

## 49. Elektrijska, Budva 2009. godine

### Test iz Fizike

Napomena: Svaki zadatak nosi 5 poena. Samo tačno zaokružen odgovor uz detaljan postupak i adekvatno objašnjenje biće ocenjen sa punim brojem poena. Za netačno zaokružen odgovor postupak se ne uzima u obzir.

1. Jedna od strategija pri grudvanju je da bacite prvu grudvu pod velikim uglom u odnosu na zemlju. Dok vaš protivnik gleda prvu grudvu, bacite drugu pod malim uglom koja će stići do protivnika istovremeno sa prvom grudvom ili pre nje. Pretpostavimo da su obe grudve bačene istom brzinom od 25 m/s. Prva grudva je bačena pod uglom od 70 stepeni u odnosu na zemlju. Pod kojim uglom treba baciti drugu grudvu da bi pala na isto mesto kao i prva grudva i koliko sekundi kasnije treba baciti drugu grudvu da bi stigla do protivnika istovremeno sa prvom?

a)  $40^\circ$  i 6.1 s

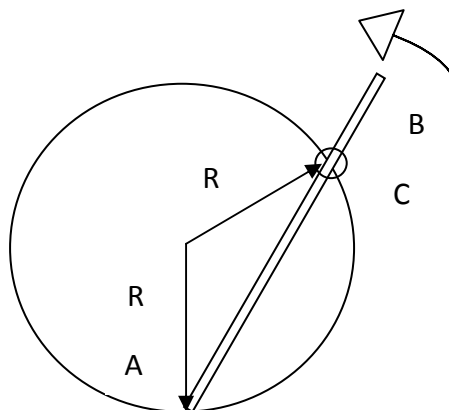
b)  $20^\circ$  i 3.05 s

c)  $20^\circ$  i 1.743 s

d)  $30^\circ$  i 3.05 s

e)  $15^\circ$  i 2.05 s

2. Štap AB obrće se oko tačke A konstantnom ugaonom brzinom  $\omega$  u horizontalnoj ravni obruča poluprečnika  $R$  (slika z-2.). Koliko je ubrzanje alke C kroz koju su provučeni štap i obruč?



Slika z-2.

a)  $2R\omega^2$

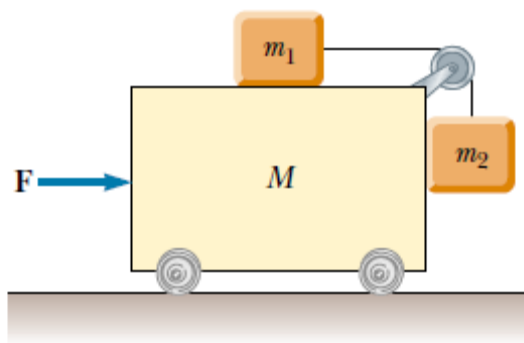
b)  $4R\omega^2$

c)  $R\omega^2$

d)  $6R\omega^2$

e)  $3R\omega^2$

3. Kojom horizontalnom silom je potrebno gurati blok mase  $M$  da bi tela  $m_1$  i  $m_2$  ostala u stanju mirovanja u odnosu na blok  $M$  (slika z-3.)? Zanemariti sva trenja.



Slika z-3.

a)  $F = \frac{m_2}{m_1} g(2M + m_1)$

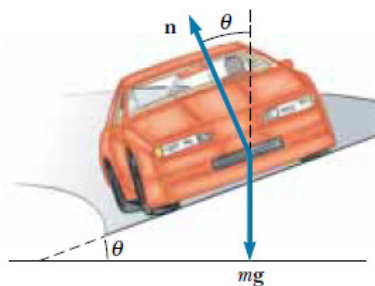
b)  $F = \frac{m_1}{m_2} g(M + m_1 + m_2)$

c)  $F = \frac{M}{m_1} g(M + m_1 + m_2)$

d)  $F = \frac{m_2}{m_1} g(M + m_1 + m_2)$

e)  $F = \frac{m_2}{m_1} g(M + 2m_2)$

4. Automobil prolazi kroz krivinu (slika z-4.). Poluprečnik krivine puta je  $R = 100$  m, nagib puta u odnosu na horizontalu je  $\theta = 10^\circ$ , dok je koeficijent statičkog trenja na putu  $\mu = 0.1$ . Odrediti opseg brzina automobila tako da ne dođe do proklizavanja sa puta.



Slika z-4.

- a) 8.59 m/s – 16.34 m/s      b) 30.81 m/s – 31.35 m/s      c) 12.35 m/s - 20.01 m/s
- d) 5.56 m/s – 10.34 m/s      e) 0 m/s – 40.32 m/s

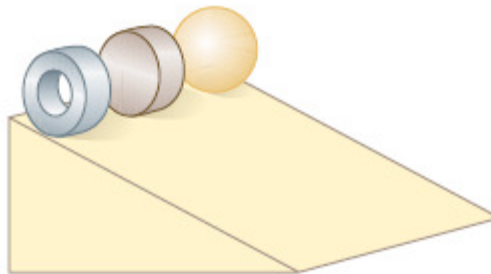
5. Bilijska kugla se kreće brzinom od 5 m/s i udara u drugu kuglu iste mase koja miruje. Nakon sudara brzina prve kugle je 4.33 m/s, a ugao u odnosu na prvobitan pravac kretanja je 30°. Ako je sudar bilijskih kugli elastičan, odrediti brzinu druge kugle posle sudara i ugao pod kojim se rasejava.

- a) 2.5 m/s i 45°      b) 5 m/s i 30°      c) 2 m/s i 15°
- d) 2.5 m/s i 60°      e) 3 m/s i 55°

6. Koliki je rad sile  $\mathbf{F} = -(9x^2y - 7)\mathbf{e}_x - 3x^3\mathbf{e}_y$  pri premeštanju (materijalne tačke) tela iz tačke  $M_1(2,3)$  u tačku  $M_2(7,5)$ .

- a) 5154 J      b) 5038 J      c) -5154 J
- d) -5038 J      e) 5096 J

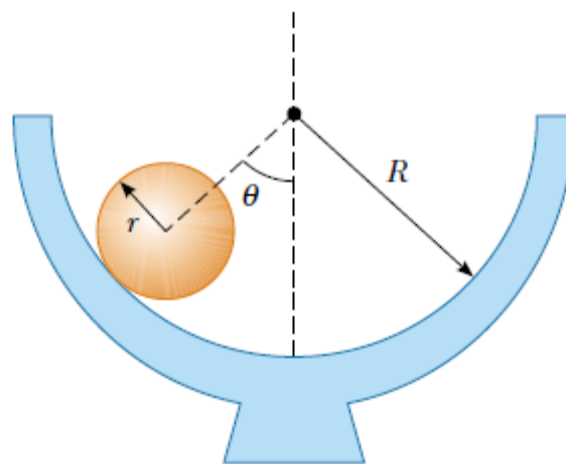
7. Tri homogena tela, lopta, cilindar i šuplji cilindar, nalaze se na vrhu strme ravni (Slika z-7.). Sva tri tela puste se iz stanja mirovanja tako da se bez proklizavanja skotrljaju do dna strme ravni. Koje telo prvo stigne do dna strme ravni, a koje poslednje?



Slika z-7.

- a) cilindar i šuplji cilindar                      a) lopta i cilindar                      b) lopta i šuplji cilindar
- d) cilindar i lopta                                      e) šuplji cilindar i lopta

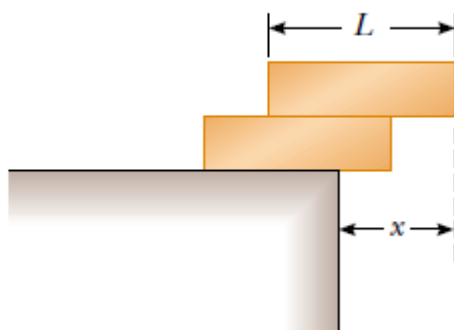
8. Homogena lopta poluprečnika  $r$  nalazi se unutar sferne posude poluprečnika  $R = 5r$  (slika z-8.). Lopta se pusti iz stanja mirovanja iz pozicije određene uglom  $\theta$  u odnosu na vertikalnu osu. Kolika je ugaona brzina lopte na dnu posude ako se ona kotrlja bez proklizavanja po unutrašnjosti sferne posude?



Slika z-8.

- a)  $\frac{100g(1 - \cos \theta)}{13r}$                       b)  $\frac{40g(1 - \cos \theta)}{7r}$                       c)  $\frac{50g(1 - \cos \theta)}{7r}$
- d)  $\frac{40g(1 - \cos \theta)}{13r}$                       e)  $\frac{100g(1 - \cos \theta)}{7r}$

9. Dve identične homogene cigle dužine  $L$ , postavljene su na ivicu horizontalnog stola tako da se nalaze na granici statičke ravnoteže (slika z-9.). Izračunati dužinu  $x$ .



Slika z-9.

- a)  $x = L$                       b)  $x = 3L/4$                       c)  $x = L/2$
- d)  $x = L/4$                       e)  $x = 2L/5$

10. Dva matematička klatna spojena su oprugom zanemarljive mase. Dužine kanapa jednog i drugog klatna su jednake i iznose  $l$ , dok su mase kuglice različite,  $m_1$  i  $m_2$ , respektivno. U ravnotežnom stanju, razmak između jednog i drugog klatna odgovara dužini neistegnute opruge. Krutost opruge je  $k$ . Kolika je sopstvena kružna učestanost ovog sistema?

- a)  $\sqrt{\frac{g}{l}}$                       b)  $\sqrt{\frac{k}{m_1 + m_2}}$                       c)  $\sqrt{\frac{k}{m_1} + \frac{k}{m_2}}$
- d)  $\sqrt{\frac{g}{l} + \frac{k}{m_1} + \frac{k}{m_2}}$                       e)  $\sqrt{\frac{2g}{l} + \frac{k}{m_1 + m_2}}$

11. Dve zvezde masa  $M$  i  $m$  na međusobnom rastojanju  $d$ , kreću se po kružnim obitalama oko zajedničkog centra mase. Koliki je period obilaska orbite za svaku od ovih zvezda?

$$\text{a) } \begin{aligned} T_1 &= \pi d \sqrt{\frac{d}{\gamma M}} \\ T_2 &= \pi d \sqrt{\frac{d}{\gamma m}} \end{aligned}$$

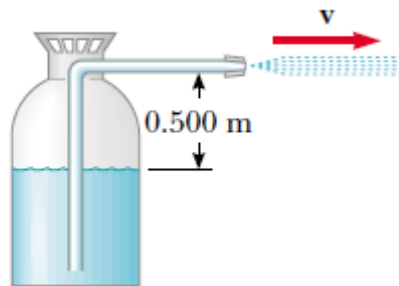
$$\text{b) } \begin{aligned} T_1 &= \pi d \sqrt{\frac{d}{\gamma(m+M)}} \\ T_2 &= \pi d \sqrt{\frac{d}{\gamma(m+M)}} \end{aligned}$$

$$\text{c) } \begin{aligned} T_1 &= 2\pi d \sqrt{\frac{d}{\gamma(m+M)}} \\ T_2 &= 2\pi d \sqrt{\frac{d}{\gamma(m+M)}} \end{aligned}$$

$$\text{d) } \begin{aligned} T_1 &= \frac{\pi d}{2} \sqrt{\frac{dM}{\gamma(m+M)^2}} \\ T_2 &= \frac{\pi d}{2} \sqrt{\frac{dm}{\gamma(m+M)^2}} \end{aligned}$$

$$\text{e) } \begin{aligned} T_1 &= 2\pi d \sqrt{\frac{d(m+M)}{\gamma M m}} \\ T_2 &= 2\pi d \sqrt{\frac{d(m+M)}{\gamma M m}} \end{aligned}$$

12. Voda se izbacuje pod pritiskom iz protivpožarnog aparata (slika z-12.). Koliki treba da bude pritisak vazduha unutar aparata da bi mlaz vode imao brzinu od 30 m/s pri nivou vode 0.5 m ispod mlaznice?



Slika z-12.

$$\text{a) } p = p_0 + \frac{1}{2} \rho v^2 + mgh$$

$$\text{b) } p = \frac{1}{2} \rho v^2 + mgh$$

$$\text{c) } p = p_0 + \frac{1}{2} \rho v^2$$

$$\text{d) } p = p_0 + \rho v^2 + mgh$$

$$\text{e) } p = mgh$$

13. Kocka leda ( $\rho_L = 917 \text{ kg/m}^3$ ) stranice 20 mm pliva u čaši hladne vode ( $0^\circ$ ). U čašu se sipa etil alkohol ( $\rho_a = 800 \text{ kg/m}^3$ ) na temperaturi leda tako da formira sloj iznad površine vode (voda i alkohol se ne mešaju) debljine 5 mm. Koliko je rastojanje od površine vode



$$\begin{aligned} \text{d) } \lambda_1 &= \frac{c^2}{f(c+v)} \\ \lambda_2 &= \frac{c^2}{f(c-v)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{e) } \lambda_1 &= \frac{c^2}{f(c-v)} \\ \lambda_2 &= \frac{c^2}{f(c+v)} \end{aligned}$$

16. Dvadeset čestica, svaka mase  $m$ , nalaze se u sudu zapremine  $V$ . Čestice imaju različite brzine, dve imaju brzinu  $v$ , tri brzinu  $2v$ , pet brzinu  $3v$ , četiri brzinu  $4v$ , tri brzinu  $5v$ , dve brzinu  $6v$  i jedna brzinu  $7v$ . Kolika je srednja kinetička energija čestica i koliki je pritisak u sudu?

$$\text{a) } \begin{aligned} \langle E_k \rangle &= 7.98mv^2 \\ \langle p \rangle &= 99.8 \frac{mv^2}{V} \end{aligned}$$

$$\text{b) } \begin{aligned} \langle E_k \rangle &= 8.79mv^2 \\ \langle p \rangle &= 50.6 \frac{mv^2}{V} \end{aligned}$$

$$\text{c) } \begin{aligned} \langle E_k \rangle &= 9mv^2 \\ \langle p \rangle &= 106 \frac{mv^2}{V} \end{aligned}$$

$$\text{d) } \begin{aligned} \langle E_k \rangle &= 3.46mv^2 \\ \langle p \rangle &= 45.78 \frac{mv^2}{V} \end{aligned}$$

$$\text{e) } \begin{aligned} \langle E_k \rangle &= 7.98mv^2 \\ \langle p \rangle &= 106.3 \frac{mv^2}{V} \end{aligned}$$

17. Temperatura na površini Sunca iznosi približno 5700 K, dok je temperatura na površini Zemlje približno oko 290 K. Kolika je promena entropije koja nastaje usled prenosa 1000 J toplotne energije putem zračenja sa Sunca na Zemlju?

$$\text{a) } \Delta S = -3.27 J / K$$

$$\text{b) } \Delta S = 32.7 J / K$$

$$\text{c) } \Delta S = 4.33 J / K$$

$$\text{d) } \Delta S = 2.23 J / K$$

$$\text{e) } \Delta S = 3.27 J / K$$

18. Transparentan cilindar poluprečnika  $R$  posrebnen je sa desne strane (polovina cilindra je posrebnena). Na cilindar sa leve strane iz vazduha pada zrak svetlosti paralelan sa optičkom osom. Zrak koji napušta cilindar paralelan je sa upadnim zrakom. Koliki je indeks prelamanja materijala od koga je sačinjen cilindar?

a)  $n = 3$

b)  $n = 1.5$

c)  $n = 2$

d)  $n = 4$

e)  $n = 1.33$

19. Ako svetlost pada pod uglom  $\beta$  u odnosu na normalu na uzak prorez, kako će glasiti uslov za destruktivnu interferenciju na udaljenom ekranu? Rastojanje između proreza ekrana je  $d$ , a talasna dužina svetlosti je  $\lambda$ .

a)  $\sin \theta = \frac{m\lambda}{d} + \sin \beta$

b)  $\sin(\theta - \beta) = \frac{m\lambda}{d}$

c)  $\sin(\theta + \beta) = \frac{m\lambda}{d}$

d)  $\sin \theta = \frac{m\lambda}{d} - \sin \beta$

e)  $\sin \theta = \frac{m\lambda}{2d} - \sin \beta$

20. Svetlost talasne dužine 550 nm pada na sodijum čiji je izlazni rad 2,28 eV. Kolika je maksimalna kinetička energija elektrona nastalih fotoefektom?

a) 0.03 eV

b) 0.2 eV

c) 0.6 eV

d) 1.3 eV

e) 2 eV