$$

$$\Delta l_1 = 5 \text{ cm}$$

$$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{\Delta l_1}{\Delta l_2}$$

$$\frac{2 \cdot m \cdot G}{m \cdot G} = \frac{\Delta l_1}{\Delta l_2}$$

$$2 = \frac{5 \text{ cm}}{\Delta l_2}$$

$$\Delta l_2 = \frac{5 \text{ cm}}{2}$$

$$\Delta l_2 = 2,5 \text{ cm}$$

$$l_2 = l_0 + \Delta l_2$$

$$l_2 = 20 \text{ cm} + 2,5 \text{ cm}$$

$$l_2 = 22,5 \text{ cm}$$

20. Na dinamometar se okače zajedno manji teg mase 50 g i veći teg nepoznate mase. Pri tome je istezanje 2 cm. Onda se njima doda još jedan takav veći teg pa istezanje dinamometra iznosi 3,5cm . Odredi masu većeg teža.

$$m = 50 \text{ g} = 0,05 \text{ kg}$$

$$Q_1 = (m + M) \cdot G$$

$$\Delta l_1 = 2 \text{ cm}$$

$$Q_2 = (m + 2 \cdot M) \cdot G$$

$$\Delta l_2 = 3,5 \text{ cm}$$

$$M = ?$$

$$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{\Delta l_1}{\Delta l_2}$$

$$\frac{(m + M) \cdot G}{(m + 2M) \cdot G} = \frac{\Delta l_1}{\Delta l_2}$$

$$\frac{m + M}{m + 2M} = \frac{2 \text{ cm}}{3,5 \text{ cm}}$$

Unakrsnim množenjem

se dobija :

$$3,5 \text{ cm} \cdot (m + M) = 2 \text{ cm} \cdot (m + 2M)$$

Delimo sa 2 cm i dobijamo :

$$1,75 \cdot (m + M) = m + 2M$$

$$1,75 \cdot m + 1,75 \cdot M = m + 2M$$

$$2M - 1,75 \cdot M = 1,75 \cdot m - m$$

$$0,25 \cdot M = 0,75 \cdot m$$

$$0,25 M = 0,75 \cdot 50 \text{ g}$$

$$0,25 \cdot M = 37,5 \text{ g}$$

$$M = \frac{37,5 \text{ g}}{0,25}$$

$$M = 150 \text{ g}$$

21. Neopterećena opruga ima dužinu l_0 . Kada na nju deluje sila F ona ima dužinu $1,5 l_0$. Kolikom silom treba delovati da bi dužina opruge bila $3 l_0$?

$$\begin{aligned}
 F_1 &= F & \frac{F_1}{F_2} &= \frac{\Delta l_1}{\Delta l_2} \\
 l_1 &= 1,5 \cdot l_0 & \frac{F}{F_2} &= \frac{0,5 l_0}{2 l_0} \\
 l_2 &= 3 \cdot l_0 & 2 l_0 \cdot F &= 0,5 l_0 \cdot F_2 \\
 F_2 &=? & F_2 &= \frac{2 l_0 \cdot F}{0,5 l_0} \quad \mathbf{F_2 = 4F} \\
 l_1 &= l_0 + \Delta l_1 \Rightarrow \Delta l_1 = l_1 - l_0 & & \\
 \Delta l_1 &= 1,5 l_0 - l_0 & & \\
 \Delta l_1 &= 0,5 l_0 & & \\
 l_2 &= l_0 + \Delta l_2 \Rightarrow \Delta l_2 = l_2 - l_0 & & \\
 \Delta l_2 &= 3 l_0 - l_0 & & \\
 \Delta l_2 &= 2 l_0 & &
 \end{aligned}$$

22. Pri delovanju sile od 20 N opruga se istegne za 10 cm . Ukoliko na oprugu deluje sila jačine 30 N , dužina istegnute opruge iznosi $0,65 \text{ m}$. Odredi početnu dužinu opruge i njeno izduženje pri delovanju veće sile.

$$\begin{aligned}
 F_1 &= 20 \text{ N} & l_2 &= l_0 + \Delta l_2 \Rightarrow l_0 = l_2 - \Delta l_2 \\
 \Delta l_1 &= 10 \text{ cm} & l_2 &= 65 \text{ cm} - 15 \text{ cm} \\
 F_2 &= 30 \text{ N} & \mathbf{l_2} &= \mathbf{50 \text{ cm}} \\
 l_2 &= 0,65 \text{ m} = 65 \text{ cm} & & \\
 l_0 &=? , \Delta l_2=? & & \\
 F_1 : F_2 &= \Delta l_1 : \Delta l_2 & & \\
 F_1 \cdot \Delta l_2 &= F_2 \cdot \Delta l_1 & & \\
 \Delta l_2 &= \frac{F_2 \cdot \Delta l_1}{F_1} & & \\
 \Delta l_2 &= \frac{30 \text{ N} \cdot 10 \text{ cm}}{20 \text{ N}} & & \\
 \Delta l_2 &= 15 \text{ cm} & &
 \end{aligned}$$