

2. KOLOKVIJ IZ FIZIKE 1, 12.2.2024. / br. DH4001

Ime i prezime: _____

1. Odredite ukupnu (kinetičku i potencijalnu) energiju satelita mase 450 kg koji kruži oko Zemlje na visini 415 km iznad površine. Radijus Zemlje je 6371 km, a masa $6 \cdot 10^{24}$ kg.
2. Njihalo s utegom mase 100 grama ima energiju njihanja 27 mJ. kolika je duljina njihala, ako je kut maksimalnog otklona 6° ?
3. Homogena kugla mase 40 kg usporava rotaciju tako da u 10 sekundi kutna brzina padne sa 4 rad/s na nulu. Pri tome je na kuglu djelovao moment sile 0.15 Nm. Odredite radijus kugle.
4. Kugla mase 1.92 kg udara brzinom 0.9 m/s centralno i elastično u drugu kuglu koja je dotad mirovala. Nakon sudara se prva kugla giba u suprotnom smjeru, 31% manjom brzinom od početne. Odredite masu druge kugle. Koliki se postotak kinetičke energije prenio na drugu kuglu?
5. U zatvorenoj staklenoj boci mase 0.35 kg nalazi se 7.6 dcl vode i 2.4 dcl zraka. Volumen stakla iznosi 1.4 dcl. Odredite ukupnu silu (iznos i smjer) na bocu uronjenu u vodu. Da li će boca isplivati ili potonuti?

$$1. v^2 = \frac{GM}{R+h} = 5.901 \cdot 10^7 \text{ (m/s)}^2$$

$$v = 7681.78 \text{ m/s}$$

$$E_k = \frac{1}{2} m v^2 = 1.3277 \cdot 10^{10} \text{ J}$$

$$E_p = mg \frac{hR}{R+h} = mg \cdot 389621 = 1.7533 \cdot 10^9 \text{ J}$$

$$2. E = mgh_m, h_m = \frac{E}{mg} = 0.027 \text{ m} = \ell (1 - \cos 6^\circ)$$

$$\ell = \frac{0.027}{1 - \cos 6^\circ} = 4.93 \text{ m}$$

$$5. m_s = 0.35 \text{ kg} \quad m_v = 0.76 \text{ kg}$$

$$V_s = 0.14 \text{ l} \quad V_{v+z} = 1 \text{ l}$$

$$F_g = mg = 11.1 \text{ N} \quad \gg \text{ boca će isplivati}$$

$$F_u = \rho_v V_{uk} g = 11.4 \text{ N}$$

$$\rho = \frac{m_s + m_v}{V_s + V_{v+z}} = \frac{1.11 \text{ kg}}{1.14 \text{ l}} = 0.974 \text{ kg/l} < \rho_v$$

$$3. \alpha = \frac{\Delta \omega}{\Delta t} = (-) 0.4 \text{ rad/s}^2$$

$$M = I\alpha \rightarrow I = \frac{M}{\alpha} = 0.375 \text{ kg m}^2$$

$$I = \frac{2}{5} m R^2 \rightarrow R = \sqrt{\frac{5I}{2m}}$$

$$R = 0.1531 \text{ m}$$

$$\left(\rho = \frac{m}{V} = 2661.4 \text{ kg/m}^3 \right)$$

$$4. u_1 = -0.9 \cdot 0.69 = -0.621 \text{ m/s}$$

$$-0.69 = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2}$$

$$1.3248 + 0.69 m_2 = -1.92 + m_2$$

$$m_2 = 10.467 \text{ kg}$$

$$p = 1 - \frac{E_1'}{E_1} = 1 - \frac{u_1^2}{v_1^2} = 1 - 0.69^2$$

$$p = 0.5239 = 52.39\%$$