

## Kvalifikacioni ispit

1. juli 2005. godine

1. Koje su od navedenih fizičkih jedinica osnovne a koje izvedene: kg, N, Pa, m/s<sup>2</sup>, W, A?

osnovne jedinice: kg, A

izvedene jedinice: N, Pa, m/s<sup>2</sup>, W

2. Inercijalna sila se mora uzeti u obzir kada se kao referentni sistem u kome se posmatra kretanje bira

a) inercijalni sistem reference       b) neinercijalni sistem reference

3. Kako se menja period matematičkog klatna ako se njegova dužina poveća 3 puta?

a) poveća se 9 puta      b) poveća se 3 puta       c) poveća se  $\sqrt{3}$  puta

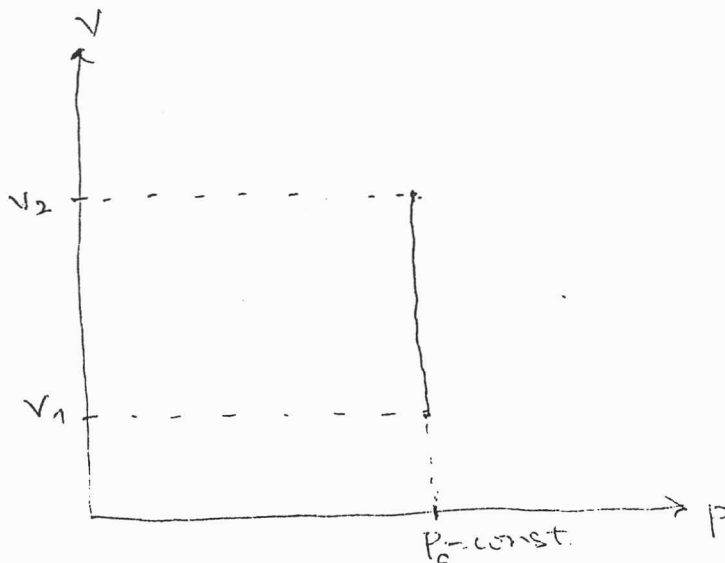
4. Telo gustine  $\rho$  je potopljeno u tečnost gustine  $\rho_0$ . Ako je  $\rho < \rho_0$  telo

a) lebdi u tečnosti      b) tone       c) pliva na površini tečnosti

5. Šta se dešava sa temperaturom idealnog gasa pri njegovom adijabatskom sabijanju?

a) povećava se      b) smanjuje se      c) ne menja se

6. Predstaviti izobarni proces u pV dijagramu ako je početna zapremina gasa bila  $V_1$ , a konačna  $V_2$ .



7. Naelektrisana čestica se kreće u homogenom magnetnom polju normalno na linije sila ovog polja. Njena kinetička energija se, usled delovanja Lorencove sile
- a) povećava    b) smanjuje    **(c) ne menja**
8. Koliko je puta ekvivalentni otpor redne veze dva identična otpornika veći od ekvivalentnog otpora njihove paralelne veze?
- a) 2 puta    b) 3 puta    **(c) 4 puta**
9. Električno kolo se sastoji od jednosmernog izvora elektromotorne sile  $E=12V$ , unutrašnjeg otpora  $r=1\Omega$  i otpornika otpora  $R=5\Omega$ . Izračunati napon na otporniku.

$$I = \frac{E}{r+R} = \frac{12V}{(1+5)\Omega} = 2 A$$

$$U = RI = 5\Omega \cdot 2A = 10V$$

10. Od čega zavisi masa supstance koja se izdvaja na elektrodi pri elektrolizi?

$$m = kq = kIt$$

$k$  - elektrolitička konstanta ekvivalentni sudržavanje  
 $I$  - jačina struje  
 $t$  - vreme trajanja elektrolize

11. Poredati po rastućim talasnim dužinama sledeće elektromagnetne talase:

1) vidljiva svetlost, 2) infracrveno zračenje, 3) X zraci, 4) radio talasi,  
 5) gama zraci, 6) ultraljubičasto zračenje.

5, 3, 6, 1, 2, 4

12. Predmet se nalazi na glavnoj optičkoj osi rasipnog sočiva na rastojanju  $p=2f$ , gde je  $f$  žižna daljina sočiva. Lik predmeta je

a) realan i umanjen 3 puta    **(b) imaginaran i umanjen 3 puta**  
 c) imaginaran i uvećan 3 puta

13. Izračunati kinetičku energiju protona koji se kreće brzinom  $0.6c$ , gde je  $c$  brzina svetlosti u vakuumu. Masa mirovanja protona je  $1.66 \cdot 10^{-27}$  kg, a brzina svetlosti u vakuumu je  $3 \cdot 10^8$  m/s.

$$E_k = mc^2 - m_0 c^2 = (m - m_0) c^2 = \left( \frac{m_0}{\sqrt{1 - \beta^2}} - m_0 \right) c^2 = m_0 c^2 \left( \frac{1}{\sqrt{1 - \beta^2}} - 1 \right)$$

$$\beta = \frac{v}{c} = 0.6 \Rightarrow \sqrt{1 - \beta^2} = \sqrt{1 - (0.6)^2} = \sqrt{1 - 0.36} = \sqrt{0.64} = 0.8$$

$$E_k = m_0 c^2 \left( \frac{1}{0.8} - 1 \right) = m_0 c^2 (1.25 - 1) = 0.25 \cdot m_0 c^2$$

$$m_0 c^2 = 1.66 \cdot 10^{-27} \text{ kg} \cdot (3 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}})^2 = 1.66 \cdot 10^{-27} \cdot 9 \cdot 10^{16} \text{ J} = 14.94 \cdot 10^{-11} \text{ J}$$

$$m_0 c^2 = 1.49 \cdot 10^{-10} \text{ J}$$

$$E_k = 0.25 \cdot 1.49 \cdot 10^{-10} \text{ J} = 3.725 \cdot 10^{-11} \text{ J}$$

14. Napisati Ajnštajnovu jednačinu za fotoefekat i objasniti pojedine članove u njoj.

$$h\nu = A_i + E_k = A_i + \frac{mv^2}{2}$$

$h\nu$  - energija fotona

$A_i$  - izlazni rad metala

$E_k = \frac{mv^2}{2}$  - kinetička energija fotoelektrona

15. Kolika je crvena granica fotoefekta za metal čiji je izlazni rad  $A_i = 5 \text{ eV}$ ?

$$h\nu = A_i \Rightarrow \nu = \frac{A_i}{h} = \frac{5 \text{ eV}}{6.62 \cdot 10^{-34} \text{ Js}} = \frac{5 \cdot 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ J}}{6.62 \cdot 10^{-34} \text{ Js}}$$

$$\nu = 1.208 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$$

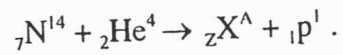
$$\lambda = \frac{c}{\nu} = \frac{3 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{1.21 \cdot 10^{15} \frac{1}{\text{s}}} = 2.479 \cdot 10^{-7} \text{ m} \approx 248 \text{ nm}$$

16. Formulirati II Borov postulat.

17. Koliko se najviše elektrona može nalaziti u p ljusci atoma? Vrednost orbitalnog kvantnog broja ove ljuske je 1.

$$2(2l + 1) = 2 \cdot 3 = 6 \text{ elektrona}$$

18. Odrediti nepoznato jezgro X (odrediti njegov redni i atomski broj) koje se dobija u nuklearnoj reakciji



$$7 + 2 = Z + 1 \Rightarrow Z = 9 - 1 = 8$$

$$14 + 4 = A + 1 \Rightarrow A = 18 - 1 = 17$$

уточню реакцию:  ${}_7\text{N}^{14} + {}_2\text{He}^4 \rightarrow {}_8\text{O}^{17} + {}_1\text{p}^1$

19. Nabrojati osnovne tipove interakcije u prirodi.

20. Koji od navedenih parova predstavljaju par čestica-antičestca

- a) proton i elektron    b) proton i neutron     c) elektron i pozitron  
d) neutron i neutrino