

2. KOLOKVIJ IZ FIZIKE 1, 9.2.2021. / br. CE3001

Ime i prezime: _____

1. Niz kosinu nagiba 5° kolica mase 49 kg se gibaju jednoliko, brzinom 18 km/h. Odredite silu trenja, snagu sile trenja, te energiju koja se utroši na savladavanje trenja duž puta duljine 9 metara.
2. U trenutku prolaza kroz ravnotežni položaj, brzina utega na opruzi je 33 cm/s, a 0.2 sekunde kasnije brzina iznosi 21 cm/s. Ako konstanta opruge iznosi 150 N/m, odredite period titranja, masu utega i amplitudu.
3. Pri elastičnom centralnom sudaru prve kuglice na dotad mirnu drugu kuglicu prenese se 0.195075 J energije i 0.459 kg m/s impulsa. Kolike su brzine kuglica prije i poslije sudara, ako je masa prve kuglice 2.52 puta veća od mase druge?
4. Homogena kugla načinjena od aluminijske, gustoće 2.7 g/cm^3 jednoliko rotira oko osi kroz težište. Obodna brzina rotacije iznosi 1.75 m/s, a energija rotacije je 0.931 J. Odredite masu i radijus kugle, te period rotacije.
5. Unutar sante leda nalazi se granitni kamen. Santa pliva po površini mora, led se topi u vodi i santa potone kada joj je ukupna masa (leda i kamena) 760 kg. Kolika je masa kamena? Gustoća leda je 920 kg/m^3 , kamena 2750 kg/m^3 , a morske vode 1030 kg/m^3 .

Napomene:

Rezultate možete vidjeti **u petak, 12.2. u 12 sati**
na <http://lnr.irb.hr/milivoj/fizb.htm>

$$1. \quad m = 49 \text{ kg}$$

$$v = 18 \text{ km/h} = 5 \text{ m/s}$$

$$\alpha = 5^\circ$$

$$F_{TR} = \mu mg \cos \alpha, \quad \mu = \tan \alpha = 0.087489$$

$$F_{TR} = \underline{42.71 \text{ N}}$$

$$P = F_{TR} \cdot v = 42.71 \cdot 5 = \underline{213.53 \text{ W}}$$

$$E = F_{TR} \cdot s = 42.71 \cdot 9 = \underline{384.36 \text{ J}}$$

ili

$$E = mgh = mgs \cdot \sin 5^\circ = 49 \cdot 10 \cdot 9 \cdot 0.087156 = \underline{384.36 \text{ J}}$$

$$2. \quad v(t) = v_m \cdot \cos \omega t$$

$$v_m = 33 \text{ cm/s}$$

$$v = 21 \text{ cm/s}$$

$$t = 0.2 \text{ s}$$

$$\left. \begin{array}{l} v_m = 33 \text{ cm/s} \\ v = 21 \text{ cm/s} \\ t = 0.2 \text{ s} \end{array} \right\} \frac{21}{33} = \cos 0.2 \cdot \omega$$

(!)

$$0.636 = \cos 0.2 \omega \rightarrow$$

$$0.2 \omega = 0.88102 \text{ rad/s}$$

$$\omega = \underline{4.4051 \text{ rad/s}}$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = \underline{1.4263 \text{ s}}$$

$$\frac{k}{m} = \omega^2,$$

$$m = \frac{k}{\omega^2} = \underline{7.73 \text{ kg}}$$

$$v_m = A\omega, \quad A = \frac{v_m}{\omega} = \frac{33 \text{ cm/s}}{4.4051 \text{ rad/s}} = \underline{7.4913 \text{ cm}}$$

$$3. \quad \Delta E = 0.195075 \text{ J} = \frac{1}{2} m_2 U_2^2$$

$$\Delta p = 0.459 \text{ kg m/s} = m_2 U_2 \rightarrow m_2 = \frac{0.459}{0.85} = \underline{0.54 \text{ kg}}$$

$$\frac{0.195075}{0.459} = \frac{1}{2} U_2$$

$$U_2 = 2 \cdot 0.425 = \underline{0.85 \text{ m/s}}$$

$$m_1 = 2.52 m_2 = \underline{1.3608 \text{ kg}}$$

$$U_2 = v_1 \frac{2m_1}{m_1 + m_2} = v_1 \cdot 1.4318$$

$$v_1 = \underline{0.59365 \text{ m/s}}$$

$$V_2 = U_2 - v_1 = \underline{0.25635 \text{ m/s}}$$

$$4. \quad E = \frac{1}{2} I \omega^2 = \frac{1}{5} m U_0^2$$

$$0.931 = \frac{1}{5} m \cdot 1.75^2 \rightarrow m = \underline{1.52 \text{ kg}}$$

$$\rho = \frac{m}{V}, \quad \frac{4}{3} r^3 \pi = \frac{1.52}{2700}$$

$$r^3 = 0.000134397$$

$$r = \underline{0.051223 \text{ m}}$$

$$T = \frac{2r\pi}{v_0} = \underline{0.18391 \text{ s}}$$

$$5. \quad \rho_V = \frac{m_L + m_K}{V_L + V_K}$$

$$\left. \begin{array}{l} m_L + m_K = 760 \text{ kg} \\ \rho_V = 1030 \text{ kg/m}^3 \end{array} \right\} \rightarrow V_L + V_K = \frac{760}{1030} = \underline{0.73786 \text{ m}^3}$$

$$\frac{760 - m_K}{920} + \frac{m_K}{2750} = 0.73786$$

$$0.82609 - 0.73786 = m_K \left(\frac{1}{920} - \frac{1}{2750} \right)$$

$$m_K = \underline{121.975 \text{ kg}}$$