

Vse naloge so vredne 20 točk. Nasvet: najprej preberite naloge in začnite reševati tisto, ki se vam zdi najlažja. Potem nadaljujte proti težjim. Ne pozabite napisati odgovorov na predvidena mesta na **tem listu!**

Pri zaokroževanju vmesnih in končnih razultatov pazite, da ne naredite napake večje od 1%.

1. Štefanija ima maso 52 kg. Leži na masivnih vratih iz evropskega kostanja dimenzij $200\text{ cm} \times 80\text{ cm} \times 16\text{ cm}$, ki plavajo na površini Severnega morja. Kako globoko v vodo so potopljena vrata? Gostota lesa evropskega kostanja je 570 kg/m^3 .

Odgovor: Deska je potopljena za 12,4 cm.

Mimo po naključju priplava Franček. Kolikšno največjo maso sme imeti Franček, da se lahko tudi on uleže na vrata, ne da bi se ta popolnoma potopila pod vodo?

Odgovor: Največja masa je 58 kg.

2. Železna cisterna v obliki valja s premerom 120 cm in dolžino 2,2 m je pozimi polna bencina. Koliko bencina izteče iz cisterne poleti, ko se bencin in cisterna ogrejeta za 25°C ? Prostorninska razteznost bencina je $9,2 \cdot 10^{-4}\text{ K}^{-1}$, dolžinska razteznost cisterne je $1,2 \cdot 10^{-5}\text{ K}^{-1}$?

Odgovor: Iz cisterne izteče 55 l.

Za koliko odstotkov se spremeni gostota bencina, ko ga ogrejemo s 5°C na 30°C , če je gostota bencina pri 5°C $0,85\text{ kg/l}$?

Odgovor: Gostota se spremeni za 2,3 %.

3. Na vodoravnih tleh stoji 120 cm visok homogen betonski kvader, ki ima za osnovno ploskev kvadrat s stranico 50 cm. Gostota kvadra je $2,5\text{ g/cm}^3$.

S kolikšno silo se moramo vzporedno s tlemi upreti pravokotno na zgornji rob kvadra, da ga prevrnemo?

Odgovor: Sila je 1562 N.

Kako (izračunajte kot glede na vodoravnico) moramo potisniti zgornji rob kvadra, da ga prevrnemo z najmanjšo silo? Kolikšna je ta sila?

Odgovora: Kot je $22,5^\circ$, sila je 1442 N

4. Ubežna ali druga kozmična hitrost je najmanjša hitrost, ki jo telo mora imeti na površini nebesnega telesa, da brez pogona uide gravitacijski privlačnosti nebesnega telesa. Kolikšna je ubežna hitrost na površini kometa 67P/Čurhunov-Gerasinenko, kjer počiva sonda Phiale? Vzemimo, da ima komet obliko krogle s polmerom 2,2 km in povprečno gostoto $0,4\text{ g/cm}^3$.

Odgovor: Ubežna hitrost je 1,0 m/s.

5. Krogla miruje na mizi za biljard. Udarimo jo v vodoravni smeri v višini, ki je enaka radiju krogle. Krogla začne drseti po mizi s hitrostjo 3 m/s. Koefficient trenja pri drsenju krogle po mizi je enak 0,6. Po kolikšnem času po udarcu se krogla začne kotaliti brez podrsavanja? Za kolikšno razdaljo se pri tem premakne? Koliko dela na tej razdalji opravi sila trenja? (Pazite tudi na predznak!) Kolikšna je takrat njena kinetična energija? Vztrajnostni moment krogle pri vrtenju okoli osi skozi težišče je $\frac{2}{5} m R^2$. Masa krogle za biljard je 160 g, polmer pa 29 mm.

Odgovori: Čas je 0,14 s, razdalja je 0,37 m, delo sile trenja je -0,35 J in kinetična energija je 1,3 J.

V pomoč: $v = v_0 \pm at$, $x = v_0 t \pm \frac{at^2}{2}$, $v^2 = v_0^2 \pm 2ax$, $v = \omega r$, $\vec{F} = m\vec{a}$, $M = Fr \sin \varphi$, $M = J\alpha$,
 $\omega = \alpha t$, $F_t = k_t N$, $F_v = \rho V g$, $W_k = \frac{mv^2}{2} + \frac{J\omega^2}{2}$, $A = \vec{F} \cdot \vec{r}$, $\Delta V = \beta V \Delta T$, $\Delta V = 3\alpha V \Delta T$, $\frac{\Delta \rho}{\rho} = -\beta \Delta T$,
 $W_{pot} = -m g_0 R \frac{R}{r}$, $g_0 = \frac{MG}{R^2}$, $G = 6,7 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Nm}^2}{\text{kg}^2}$.