

Zadatak 361 (Mira, gimnazija)

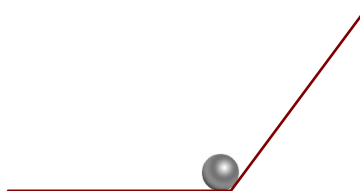
Metalna se kuglica u tijeku kratkog vremena giba jednoliko po vodoravnom žlijebu, a zatim nastavlja gibanje uz kosi žlijeb?

- U kojoj je točki na kosom žlijebu najveća brzina kuglice?
- Kakvo je gibanje kuglice uz žlijeb?
- Kolika je brzina kuglice u trenutku kad postigne najvišu točku pri gibanju?
- Kakvo je gibanje kuglice od tog trenutka?
- Nacrtaj graf brzine kuglice po vodoravnom žlijebu, uz žlijeb i niz žlijeb.

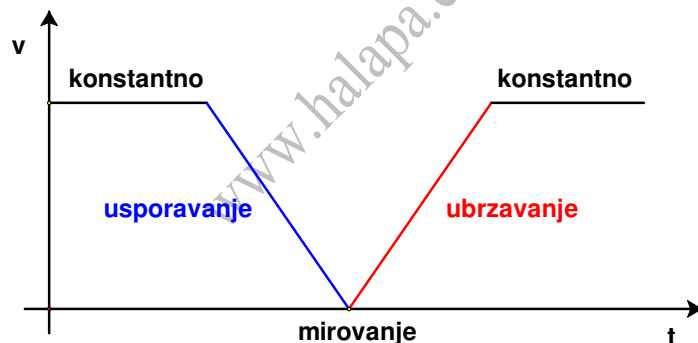
Rješenje 361

Jednoliko pravocrtno gibanje (jednoliko gibanje po pravcu) je gibanje tijela bez akceleracije. Brzina je stalna (konstantna), tijelo u jednakim vremenskim intervalima prevađuje jednake putove.

Jednoliko ubrzano gibanje po pravcu (jednoliko ubrzano pravocrtno gibanje) je gibanje tijela stalnom akceleracijom.



- Najveća brzina kuglice je u podnožju kosog žlijeba (u najnižoj točki kosog žlijeba)
- Gibanje kuglice uz kosi žlijeb je jednoliko usporeno.
- Brzina kuglice u najvišoj točki gibanja je nula.
- Kuglica se vraća jednoliko ubrzano niz kosi žlijeb.
- Graf brzine kuglice po vodoravnom žlijebu, uz žlijeb i niz žlijeb.



Vježba 361

Metalna se kuglica u tijeku kratkog vremena giba jednoliko po vodoravnom žlijebu, a zatim nastavlja gibanje niz kosi žlijeb. Kakvo je gibanje kuglice niz žlijeb?

Rezultat: Jednoliko ubrzano.

Zadatak 362 (Vedran, gimnazija)

Lopta mase $m = 100$ g pada s visine $h = 2$ m iznad tla. Koliko se energije izgubi u obliku topline pri prvom udaru lopte u tlo, ako je vrijeme između prvog i drugog udara lopte bilo jednako $\Delta t = 1.2$ s? Otpor zraka zanemari. ($g = 10$ m/s²)

Rješenje 362

$$m = 100 \text{ g} = 0.1 \text{ kg}, \quad h = 2 \text{ m}, \quad \Delta t = 1.2 \text{ s}, \quad g = 10 \text{ m/s}^2, \quad \Delta E = ?$$

Jednoliko ubrzano gibanje duž puta s jest gibanje za koje vrijede izrazi

$$v = a \cdot t, \quad v^2 = 2 \cdot a \cdot s,$$

gdje su v i s brzina, odnosno put za tijelo pošto se pokrenulo iz mirovanja i gibalo jednoliko ubrzano akceleracijom a za vrijeme t .

Slobodni pad je jednoliko ubrzano pravocrtno gibanje sa početnom brzinom $v_0 = 0$ m/s i konstantnom akceleracijom $a = g = 9.81$ m/s². Za slobodni pad vrijede izrazi:

$$v = g \cdot t, \quad v^2 = 2 \cdot g \cdot h,$$

gdje su v brzina pada, h visina pada, g ubrzanje sile teže.

Vertikalni hitac sastoji se od jednolikoga gibanja prema gore brzinom v_0 i slobodnog pada.

Najviši domet h što ga tijelo može postići pri vertikalnom hicu jest put u času kad je $v = 0$. Onda je

$$t = \frac{v_0}{g}, \quad h = \frac{v_0^2}{2 \cdot g}.$$

Za slobodni pad tijelo treba isto toliko vremena koliko je trebalo da dostigne najvišu točku.

U polju sile teže tijelo mase m ima gravitacijsku potencijalnu energiju

$$E_{gp} = m \cdot g \cdot h,$$

gdje je g akceleracija slobodnog pada, a h vertikalna udaljenost tijela od mjesta gdje bi prema dogovoru tijelo imalo energiju nula. Kad tijelo obavlja rad, mijenja mu se energija. Promjena energije tijela jednaka je utrošenom radu.

Budući da lopta pri prvom udaru u podlogu gubi dio svoje energije, odbit će se brzinom v_1 na visinu h_1 koja je manja od početne visine h . Vrijeme za koje lopta postigne visinu h_1 iznosi:

$$t = \frac{v_1}{g}.$$

Vrijeme Δt između prvog i drugog udara lopte u podlogu ima vrijednost

$$\Delta t = 2 \cdot t$$

pa dalje slijedi:

$$\Delta t = 2 \cdot t \Rightarrow \Delta t = 2 \cdot \frac{v_1}{g} \Rightarrow \Delta t = 2 \cdot \frac{v_1}{g} \cdot \frac{g}{2} \Rightarrow v_1 = \frac{g \cdot \Delta t}{2}.$$

Iz sustava jednačbi dobije se visina h_1 .

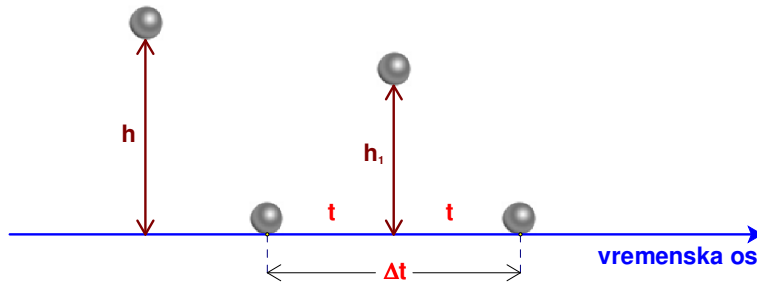
$$\left. \begin{array}{l} v_1^2 = 2 \cdot g \cdot h_1 \\ v_1 = \frac{g \cdot \Delta t}{2} \end{array} \right\} \Rightarrow \left[\begin{array}{l} \text{metoda} \\ \text{supstitucije} \end{array} \right] \Rightarrow \left(\frac{g \cdot \Delta t}{2} \right)^2 = 2 \cdot g \cdot h_1 \Rightarrow \frac{g^2 \cdot (\Delta t)^2}{4} = 2 \cdot g \cdot h_1 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{g^2 \cdot (\Delta t)^2}{4} = 2 \cdot g \cdot h_1 \cdot \frac{1}{2 \cdot g} \Rightarrow h_1 = \frac{g \cdot (\Delta t)^2}{8}.$$

Energija koja se izgubi u obliku topline jednaka je razlici gravitacijske potencijalne energije na visini h i h_1 .

$$\Delta E = m \cdot g \cdot h - m \cdot g \cdot h_1 \Rightarrow \Delta E = m \cdot g \cdot (h - h_1) \Rightarrow \Delta E = m \cdot g \cdot \left(h - \frac{g \cdot (\Delta t)^2}{8} \right) =$$

$$= 0.1 \text{ kg} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot \left(2 \text{ m} - \frac{10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot (1.2 \text{ s})^2}{8} \right) = 0.2 \text{ J}.$$



Vježba 362

Lopta mase $m = 200 \text{ g}$ pada s visine $h = 2 \text{ m}$ iznad tla. Koliko se energije izgubi u obliku topline pri prvom udaru lopte u tlo, ako je vrijeme između prvog i drugog udara lopte bilo jednako $\Delta t = 1.2 \text{ s}$? Otpor zraka zanemari. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

Rezultat: 0.4 J .

Zadatak 363 (Darko, srednja škola)

Dva automobila krenula su iz istog mjesta jedan za drugim u vremenskom razmaku od 80 s , s jednakim ubrzanjem 0.5 m/s^2 . Nakon koliko će vremena razmak između automobila iznositi 5 km računajući od početka kretanja prvog automobila?

Rješenje 363

$$\Delta t = 80 \text{ s}, \quad a = 0.5 \text{ m/s}^2, \quad \Delta s = 5 \text{ km} = 5000 \text{ m}, \quad t = ?$$

Jednoliko ubrzano gibanje duž puta s jest gibanje za koje vrijedi izraz

$$s = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2,$$

gdje je s put tijela pošto se pokrenulo iz mirovanja i gibalo jednoliko ubrzano akceleracijom a za vrijeme t .

Put prvog automobila, nakon vremena t , iznosi:

$$s_1 = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2.$$

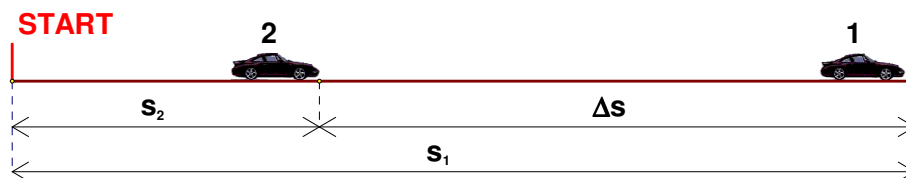
Drugi automobil je krenuo 80 s kasnije pa je njegov put jednak

$$s_2 = \frac{1}{2} \cdot a \cdot (t - 80)^2.$$

Budući da razmak između automobila nakon vremena t mora biti Δs , slijedi:

$$\begin{aligned} s_1 - s_2 = \Delta s &\Rightarrow \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2 - \frac{1}{2} \cdot a \cdot (t - 80)^2 = 5000 \Rightarrow \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2 - \frac{1}{2} \cdot a \cdot (t - 80)^2 = 5000 \quad /: 2 \Rightarrow \\ &\Rightarrow a \cdot t^2 - a \cdot (t - 80)^2 = 10000 \Rightarrow a \cdot t^2 - a \cdot (t^2 - 160 \cdot t + 6400) = 10000 \Rightarrow \\ &\Rightarrow a \cdot t^2 - a \cdot t^2 + 160 \cdot a \cdot t - 6400 \cdot a = 10000 \Rightarrow a \cdot t^2 - a \cdot t^2 + 160 \cdot a \cdot t - 6400 \cdot a = 10000 \Rightarrow \\ &\Rightarrow 160 \cdot a \cdot t - 6400 \cdot a = 10000 \Rightarrow 160 \cdot 0.5 \cdot t - 6400 \cdot 0.5 = 10000 \Rightarrow 80 \cdot t - 3200 = 10000 \Rightarrow \\ &\Rightarrow 80 \cdot t = 10000 + 3200 \Rightarrow 80 \cdot t = 13200 \Rightarrow 80 \cdot t = 13200 \quad /: 80 \Rightarrow t = 165. \end{aligned}$$

Nakon 165 s razmak između automobila bit će 5 km .



Vježba 363

Dva automobila krenula su iz istog mjesta jedan za drugim u vremenskom razmaku od 80 s, s jednakim ubrzanjem 1 m/s^2 . Nakon koliko će vremena razmak između automobila iznositi 5 km računajući od početka kretanja prvog automobila?

Rezultat: 102.5 s.

Zadatak 364 (Vlatka, srednja škola)

Tijelo slobodno pada. Koliki put tijelo prijeđe samo u sedmoj sekundi? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

A. 49 m B. 65 m C. 36 m D. 7 m

Rješenje 364

$$t_1 = 7 \text{ s}, \quad t_2 = 6 \text{ s}, \quad g = 10 \text{ m/s}^2, \quad \Delta s = ?$$

Jednoliko ubrzano gibanje duž puta s jest gibanje za koje vrijedi izraz

$$s = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2,$$

gdje je s put tijela pošto se pokrenulo iz mirovanja i gibalo jednoliko ubrzano akceleracijom a za vrijeme t.

Slobodni pad je jednoliko ubrzano pravocrtno gibanje sa početnom brzinom $v_0 = 0 \text{ m/s}$ i konstantnom akceleracijom $a = g = 9.81 \text{ m/s}^2$. Za slobodni pad vrijedi izraz:

$$h = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2,$$

gdje je h visina pada, g ubrzanje sile teže.

Put koji tijelo prijeđe, pri slobodnom padu, samo u sedmoj sekundi možemo izračunati tako da od ukupnog puta u sedam sekundi oduzmemo put u prvih šest sekundi.

$$\begin{aligned} \Delta s = s_7 - s_6 &\Rightarrow \Delta s = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t_1^2 - \frac{1}{2} \cdot g \cdot t_2^2 \Rightarrow \Delta s = \frac{1}{2} \cdot g \cdot (t_1^2 - t_2^2) = \\ &= \frac{1}{2} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot ((7 \text{ s})^2 - (6 \text{ s})^2) = 65 \text{ m}. \end{aligned}$$

Odgovor je pod B.

Vježba 364

Tijelo slobodno pada. Koliki put tijelo prijeđe samo u osmoj sekundi? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

A. 75 m B. 85 m C. 95 m D. 100 m

Rezultat: A.

Zadatak 365 (Sanja, srednja škola)

Dva tijela, jedno mase 8 kg i drugo mase 2 kg leže jedno pokraj drugog na glatkoj površini. Tijelo veće mase ubrzava sila od 0.7 N, a tijelo manje mase sila od 1.4 N u istom smjeru. Oba tijela počinju ubrzavati u istom trenutku. Nakon kojeg će se vremena prijeđeni putovi razlikovati za 5 m?

A. 4.04 s B. 3.25 s C. 2.05 s D. 3.03 s

Rješenje 365

$$m_1 = 8 \text{ kg}, \quad m_2 = 2 \text{ kg}, \quad F_1 = 0.7 \text{ N}, \quad F_2 = 1.4 \text{ N}, \quad \Delta s = 5 \text{ m}, \quad t = ?$$

Jednoliko ubrzano gibanje duž puta s jest gibanje za koje vrijedi izraz

$$s = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2,$$

gdje je s put tijela pošto se pokrenulo iz mirovanja i gibalo jednoliko ubrzano akceleracijom a za vrijeme t.

Drugi Newtonov poučak: Ako na tijelo djeluje stalna sila u smjeru njegova gibanja, tijelo ima akceleraciju koja je proporcionalna sili, a obrnuto proporcionalna masi tijela te ima isti smjer kao i sila.

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

Budući da na tijelo mase m_1 djeluje sila F_1 , daje mu ubrzanje a_1 :

$$a_1 = \frac{F_1}{m_1}.$$

Budući da na tijelo mase m_2 djeluje sila F_2 , daje mu ubrzanje a_2 :

$$a_2 = \frac{F_2}{m_2}.$$

Vrijeme t nakon kojeg će se prijeđeni putovi razlikovati za Δs iznosi:

$$\begin{aligned} s_2 - s_1 = \Delta s &\Rightarrow \frac{1}{2} \cdot a_2 \cdot t^2 - \frac{1}{2} \cdot a_1 \cdot t^2 = \Delta s \Rightarrow \frac{1}{2} \cdot a_2 \cdot t^2 - \frac{1}{2} \cdot a_1 \cdot t^2 = \Delta s \quad / \cdot 2 \Rightarrow \\ \Rightarrow a_2 \cdot t^2 - a_1 \cdot t^2 &= 2 \cdot \Delta s \Rightarrow t^2 \cdot (a_2 - a_1) = 2 \cdot \Delta s \Rightarrow t^2 \cdot (a_2 - a_1) = 2 \cdot \Delta s \quad / \cdot \frac{1}{a_2 - a_1} \Rightarrow \\ \Rightarrow t^2 &= \frac{2 \cdot \Delta s}{a_2 - a_1} \Rightarrow \left[a_2 = \frac{F_2}{m_2}, a_1 = \frac{F_1}{m_1} \right] \Rightarrow t^2 = \frac{2 \cdot \Delta s}{\frac{F_2}{m_2} - \frac{F_1}{m_1}} \Rightarrow t^2 = \frac{2 \cdot \Delta s}{\frac{F_2}{m_2} - \frac{F_1}{m_1}} \quad / \sqrt{\quad} \Rightarrow \\ \Rightarrow t &= \sqrt{\frac{2 \cdot \Delta s}{\frac{F_2}{m_2} - \frac{F_1}{m_1}}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 5 \text{ m}}{\frac{1.4 \text{ N}}{2 \text{ kg}} - \frac{0.7 \text{ N}}{8 \text{ kg}}}} = 4.04 \text{ s.} \end{aligned}$$

Odgovor je pod A.

Vježba 365

Dva tijela, jedno mase 16 kg i drugo mase 4 kg leže jedno pokraj drugog na glatkoj površini. Tijelo veće mase ubrzava sila od 1.4 N, a tijelo manje mase sila od 2.8 N u istom smjeru. Oba tijela počinju ubrzavati u istom trenutku. Nakon kojeg će se vremena prijeđeni putovi razlikovati za 5 m?

- A. 4.04 s B. 3.25 s C. 2.05 s D. 3.03 s

Rezultat: A.

Zadatak 366 (Sanja, srednja škola)

Prva kuglica ispuštena je bez početne brzine s vrha zgrade. Nakon pola sekunde s istog je mjesta bačena druga kuglica početnom brzinom 10 m/s. Na kojoj će udaljenosti od vrha zgrade druga kuglica preteći prvu? ($g = 9.81 \text{ m/s}^2$)

- A. 2.5 m B. 2.2 m C. 2.3 m D. 2.7 m

Rješenje 366

$$\Delta t = 0.5 \text{ s}, \quad v = 10 \text{ m/s}, \quad g = 9.81 \text{ m/s}^2, \quad h_1 = ?$$

Jednoliko ubrzano gibanje duž puta s jest gibanje za koje vrijedi izraz

$$s = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2,$$

gdje je s put tijela počto se pokrenulo iz mirovanja i gibalo jednoliko ubrzano akceleracijom a za vrijeme t .

Slobodni pad je jednoliko ubrzano pravocrtno gibanje sa početnom brzinom $v_0 = 0 \text{ m/s}$ i konstantnom

akceleracijom $a = g = 9.81 \text{ m/s}^2$. Za slobodni pad vrijedi izraz:

$$h = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2,$$

gdje je h visina pada, g ubrzanje sile teže.

Neka je t vrijeme za koje će druga kuglica preteći prvu. Tada je prva kuglica prešla put

$$h_1 = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2.$$

Budući da je druga kuglica bačena pola sekunde kasnije početnom brzinom v , njezin put iznosi:

$$h_2 = v \cdot (t - \Delta t) + \frac{1}{2} \cdot g \cdot (t - \Delta t)^2.$$

Iz uvjeta zadatka slijedi:

$$\begin{aligned} h_1 = h_2 &\Rightarrow \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2 = v \cdot (t - \Delta t) + \frac{1}{2} \cdot g \cdot (t - \Delta t)^2 \Rightarrow \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2 = v \cdot (t - \Delta t) + \frac{1}{2} \cdot g \cdot (t - \Delta t)^2 \quad / \cdot 2 \Rightarrow \\ &\Rightarrow g \cdot t^2 = 2 \cdot v \cdot (t - \Delta t) + g \cdot (t - \Delta t)^2 \Rightarrow g \cdot t^2 = 2 \cdot 10 \cdot (t - 0.5) + g \cdot (t - 0.5)^2 \Rightarrow \\ &\Rightarrow g \cdot t^2 = 20 \cdot (t - 0.5) + g \cdot (t^2 - t + 0.25) \Rightarrow g \cdot t^2 = 20 \cdot t - 10 + g \cdot t^2 - g \cdot t + 0.25 \cdot g \Rightarrow \\ &\Rightarrow g \cdot t^2 = 20 \cdot t - 10 + g \cdot t^2 - g \cdot t + 0.25 \cdot g \Rightarrow 0 = 20 \cdot t - 10 - g \cdot t + 0.25 \cdot g \Rightarrow \\ &\Rightarrow 20 \cdot t - 10 - g \cdot t + 0.25 \cdot g = 0 \Rightarrow 20 \cdot t - g \cdot t = 10 - 0.25 \cdot g \Rightarrow t \cdot (20 - g) = 10 - 0.25 \cdot g \Rightarrow \\ &\Rightarrow t \cdot (20 - g) = 10 - 0.25 \cdot g \quad / \cdot \frac{1}{20 - g} \Rightarrow t = \frac{10 - 0.25 \cdot g}{20 - g}. \end{aligned}$$

Udaljenosti od vrha zgrade na kojoj će druga kuglica preteći prvu iznosi:

$$\left. \begin{array}{l} h_1 = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2 \\ t = \frac{10 - 0.25 \cdot g}{20 - g} \end{array} \right\} \Rightarrow h_1 = \frac{1}{2} \cdot g \cdot \left(\frac{10 - 0.25 \cdot g}{20 - g} \right)^2 = \frac{1}{2} \cdot 9.81 \cdot \left(\frac{10 - 0.25 \cdot 9.81}{20 - 9.81} \right)^2 = 2.7 \text{ m}.$$

Odgovor je pod D.

Vježba 366

Prva kuglica ispuštena je bez početne brzine s vrha zgrade. Nakon pola sekunde s istog je mjesta bačena druga kuglica početnom brzinom 36 km/h. Na kojoj će udaljenosti od vrha zgrade druga kuglica preteći prvu? ($g = 9.81 \text{ m/s}^2$)

- A. 2.5 m B. 2.2 m C. 2.3 m D. 2.7 m

Rezultat: D.

Zadatak 367 (Helena, srednja škola)

Pod utjecajem stalne sile od 200 N tijelo za 5 s prijeđe put od 50 m. Kolika je težina tijela? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- A. 300 N B. 250 N C. 500 N D. 400 N

Rješenje 367

$$F = 200 \text{ N}, \quad t = 5 \text{ s}, \quad s = 50 \text{ m}, \quad g = 10 \text{ m/s}^2, \quad G = ?$$

Jednoliko ubrzano gibanje duž puta s jest gibanje za koje vrijedi izraz

$$s = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2,$$

gdje je s put tijela pošto se pokrenulo iz mirovanja i gibalo jednoliko ubrzano akceleracijom a za vrijeme t .

Drugi Newtonov poučak: Ako na tijelo djeluje stalna sila u smjeru njegova gibanja, tijelo ima akceleraciju koja je proporcionalna sili, a obrnuto proporcionalna masi tijela te ima isti smjer kao i sila.

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

Težina tijela G jest sila kojom tijelo zbog Zemljina privlačenja djeluje na horizontalnu podlogu ili ovjes. Za slučaj kad tijelo i podloga, odnosno ovjes, miruju ili se gibaju jednoliko po pravcu s obzirom na Zemlju, težina tijela je veličinom jednaka sili teži,

$$G = m \cdot g.$$

Da bismo riješili zadatak, najprije nađemo masu tijela.

$$\left. \begin{array}{l} s = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2 \\ a = \frac{F}{m} \end{array} \right\} \Rightarrow \left. \begin{array}{l} s = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2 \cdot \frac{2}{t^2} \\ a = \frac{F}{m} \cdot \frac{m}{a} \end{array} \right\} \Rightarrow \left. \begin{array}{l} a = \frac{2 \cdot s}{t^2} \\ m = \frac{F}{a} \end{array} \right\} \Rightarrow \left[\begin{array}{l} \text{metoda} \\ \text{supstitucije} \end{array} \right] \Rightarrow m = \frac{F}{\frac{2 \cdot s}{t^2}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow m = \frac{F}{\frac{2 \cdot s}{t^2}} \Rightarrow m = \frac{F \cdot t^2}{2 \cdot s}.$$

Težina tijela iznosi:

$$\left. \begin{array}{l} G = m \cdot g \\ m = \frac{F \cdot t^2}{2 \cdot s} \end{array} \right\} \Rightarrow \left[\begin{array}{l} \text{metoda} \\ \text{supstitucije} \end{array} \right] \Rightarrow G = \frac{F \cdot t^2}{2 \cdot s} \cdot g = \frac{200 \text{ N} \cdot (5 \text{ s})^2}{2 \cdot 50 \text{ m}} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 500 \text{ N}.$$

Odgovor je pod C.

Vježba 367

Pod utjecajem stalne sile od 400 N tijelo za 5 s prijeđe put od 100 m. Kolika je težina tijela? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- A. 300 N B. 250 N C. 500 N D. 400 N

Rezultat: C.

Zadatak 368 (Tony, gimnazija)

Tijelo mase 50 kg vučemo užetom po horizontalnoj podlozi s koeficijentom trenja 0.2. Koliki kut čini uža s horizontalom ako silom iznosa 97 N, koja djeluje u smjeru napetog užeta, vučemo tijelo jednoliko po podlozi? ($g = 9.81 \text{ m/s}^2$)

- A. 18.7° B. 20° C. 15.5° D. 17.5°

Rješenje 368

$$m = 50 \text{ kg}, \quad \mu = 0.2, \quad F = 97 \text{ N}, \quad g = 9.81 \text{ m/s}^2, \quad \alpha = ?$$

Težina tijela G jest sila kojom tijelo zbog Zemljina privlačenja djeluje na horizontalnu podlogu ili ovjes. Za slučaj kad tijelo i podloga, odnosno ovjes, miruju ili se gibaju jednoliko po pravcu s obzirom na Zemlju, težina tijela je veličinom jednaka sili teži,

$$G = m \cdot g.$$

Prvi Newtonov poučak

Ako na tijelo ne djeluje nikakva sila ili je rezultanta svih sila jednaka nuli, tijelo miruje ili se giba jednoliko po pravcu. Zato kažemo da je tijelo tromo.

Sinus šiljastog kuta pravokutnog trokuta jednak je omjeru duljine katete nasuprot toga kuta i duljine hipotenuze.

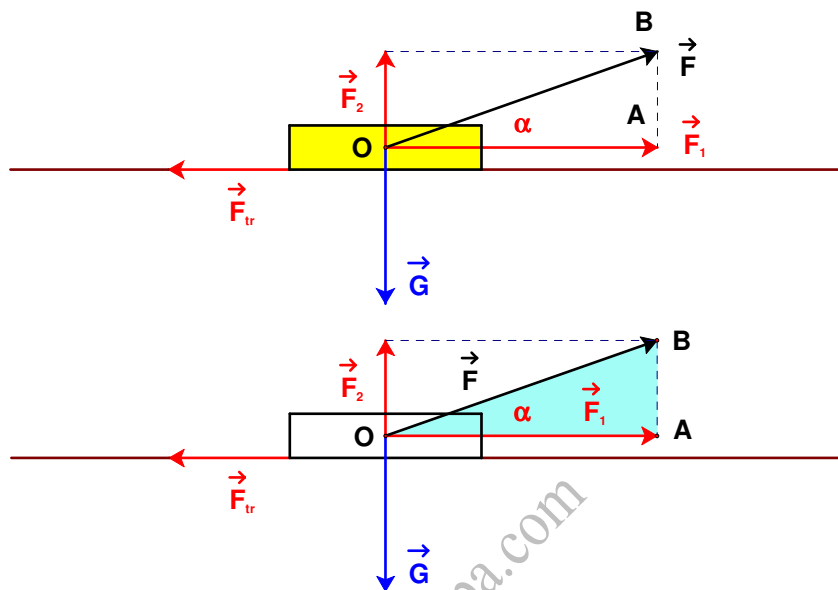
Kosinus šiljastog kuta pravokutnog trokuta jednak je omjeru duljine katete uz taj kut i duljine hipotenuze.

Trenje je sila koja se javlja kad se neko tijelo giba površinom nekoga drugog tijela ili kad se tek počinje gibati. Trenje ima smjer suprotan smjeru gibanja i može se izračunati pomoću izraza

$$F_{tr} = \mu \cdot F_N,$$

gdje je F_{tr} trenje, μ faktor trenja, F_N veličina okomite komponente sile kojom tijelo djeluje na podlogu po kojoj se giba. Na vodoravnoj površini sila trenja za tijelo težine G iznosi:

$$F_{tr} = \mu \cdot G \Rightarrow F_{tr} = \mu \cdot m \cdot g.$$



Silu F rastavimo na dvije komponente:

- komponentu F_1 usporednu s podlogom
- komponentu F_2 okomitu na podlogu.

Iz pravokutnog trokuta ΔOAB dobiju se komponente sile F :

- F_1 komponenta

$$\cos \alpha = \frac{F_1}{F} \Rightarrow \cos \alpha = \frac{F_1}{F} \cdot F \Rightarrow F_1 = F \cdot \cos \alpha.$$

- F_2 komponenta

$$\sin \alpha = \frac{F_2}{F} \Rightarrow \sin \alpha = \frac{F_2}{F} \cdot F \Rightarrow F_2 = F \cdot \sin \alpha.$$

Sila F_3 kojom tijelo pritišće podlogu jednaka je razlici njegove težine G i komponente F_2 .

$$F_3 = G - F_2 \Rightarrow F_3 = m \cdot g - F \cdot \sin \alpha.$$

Tada sila trenja iznosi:

$$F_{tr} = \mu \cdot F_3 \Rightarrow F_{tr} = \mu \cdot (m \cdot g - F \cdot \sin \alpha) \Rightarrow F_{tr} = \mu \cdot m \cdot g - \mu \cdot F \cdot \sin \alpha.$$

Budući da se tijelo giba jednoliko po podlozi, komponenta F_1 sile F po iznosu jednaka je sili trenja F_{tr} .

$$F_1 = F_{tr} \Rightarrow F \cdot \cos \alpha = \mu \cdot m \cdot g - \mu \cdot F \cdot \sin \alpha \Rightarrow F \cdot \cos \alpha + \mu \cdot F \cdot \sin \alpha = \mu \cdot m \cdot g \Rightarrow$$

$$\Rightarrow F \cdot (\cos \alpha + \mu \cdot \sin \alpha) = \mu \cdot m \cdot g \Rightarrow F \cdot (\cos \alpha + \mu \cdot \sin \alpha) = \mu \cdot m \cdot g \cdot \frac{1}{F} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \cos \alpha + \mu \cdot \sin \alpha = \frac{\mu \cdot m \cdot g}{F}.$$

Sada uvedemo kut φ tako da je $\text{tg } \varphi = \mu$.

Također vrijedi.

$tg \varphi = \mu \Rightarrow \varphi = tg^{-1} \mu$	1
$tg \varphi = \frac{\sin \varphi}{\cos \varphi} \Rightarrow \frac{\sin \varphi}{\cos \varphi} = \mu$	2
$\cos \varphi = \frac{1}{\sqrt{1+tg^2 \varphi}} \Rightarrow \cos \varphi = \frac{1}{\sqrt{1+\mu^2}}$	3

Dalje slijedi:

$$\begin{aligned} \cos \alpha + \mu \cdot \sin \alpha &= \frac{\mu \cdot m \cdot g}{F} \Rightarrow \left[\begin{array}{l} \text{zbog} \\ 2 \end{array} \right] \Rightarrow \cos \alpha + \frac{\sin \varphi}{\cos \varphi} \cdot \sin \alpha = \frac{\mu \cdot m \cdot g}{F} \Rightarrow \\ \Rightarrow \cos \alpha + \frac{\sin \varphi}{\cos \varphi} \cdot \sin \alpha &= \frac{\mu \cdot m \cdot g}{F} / \cdot \cos \varphi \Rightarrow \cos \alpha \cdot \cos \varphi + \sin \varphi \cdot \sin \alpha = \frac{\mu \cdot m \cdot g}{F} \cdot \cos \varphi \Rightarrow \\ \Rightarrow \left[\cos(x-y) = \cos x \cdot \cos y + \sin x \cdot \sin y \right] &\Rightarrow \cos(\alpha - \varphi) = \frac{\mu \cdot m \cdot g}{F} \cdot \cos \varphi \Rightarrow \\ \Rightarrow \alpha - \varphi &= \cos^{-1} \left(\frac{\mu \cdot m \cdot g}{F} \cdot \cos \varphi \right) \Rightarrow \alpha = \cos^{-1} \left(\frac{\mu \cdot m \cdot g}{F} \cdot \cos \varphi \right) + \varphi \Rightarrow \left[\begin{array}{l} \text{zbog} \\ 3 \text{ i } 1 \end{array} \right] \Rightarrow \\ \Rightarrow \alpha &= \cos^{-1} \left(\frac{\mu \cdot m \cdot g}{F} \cdot \frac{1}{\sqrt{1+\mu^2}} \right) + tg^{-1} \mu = \\ &= \cos^{-1} \left(\frac{0.2 \cdot 50 \text{ kg} \cdot 9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{97 \text{ N}} \cdot \frac{1}{\sqrt{1+0.2^2}} \right) + tg^{-1} 0.2 = 18.7^\circ \end{aligned}$$

Odgovor je pod A.

Vježba 368

Tijelo mase 100 kg vučemo užetom po horizontalnoj podlozi s koeficijentom trenja 0.2. Koliki kut čini uža s horizontalom ako silom iznosa 194 N, koja djeluje u smjeru napetog užeta, vučemo tijelo jednoliko po podlozi? ($g = 9.81 \text{ m/s}^2$)

A. 18.7° B. 20° C. 15.5° D. 17.5°

Rezultat: A.

Zadatak 369 (TNT, tehnička škola)

Za 10 s brzina tijela jednoliko se poveća s 3 m/s na 12 m/s. Koliki put prijeđe tijelo za to vrijeme?

Rješenje 369

$$t = 10 \text{ s}, \quad v_1 = 3 \text{ m/s}, \quad v_2 = 12 \text{ m/s}, \quad s = ?$$

Akceleracija je vektorska veličina (ima iznos i smjer). Akceleracija opisuje promjenu brzine u jedinici vremena (u 1 sekundi). Srednja akceleracija definira se:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}, \quad a = \frac{v_2 - v_1}{\Delta t},$$

gdje su v_1 početna brzina gibanja, v_2 konačna brzina gibanja.

Jednoliko ubrzano pravocrtno gibanje jest gibanje stalnim ubrzanjem (akceleracijom).

Kada se tijelo giba pravocrtno, vrijedi:

- akceleracija pozitivna , $a > 0 \Rightarrow$ tijelo ubrzava
- akceleracija negativna , $a < 0 \Rightarrow$ tijelo usporava

Drugi Newtonov poučak: Ako na tijelo djeluje stalna sila u smjeru njegova gibanja, tijelo ima akceleraciju koja je proporcionalna sili, a obrnuto proporcionalna masi tijela te ima isti smjer kao i sila.

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

Jednoliko ubrzano gibanje duž puta s jest gibanje za koje vrijedi izraz

$$s = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2,$$

gdje je s put za tijelo pošto se pokrenulo iz mirovanja i gibalo jednoliko ubrzano akceleracijom a za vrijeme t.

Za jednoliko ubrzano pravocrtno gibanje sa početnom brzinom v_0 vrijedi formula za put:

$$s = v_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2.$$

Tijelo obavlja rad W ako djeluje nekom silom F na putu s na drugo tijelo. Ako sila djeluje u smjeru gibanja tijela, vrijedi

$$W = F \cdot s.$$

Tijelo mase m i brzine v ima kinetičku energiju

$$E_k = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2.$$

Kad tijelo obavlja rad, mijenja mu se energija. Promjena energije tijela jednaka je utrošenom radu. Da bi se tijelu povećala kinetička energija, mora okolica na njemu obaviti rad. Ako se tijelu smanjuje kinetička energija, tijelo obavlja rad.

1. inačica

Budući da tijelo jednoliko ubrzava, akceleracija je pozitivna.

$$a = \frac{v_2 - v_1}{t}.$$

Put s koji tijelo prevali gibajući se jednoliko ubrzano s početnom brzinom v_1 iznosi:

$$\left. \begin{array}{l} s = v_1 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2 \\ a = \frac{v_2 - v_1}{t} \end{array} \right\} \Rightarrow \left[\begin{array}{l} \text{metoda} \\ \text{supstitucije} \end{array} \right] \Rightarrow s = v_1 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot \frac{v_2 - v_1}{t} \cdot t^2 \Rightarrow s = v_1 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot \frac{v_2 - v_1}{t} \cdot t^2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow s = v_1 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot (v_2 - v_1) \cdot t \Rightarrow s = v_1 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot v_2 \cdot t - \frac{1}{2} \cdot v_1 \cdot t \Rightarrow s = \frac{1}{2} \cdot v_1 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot v_2 \cdot t \Rightarrow$$

$$\Rightarrow s = \frac{1}{2} \cdot (v_1 + v_2) \cdot t = \frac{1}{2} \cdot \left(3 \frac{m}{s} + 12 \frac{m}{s} \right) \cdot 10 \text{ s} = 75 \text{ m}.$$

2. inačica

Rad W koji obavi sila F ubrzavajući tijelo mase m na putu s jednak je promjeni kinetičke energije tijela.

$$\left. \begin{array}{l} W = \Delta E_k \\ W = F \cdot s \\ F = m \cdot a \end{array} \right\} \Rightarrow \left. \begin{array}{l} W = \Delta E_k \\ W = m \cdot a \cdot s \end{array} \right\} \Rightarrow m \cdot a \cdot s = \Delta E_k \Rightarrow m \cdot a \cdot s = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_2^2 - \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_1^2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow m \cdot a \cdot s = \frac{1}{2} \cdot m \cdot (v_2^2 - v_1^2) \Rightarrow m \cdot a \cdot s = \frac{1}{2} \cdot m \cdot (v_2^2 - v_1^2) / \cdot \frac{1}{m \cdot a} \Rightarrow s = \frac{\frac{1}{2} \cdot (v_2^2 - v_1^2)}{a} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \left[a = \frac{v_2 - v_1}{t} \right] \Rightarrow s = \frac{\frac{v_2^2 - v_1^2}{2}}{\frac{v_2 - v_1}{t}} \Rightarrow s = \frac{(v_2 - v_1) \cdot (v_2 + v_1)}{2} \cdot \frac{t}{v_2 - v_1} \Rightarrow s = \frac{(v_2 - v_1) \cdot (v_2 + v_1)}{2} \cdot \frac{t}{v_2 - v_1} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow s = \frac{v_2 + v_1}{2} \cdot t = \frac{(12 \frac{m}{s} + 3 \frac{m}{s}) \cdot 10 s}{2} = 75 m.$$

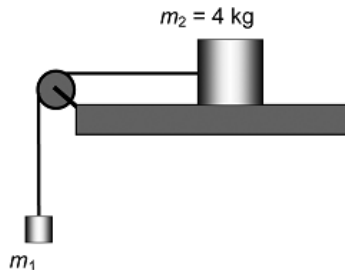
Vježba 369

Za 10 s brzina tijela jednoliko se poveća s 10.8 km/h na 43.2 km/h. Koliki put prijeđe tijelo za to vrijeme?

Rezultat: 75 m.

Zadatak 370 (Ivica, tehnička škola)

Sustav prikazan na slici sastoji se od jednoga koloturnika zanemarive mase i dvaju tijela. Trenje niti s koloturnikom može se zanemariti. Tijela se gibaju akceleracijom od 1 m/s^2 . Sila trenja između stola i tijela mase m_2 iznosi 5 N. Koliko iznosi masa m_1 ? ($g = 9.81 \text{ m/s}^2$)



Rješenje 370

$$a = 1 \text{ m/s}^2, \quad F_{tr} = 5 \text{ N}, \quad m_2 = 4 \text{ kg}, \quad g = 9.81 \text{ m/s}^2, \quad m_1 = ?$$

Drugi Newtonov poučak: Ako na tijelo djeluje stalna sila u smjeru njegova gibanja, tijelo ima akceleraciju koja je proporcionalna sili, a obrnuto proporcionalna masi tijela te ima isti smjer kao i sila.

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

Težina tijela G jest sila kojom tijelo zbog Zemljina privlačenja djeluje na horizontalnu podlogu ili ovjes. Za slučaj kad tijelo i podloga, odnosno ovjes, miruju ili se gibaju jednoliko po pravcu s obzirom na Zemlju, težina tijela je veličinom jednaka sili teži,

$$G = m \cdot g.$$

Trenje je sila koja se javlja kad se neko tijelo giba površinom nekoga drugog tijela ili kad se tek počinje gibati. Trenje ima smjer suprotan smjeru gibanja.

Za silu F koja uzrokuje gibanje sustava možemo reći da pokreće masu

$$m = m_1 + m_2$$

pa je

$$F = m \cdot a \Rightarrow F = (m_1 + m_2) \cdot a.$$

Sila F jednaka je razlici djelovanja sile teže na tijelo mase m_1 i sile trenja između tijela mase m_2 i stola.

$$F = G_1 - F_{tr} \Rightarrow F = m_1 \cdot g - F_{tr}.$$

Iz oba ta izraza dobije se

$$\left. \begin{aligned} F &= (m_1 + m_2) \cdot a \\ F &= m_1 \cdot g - F_{tr} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \left[\begin{array}{l} \text{metoda} \\ \text{komparacije} \end{array} \right] \Rightarrow (m_1 + m_2) \cdot a = m_1 \cdot g - F_{tr} \Rightarrow$$

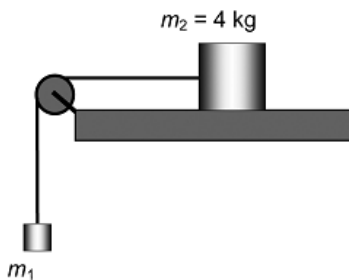
$$\Rightarrow m_1 \cdot g - F_{tr} = (m_1 + m_2) \cdot a \Rightarrow m_1 \cdot g - F_{tr} = m_1 \cdot a + m_2 \cdot a \Rightarrow$$

$$\Rightarrow m_1 \cdot g - m_1 \cdot a = m_2 \cdot a + F_{tr} \Rightarrow m_1 \cdot (g - a) = m_2 \cdot a + F_{tr} \Rightarrow m_1 \cdot (g - a) = m_2 \cdot a + F_{tr} \cdot \frac{1}{g - a} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow m_1 = \frac{m_2 \cdot a + F_{tr}}{g - a} = \frac{4 \text{ kg} \cdot 1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} + 5 \text{ N}}{9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} - 1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = 1.02 \text{ kg}.$$

Vježba 370

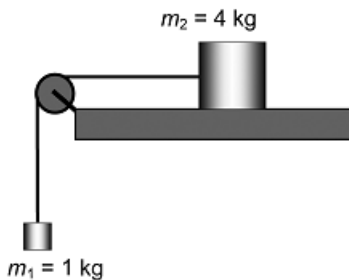
Sustav prikazan na slici sastoji se od jednoga koloturnika zanemarive mase i dvaju tijela. Trenje niti s koloturnikom može se zanemariti. Tijela se gibaju akceleracijom od 2 m/s^2 . Sila trenja između stola i tijela mase m_2 iznosi 5 N . Koliko iznosi masa m_1 ? ($g = 9.81 \text{ m/s}^2$)



Rezultat: 1.66 kg.

Zadatak 371 (Ivica, tehnička škola)

Sustav prikazan na slici sastoji se od jednoga koloturnika zanemarive mase i dvaju tijela. Trenje između tijela mase m_2 i stola, kao i trenje između niti i koloturnika mogu se zanemariti. Koliko iznosi akceleracija kojom se gibaju ova tijela? ($g = 9.81 \text{ m/s}^2$)



Rješenje 371

$$m_1 = 1 \text{ kg}, \quad m_2 = 4 \text{ kg}, \quad g = 9.81 \text{ m/s}^2, \quad a = ?$$

Drugi Newtonov poučak: Ako na tijelo djeluje stalna sila u smjeru njegovog gibanja, tijelo ima akceleraciju koja je proporcionalna sili, a obrnuto proporcionalna masi tijela te ima isti smjer kao i sila.

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

Težina tijela G jest sila kojom tijelo zbog Zemljina privlačenja djeluje na horizontalnu podlogu ili ovjes. Za slučaj kad tijelo i podloga, odnosno ovjes, miruju ili se gibaju jednoliko po pravcu s obzirom na Zemlju, težina tijela je veličinom jednaka sili teži,

$$G = m \cdot g.$$

Akceleraciju ćemo naći iz osnovnog zakona gibanja

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

Za silu F koja uzrokuje gibanje sustava možemo reći da pokreće masu

$$m = m_1 + m_2$$

pa je

$$F = m \cdot a \Rightarrow F = (m_1 + m_2) \cdot a$$

Sila F jednaka je sili teži koja djeluje na tijelo mase m_1 .

$$F = G_1 \Rightarrow F = m_1 \cdot g$$

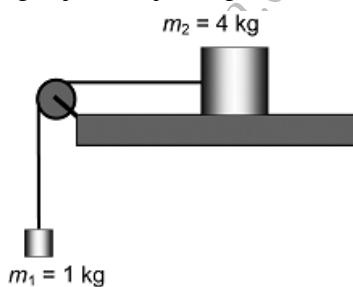
Iz oba ta izraza dobije se

$$\left. \begin{array}{l} F = (m_1 + m_2) \cdot a \\ F = m_1 \cdot g \end{array} \right\} \Rightarrow \left[\begin{array}{l} \text{metoda} \\ \text{komparacije} \end{array} \right] \Rightarrow (m_1 + m_2) \cdot a = m_1 \cdot g \Rightarrow$$

$$\Rightarrow (m_1 + m_2) \cdot a = m_1 \cdot g \quad / \cdot \frac{1}{m_1 + m_2} \Rightarrow a = \frac{m_1 \cdot g}{m_1 + m_2} = \frac{1 \text{ kg} \cdot 9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{1 \text{ kg} + 4 \text{ kg}} = 1.962 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \approx 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

Vježba 371

Sustav prikazan na slici sastoji se od jednoga koloturnika zanemarive mase i dvaju tijela. Trenje niti s koloturnikom može se zanemariti. Sila trenja između stola i tijela mase m_2 iznosi 2 N. Koliko iznosi akceleracija kojom se gibaju ova tijela? ($g = 9.81 \text{ m/s}^2$)



Rezultat: 1.56 m/s^2 .

Zadatak 372 (Jelena, srednja škola)

S visine 100 m iznad tla bačen je kamen vertikalno prema dolje početnom brzinom 5 m/s. Kojom početnom brzinom treba istodobno baciti drugi kamen s tla vertikalno uvis da bi se sudarili na pola puta? ($g = 9.81 \text{ m/s}^2$)

Rješenje 372

$$h = 100 \text{ m}, \quad v_0 = 5 \text{ m/s}, \quad g = 9.81 \text{ m/s}^2, \quad v = ?$$

Složena gibanja pri kojima jednu komponentu gibanja uzrokuje djelovanje sile teže zovu se hici. Vertikalni hitac uvis je gibanje složeno od jednolikoga pravocrtnog gibanja prema gore i slobodnog pada prema dolje. Put s u času kad je prošlo vrijeme t dan je izrazom

$$s = v_0 \cdot t - \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2,$$

gdje je v_0 početna brzina, g ubrzanje sile teže.

Slobodni pad je jednoliko ubrzano pravocrtno gibanje sa početnom brzinom $v_0 = 0 \text{ m/s}$ i konstantnom akceleracijom $a = g = 9.81 \text{ m/s}^2$. Za slobodni pad vrijedi izraz:

$$h = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2.$$

gdje je h visina pada.

Ako tijelo ima početnu brzinu v_0 tada formula za slobodni pad glasi:

$$h = v_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2.$$

Da bi se dva kamena sudarila na pola puta h , pri čemu je jedan bačen vertikalno prema dolje početnom brzinom v_0 , a drugi vertikalno uvis početnom brzinom v , mora vrijediti sustav jednačbi.

$$\left. \begin{aligned} \frac{1}{2} \cdot h &= v_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2 \\ \frac{1}{2} \cdot h &= v \cdot t - \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2 \end{aligned} \right\}$$

Kada zbrojimo te jednačbe, dobijemo:

$$\left. \begin{aligned} \frac{1}{2} \cdot h &= v_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2 \\ \frac{1}{2} \cdot h &= v \cdot t - \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \left[\begin{array}{l} \text{zbrojimo} \\ \text{jednačbe} \end{array} \right] \Rightarrow \frac{1}{2} \cdot h + \frac{1}{2} \cdot h = v_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2 + v \cdot t - \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow h = v_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2 + v \cdot t - \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2 \Rightarrow h = v_0 \cdot t + v \cdot t \Rightarrow h = t \cdot (v_0 + v) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow h = t \cdot (v_0 + v) / \cdot \frac{1}{v_0 + v} \Rightarrow t = \frac{h}{v_0 + v}.$$

Kada oduzmemo te jednačbe, dobijemo:

$$\left. \begin{aligned} \frac{1}{2} \cdot h &= v_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2 \\ \frac{1}{2} \cdot h &= v \cdot t - \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \left[\begin{array}{l} \text{oduzmemo} \\ \text{jednačbe} \end{array} \right] \Rightarrow \frac{1}{2} \cdot h - \frac{1}{2} \cdot h = v_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2 - \left(v \cdot t - \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2 \right) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 0 = v_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2 - v \cdot t + \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2 \Rightarrow 0 = v_0 \cdot t - v \cdot t + g \cdot t^2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 0 = t \cdot (v_0 - v + g \cdot t) \Rightarrow t \cdot (v_0 - v + g \cdot t) = 0 \Rightarrow \left. \begin{array}{l} t = 0 \text{ nema smisla} \\ v_0 - v + g \cdot t = 0 \end{array} \right\} \Rightarrow v_0 - v + g \cdot t = 0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow g \cdot t = v - v_0 \Rightarrow g \cdot t = v - v_0 / \cdot \frac{1}{g} \Rightarrow t = \frac{v - v_0}{g}.$$

Početna brzina v iznosi:

$$\left. \begin{aligned} t &= \frac{h}{v_0 + v} \\ t &= \frac{v - v_0}{g} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \left[\begin{array}{l} \text{metoda} \\ \text{kompaparacije} \end{array} \right] \Rightarrow \frac{h}{v_0 + v} = \frac{v - v_0}{g} \Rightarrow (v_0 + v) \cdot (v - v_0) = g \cdot h \Rightarrow$$

$$\Rightarrow (v + v_0) \cdot (v - v_0) = g \cdot h \Rightarrow v^2 - v_0^2 = g \cdot h \Rightarrow v^2 = v_0^2 + g \cdot h \Rightarrow v^2 = v_0^2 + g \cdot h / \sqrt{\quad} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow v = \sqrt{v_0^2 + g \cdot h} = \sqrt{\left(5 \frac{m}{s}\right)^2 + 9.81 \frac{m}{s^2} \cdot 100 m} = 31.72 \frac{m}{s}.$$

Vježba 372

S visine 100 m iznad tla bačen je kamen vertikalno prema dolje početnom brzinom 5 m/s. Kojom početnom brzinom treba istodobno baciti drugi kamen s tla vertikalno uvis da bi se sudarili na pola puta? ($g = 9.81 \text{ m/s}^2$)

Rezultat: 1.56 m/s^2 .

Zadatak 373 (Matea, gimnazija)

Tijelo se giba uz konstantnu akceleraciju duž osi x. Kroz točku $x_1 = 5 \text{ m}$ prolazi brzinom 12 m/s, a kroz točku $x_2 = 10 \text{ m}$ brzinom 15 m/s. Akceleracija tijela iznosi:

$$A. 16.2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad B. 0.6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad C. 0.3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad D. 8.1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

Rješenje 373

$$v_0, \quad x_1 = 5 \text{ m}, \quad v_1 = 12 \text{ m/s}, \quad x_2 = 10 \text{ m}, \quad v_2 = 15 \text{ m/s}, \quad a = ?$$

Jednoliko ubrzano gibanje duž puta s jest gibanje za koje vrijedi izraz

$$v^2 = 2 \cdot a \cdot s,$$

gdje je v brzina za tijelo pošto se pokrenulo iz mirovanja i gibalo jednoliko ubrzano akceleracijom a za vrijeme t.

Za jednoliko ubrzano pravocrtno gibanje sa početnom brzinom v_0 vrijedi formula za brzinu:

$$v^2 = v_0^2 + 2 \cdot a \cdot s.$$

Prije početka mjerenja puta tijelo je imalo početnu brzinu v_0 pa za konačne brzine v_1 i v_2 vrijedi sustav jednažbi:

$$\left. \begin{array}{l} v_1^2 = v_0^2 + 2 \cdot a \cdot x_1 \\ v_2^2 = v_0^2 + 2 \cdot a \cdot x_2 \end{array} \right\} \Rightarrow \left[\begin{array}{l} \text{oduzmemo} \\ \text{jednažbe} \end{array} \right] \Rightarrow v_2^2 - v_1^2 = (v_0^2 + 2 \cdot a \cdot x_2) - (v_0^2 + 2 \cdot a \cdot x_1) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow v_2^2 - v_1^2 = v_0^2 + 2 \cdot a \cdot x_2 - v_0^2 - 2 \cdot a \cdot x_1 \Rightarrow v_2^2 - v_1^2 = v_0^2 + 2 \cdot a \cdot x_2 - v_0^2 - 2 \cdot a \cdot x_1 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow v_2^2 - v_1^2 = 2 \cdot a \cdot x_2 - 2 \cdot a \cdot x_1 \Rightarrow v_2^2 - v_1^2 = 2 \cdot a \cdot (x_2 - x_1) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow v_2^2 - v_1^2 = 2 \cdot a \cdot (x_2 - x_1) \quad / \cdot \frac{1}{2 \cdot (x_2 - x_1)} \Rightarrow a = \frac{v_2^2 - v_1^2}{2 \cdot (x_2 - x_1)} =$$

$$= \frac{\left(15 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2 - \left(12 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2}{2 \cdot (10 \text{ m} - 5 \text{ m})} = 8.1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}.$$

Odgovor je pod D.

Vježba 373

Tijelo se giba uz konstantnu akceleraciju duž osi x. Kroz točku $x_1 = 12 \text{ m}$ prolazi brzinom 12 m/s, a kroz točku $x_2 = 10 \text{ m}$ brzinom 17 m/s. Akceleracija tijela iznosi:

$$A. 16.2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad B. 0.6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad C. 0.3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad D. 8.1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

Rezultat: D.

Zadatak 374 (Matea, gimnazija)

Tijelo se giba pravocrtno stalnom akceleracijom. Za 2 sekunde prijeđe put od 10 m. U iduće 2 sekunde prijeđe put od 22 m. Kolika je akceleracija tijela?

Rješenje 374

$$v_0, \quad t_1 = 2 \text{ s}, \quad s_1 = 10 \text{ m}, \quad t_2 = 2 \text{ s} + 2 \text{ s} = 4 \text{ s}, \quad s_2 = 10 \text{ m} + 22 \text{ m} = 32 \text{ m}, \quad a = ?$$

Jednoliko ubrzano gibanje duž puta s jest gibanje za koje vrijedi izraz

$$s = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2,$$

gdje je s put za tijelo pošto se pokrenulo iz mirovanja i gibalo jednoliko ubrzano akceleracijom a za vrijeme t.

Za jednoliko ubrzano pravocrtno gibanje sa početnom brzinom v_0 vrijedi formula za put:

$$s = v_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2.$$

Prije početka mjerenja puta tijelo je imalo početnu brzinu v_0 pa za prijeđene putove s_1 i s_2 vrijedi sustav jednažbi:

$$\left. \begin{array}{l} s_1 = v_0 \cdot t_1 + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t_1^2 \\ s_2 = v_0 \cdot t_2 + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t_2^2 \end{array} \right\} \Rightarrow \left. \begin{array}{l} 10 = 2 \cdot v_0 + \frac{1}{2} \cdot a \cdot 2^2 \\ 32 = 4 \cdot v_0 + \frac{1}{2} \cdot a \cdot 4^2 \end{array} \right\} \Rightarrow \left. \begin{array}{l} 10 = 2 \cdot v_0 + \frac{1}{2} \cdot a \cdot 4 \\ 32 = 4 \cdot v_0 + \frac{1}{2} \cdot a \cdot 16 \end{array} \right\} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \left. \begin{array}{l} 10 = 2 \cdot v_0 + 2 \cdot a \\ 32 = 4 \cdot v_0 + 8 \cdot a \end{array} \right\} \Rightarrow \left. \begin{array}{l} 2 \cdot v_0 + 2 \cdot a = 10 \\ 4 \cdot v_0 + 8 \cdot a = 32 \end{array} \right\} \Rightarrow \left[\begin{array}{l} \text{metoda suprotnih} \\ \text{koeficijenata} \end{array} \right] \Rightarrow \left. \begin{array}{l} 2 \cdot v_0 + 2 \cdot a = 10 \quad /: (-2) \\ 4 \cdot v_0 + 8 \cdot a = 32 \quad /: 4 \end{array} \right\} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \left. \begin{array}{l} -v_0 - a = -5 \\ v_0 + 2 \cdot a = 8 \end{array} \right\} \Rightarrow a = 3.$$

Akceleracija tijela je

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

Vježba 374

Tijelo se giba pravocrtno stalnom akceleracijom. Za 2 sekunde prijeđe put od 10 m. U iduće 2 sekunde prijeđe put od 34 m. Kolika je akceleracija tijela?

Rezultat: 6 m/s^2 .

Zadatak 375 (Ivana, medicinska škola)

Sila djeluje na kolica mase m i ona se ubrzavaju. Na kolica se stavi teret mase m_1 i akceleracija kolica se smanji na $\frac{1}{3}$ prijašnje vrijednosti. Pod pretpostavkom da se sila tijekom djelovanja ne mijenja, omjer mase tereta i mase kolica iznosi:

$$A. \frac{m_1}{m} = \frac{1}{2} \quad B. \frac{m_1}{m} = \frac{1}{3} \quad C. \frac{m_1}{m} = 3 \quad D. \frac{m_1}{m} = 2$$

Rješenje 375

$$m, \quad a, \quad a_1 = \frac{1}{3} \cdot a, \quad \frac{m_1}{m} = ?$$

Drugi Newtonov poučak: Ako na tijelo djeluje stalna sila u smjeru njegovog gibanja, tijelo ima akceleraciju koja je proporcionalna sili, a obrnuto proporcionalna masi tijela te ima isti smjer kao i sila.

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

1. inačica

Pod pretpostavkom da se sila tijekom djelovanja ne mijenja dobije se sustav jednažbi:

$$\left. \begin{array}{l} a = \frac{F}{m} \\ a_1 = \frac{F}{m+m_1} \end{array} \right\} \Rightarrow \left[\begin{array}{l} \text{uvjet} \\ a_1 = \frac{1}{3} \cdot a \end{array} \right] \Rightarrow \frac{F}{m+m_1} = \frac{1}{3} \cdot \frac{F}{m} \Rightarrow \frac{F}{m+m_1} = \frac{1}{3} \cdot \frac{F}{m} \quad / \cdot \frac{1}{F} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{1}{m+m_1} = \frac{1}{3 \cdot m} \Rightarrow m+m_1 = 3 \cdot m \Rightarrow m_1 = 3 \cdot m - m \Rightarrow m_1 = 2 \cdot m \Rightarrow m_1 = 2 \cdot m \quad / \cdot \frac{1}{m} \Rightarrow \frac{m_1}{m} = 2.$$

Odgovor je pod D.

2. inačica

Pod pretpostavkom da se sila tijekom djelovanja ne mijenja dobije se sustav jednažbi:

$$\left. \begin{array}{l} F = m \cdot a \\ F = (m+m_1) \cdot a_1 \end{array} \right\} \Rightarrow \left[\begin{array}{l} \text{uvjet} \\ a_1 = \frac{1}{3} \cdot a \end{array} \right] \Rightarrow \left. \begin{array}{l} F = m \cdot a \\ F = (m+m_1) \cdot \frac{1}{3} \cdot a \end{array} \right\} \Rightarrow \left[\begin{array}{l} \text{metoda} \\ \text{komparacije} \end{array} \right] \Rightarrow$$

$$\Rightarrow (m+m_1) \cdot \frac{1}{3} \cdot a = m \cdot a \Rightarrow (m+m_1) \cdot \frac{1}{3} \cdot a = m \cdot a \quad / \cdot \frac{3}{a} \Rightarrow m+m_1 = 3 \cdot m \Rightarrow m_1 = 3 \cdot m - m \Rightarrow$$

$$\Rightarrow m_1 = 2 \cdot m \Rightarrow m_1 = 2 \cdot m \quad / \cdot \frac{1}{m} \Rightarrow \frac{m_1}{m} = 2.$$

Odgovor je pod D.

Vježba 375

Sila djeluje na kolica mase m i ona se ubrzavaju. Na kolica se stavi teret mase m_1 i akceleracija kolica se smanji na $\frac{1}{4}$ prijašnje vrijednosti. Pod pretpostavkom da se sila tijekom djelovanja ne mijenja, omjer mase tereta i mase kolica iznosi:

$$A. \frac{m_1}{m} = \frac{1}{2} \quad B. \frac{m_1}{m} = \frac{1}{3} \quad C. \frac{m_1}{m} = 3 \quad D. \frac{m_1}{m} = 2$$

Rezultat: C.

Zadatak 376 (Andrea, srednja škola)

Pustimo li tijelo da slobodno pada, ono će pri udaru o tlo imati neku brzinu v . Koliko puta treba povećati visinu s koje tijelo slobodno pada da bi brzina pri udaru o tlo bila tri puta veća?

Rješenje 376

$$h, \quad v, \quad v_1 = 3 \cdot v, \quad h_1 = ?$$

Jednoliko ubrzano gibanje duž puta s jest gibanje za koje vrijedi izraz

$$v^2 = 2 \cdot a \cdot s,$$

gdje je v brzina za tijelo pošto se pokrenulo iz mirovanja i gibalo jednoliko ubrzano akceleracijom a za vrijeme t .

Slobodni pad je jednoliko ubrzano pravocrtno gibanje sa početnom brzinom $v_0 = 0$ m/s i konstantnom akceleracijom $a = g = 9.81$ m/s². Za slobodni pad vrijedi izraz:

$$v^2 = 2 \cdot g \cdot h \Rightarrow h = \frac{v^2}{2 \cdot g},$$

gdje su v brzina pada, h visina pada, g ubrzanje sile teže.

1. inačica

$$\left. \begin{array}{l} v^2 = 2 \cdot g \cdot h \\ v_1^2 = 2 \cdot g \cdot h_1 \end{array} \right\} \Rightarrow \left. \begin{array}{l} 2 \cdot g \cdot h = v^2 \\ 2 \cdot g \cdot h_1 = v_1^2 \end{array} \right\} \Rightarrow \left[\begin{array}{l} \text{podijelimo} \\ \text{jednadžbe} \end{array} \right] \Rightarrow \frac{2 \cdot g \cdot h_1}{2 \cdot g \cdot h} = \frac{v_1^2}{v^2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{2 \cdot g \cdot h_1}{2 \cdot g \cdot h} = \frac{v_1^2}{v^2} \Rightarrow \frac{h_1}{h} = \frac{v_1^2}{v^2} \Rightarrow \frac{h_1}{h} = \left(\frac{v_1}{v} \right)^2 \Rightarrow \frac{h_1}{h} = \left(\frac{v_1}{v} \right)^2 \cdot h \Rightarrow$$

$$\Rightarrow h_1 = \left(\frac{3 \cdot v}{v} \right)^2 \cdot h \Rightarrow h_1 = \left(\frac{3 \cdot v}{v} \right)^2 \cdot h \Rightarrow h_1 = 3^2 \cdot h \Rightarrow h_1 = 9 \cdot h.$$

2. inačica

$$\left. \begin{array}{l} h = \frac{v^2}{2 \cdot g} \\ h_1 = \frac{v_1^2}{2 \cdot g} \end{array} \right\} \Rightarrow \left[\begin{array}{l} \text{podijelimo} \\ \text{jednadžbe} \end{array} \right] \Rightarrow \frac{h_1}{h} = \frac{\frac{v_1^2}{2 \cdot g}}{\frac{v^2}{2 \cdot g}} \Rightarrow \frac{h_1}{h} = \frac{v_1^2}{v^2} \Rightarrow \frac{h_1}{h} = \frac{v_1^2}{v^2} \Rightarrow \frac{h_1}{h} = \frac{v_1^2}{v^2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{h_1}{h} = \left(\frac{v_1}{v} \right)^2 \Rightarrow \frac{h_1}{h} = \left(\frac{v_1}{v} \right)^2 \cdot h \Rightarrow h_1 = \left(\frac{3 \cdot v}{v} \right)^2 \cdot h \Rightarrow$$

$$\Rightarrow h_1 = \left(\frac{3 \cdot v}{v} \right)^2 \cdot h \Rightarrow h_1 = 3^2 \cdot h \Rightarrow h_1 = 9 \cdot h.$$

3. inačica

Iz formule za visinu h kod slobodnog pada

$$h = \frac{v^2}{2 \cdot g} \Rightarrow h = \frac{v^2}{2 \cdot g}$$

vidi se da je visina h proporcionalna kvadratu brzine

$$h \propto v^2.$$

Budući da se brzina povećala tri puta, visina će se povećati devet puta ($3^2 = 9$).

Vježba 376

Pustimo li tijelo da slobodno pada, ono će pri udaru o tlo imati neku brzinu v . Koliko puta treba povećati visinu s koje tijelo slobodno pada da bi brzina pri udaru o tlo bila dva puta veća?

Rezultat: 4 puta.

Zadatak 377 (Verica, srednja škola)

Kolica na početku miruju, a zatim u 5 sekundi postignu brzinu 5 m/s. Ako je sila koja djeluje na kolica 0.25 N, kolika je masa kolica?

- A. 0.25 kg B. 2.5 kg C. 25 g D. 250 dag

Rješenje 377

$$t = 5 \text{ s}, \quad v = 5 \text{ m/s}, \quad F = 0.25 \text{ N}, \quad m = ?$$

Jednoliko ubrzano gibanje duž puta s jest gibanje za koje vrijedi izraz

$$v = a \cdot t,$$

gdje je v brzina za tijelo pošto se pokrenulo iz mirovanja i gibalo jednoliko ubrzano akceleracijom a za vrijeme t .

Drugi Newtonov poučak: Ako na tijelo djeluje stalna sila u smjeru njegova gibanja, tijelo ima akceleraciju koja je proporcionalna sili, a obrnuto proporcionalna masi tijela te ima isti smjer kao i sila.

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

Ako je početna brzina nula, za tijelo mase m na koje je za vrijeme t djelovala sila F vrijedi:

$$F \cdot t = m \cdot v,$$

gdje je v brzina na kraju vremenskog intervala t za koji je sila djelovala. Umnožak

$$I = F \cdot t$$

zovemo impulsom sile F , a umnožak

$$p = m \cdot v$$

količinom gibanja mase m .

1. inačica

Budući da je zadana brzina v i vrijeme t , može se izračunati akceleracija a .

$$v = a \cdot t \Rightarrow v = a \cdot t / \frac{1}{t} \Rightarrow a = \frac{v}{t}.$$

Sada računamo masu kolica.

$$\left. \begin{array}{l} a = \frac{v}{t} \\ a = \frac{F}{m} \end{array} \right\} \Rightarrow \left[\begin{array}{l} \text{metoda} \\ \text{komparacije} \end{array} \right] \Rightarrow \frac{v}{t} = \frac{F}{m} \Rightarrow \frac{v}{t} = \frac{F}{m} / \frac{m \cdot t}{v} \Rightarrow m = \frac{F \cdot t}{v} =$$

$$= \frac{0.25 \text{ N} \cdot 5 \text{ s}}{5 \frac{\text{m}}{\text{s}}} = 0.25 \text{ kg}.$$

Odgovor je pod A.

2. inačica

Iz formule koja povezuje impuls sile i količinu gibanja izračuna se masa tijela.

$$F \cdot t = m \cdot v \Rightarrow F \cdot t = m \cdot v / \frac{1}{v} \Rightarrow m = \frac{F \cdot t}{v} = \frac{0.25 \text{ N} \cdot 5 \text{ s}}{5 \frac{\text{m}}{\text{s}}} = 0.25 \text{ kg}.$$

Odgovor je pod A.

Vježba 377

Kolica na početku miruju, a zatim u 8 sekundi postignu brzinu 8 m/s. Ako je sila što djeluje na kolica 0.25 N, kolika je masa kolica?

- A. 0.25 kg B. 2.5 kg C. 25 g D. 250 dag

Rezultat: A.

Zadatak 378 (Verica, srednja škola)

Dvije okomite sile, 4 N i 3 N, djeluju na tijelo mase 1 kg koje se nalazi na podu. Koliko je ubrzanje, ako zanemarimo silu trenja?

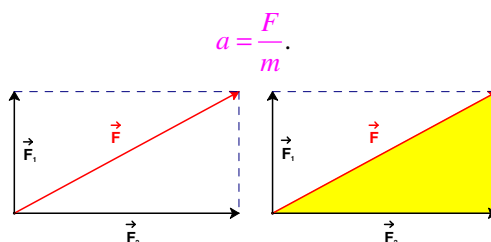
- A. $3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ B. $4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ C. $5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ D. $7 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

Rješenje 378

$$F_1 = 4 \text{ N}, \quad F_2 = 3 \text{ N}, \quad m = 1 \text{ kg}, \quad a = ?$$

Pitagorin poučak: Trokut je pravokutan ako i samo ako je kvadrat duljine hipotenuze jednak zbroju kvadrata duljina kateta.

Drugi Newtonov poučak: Ako na tijelo djeluje stalna sila u smjeru njegova gibanja, tijelo ima akceleraciju koja je proporcionalna sili, a obrnuto proporcionalna masi tijela te ima isti smjer kao i sila.



Rezultantna sila F dobije se po pravilu paralelograma sila. Budući da sile F_1 i F_2 imaju isti početak, konstruirat ćemo pravokutnik (općenito paralelogram) čije stranice čine te sile. Zbroj ili rezultanta F bit će dijagonala pravokutnika koja ima isti početak kao i zadane sile F_1 i F_2 .

Uočimo pravokutan trokut čije su katete F_1 i F_2 , a F je hipotenuza. Iznos rezultantne sile F izračunamo po Pitagorinu poučku.

$$F^2 = F_1^2 + F_2^2 \Rightarrow F^2 = F_1^2 + F_2^2 \quad / \sqrt{\quad} \Rightarrow F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2}.$$

Ubrzanje tijela je

$$\left. \begin{array}{l} F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2} \\ a = \frac{F}{m} \end{array} \right\} \Rightarrow \left[\begin{array}{l} \text{metoda} \\ \text{supstitucije} \end{array} \right] \Rightarrow a = \frac{\sqrt{F_1^2 + F_2^2}}{m} = \frac{\sqrt{(4 \text{ N})^2 + (3 \text{ N})^2}}{1 \text{ kg}} = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}.$$

Odgovor je pod C.

Vježba 378

Dvije okomite sile, 4 N i 3 N, djeluju na tijelo mase 5 kg koje se nalazi na podu. Koliko je ubrzanje, ako zanemarimo silu trenja?

- A. $1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ B. $3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ C. $5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ D. $6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

Rezultat: A.

Zadatak 379 (Verica, srednja škola)

Tijelo mase m ubrzava se dok na njega djeluje stalna sila F . Ako ta ista sila djeluje na neko drugo tijelo, ubrzanje je četiri puta veće. Kolika je masa drugog tijela?

- A. m B. $4 \cdot m$ C. $\frac{m}{4}$ D. $2 \cdot m$

Rješenje 379

$$m, \quad F, \quad a, \quad a_1 = 4 \cdot a, \quad m_1 = ?$$

Drugi Newtonov poučak: Ako na tijelo djeluje stalna sila u smjeru njegova gibanja, tijelo ima akceleraciju koja je proporcionalna sili, a obrnuto proporcionalna masi tijela te ima isti smjer kao i sila.

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

1. inačica

Iz uvjeta zadatka dobije se:

$$\left. \begin{array}{l} F = m \cdot a \\ F = m_1 \cdot a_1 \end{array} \right\} \Rightarrow \left. \begin{array}{l} F = m \cdot a \\ F = m_1 \cdot 4 \cdot a \end{array} \right\} \Rightarrow \left[\begin{array}{l} \text{metoda} \\ \text{komparacije} \end{array} \right] \Rightarrow m_1 \cdot 4 \cdot a = m \cdot a \Rightarrow$$

$$\Rightarrow m_1 \cdot 4 \cdot a = m \cdot a \quad / \cdot \frac{1}{4 \cdot a} \Rightarrow m_1 = \frac{m}{4}.$$

Odgovor je pod C.

2. inačica

Iz formule za masu

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

vidi se da je masa m obrnuto proporcionalna ubrzanju (akceleraciji)

$$m \propto \frac{1}{a}$$

Budući da se ubrzanje četiri puta povećalo, masa će se smanjiti četiri puta.

Odgovor je pod C.

Vježba 379

Tijelo mase m ubrzava se dok na njega djeluje stalna sila F . Ako ta ista sila djeluje na neko drugo tijelo, ubrzanje je četiri puta manje. Kolika je masa drugog tijela?

- A. m B. $4 \cdot m$ C. $\frac{m}{4}$ D. $2 \cdot m$

Rezultat: B.

Zadatak 380 (Nata, strukovna škola)

Tijelo vučemo stalnom silom po horizontalnoj podlozi. Ako trenje zanemarimo, tijelo se giba:

- A. stalnom brzinom
B. stalnom akceleracijom
C. jednoliko usporava
D. sve većom akceleracijom

Rješenje 380

Drugi Newtonov poučak: Ako na tijelo djeluje stalna sila u smjeru njegovog gibanja, tijelo ima akceleraciju koja je proporcionalna sili, a obrnuto proporcionalna masi tijela te ima isti smjer kao i sila.

$$a = \frac{F}{m} \Rightarrow F = m \cdot a$$

Sila je jednaka umnošku mase tijela na koje djeluje i akceleracije koju je tijelo dobilo njezinim djelovanjem. Pri djelovanju sile na određeno tijelo sila i akceleracija su međusobno zavisne i promjenljive veličine, dok masa ostaje konstantna.

$$F = m \cdot a \Rightarrow F \propto a$$

Djeluje li promjenljiva sila na tijelo, mijenjat će se i akceleracija. **Stalna sila stvara stalnu akceleraciju.**
Odgovor je pod B.

Vježba 380

Tijelo vučemo promjenljivom silom po horizontalnoj podlozi. Ako trenje zanemarimo, tijelo se giba:

- A. stalnom brzinom
B. promjenljivom akceleracijom
C. jednoliko usporava
D. sve većom akceleracijom

Rezultat: B.