

1. KOLOKVIJ IZ FIZIKE 1, 18.12.2023. / br. BH2001

Ime i prezime: _____

1. Tijelo se počelo gibati jednoliko ubrzano iz ishodišta, bez početne brzine. Put preavljen od trenutka kada je brzina iznosila 5 m/s do trenutka kada je brzina iznosila 13 m/s iznosi 16 metara. Odredite ubrzanje.
2. Na visini 400 km iznad površine planeta, ubrzanje sile teže je 10% manje nego na površini. Odredite visinu na kojoj će ubrzanje biti 25% manje nego na površini. Koliki je radijus planeta?
3. Pri jednoliko kružnom gibanju na tijelo mase 0.4 kg djeluje 2 N veća sila ako ga približimo centru vrtnje za 0.3 metra, uz jednaku brzinu vrtnje. Odredite radijus vrtnje prije i poslije približavanja ako se približavanjem period vrtnje skratio za 0.2 sekunde.
4. Niz kosinu nagiba 20° tijelo ubrzava dvostruko većom akceleracijom nego niz kosinu nagiba 15° . Odredite koeficijent trenja, ako je jednak za oba slučaja.
5. Ako je početna brzina kosog hica 160 m/s, odredite oba kuta izbačaja za koje je horizontalni domet 2000 m. Kolika bi bila najmanja početna brzina kojom se može ostvariti taj domet? Otpor zraka zanemarite, uz ubrzanje sile teže $g = 9.81 \text{ m/s}^2$.

Napomene:

Rezultate možete vidjeti u srijedu, 20.12. u 12 sati na <http://lnr.irb.hr/milivoj/fizb.htm>

$$1. \quad v(t_1) = 5 \text{ m/s} \quad s(t_2) - s(t_1) = 16 \text{ m} \quad s = \frac{a}{2} t^2$$

$$v(t_2) = 13 \text{ m/s} \quad v = at$$

$$5 = at_1 \rightarrow \frac{a}{2} t_2^2 - \frac{a}{2} t_1^2 = 16$$

$$13 = at_2 \rightarrow$$

$$\frac{a}{2} \cdot \frac{13^2}{a^2} - \frac{a}{2} \cdot \frac{5^2}{a^2} = 16$$

$$13^2 - 5^2 = 16 \cdot 2a$$

$$a = 4.5 \text{ m/s}^2$$

$$\left(\begin{array}{l} t_1 = \frac{5}{a} = 1.1 \text{ s} \\ t_2 = \frac{13}{a} = 2.8 \text{ s} \\ s_1 = 2.7 \text{ m} \\ s_2 = 18.7 \text{ m} \end{array} \right)$$

$$2. \quad \frac{GM}{(R+400)^2} = 0.9 \frac{GM}{R^2} \quad / \sqrt{\quad}$$

$$R = \sqrt{0.9} (R+400)$$

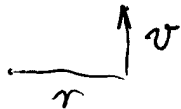
$$R = 7394.733 \text{ km}$$

$$h(25\% \text{ manja akc.}) = ?$$

$$\frac{GM}{(R+h)^2} = 0.75 \frac{GM}{R^2} \rightarrow R = \sqrt{0.75} (R+h)$$

$$h = 1143.969 \text{ km}$$

$$3. \quad \Delta a = \frac{\Delta F}{m} = \frac{2}{0.4} = 5 \text{ m/s}^2$$



$$\Delta r = 0.3 \text{ m} (-)$$

$$\Delta T = 0.2 \text{ s} (-)$$

$$T = \frac{2r\pi}{v}$$

$$\Delta T = \frac{2\Delta r\pi}{v}$$

$$\rightarrow v = 9.425 \text{ m/s}$$

$$v^2 = 88.83 \text{ (m/s)}^2$$

$$a = \frac{v^2}{r}$$

$$a + \Delta a = \frac{v^2}{r - \Delta r}$$

$$\cancel{a}r + \Delta a r - \Delta r a - \Delta a \Delta r = \cancel{a}r$$

$$5r = 0.3a + 1.5 \quad / \cdot r$$

$$r = \frac{1.5 \pm 23.135}{10} = 2.4635 \text{ m} \quad (a = 36.06 \text{ m/s}^2)$$

$$r' = 2.1635 \text{ m} \quad (a' = 41.06 \text{ m/s}^2)$$

$$5r^2 - 1.5r - 26.649 = 0$$

$$4. \quad a = g \sin \alpha - \mu g \cos \alpha$$

$$2(g \sin 15^\circ - \mu g \cos 15^\circ) = g \sin 20^\circ - \mu g \cos 20^\circ \quad / g$$

$$0.51764 - \mu \cdot 1.93185 = 0.34202 - \mu \cdot 0.93969$$

$$0.99216 \mu = 0.17562$$

$$\mu = 0.1771$$

$$a_1 = 0.8618 \text{ m/s}^2$$

$$a_2 = 1.7236 \text{ m/s}^2$$

$$5. \quad D = \frac{v_0^2}{g} \sin 2\alpha$$

$$\frac{2000}{2609.6} = \sin 2\alpha$$

$$\alpha_1 = 25.01613^\circ$$

$$\alpha_2 = 64.98387^\circ$$

$$D = \frac{v_{\min}^2}{g} \rightarrow v_{\min} = \sqrt{19620} = 140.07 \text{ m/s}$$