

2. kolokvij iz Fizike 1  
Geodezija  
univerzitetni študij  
š.l. 2008/2009  
13. 1. 2009

Ime in priimek:

Vpisna številka:

Podpis:

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. Satelit z maso 180 kg kroži okrog Zemlje v ekvatorialni ravnini na geostacionarni orbiti. S kolikšno silo Zemlja privlači satelit? Težni pospešek na površini Zemlje je  $9,8 \text{ m/s}^2$ , polmer Zemlje je 6400 km.

Odgovori: Zemlja privlači satelit s silo 40,3 N.

$$g_0 \frac{R_z^2}{r^2} = \left(\frac{2\pi}{t_0}\right)^2 \cdot r$$

$$r = 42,340 \text{ km}$$

2. V zaprti valjasti posodi višine 200 cm sega voda do višine 120 cm. Na dno posode je priključena visoka navpična cevka, ki je zgoraj odprta. Kolikšen je tlak zraka nad vodo v posodi, če je zunanji zračni tlak 1020 mbar in če sega voda v navpični cevki do višine 210 cm?

Odgovor: Tlak zraka nad vodo v posodi je 1110 mbar.

Koliko litrov vode moramo doliti v cevko, da se višina vode v posodi dvigne na 140 cm? Premer posode je 15 cm, premer cevke pa 2 cm. Temperatura zraka, vode in posode se ne spremeni.

Odgovor: Doliti moramo 4,76 l vode.

$$p_{\text{plim}} = 148000 \text{ Pa}; \Delta p = 46000 \text{ Pa}$$

$$h_{\text{vody}} = 14 \text{ m}, V_1 = 3,53 \text{ l}$$

$$h_{\text{cevy}} = 6 \text{ m}, V_2 = 1,23 \text{ l}$$

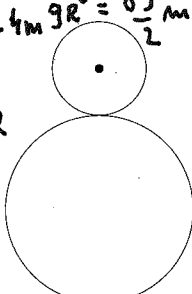
$$\Delta h = 4,6 \text{ m}$$

3. Iz kartona izrežemo kroga s polmeroma  $R$  in  $2R$  ter ju zlepimo, kakor je narisano na sliki. Telo obesimo na vodoravno os, ki prebada manjši krog v središču. Telo malo izmaknemo iz ravnovesne lege in pustimo, da zaniha. S kolikšnim nihajnim časom niha telo, če smemo upor (trenje in zračni upor) zanemariti?  $R = 10 \text{ cm}$ ,  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , vztrajnostni moment valja pri vrtenju okoli lastne osi je  $\frac{1}{2} m r^2$ .

Odgovora: Nihajni čas je 2,71 s.

$$J = \frac{1}{2} m R^2 + \frac{1}{2} m 4R^2 + 4m 9R^2 = \frac{89}{2} m R^2$$

$$d = \frac{4m \cdot 3R}{5m} = \frac{12}{5} R$$

$$t_0 = 2\pi \sqrt{\frac{89/2 m R^2}{m g_0 \cdot \frac{12}{5} R}} = 2\pi \sqrt{\frac{445 R}{24 g_0}}$$


4. Homogeno kroglico z maso 240 g in polmerom 2 cm spustimo (začetna hitrost je nič) z vrha 60 cm dolge deske. Deska je na eni strani dvignjena za 7 cm. Kolikšno hitrost ima kroglica, ko se prikotati brez podrsavanja do dna deske? Vztrajnostni moment kroglice pri vrtenju okoli osi skozi središče kroglice je  $\frac{2}{5} m r^2$ .

Odgovor: Hitrost je 1 m/s.

$$\Delta W_p = m g \cdot \Delta h$$

$$\Delta W_{\text{kin}} = \frac{1}{2} m v^2 + \frac{1}{2} \frac{v^2}{r^2} \cdot \frac{2}{5} m r^2 = \frac{7}{10} m v^2$$

5. Največ koliko litrov nafte smemo natočiti v 6200-litrsko železno cisterno pri temperaturi  $10^\circ\text{C}$ , da pri temperaturi  $40^\circ$  nafta ne začne iztekati iz cisterne? Dolžinska razteznost železa je  $1,2 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1}$ , prostorninska razteznost nafte je  $9,2 \cdot 10^{-4} \text{ K}^{-1}$ .

Prostornina je 6040 l.

Kolikšna je gostota nafte pri temperaturi  $40^\circ\text{C}$ , če je pri temperaturi  $10^\circ\text{C}$  njena gostota  $0,82 \text{ kg/l}$ ?

Gostota je 0,80 kg/l.

$$\Delta V_{\text{cisterna}} = 6,696 \text{ l}; V_{\text{cist}} = 6206,696 \text{ l}$$

$$\Delta V_{\text{nafta}} =$$

$$V_{\text{cist}} = V_{0\text{Fe}} + V_{0\text{Nafta}} \cdot \beta \cdot \Delta T$$

$$V_{0\text{Nafta}} \cdot \rho_0 = V_0 (1 + \beta \Delta T) \cdot \rho_2$$

$$v^2 = \frac{10 g \Delta h}{7}$$

V pomoč:  $\Delta V = \beta V \Delta T$ ,  $\Delta l = \alpha l \Delta T$ ,  $m = V \rho$ ,  $pV = p_0 V_0$ ,  $A = \Delta W$ ,  $W_{k(\text{translacijska})} = \frac{m v^2}{2}$ ,  $W_{k(\text{rotacijska})} = \frac{J \omega^2}{2}$ ,  $\Delta W_p = m g \Delta h$ ,  $F = \frac{G m M}{r^2} = m g_0 \left(\frac{R_z}{r}\right)^2$ ,  $a_r = \omega^2 r$ ,  $\omega = 2\pi/t_0$ ,  $F = m a$ ,  $J = J^* + m d^2$ ,  $t_0 = 2\pi \sqrt{\frac{J}{m g d}}$ ,  $x^* = \sum \frac{x_i m_i}{m_i}$ ,  $F_v = V \rho g$ ,  $p_{\text{hidrostatični}} = \rho g h$ .