

Zakon očuvanja energije i količine gibanja (Vježbe 4)

Marko Sossich

24. ožujka 2021.

Sadržaj

- Zadatak 1.
- Zadatak 2.
- Zadatak 3.
- Zadatak 4.
- Zadatak 5.
- Zadatak 6.
- Zadatak 7.

Zadatak 1.

1. Tijelo mase $m = 0.5 \text{ kg}$ gurnuto je brzinom $v_p = 4 \text{ m/s}$ tako da se skliže po podlozi. Na udaljenosti $b = 2 \text{ m}$ od početnog mjesta nalazi se kraj opruge konstante $k = 10 \text{ N/m}$. Na kojoj se udaljenosti od početnog mjesta zaustavi tijelo ako ono stisne oprugu, pa ga ona vrati natrag po istom pravcu kojim je došlo? Duž cijelog puta djeluje stalna sila trenja ($\mu = 0.1$).
(Rješenje: $y = -2.55 \text{ m}$).

Zadatak 2.

2. Kako bi se automobil kretao vodoravnom cestom brzinom iznosa $v_0 = 60 \text{ km h}^{-1}$ njegov motor mora raditi snagom $P_0 = 5 \text{ kW}$. Pretpostavljajući da je sila otpora razmjerna kvadratu brzine automobila, odredi najveću brzinu koju automobil može postići na vodoravnoj cesti ako je najveća snaga njegovog motora $P_{\max} = 50 \text{ kW}$.

(Rješenje: $v_{\max} = v_0(P_{\max}/P_0)^{1/3} = 129.3 \text{ km/h}$).

Zadatak 3.

3. Vlak mase $m = 500$ t se u početnom trenutku gibao brzinom iznosa $v_0 = 10$ km/h, a narednih ga je $\Delta t = 30$ s lokomotiva ubrzavala duž vodoravne pruge djelujući stalnom snagom $P = 2$ MW. Odredi duljinu prevaljenog puta u tom intervalu vremena te iznos konačne brzine. Učinak svih sila otpora smatramo zanemarivim.

$$(Rješenje: s = \frac{m}{3P} \left\{ \left(v_0^2 + \frac{2P}{m} \Delta t \right)^{3/2} - v_0^3 \right\} = 323 \text{ m,}$$

$$v = \sqrt{v_0^2 + \frac{2P}{m} \Delta t} = 56.7 \text{ km/h}).$$

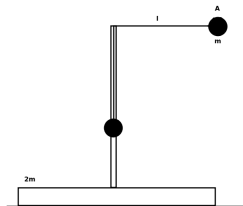
Zadatak 4.

4. Skakač sa skijama sklizne iz mirovanja sa vrha glatke skakaonice visine H koja ima horizontalno odskočište. Pri kojoj visini h će skakač preletjeti najveću udaljenost s ? Otpor zraka zanemarujemo. (Rješenje: $h_{max} = H/2$).

Zadatak 5.

5. Na šipku zanemarive mase na postolju privezana je nit duljine $l = 30 \text{ cm}$ s kuglicom mase m . Ako se postolje mase $M = 2m$ po podlozi može gibati bez trenja, kolika će biti njegova brzina kada masa ispuštena iz točke A prelazi kroz položaj ravnoteže?

(Rješenje: $V = \sqrt{\frac{gl}{3}} = 0.99 \text{ m/s}$).



Zadatak 6.

6. Tijelo miruje na vodoravnoj podlozi po kojoj može klizati bez trenja, a vodoravnom oprugom konstante $k = 50 \text{ N m}^{-1}$ je povezano s čvrstim uporištem. U nekom trenutku na tijelo počne djelovati vodoravna sila stalnog iznosa $F_0 = 3 \text{ N}$ usmjerena tako da rasteže oprugu. Odredi maksimalnu kinetičku energiju koju će tijelo postići prije nego što se zaustavi.
(Rješenje: $T = F_0^2/(2k) = 0.09 \text{ J}$).

Zadatak 7.

7. Dvije glinene kugle mase $m_1 = 0.3 \text{ kg}$ i $m_2 = 0.2 \text{ kg}$ obješene su na nitima jednake duljine. Kugle su otklonjene tako da niti s vertikalnim smjerom zatvaraju kutove $\alpha_1 = 40^\circ$ i $\alpha_2 = 20^\circ$. Nakon puštanja kugle će se savršeno neelastično sraziti u najnižoj točki putanje. Odredite kut otklona kugli nakon sraza.

$$(Rješenje: \cos \alpha = 1 - \left(\frac{m_1 \sqrt{(1 - \cos \alpha_1)} - m_2 \sqrt{(1 - \cos \alpha_2)}}{m_1 + m_2} \right)^2, \alpha = 15.6^\circ).$$