

1. KOLOKVIJ IZ FIZIKE 1, 5.12.2023. / br. AH1001

Ime i prezime: _____

- Vozač automobila ugleda prepreku na cesti. Dotad se automobil kretao jednoliko, brzinom 54 km/h, a u trenutku početka kočenja udaljenost do prepreke iznosi 35 m. Kolika mora biti akceleracija kočenja da bi se izbjegao sudar? Ako akceleracija kočenja iznosi -2.4 m/s^2 , kojom će brzinom automobil udariti u prepreku?
- Odredite masu i gustoću patuljastog planeta radijusa 940 km na kojemu slobodni pad s 3 m visine na površinu traje 3.2 s.
- Odredite visinu nad površinom Merkura na kojoj ophodno vrijeme satelita koji kruži iznosi 104 min. Masa Merkura je $3.3 \cdot 10^{23} \text{ kg}$, a prosječna gustoća 5427 kg/m^3 .
- Niz kosinu nagiba 30° tijelo ubrzava akceleracijom a_1 . Povećamo li nagib kosine na 42° , akceleracija će se povećati 46 %. Odredite koeficijent trenja (isti na obje kosine) i obje akceleracije.
- Odredite domet, početnu brzinu i početnu visinu *horizontalnog* hica ako je vrijeme leta hica 2.33 s, a domet je 143% veći od početne visine. Otpor zraka zanemarite.

Napomene:

Rezultate možete vidjeti u četvrtak, 7.12. u 17 sati na <http://lnr.irb.hr/milivoj/fizb.htm>

$$1. v_0 = 54 \text{ km/h} = 15 \text{ m/s} \quad b) a = -2.4 \text{ m/s}^2$$

$$s = 35 \text{ m} \quad v^2 = v_0^2 + 2as$$

$$a) v_0^2 = -2as \quad = 15^2 - 4.8 \cdot 35$$

$$a = \frac{-15^2}{2 \cdot 35} = -3.2143 \text{ m/s}^2 \quad v = \sqrt{57} = 7.55 \text{ m/s}$$

$$2. \left. \begin{array}{l} h = 3 \text{ m} \\ t = 3.2 \text{ s} \end{array} \right\} h = \frac{g}{2} t^2$$

$$g = \frac{2 \cdot 3}{3.2^2} = 0.5859 \text{ m/s}^2$$

$$R = 940 \text{ km} \quad M = \frac{gR^2}{G} = 7.757 \cdot 10^{21} \text{ kg}$$

$$\rho = \frac{M}{V} = \frac{M}{\frac{4}{3}\pi R^3} = 2229.57 \text{ kg/m}^3$$

$$3. T = 104 \text{ min} = 6240 \text{ s} \quad r^3 = T^2 \frac{GM}{4\pi^2} \Rightarrow$$

$$M = 3.3 \cdot 10^{23} \text{ kg} \quad r = 2790208 \text{ m}$$

$$\rho = \frac{M}{V}$$

$$R^3 = \frac{M}{\frac{4}{3}\pi\rho} \Rightarrow R = 2439430 \text{ m}$$

$$h = r - R = 350778 \text{ m}$$

$$4. \frac{a_1}{g} = \sin 30^\circ - \mu \cos 30^\circ$$

$$\frac{a_2}{g} = \sin 42^\circ - \mu \cos 42^\circ = 1.46 \frac{a_1}{g}$$

$$\mu = \frac{\sin 42^\circ - 1.46 \sin 30^\circ}{\cos 42^\circ - 1.46 \cos 30^\circ} = 0.11678$$

$$a_1 = 10 \cdot (0.5 - 0.11678 \frac{\sqrt{3}}{2}) = 3.9887 \text{ m/s}^2$$

$$a_2 = 1.46 a_1 = 5.8235 \text{ m/s}^2$$

$$5. T = 2.33 \text{ s} \quad H = \frac{g}{2} T^2 = 27.1445 \text{ m}$$

$$D = 2.43H \rightarrow D = 65.961 \text{ m}$$

$$v_0 = \frac{D}{T} = 28.31 \text{ m/s}$$