

2. KOLOKVIJ IZ FIZIKE 1, 18.2.2022. / br. DF4001

Ime i prezime: _____

1. Automobil se penje uz kosinu konstantnog nagiba jednolikom brzinom. Pri snazi motora od 36.8 kW, brzina iznosi 48 km/h, a pri snazi 50.2 kW brzina je 60 km/h. Odredite koliko se povećala sila otpora zraka na automobil.
2. Na oprugu je obješen uteg koji titra gore-dolje. Povećanjem mase utega za 250 grama, period titranja se poveća sa 1.1 s na 1.65 s. Odredite konstantu elastičnosti opruge.
3. Kuglica nalijeće brzinom 1.8 m/s na dotad mirnu drugu kuglicu mase 260 g. Nakon sudara brzina prve kuglice je 0.5 m/s u istom smjeru kao i prije sudara. Odredite masu prve kuglice i brzinu druge kuglice nakon sudara. Sudar je centralan i elastičan.
4. Odredite moment tromosti kugle, ako je kinetička energija rotacije 0.65 J, uz period rotacije 0.87 s. Kolika je kinetička energija rotacije te kugle za period rotacije 1 s?
5. Balon napunjen vodikom ima volumen 8.5 litara. Odredite s koliko grama željeza možemo opteretiti balon da bi i dalje letio. Gustoće su: zrak 1.16 kg/m³, vodik 0.08 kg/m³ i željezo 7875 kg/m³. Masa balona je 5 grama, a volumen materijala balona i željeza je zanemariv.

Napomene:

Rezultate možete vidjeti u utorak, 22.2. u 12:00 sati na <http://lnr.irb.hr/milivoj/fizb.htm>

$$1. \quad \left. \begin{aligned} F_1 &= \frac{P_1}{v_1} = 2760 \text{ N} \\ F_2 &= \frac{P_2}{v_2} = 3012 \text{ N} \end{aligned} \right\} \Delta F = 252 \text{ N}$$

$$2. \quad \left. \begin{aligned} 1.1 &= 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \\ 1.65 &= 2\pi \sqrt{\frac{m+0.25}{k}} \end{aligned} \right\} \begin{aligned} 1.5 &= \sqrt{1 + \frac{0.25}{m}} \\ m &= 0.2 \text{ kg} \end{aligned}$$

$$k = m \cdot \left(\frac{2\pi}{1.1}\right)^2 = 6.525 \text{ N/m}$$

$$3. \quad \begin{aligned} v_1 &= 1.8 \text{ m/s} \\ U_1 &= 0.5 \text{ m/s} \\ m_2 &= 0.26 \text{ kg} \end{aligned}$$

$$U_1 = v_1 \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2}$$

$$0.5(m_1 + m_2) = 1.8(m_1 - m_2)$$

$$m_1 = \frac{2.3}{1.8} \cdot 0.26 \text{ kg}$$

$$m_1 = 0.46 \text{ kg!}$$

$$U_2 = v_1 + U_1 = 2.3 \text{ m/s!}$$

$$4. \quad \begin{aligned} E_1 &= \frac{1}{2} I \omega_1^2 & E_2 &= \frac{1}{2} I \left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 \\ 0.65 &= \frac{1}{2} I \left(\frac{2\pi}{0.87}\right)^2 & E_2 &= 0.492 \text{ J} \\ I &= 0.02492 \text{ kg m}^2 \end{aligned}$$

$$5. \quad m_{H_2} = \rho \cdot V = 0.68 \text{ g}$$

$$m_B = 5 \text{ g}$$

$$\rho_z = 1.16 \text{ g/l (kg/m}^3)$$

$$\rho_z = \frac{m_{H_2} + m_B + m}{V}$$

$$1.16 = \frac{5.68 + m}{8.5}$$

$$m = 4.18 \text{ g!}$$