



13.12.2017

Ime i prezime kandidata: RADOJ  
br. indeksa \_\_\_\_\_ Osvojen broj bodova \_\_\_\_\_

1. Transformisati:

$$\begin{aligned} \text{a)} 350 \text{ daN/mm}^2 &= 350 \frac{\text{daN}}{\text{mm}^2} = 350 \frac{10^3 \text{ N}}{10^{-6} \text{ m}^2} = 3500 \cdot 10^6 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} = 3,5 \cdot 10^9 \text{ Pa} = 3,5 \cdot 10^9 \text{ Pa} \\ \text{b)} 500 \text{ l/min} &= 500 \frac{\text{l}}{\text{min}} = 500 \frac{10^{-3} \text{ m}^3}{60 \text{ s}} = 8,333 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s} \\ \text{c)} 10 \text{ m/s} &= 10 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 36,000 \cdot 10^{-3} \frac{\text{km}}{\text{h}} = 36 \frac{\text{km}}{\text{h}} \end{aligned} \quad (3)$$

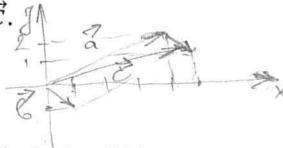
2. Jedinica za snagu u SI sistemu je W, oznaka W, iskazati je preko osnovnih jedinica  $\text{W} = \frac{\text{N} \cdot \text{m}}{\text{s}} = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}} = \text{kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}^3$  (2)

3. Odrediti jedinicu koeficijenta viskoznosti  $\eta$  primenom jednačine za viskoznu silu  $F/S = \eta \Delta v / \Delta x$  F-viskozna sila, S-kontaktna površina,  $\Delta v$ -priraštaj brzine,

$$[\eta] = \frac{[F]}{[\Delta x]} = \frac{[F][\Delta x]}{[S][\Delta v]} = \frac{[\text{N} \cdot \text{m}][\Delta x]}{[\text{N}][\Delta v]} = \frac{\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{m}}{\text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{m/s}} = \frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}} \quad (1)$$

4. Skalarne veličine su fizičke veličine potpuno određene dimenzijom i kvantitetom. Primer ovih veličina su domet, masa, temperatura, vrednost (2)

5. Grafički i analitički odrediti zbir vektora  $\vec{a} = (4, 2)$  i vektora  $\vec{b} = (1, -1)$ , naći intenzitet rezultujućeg vektora  $\vec{c}$ .



$$\vec{c} = \vec{a} + \vec{b} = (4+1, 2-1) \quad (2)$$

$$\vec{c} = (5, 1)$$

$$c = |\vec{c}| = \sqrt{5^2 + 1^2} = \sqrt{25 + 1} = \sqrt{26}$$

6. Jeden automobil pređe jednolikim pravolinijskim kretanjem 90 m za 3s, a drugi 4 km za 2min. Koji automobil se kreće većom brzinom i kolike su one? (2)

$$\begin{aligned} S_1 &= 90 \text{ m} & V_1 &= \frac{S_1}{t_1} = \frac{90 \text{ m}}{3 \text{ s}} = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ t_1 &= 3 \text{ s} & V_2 &= \frac{S_2}{t_2} = \frac{4000 \text{ m}}{120 \text{ s}} = 33,33 \frac{\text{m}}{\text{s}} & V_2 > V_1 \\ S_2 &= 4 \text{ km} = 4000 \text{ m} & t_2 &= 2 \text{ min} = 120 \text{ s} & V_1 < V_2 \end{aligned}$$

7. Koliki put pređe telo pri jednolikom ubrzanom kretanju za 10s, ako je ubrzanje  $0,2 \text{ m/s}^2$ ? Kolika će biti brzina kretanja na kraju puta? Načrtati kinematske dijagrame  $a(t)$ ,  $v(t)$ ,  $s(t)$

$$\begin{aligned} t &= 10 \text{ s} \\ a &= 0,2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \\ v_0 &= 0 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ v, s &=? \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} v &= v_0 + at \\ s &= v_0 t + \frac{at^2}{2} \end{aligned}$$

$$v = at = 0,2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 10 \text{ s} = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$s = \frac{at^2}{2} = \frac{0,2 \cdot 10^2}{2} = 10 \text{ m}$$

8. Zupčanik čini oko 30 obrta u minuti i ima brzinu od  $2 \text{ ms}^{-1}$ . Koliki je prečnik zupčanika?

$$N = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$N = 30 \frac{\text{o}}{\text{min}}$$

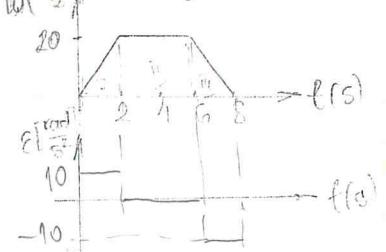
$$R = ?$$

$$N = r \cdot \omega$$

$$r = \frac{v}{\omega} = \frac{2 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{\frac{30}{60} \frac{\text{o}}{\text{min}}} = \frac{1}{\frac{1}{2} \frac{\text{o}}{\text{min}}} = \frac{2}{\frac{1}{2} \pi} = \frac{4}{\pi} \text{ m}$$

$$R = 2r = 2 \cdot \frac{4}{\pi} = \frac{8}{\pi} = \frac{1}{3,14} = 1,274 \text{ m}$$

9. Na osnovu poznatog dijagrama  $\omega(t)$ , nacrtati dijagram  $\epsilon(t)$ . Izračunati ugaona ubrzanja u svakoj oblasti.



$$\begin{aligned} \text{I } t &< 2s & \text{II } 2s < t < 4s & \text{III } t > 4s \\ \omega_0 = 0 \frac{\text{rad}}{\text{s}}, \omega_2 &= 20 \frac{\text{rad}}{\text{s}} & \omega = \omega_2 = 20 \frac{\text{rad}}{\text{s}} & \omega = 20 \frac{\text{rad}}{\text{s}} \\ \omega = \omega_0 + \epsilon t & & \epsilon = 0 & \omega = 0 \frac{\text{rad}}{\text{s}} \\ \epsilon = \frac{\omega}{t} = \frac{20}{2} = 10 \frac{\text{rad}}{\text{s}^2} & & \omega = \omega_0 - \epsilon t & \omega = \epsilon t \\ \epsilon > 0 & & \omega &= 10 \frac{\text{rad}}{\text{s}^2} \\ & & \omega_0 &= 10 \frac{\text{rad}}{\text{s}^2} \end{aligned} \quad (3)$$

10. Navedi i objasni Njutnove zakone. I. h3 Savjet uvećajte, II. h3 zakon čine  $F=m \cdot a$   
III. h3 zavodi okreće u potezanje  $F_A = -F_R$

Izračunaj ubrzanje tela mase 240g kada na njega deluje sila stavnog intenziteta 2N.

$$\begin{aligned} m &= 240 \text{ g} = 0,24 \text{ kg} & F &= m \cdot a \\ F &= 2 \text{ N} & a &= \frac{F}{m} = \frac{2 \text{ N}}{0,24 \text{ kg}} = 8,333 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \\ a &=? \end{aligned} \quad (3)$$

11. Koliki rad izvrši sila pri podizanju tereta mase 25kg na visinu 4m?

$$m = 25 \text{ kg} \quad A = mgh = 25 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 4 \text{ m} = 981 \text{ J}$$

12. Napisati odgovarajuće nazive fizičkih veličina datih sledećim izrazima

$$\begin{aligned} \int \vec{F} \cdot d\vec{s} &- \text{rag u potrebljene one} \\ mgh &- \text{materijalna energija} \\ \frac{I\omega^2}{2} &- \text{kukuljarska energija gume} \end{aligned} \quad (1)$$

13. Koliki je hidrostatički pritisak u moru na dubini 1300m? Gustina morske vode je

$$1030 \text{ kg/m}^3 \quad h = 1300 \text{ m} \quad P = \rho gh = 1030 \text{ kg/m}^3 \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 1300 \text{ m} = 1335590 \text{ Pa}$$

14. Ako je površina većeg klipa hidrauličke prese  $220 \text{ cm}^2$  a manjeg  $11 \text{ cm}^2$ . Kolikom silom treba delovati na manji klip da bi se na većem dobila sila od 6000N?

$$\begin{aligned} S_2 &= 220 \text{ cm}^2 = 220 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 & F_1 &= \frac{F_2}{S_2} \cdot 6000 \text{ N} \\ S_1 &= 11 \text{ cm}^2 = 11 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 & F_1 &= \frac{11 \cdot 10^{-4}}{220 \cdot 10^{-4}} \cdot 6000 \text{ N} \\ F_2 &= 6000 \text{ N} & F_1 &= 0,05 \cdot 6000 = 300 \text{ N} \\ F_1 &=? \end{aligned}$$

15. Protok je koronika novih vođa u potrebe za napunjavanje bazena, može biti zavodni i nadzemni. Za koje vreme ćemo napuniti bazen zapremine 628 l ako kroz dovodno crevo prečnika 2cm struji voda brzinom 2m/s?

$$\begin{aligned} V &= 628 \text{ l} = 628 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 \\ d &= 2 \text{ cm} \Rightarrow r = 1 \text{ cm} = 0,01 \text{ m} \\ v &= 2 \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{aligned}$$

Test se popunjava 45 min. Literatura nije dozvoljena.

$$\begin{aligned} \dot{V} &= \frac{V}{t} \\ \dot{V} &\leq S \cdot v \\ t &= \frac{V}{S \cdot v} = \frac{V}{r^2 \pi \cdot v} = \frac{628 \cdot 10^{-3}}{0,01^2 \cdot 3,14 \cdot 2} \\ t &= \frac{628 \cdot 10^{-3}}{0,00628} = 1000000 \cdot 10^{-3} = 1000 \text{ s} \end{aligned}$$



13.12.2017

Ime i prezime kandidata: U674 br. indeksa \_\_\_\_\_ Osvojen broj bodova \_\_\_\_\_

- Transformisati:
  - $200 \text{ daN/mm}^2$  u  $\text{N/m}^2$   $200 \frac{\text{daN}}{\text{mm}^2} = 200 \frac{10^6 \text{ N}}{10^{-6} \text{ m}^2} = 2000 \cdot 10^6 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} = 2 \cdot 10^9 \text{ Pa} = 2 \text{ GPa}$
  - $420 \text{ l/min}$  u  $\text{m}^3/\text{s}$   $420 \frac{10^{-3} \text{ m}^3}{60 \text{ s}} = 7 \cdot 10^{-3} \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$
  - $54 \text{ km/h}$  u  $\text{m/s}$   $54 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 54 \cdot \frac{1000 \text{ m}}{3600 \text{ s}} = 15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
- Jedinica za pritisak u SI sistemu je Па, oznaka  $P_a$ , iskazati je preko osnovnih jedinica  $P_a = \frac{N}{m^2} = \frac{kg \cdot m}{s^2 \cdot m^2} = kg/s^2 \cdot m$
- Primenom dimenzijske analize odrediti da li jednačina za centralnu силу može da glasi:

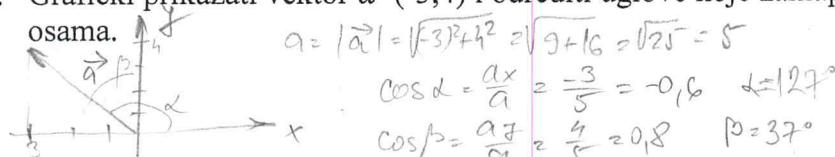
$$F = m\omega^2 r \text{ ili } F = m\omega^2/r \quad [F] = \text{N} \quad (1)$$

$$[m\omega^2 r] = [m][\omega^2][r] = \text{kg} \frac{1}{\text{s}^2} \text{ m} = \text{N}$$

$$\frac{m\omega^2}{r} = \frac{\text{kg} \frac{1}{\text{s}^2}}{\text{m}} = \frac{\text{kg}}{\text{s}^2 \cdot \text{m}} \neq \text{N}$$

- Vektorske veličine su fizičke veličine potpuno određene ukidanjem, razdvajanjem, stavljanjem. Primer ovih veličina su čvora, dijagona, topske, konici, vlastitu vekturu, upečatku, četvrtinu, polovinu, trostrukostu.

- Grafički prikazati vektor  $\vec{a}=(-3,4)$  i odrediti uglove koje zaklapa sa koordinatnim osama.



$$a = |\vec{a}| = \sqrt{(-3)^2 + 4^2} = \sqrt{9 + 16} = \sqrt{25} = 5$$

$$\cos \alpha = \frac{ax}{a} = \frac{-3}{5} = -0,6 \quad \alpha = 127^\circ$$

$$\cos \beta = \frac{ax}{a} = \frac{4}{5} = 0,8 \quad \beta = 37^\circ$$

- Za koje vreme će biciklista preći stazu dugu 60km ako 40km prelazi brzinom 20km/h a ostatak brzinom 10km/h?

$$S = 60 \text{ km}$$

$$S_1 = 40 \text{ km}$$

$$v_1 = 20 \text{ km/h}$$

$$S_2 = 20 \text{ km}$$

$$v_2 = 10 \text{ km/h}$$

$$t_1 = ?$$

$$t_2 = ?$$

$$N = \frac{S}{t} \Rightarrow t = \frac{S}{N}$$

$$t_2 = \frac{S_2}{v_2} = \frac{20 \text{ km}}{10 \text{ km/h}} = 2 \text{ h}$$

$$t_1 = \frac{S_1}{v_1} = \frac{40 \text{ km}}{20 \text{ km/h}} = 2 \text{ h}$$

$$t = t_1 + t_2 = 2 + 2 = 4 \text{ h}$$

- Neko telo krećući se stalnom  $v_0 = 20 \text{ m/s}$  dobije stalno usporenje  $a = 0,5 \text{ m/s}^2$ . Za koliko vremena će se telo zaustaviti? Koliki će put ono preći dok ne stane? Nacrtati kinematske dijagrame  $a(t)$ ,  $v(t)$ ,  $s(t)$

$$v_0 = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$a = 0,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$t = ?$$

$$S = ?$$

$$a = v_0 - at$$

$$S = v_0 t - \frac{at^2}{2}$$

$$v_0 = at \quad a = \frac{v_0}{t} \Rightarrow t = \frac{v_0}{a} = \frac{20 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{0,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = 40 \text{ s}$$

$$S = 20 \cdot 40 - \frac{0,5 \cdot 40^2}{2} = 800 - 400 = 400 \text{ m}$$

- Putanja čestice je kružnica poluprečnika  $r = 3 \text{ m}$ . Broj obrtaja čestice je  $n = 30 \text{ min}^{-1}$ . Odrediti periferijsku brzinu čestice.

$$r = 3 \text{ m}$$

$$n = 30 \text{ min}^{-1}$$

$$V = ?$$

$$n = r \cdot \omega$$

$$W = 2\pi n$$

$$W = \frac{2\pi \cdot 30}{60} \text{ rad/s}$$

$$V = 3 \pi r$$

$$V = 3 \cdot 3 \cdot \pi = 9,42 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Na osnovu poznatog dijagrama  $\omega(t)$ , nacrtati dijagram  $\epsilon(t)$ . Izračunati ugaona ubrzanja u svakoj oblasti. (3)



$$\begin{aligned} \text{I} & \quad t = hs \\ \omega_0 = 0 \text{ rad/s} & \\ \omega_1 = 10 \text{ rad/s} & \\ \omega_2 = \omega_0 + \epsilon \cdot t & \\ \epsilon = \frac{\omega_1 - \omega_0}{t} = \frac{10}{2} = 5 \text{ rad/s} & \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{II} & \quad t = 2s \\ \omega_0 - \omega = 10 \text{ rad/s} & \\ \epsilon > 0 & \\ \omega = \omega_0 + \epsilon \cdot t & \\ \epsilon = \frac{\omega_0 - \omega}{t} = \frac{-10}{2} = -5 \text{ rad/s} & \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{III} & \quad t = 4s \\ \omega_0 = 10 \text{ rad/s} & \\ \omega = 0 \text{ rad/s} & \\ \omega = \omega_0 - \epsilon \cdot t & \\ \omega_0 = \epsilon \cdot t & \end{aligned}$$

$$\epsilon = \frac{\omega_0}{t} = \frac{10}{4} = 2,5 \text{ rad/s}$$

$$\epsilon < 0$$

10. Navedi i objasni Njutnovе zakone. I. Njutnov zakon intenziteta - F=ma II. Njutnov zakon kretanja - S=at III. Njutnov zakon akceleracije u poziciji - Fx = m·a  
Sila konstantnog intenziteta  $20\text{N}$  deluje na telo i daje mu ubrzanje  $5\text{m/s}^2$ . Kolika je masa tog tela? (3)

$$\begin{aligned} F &= 20\text{N} \\ a &= 5\text{m/s}^2 \\ m &= \frac{F}{a} = \frac{20\text{N}}{5\text{m/s}^2} = 4\text{kg} \\ m_1 &=? \end{aligned}$$

11. Motor neke dizalice ima snagu  $P=20\text{kw}$ . Koliki teret dizalica može da digne na visinu  $h=20\text{m}$  za vreme  $t=1\text{min}$ ? (2)

$$P = 20\text{kw} = 20 \cdot 10^3 \text{W}$$

$$h = 20\text{m}$$

$$t = 1\text{min} = 60\text{s}$$

$$\Phi = \frac{mgh}{t} \Rightarrow m_2 = \frac{P \cdot t}{g \cdot h} = \frac{20 \cdot 10^3 \cdot 60}{9,81 \cdot 20} = 6,17 \cdot 10^3 \text{kg}$$

$$= \frac{61700}{196} =$$

12. Napisati nazive veličina koje su date sledećim izrazima: (1)

$I\epsilon$  - zakon kretanja (II. Nj. 3.) momenti energije

$M\varphi$  - pag čini energiju

$I\omega$  - moment koriscene energije

13. Koliki je pritisak na dnu reke čija je dubina  $h=10\text{m}$ ? (1)

$$h = 10\text{m} \quad p = \rho g h = 1000 \text{kg/m}^3 \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 10\text{m} = 98,100 \text{Pa}$$

14. Ako je površina većeg klipa hidrauličke prese  $220\text{cm}^2$  a manjeg  $11\text{cm}^2$ . Koliki hod manji klip načini ako je pomeranje većeg klipa  $h=20\text{mm}$ ? (2)

$$S_2 = 220\text{cm}^2 = 220 \cdot 10^{-4} \text{m}^2$$

$$S_1 = 11\text{cm}^2 = 11 \cdot 10^{-4} \text{m}^2$$

$$h_2 = 20\text{mm} = 0,02\text{m}$$

$$h_1 = ?$$

$$S_1 \cdot h_1 = S_2 \cdot h_2$$

$$h_1 = \frac{S_2 \cdot h_2}{S_1} = \frac{220 \cdot 10^{-4}}{11 \cdot 10^{-4}} \cdot 0,02 = 20 \cdot 0,02 = 0,4\text{m}$$

15. Protok je kavljajući nastavlja vodu, može biti savijajući i načešći. Koliki je protok vode u cevi poluprečnika  $4\text{cm}$ , ako je njegova brzina proticanja  $15\text{cm/s}$ ? Koliko litara vode protiče kroz cev u sekundi? (3)

$$r = 4\text{cm} = 0,04\text{m}$$

$$V = 15\text{cm/s} = 15 \cdot \frac{10^{-2}}{S} = 0,15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$V = ?$$

$$1\text{m}^3 = 1000\ell$$

$$\dot{V} = \frac{V}{t} \quad \dot{V} = V \cdot S \quad S = \pi r^2$$

$$S = 0,04^2 \cdot 3,14$$

$$\dot{V} = 0,15 \cdot 0,005 \text{m}^2$$

$$\dot{V} = 0,0007536 \frac{\text{m}^3}{\text{s}} = 0,0007536 \cdot \frac{10^3 \text{l}}{\text{s}} = 0,7536 \frac{\text{l}}{\text{s}}$$

Test se popunjava 45 min. Literatura nije dozvoljena.