

1. KOLOKVIJ IZ FIZIKE 1, 30.11.2021. / br. AF1001

Ime i prezime: _____

1. Sa početne brzine v_0 tijelo jednoliko usporava. Odredite akceleraciju i v_0 ako znamo:

- Zaustavni put tijela iznosi 36 m.
- Brzina nakon 3 sekunde gibanja iznosi 6 m/s.

2. Odredite ubrzanje sile teže na planetu gustoće 1650 kg/m^3 , radijusa 16800 km. Koliko bi vremena na tom planetu padao objekt s visine 8 m bez početne brzine?

3. Asteroid kruži oko Sunca. Centripetalna akceleracija tog kružnog gibanja iznosi $7.75 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}^2$. Odredite njegovu udaljenost od Sunca u metrima, brzinu u m/s i ophodno vrijeme u godinama. Masa Sunca iznosi $1.989 \cdot 10^{30} \text{ kg}$.

4. Tijelo se niz kosinu spušta jednoliko, bez ubrzanja. Uz istu kosinu i s istim koeficijentom trenja tijelo usporava gibanje akceleracijom iznosa 6.3 m/s^2 . Odredite nagib kosine i koeficijent trenja.

5. Top ispucava granate početnom brzinom iznosa v_0 , uz domet D . Uz 18 % veću brzinu ispućavanja, domet se poveća za 250 m. Odredite oba dometa granate. Otpor zraka zanemariti.

Napomene:

Rezultate možete vidjeti u četvrtak, 2.12. u 12:00 sati na <http://lnr.irb.hr/milivoj/fizb.htm>

$$\begin{aligned}
 1. \quad v^2 &= v_0^2 + 2as & v(3) &= a \cdot 3 + v_0 \\
 0 &= v_0^2 + 2 \cdot a \cdot 36 & 6 &= 3a + v_0 \\
 & & & \rightarrow \swarrow \searrow \\
 & & & v_0 = 3(2-a) \\
 9(2-a)^2 &= -72a \quad /:9 \\
 4-4a+a^2 &= -8a \\
 4+4a+a^2 &= 0 & \rightarrow a &= \frac{-4 \pm \sqrt{0}}{2} = -2 \text{ m/s}^2 \\
 & & & v_0 = 3(2+2) = 12 \text{ m/s}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 2. \quad \rho &= 1650 \text{ kg/m}^3 & g &= \frac{GM}{R^2} = G \cdot \rho \cdot \frac{4}{3} \pi R = 7.7494 \text{ m/s}^2 \\
 R &= 16\,800\,000 \text{ m} \\
 s &= \frac{a}{2} t^2, \quad 8 = \frac{7.7494}{2} t^2, \quad t = 1.4369 \text{ s}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 3. \quad a &= 7.75 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}^2 \\
 a_{\text{cp}} &= \frac{GM}{r^2} \rightarrow r = \sqrt{\frac{GM}{a}} = \sqrt{\frac{6.674 \cdot 10^{-11} \cdot 1.989 \cdot 10^{30}}{7.75 \cdot 10^{-4}}} = 4.1387 \cdot 10^{11} \text{ m} \\
 v &= \sqrt{\frac{GM}{r}} = 17\,909 \text{ m/s} & T &= \frac{2\pi r}{v} = 1.452 \cdot 10^8 \text{ s} = 4.6 \text{ godina}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 4. \quad 0 &= g \sin \alpha - \mu g \cos \alpha \quad (\text{dolje}) \\
 6.3 &= g \sin \alpha + \mu g \cos \alpha \quad (\text{gore}) \\
 & \rightarrow \left. \begin{aligned} 6.3 &= 2g \sin \alpha \\ \sin \alpha &= 0.315 \end{aligned} \right\} \rightarrow \mu = \tan \alpha = 0.3319 \\
 & \alpha = 18.36^\circ
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 5. \quad D_2 &= D_1 + 250 \text{ m} \\
 v_{02} &= v_{01} \cdot 1.18 \\
 \frac{v_{01}^2}{g} \sin 2\alpha + 250 &= 1.18^2 \frac{v_{01}^2}{g} \sin 2\alpha \\
 D_1 + 250 &= 1.3924 D_1 \\
 250 &= 0.3924 D_1 \\
 D_1 &= 637.1 \text{ m} \\
 D_2 &= 887.1 \text{ m}
 \end{aligned}$$