

1. KOLOKVIJ IZ FIZIKE 1, 7.12.2020. / br. AE1001

Ime i prezime: _____

- Tijelo se giba jednoliko ubrzano (kočenje) od $t = 0$ do zaustavljanja. U prvoj sekundi gibanja tijelo prevali 37% veći put nego u četvrtoj sekundi. Odredite početnu brzinu, ubrzanje i vrijeme zaustavljanja ako je zaustavni put 101 m.
- Dva planeta imaju jednako ubrzanje sile teže na površini, $g = 4.9 \text{ m/s}^2$. Radijus prvog planeta manji je 100 km od radijusa drugog, a gustoća prvog planeta veća je 5.5% od gustoće drugog. Odredite radijuse i mase obaju planeta. $G = 6.674 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$.
- Pri jednolikom kruženju na tijelo djeluje sila konstantnog iznosa 3.7 N. Ako je ophodno vrijeme 1.95 s, a brzina tijela 0.6 m/s, odredite radijus kruženja i masu tijela.
- Tijelo se giba jednoliko niz kosinu nagiba 34° . Odredite koeficijent trenja s podlogom i akceleraciju kojom tijelo usporava niz kosinu 8° manjeg nagiba. Kolika bi bila akceleracija tijela koje se giba uz kosinu?
- Top ispucava granate početnom brzinom iznosa $v_0 = 186 \text{ m/s}$. Nakon šest sekundi leta visina granate jednaka je tlocrtnoj udaljenosti. Koliki je kut izbačaja? Koliki je horizontalni domet? Otpor zraka zanemariti.

1. $s(1) = 1.37[s(4) - s(3)]$ $s(t) = \frac{a}{2}t^2 + v_0 t$

$$v_0^2 = 2(-a) \cdot s \quad s = 101 \text{ m}$$

$$\frac{a}{2} + v_0 = 1.37 \left(\frac{a}{2} \cdot (16-9) + v_0 \right)$$

$$\hookrightarrow 4.295a = -0.37v_0$$

$$\hookrightarrow v_0^2 = 2 \cdot 101 \cdot a \quad /: v_0 \cdot 4.295$$

$$4.295 v_0 = 202 \cdot 0.37$$

$$v_0 = \underline{17.4016 \text{ m/s}}$$

$$a = -\frac{0.37}{4.295} v_0 = \underline{-1.4991 \text{ m/s}^2}$$

$$t = \frac{v_0}{|a|} = \underline{11.608 \text{ s}}$$

3. $F_{cp} = 3.7 \text{ N}$ $v = \frac{2\pi r}{T}$, $r = \frac{vT}{2\pi} = \underline{0.18621 \text{ m}}$

$$T = 1.95 \text{ s}$$

$$v = 0.6 \text{ m/s}$$

$$a_{cp} = \frac{v^2}{r} = \underline{1.9333 \text{ m/s}^2}$$

$$m = \frac{F_{cp}}{a_{cp}} = \underline{1.914 \text{ kg}}$$

$r, m = ?$

4. $\mu = \tan 34^\circ = \underline{0.67451}$ $(g = 10 \text{ m/s}^2)$

$$a_{\downarrow} = g(\sin 26 - \mu \cos 26)$$

$$a_{\downarrow} = \underline{-1.6787 \text{ m/s}^2}$$

$$a_{\uparrow} = -g(\sin 26 + \mu \cos 26)$$

$$a_{\uparrow} = \underline{-10.4462 \text{ m/s}^2}$$

2. $r_1 + 100 \text{ km} = r_2$ $g = \frac{GpV}{r^2} = G \cdot \frac{4}{3}\pi \rho r$

$$\rho_1 = 1.055 \rho_2$$

$$g_1 = g_2 \Rightarrow \rho_1 r_1 = \rho_2 r_2$$

$$1.055 r_1 = r_2$$

$$r_1 + 100 \text{ km} = 1.055 r_1$$

$$100 \text{ km} = 0.055 r_1$$

$$r_1 = \underline{1818.2 \text{ km}}$$

$$r_2 = \underline{1918.2 \text{ km}}$$

$$m_1 = g r_1^2 / G$$

$$m_1 = 2.427 \cdot 10^{23} \text{ kg}$$

$$m_2 = 2.701 \cdot 10^{23} \text{ kg}$$

5. $t = 6 \text{ s}$ $x = y \Rightarrow 6v_{ox} = 6v_{oy} - \frac{g}{2} \cdot 6^2 /: 6$

$$v_{ox} = v_{oy} - 30 \quad (g = 10 \text{ m/s}^2)$$

$$v_{ox}^2 + v_{oy}^2 = v_0^2 = 186^2$$

$$v_{oy}^2 - 60v_{oy} + 900 + v_{oy}^2 = 186^2$$

$$v_{oy}^2 - 60v_{oy} - 16848 = 0$$

$$\downarrow$$

$$v_{oy} = \frac{30}{2} + \frac{\sqrt{68292}}{2} = 145.6637 \text{ m/s}$$

$$v_{ox} = 145.6637 \text{ m/s} - 30 = 115.6637 \text{ m/s}$$

$$\sin \alpha = \frac{v_{oy}}{v_0}$$

$$\alpha = 51.549^\circ$$

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

$$D = \frac{186^2}{10} \sin 103.098^\circ = 3369.6 \text{ m}$$