

Zadatak 001 (Jasna, osnovna škola)

Kolika je težina tijela mase 400 g?

Rješenje 001

Masa tijela izražava se u kilogramima pa najprije moramo 400 g pretvoriti u kilograme. Budući da 1 kg = 1000 g, moramo 400 g podijeliti s 1000.

$$m = 400 \text{ g} = 0.4 \text{ kg}, \quad g = 10 \text{ m/s}^2, \quad G = ?$$

Težina tijela računa se:

$$G = m \cdot g = 0.4 \text{ kg} \cdot 10 \text{ m/s}^2 = 4 \text{ kg} \cdot \text{m/s}^2 = 4 \text{ N}.$$

Težina tijela je 4 N.

Vježba 001

Kolika je težina tijela mase 100 g?

Rezultat: 1 N.

Zadatak 002 (Matej, osnovna škola)

Izračunaj hidrostatski tlak u vodi na dubini 12 m.

Rješenje 002

$$\rho = 1000 \text{ kg/m}^3, \quad g = 10 \text{ m/s}^2, \quad h = 12 \text{ m}, \quad p = ?$$

Hidrostatski tlak u vodi računa se formulom: $p = \rho \cdot g \cdot h$, gdje je ρ gustoća vode, g akceleracija sile teže, h dubina.

$$p = \rho \cdot g \cdot h = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 12 \text{ m} = 120\,000 \frac{\text{kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{\text{m}^2} = 120\,000 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} = 120\,000 \text{ Pa}$$

Hidrostatski tlak u vodi je 120 000 Pa (Pascal : čitaj paskal).

Vježba 002

Izračunaj hidrostatski tlak u vodi na dubini 8 m.

Rezultat: 80 000 Pa.

Zadatak 003 (Vesna, osnovna škola)

Kolika je težina tijela koje savladava silu trenja 30 N, ako je koeficijent trenja 0.5?

Rješenje 003

$$F_{tr} = 30 \text{ N}, \quad \mu = 0.5, \quad G = ?$$

Trenje na ravnoj podlozi računa se:

$$F_{tr} = \mu \cdot G \Rightarrow G = \frac{F_{tr}}{\mu} = \frac{30 \text{ N}}{0.5} = 60 \text{ N}.$$

Težina tijela je 60 N.

Vježba 003

Kolika je težina tijela koje savladava silu trenja 60 N, ako je koeficijent trenja 0.2?

Rezultat: 300 N.

Zadatak 004 (Vesna, osnovna škola)

Koliko teška kola može vući konj, ako je vučna sila konja 550 N, a koeficijent trenja 0.05?

Rješenje 004

$$F_{tr} = 550 \text{ N}, \quad \mu = 0.05, \quad G = ?$$

Trenje na ravnoj podlozi računa se:

$$F_{tr} = \mu \cdot G \Rightarrow G = \frac{F_{tr}}{\mu} = \frac{550 \text{ N}}{0.05} = 11\,000 \text{ N} = 11 \text{ kN}.$$

Konj može vući kola teška 11 000 N ili 11 kN.

Vježba 004

Koliko teška kola može vući konj, ako je vučna sila konja 600 N, a koeficijent trenja 0.04?

Rezultat: 15 000 N = 15 kN.

Zadatak 005 (Mala plava, osnovna škola)

Kolikom silom pritišće zrak na površinu stola (pravokutnog oblika) duljine 120 cm i širine 90 cm uz tlak od 118 kPa?

Rješenje 005

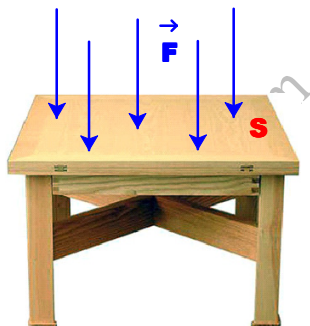
$$a = 120 \text{ cm} = 1.2 \text{ m}, \quad b = 90 \text{ cm} = 0.9 \text{ m}, \quad p = 118 \text{ kPa} = 118\,000 \text{ Pa}, \quad F = ?$$

Površina pravokutnika jednaka je produktu njegove duljine a i širine b.

$$P = a \cdot b.$$

Tlak je omjer sile F što jednoliko raspoređena djeluje okomito na neku površinu S i te površine:

$$p = \frac{F}{S}.$$



Sila F kojom zrak pritišće na površinu stola iznosi:

$$p = \frac{F}{S} \Rightarrow p = \frac{F}{S} \cdot S \Rightarrow F = p \cdot S \Rightarrow \left[\begin{array}{l} \text{površina stola} \\ S = a \cdot b \end{array} \right] \Rightarrow F = p \cdot a \cdot b = 118\,000 \text{ Pa} \cdot 1.2 \text{ m} \cdot 0.9 \text{ m} = 127\,440 \text{ N}.$$

Vježba 005

Kolikom silom pritišće zrak na površinu stola (pravokutnog oblika) duljine 120 cm i širine 45 cm uz tlak od 236 kPa?

Rezultat: 127440 N.

Zadatak 006 (Krasna, osnovna škola)

Kolikom silom mora djelovati čovjek na motku da podigne kamen težine 1 kN? Krak tereta dug je 20 cm, a motka 1.5 m.

Rješenje 006

$$G = 1 \text{ kN} = 1000 \text{ N}, \quad k_1 = 20 \text{ cm} = 0.2 \text{ m}, \quad l = 1.5 \text{ m}, \quad F = ?$$

Moment M sile F u odnosu prema osi jest umnožak sile F i udaljenosti r pravca sile od te osi:

$$M = r \cdot F.$$

Zakon poluge

Tijelo je u ravnoteži ako je zbroj momenata sile koje zakreću tijelo u jednom smjeru jednak zbroju momenata sile koje ga zakreću u suprotnom smjeru.

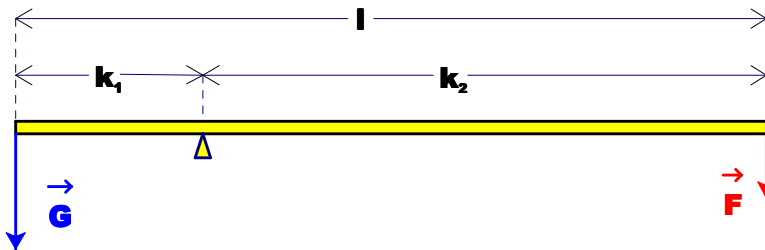
Dvostrana poluga je u ravnoteži kad je

$$F_1 \cdot r_1 = F_2 \cdot r_2.$$



Prvi je taj zakon izrekao Arhimed iz Sirakuze (282. – 212.g. prije Krista) i zato se zove Arhimedov zakon poluge: Poluga je u ravnoteži kad su umnošci duljine krakova i težine tereta jednaki za obje strane. Stari povjesničari citiraju Arhimedove riječi: *Dajte mi čvrstu točku u svemiru i dići ću Zemlju.* Prvo odredimo duljinu kraka čovjeka k_2 . Budući da je duljina kraka tereta k_1 , a duljina motke l , duljina kraka čovjeka k_2 iznosi:

$$k_1 + k_2 = l \Rightarrow k_2 = l - k_1 = 1.5 \text{ m} - 0.2 \text{ m} = 1.3 \text{ m}.$$



Sada izračunamo silu F kojom mora djelovati čovjek da podigne kamen težine G . Iz zakona poluge slijedi:

$$F \cdot k_2 = G \cdot k_1 \Rightarrow F \cdot k_2 = G \cdot k_1 \cdot \frac{1}{k_2} \Rightarrow F = G \cdot \frac{k_1}{k_2} = 1000 \text{ N} \cdot \frac{0.2 \text{ m}}{1.3 \text{ m}} = 153.85 \text{ N}.$$

Vježba 006

Kolikom silom mora djelovati čovjek na motku da podigne kamen težine 1 kN? Krak tereta dug je 40 cm, a motka 3 m.

Rezultat: 153.85 N.

Zadatak 007 (Lara, osnovna škola)

Dječak mase 30 kg sjedi na jednom kraju 3 m dugačke daske klackalice, poduprte u sredini. Gdje bi trebao sjediti njegov otac mase 90 kg da bi klackalica bila u ravnoteži?

Rješenje 007

$$m_1 = 30 \text{ kg}, \quad l = 3 \text{ m}, \quad m_2 = 90 \text{ kg}, \quad x = ?$$

Silu kojom Zemlja privlači sva tijela nazivamo silom težom. Pod djelovanjem sile teže sva tijela padaju na Zemlju ili pritišću na njezinu površinu. Akceleracija kojom tijela padaju na Zemlju naziva se akceleracijom slobodnog pada. Prema drugom Newtonovom poučku

$$G = m \cdot g,$$

gdje je G sila teža, m masa tijela i g akceleracija slobodnog pada koja je za sva tijela na istome mjestu na Zemlji jednaka.

Moment M sile F u odnosu prema osi jest umnožak sile F i udaljenosti r pravca sile od te osi:

$$M = r \cdot F.$$

Zakon poluge

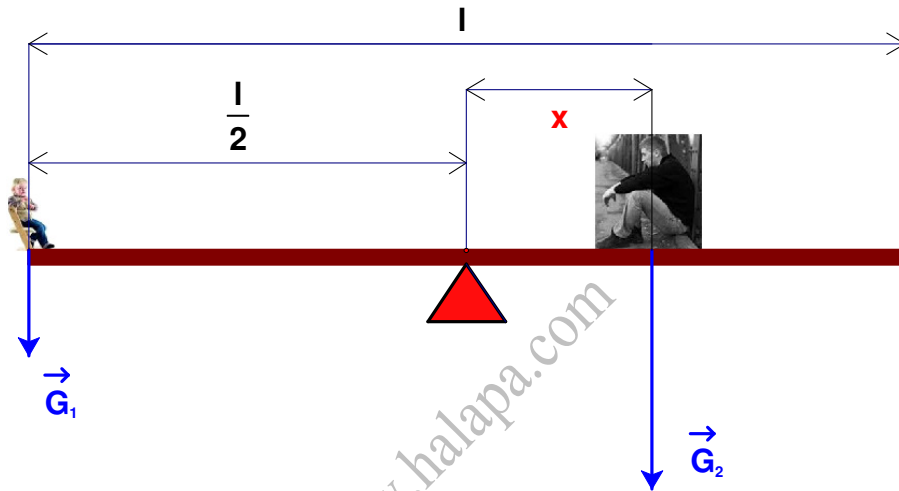
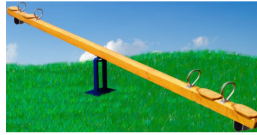
Tijelo je u ravnoteži ako je zbroj momenata sila koje zakreću tijelo u jednom smjeru jednak zbroju momenata sila koje ga zakreću u suprotnom smjeru.

Dvostrana poluga je u ravnoteži kad je

$$F_1 \cdot r_1 = F_2 \cdot r_2.$$



Prvi je taj zakon izrekao Arhimed iz Sirakuze (282. – 212.g. prije Krista) i zato se zove Arhimedov zakon poluge: Poluga je u ravnoteži kad su umnošci duljine krakova i težine tereta jednaki za obje strane. Stari povjesničari citiraju Arhimedove riječi: *Dajte mi čvrstu točku u svemiru i dići ću Zemlju.*



Klackalica je dvostrana poluga i bit će u ravnoteži kad su umnošci duljine krakova i težine dječaka i njegova oca jednaki za obje strane.

$$G_1 \cdot \frac{l}{2} = G_2 \cdot x \Rightarrow m_1 \cdot g \cdot \frac{l}{2} = m_2 \cdot g \cdot x \Rightarrow m_1 \cdot g \cdot \frac{l}{2} = m_2 \cdot g \cdot x \quad /: g \Rightarrow$$

$$\Rightarrow m_1 \cdot \frac{l}{2} = m_2 \cdot x \Rightarrow m_2 \cdot x = m_1 \cdot \frac{l}{2} \Rightarrow m_2 \cdot x = m_1 \cdot \frac{l}{2} \quad /: m_2 \Rightarrow x = \frac{m_1}{m_2} \cdot \frac{l}{2} =$$

$$= \frac{30 \text{ kg}}{90 \text{ kg}} \cdot \frac{3 \text{ m}}{2} = 0.5 \text{ m.}$$

Vježba 007

Dječak mase 60 kg sjedi na jednom kraju 3 m dugačke daske klackalice, poduprte u sredini. Gdje bi trebao sjediti njegov otac mase 180 kg ☺ da bi klackalica bila u ravnoteži?

Rezultat: 0.5 m.

Zadatak 008 (Messi, osnovna škola)

Dječak mase 30 kg sjedi na jednom kraju 3 m dugačke daske klackalice, poduprte u sredini. Dječak želi da i otac, mase 90 kg, sjedne na kraj daske. Otac mu reče da tada dasku klackalice treba poduprijeti na drugome mjestu. Gdje će biti novo uporište?

Rješenje 008

$$m_1 = 30 \text{ kg}, \quad l = 3 \text{ m}, \quad m_2 = 90 \text{ kg}, \quad d = ?$$

Silu kojom Zemlja privlači sva tijela nazivamo silom težom. Pod djelovanjem sile teže sva tijela padaju na Zemlju ili pritišću na njezinu površinu. Akceleracija kojom tijela padaju na Zemlju naziva se akceleracijom

slobodnog pada. Prema drugom Newtonovom poučku

$$G = m \cdot g,$$

gdje je G sila teža, m masa tijela i g akceleracija slobodnog pada koja je za sva tijela na istome mjestu na Zemlji jednaka.

Moment M sile F u odnosu prema osi jest umnožak sile F i udaljenosti r pravca sile od te osi:

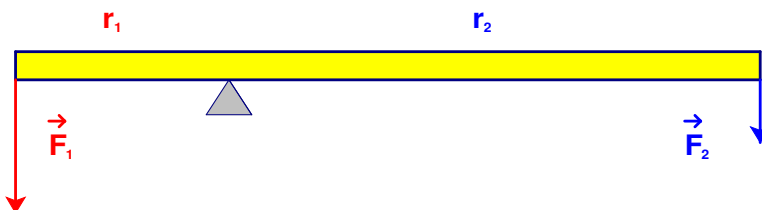
$$M = r \cdot F.$$

Zakon poluge

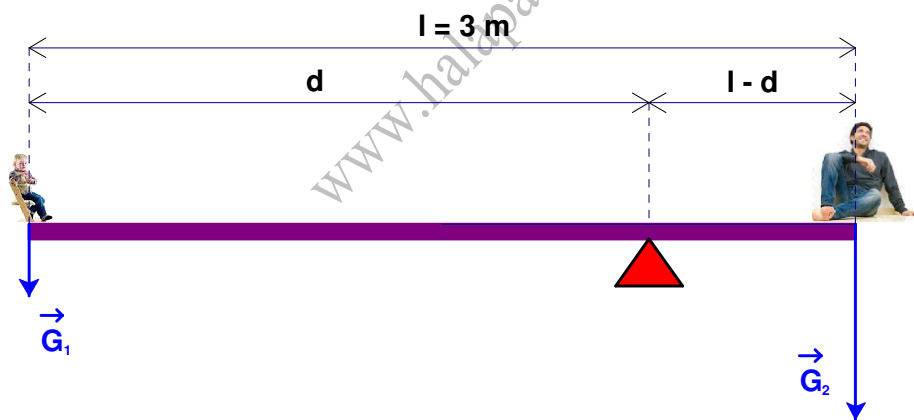
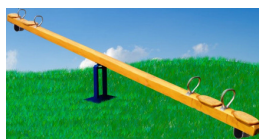
Tijelo je u ravnoteži ako je zbroj momenata sila koje zakreću tijelo u jednom smjeru jednak zbroju momenata sila koje ga zakreću u suprotnom smjeru.

Dvostrana poluga je u ravnoteži kad je

$$F_1 \cdot r_1 = F_2 \cdot r_2.$$



Prvi je taj zakon izrekao Arhimed iz Sirakuze (282. – 212.g. prije Krista) i zato se zove Arhimedov zakon poluge: Poluga je u ravnoteži kad su umnošci duljine krakova i težine tereta jednaki za obje strane. Stari povjesničari citiraju Arhimedove riječi: *Dajte mi čvrstu točku u svemiru i dići ću Zemlju.*



Klackalica je dvostrana poluga i bit će u ravnoteži kad su umnošci duljine krakova i težine dječaka i njegova oca jednaki za obje strane.

$$\begin{aligned} G_1 \cdot d &= G_2 \cdot (l - d) \Rightarrow m_1 \cdot g \cdot d = m_2 \cdot g \cdot (l - d) \Rightarrow m_1 \cdot g \cdot d = m_2 \cdot g \cdot (l - d) \quad / : g \Rightarrow \\ &\Rightarrow m_1 \cdot d = m_2 \cdot (l - d) \Rightarrow m_1 \cdot d = m_2 \cdot l - m_2 \cdot d \Rightarrow m_1 \cdot d + m_2 \cdot d = m_2 \cdot l \Rightarrow \\ &\Rightarrow d \cdot (m_1 + m_2) = m_2 \cdot l \Rightarrow d \cdot (m_1 + m_2) = m_2 \cdot l \quad / \cdot \frac{1}{m_1 + m_2} \Rightarrow d = \frac{m_2 \cdot l}{m_1 + m_2} = \\ &= \frac{90 \text{ kg} \cdot 3 \text{ m}}{30 \text{ kg} + 90 \text{ kg}} = 2.25 \text{ m}. \end{aligned}$$

Dječak je udaljen 2.25 m od uporišta klackalice, a otac je udaljen

$$l - d = 3 \text{ m} - 2.25 \text{ m} = 0.75 \text{ m}.$$

Uočimo masa oca je tri puta veća od mase djeteta pa je duljina kraka na čijem kraju sjedi dijete tri puta veća od duljine kraka na kraju kojega je otac.

Vježba 008

Dječak mase 60 kg sjedi na jednom kraju 3 m dugačke daske klackalice, poduprte u sredini. Dječak želi da i otac, mase 180 kg ☺, sjedne na kraj daske. Otac mu reče da tada dasku klackalice treba poduprijeti na drugome mjestu. Gdje će biti novo uporište?

Rezultat: 2.25 m daleko od djeteta, a 0.75 m daleko od oca.

www.halapa.com