

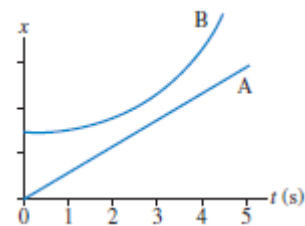
Pitanja, lista propisa i literature iz oblasti iz kojih će kandidati polagati pismeni ispit za radno mjesto: Viši laborant na Odsjeku za fiziku Univerziteta u Sarajevu – Prirodno-matematičkog fakulteta

Literatura

1. Tanović, L., Tanović, N. (1987). *Fizika: mehanika, oscilacije, talasi*. Svjetlost.
2. Hadžiselimović, E. (2005). *Osnovi termodinamike i molekularne fizike*. Bosnia Ars.
3. Cindro, N. (1988). *Elektricitet i magnetizam*. Školska knjiga.
4. Henč-Bartolić, V., Kulišić, P. (2004). *Valovi i optika*. Školska knjiga.
5. Tanović, N., Tanović, L. (1991). *Fizika: osnove atomske i nuklearne fizike*. Uniprint.
6. Pirić, M. (2007). *Osnove kvantne mehanike, statističke fizike i fizike čvrstog stanja*. Univerzitetska knjiga.
7. Marić, S. (2002). *Fizika: za studente tehničkih fakulteta*. Svjetlost.
8. Vučić, V. (2003). *Mjerenja u fizici*. Naučna knjiga.
9. Sulejmanović, S., Salčinović Fetić, A. (2016). *Fizikalna mjerenja: primjeri mjerenja iz elektromagnetizma, optike i akustike*. PMF Sarajevo.

Pitanja za pismeni ispit

1. Amir u ruci drži loptu i u određenom trenutku ju baci vertikalno uvis. Koliki je intenzitet ubrzanja lopte u trenutku kada lopta dostigne maksimalnu visinu? *Napomena: zanemariti otpor vazduha.*
 - a) Jednak je intenzitetu ubrzanja Zemljine teže g .
 - b) Manji je u odnosu na intenzitet ubrzanja Zemljine teže g , ali je različit od nule.
 - c) Veći je od intenziteta ubrzanja Zemljine teže g .
 - d) Jednak je nuli.
2. Dati grafikon prikazuje ovisnost x -koordinata o vremenu za neka tijela A i B. Da li je u trenutku $t=1$ s putna brzina tijela A veća, manja ili jednaka putnoj brzini tijela B?
 - a) $v_A > v_B$

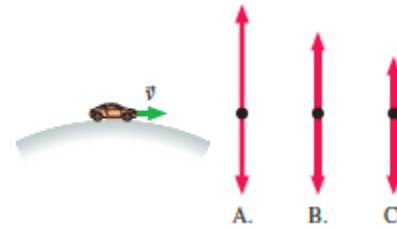


- b) $v_A = v_B$
- c) $v_A < v_B$
- d) Dati graf ne sadrži dovoljno informacija za odgovaranje na pitanje.
3. Sanja u određenom trenutku baci tenisku lopticu pod uglom 40° u odnosu na horizontalnu podlogu i loptica nakon nekog vremena udara o podlogu. Koje od sljedećih veličina su tokom posmatranog perioda konstantne: x-komponenta brzine loptice, y-komponenta brzine loptice, intenzitet brzine loptice, x-komponenta ubrzanja loptice i y-komponenta ubrzanja loptice? *Napomena: zanemariti otpor vazduha.*
- a) Samo x-komponenta brzine.
- b) Samo x-komponenta brzine, x-komponenta ubrzanja i y-komponenta ubrzanja.
- c) Samo x-komponenta brzine i y-komponenta ubrzanja.
- d) Samo x-komponenta ubrzanja i intenzitet brzine.
4. Sanja u određenom trenutku baci tenisku lopticu pod uglom 40° u odnosu na horizontalnu podlogu i loptica nakon nekog vremena udara o podlogu. Koja od sljedećih tvrdnji je tačna za dato kretanje?
- a) Kada loptica dostigne maksimalnu visinu vektori ukupne brzine i ubrzanja loptice su međusobno paralelni.
- b) Kada loptica dostigne maksimalnu visinu vektori ukupne brzine i ubrzanja loptice su međusobno okomiti.
- c) Neposredno pred udar loptice o tlo vektori ukupne brzine i ubrzanja loptice su međusobno paralelni.
- d) Neposredno pred udar loptice o tlo vektori ukupne brzine i ubrzanja loptice su međusobno okomiti.
5. Alen vozi auto. Kada je ugledao stop znak zaustavio je auto. Prilikom ponovnog kretanja, auto ubrzava. Na koga tokom ovog ubrzavanja naslonjač sjedišta djeluje većom silom: na Alena ili na njegovog osmogodišnjeg sina koji se nalazi s njim u autu?
- a) Na Alenovog sina naslonjač djeluje većom silom.
- b) Jednake sile djeluju i na Alena i na njegovog sina.
- c) Na Alena naslonjač djeluje većom silom.

6. Lopta koja prvobitno miruje na horizontalnoj podlozi se u jednom trenutku izbaci vertikalno uvis. Ako uzmemo da otpor vazduha NIJE zanemariv, da li će lopta duže da se kreće od podloge do maksimalne visine ili od maksimalne visine nazad do podloge?

- a) Duže traje kretanje prema gore.
- b) Duže traje kretanje prema dolje.
- c) Jednako dugo traju kretanja prema gore i dolje.

7. Auto se stalnom putnom brzinom kreće duž putanje prikazane na datoj slici. Koji dijagram sila korektno prikazuje sile koje djeluju na auto kada se ono tokom svog kretanja nađe u položaju sa slike?



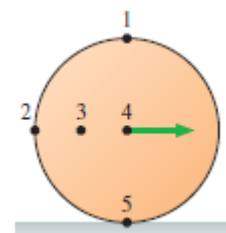
- a) A
- b) B
- c) C

8. Koje od sljedećih veličina su tokom ravnomjernog kružnog kretanja konstantne: putna brzina, trenutna brzina, centripetalno ubrzanje, intenzitet ukupne sile koja djeluje na dato tijelo?

- a) Samo putna brzina i centripetalno ubrzanje.
- b) Sve navedene veličine su konstantne.
- c) Samo putna brzina, centripetalno ubrzanje i intenzitet ukupne sile koja djeluje na tijelo.
- d) Samo putna brzina i intenzitet ukupne sile koja djeluje na tijelo.

9. Za točak koji se kotrlja po horizontalnoj podlozi bez proklizavanja (v. slika) poredaj po veličini putne brzine tačaka 1 do 5, od većih ka manjim putnim brzinama.

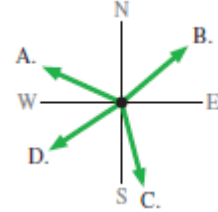
- a) $v_1 = v_2 = v_3 = v_4 = v_5$
- b) $v_1 > v_2 = v_3 = v_4 > v_5$
- c) $v_1 = v_4 = v_5 > v_2 > v_3$
- d) $v_1 > v_2 > v_3 > v_4 > v_5$



10. Kenan je uzeo oprugu i presjekao ju na dva jednaka dijela, tj. od jedne duže opruge je dobio dvije kraće opruge. Da li je konstanta elastičnosti opruge za dobijene kraće opruge manja, veća ili jednaka konstanti elastičnosti originalne (duže) opruge?

- a) Konstanta elastičnosti kraćih opruga je manja od konstante originalne (duže) opruge.
- b) Konstanta elastičnosti kraćih opruga je veća od konstante originalne (duže) opruge.
- c) Konstanta elastičnosti kraćih opruga je jednaka konstanti originalne (duže) opruge.

11. Petarda prvobitno miruje na stolu, a onda u jednom trenutku eksplodira, pri čemu se raspadne na tri jednaka dijela. Jedan dio odleti prema istoku, a drugi dio odleti prema sjeveru. Koji od prikazanih vektora sa slike bi mogao najbolje opisivati brzinu trećeg dijela petarde?



- a) A
- b) B
- c) C
- d) D

12. Sara prvobitno stoji na rubu kružne platforme koja se sporo obrće oko vertikalne ose (trenje u osovini zanemarivo). U jednom trenutku Sara počne koračati prema suprotnoj strani platforme, prolazeći pri tome kroz centar platforme. Opiši kako se mijenja kretanje platforme dok Sara hoda od svog prvobitnog položaja do naspramnog ruba platforme.

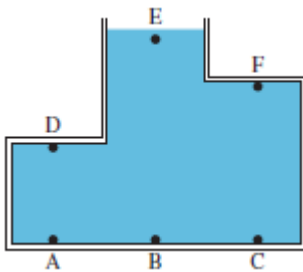
- a) Dok ide od ruba platforme prema centru brzina obrtanja platforme raste, a nakon što prođe centar i približava se naspramnom rubu, brzina obrtanja opada.
- b) Dok ide od ruba platforme prema centru brzina obrtanja platforme opada, a nakon što prođe centar i približava se naspramnom rubu, brzina obrtanja raste.
- c) Dok ide od ruba platforme prema naspramnom rubu platforme, brzina obrtanja platforme sve vrijeme opada.
- d) Dok ide od ruba platforme prema naspramnom rubu platforme, brzina obrtanja platforme sve vrijeme raste.

13. Zašto je kod pneumatskog upaljača bitno da klipnu zadamo veliku brzinu naniže, kako bi se zapalio komad vate koji se nalazi unutar cilindra (v. silka)?

- a) Na taj način se velika količina toplotne energije za kratko vrijeme prenese iz okoline u gas.
- b) Na taj način postignemo da prirast unutrašnje energije gasa uslijed izvršenog rada nad gasom bude znatno veći od gubitka unutrašnje energije gasa uzrokovanog toplotnom interakcijom sa okolinom.



- c) Na taj način postignemo da gasu za kratko vrijeme snažno poraste unutrašnja energija, kako uslijed izvršenog rada nad gasom, tako i uslijed toplotne interakcije sa okolinom.
14. Imate zadatak da temperaturu datog gasa podignete za $10\text{ }^{\circ}\text{C}$. Ako vam je cilj da ovo podizanje temperature postignete uz dodavanje minimalne količine toplotne energije gasu, da li ćete zagrijavanje gasa vršiti na stalnom pritisku ili stalnoj zapremini?
- Treba zagrijavati gas na stalnom pritisku.
 - Treba zagrijavati gas na stalnoj zapremini.
 - Svejedno je da li ćemo zagrijavati gas na stalnom pritisku ili stalnoj zapremini.
15. U cilindru sa lako pokretnim klipom se nalazi određena količina gasa. Gas prolazi kroz izotermni proces pri čemu u određenom vremenskom periodu prima 600 J kroz proces zagrijavanja. U tom istom vremenskom periodu se gas širi i vrši rad nad klipom. Koliki rad gas u posmatranom periodu izvrši nad klipom?
- Količina izvršenog rada gasa nad klipom je jednaka nuli.
 - Količina izvršenog rada gasa nad klipom je 600 J .
 - Količina izvršenog rada gasa nad klipom je 1200 J .
 - Na osnovu navedenih informacija je nemoguće utvrditi koliki rad gas izvrši nad klipom.
16. U posudi sa slike se nalazi voda. Poredaj po veličini, od većih ka nižim, hidrostatičke pritiske u tačkama A, B, C, D, E i F (v. slika).



- $p_A = p_B = p_C > p_D = p_E = p_F$
- $p_B > p_C > p_A > p_D = p_E = p_F$
- $p_B > p_C > p_A > p_D > p_F > p_E$
- $p_A = p_B = p_C > p_D > p_F > p_E$

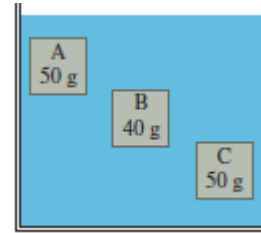
17. Tijela A, B i C sa date slike se nalaze u vodi i imaju istu zapreminu (v. slika). Poredaj po veličini, od većih ka manjim, sile potiska koje djeluju na data tijela.

a) $F_{pC} > F_{pB} > F_{pA}$

b) $F_{pC} = F_{pB} = F_{pA}$

c) $F_{pA} = F_{pC} > F_{pB}$

d) $F_{pA} > F_{pB} > F_{pC}$



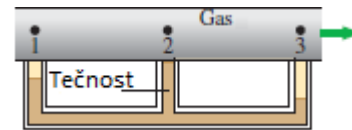
18. Gas struji kroz cijev kao što je prikazano na slici. Slika prikazuje samo vanjski dijametar cijevi, a ne daje nam informacije o njenom unutrašnjem dijametri koji može biti i promjenjiv. Poredaj po veličini brzine strujanja gasa (od većih ka nižim) u tačkama 1, 2 i 3.

a) $v_1 = v_2 = v_3$

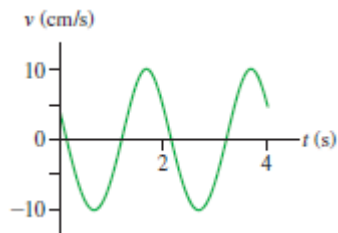
b) $v_2 > v_1 > v_3$

c) $v_3 > v_1 > v_2$

d) $v_1 > v_2 > v_3$



19. Prikazan je grafikon y-komponente brzine tijela u ovisnosti od vremena, za tijelo koje izvodi jednostavno harmonijsko oscilatorno kretanje. Na osnovu grafa, utvrdi frekvenciju i amplitudu (u cm) oscilatornog kretanja!



a) Frekvencija je približno 0.5 Hz, a amplituda 10 cm.

b) Frekvencija je približno 2 Hz, a amplituda 10 cm.

c) Frekvencija je približno 1 Hz, a amplituda $(10/\pi)$ cm.

d) Frekvencija je približno 0.5 Hz, a amplituda $(10/\pi)$ cm.

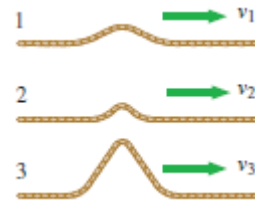
20. Prikazana su tri talasna pulsa generirana na jednoj te istoj žici. Poredaj po veličini, od većih ka nižih, brzine prostiranja talasnih pulseva kroz datu žicu.

a) $v_3 > v_1 > v_2$

b) $v_2 > v_1 > v_3$

c) $v_1 = v_2 = v_3$

d) $v_1 > v_2 > v_3$



21. Gitarista primjećuje da mu je za jednu od žica na gitari visina zvuka nešto niža od željene. Ako želi povećati visinu zvuka za datu žicu, da li treba povećati ili smanjiti silu zatezanja žice?

a) Treba povećati silu zatezanja žice.

b) Treba smanjiti silu zatezanja žice.

c) Sila zatezanja žice ne utiče na visinu zvuka koji proizvodi žica.

22. U eksperimentu sa interferencijom na dvije pukotine se na zaslonu dobiju naizmjenične svijetle i tamne pruge. Zatim se cjelokupna eksperimentalna postavka uroni u vodu. Da li će u odnosu na prvobitnu situaciju sada pruge biti međusobno manje udaljene, više udaljene, jednako udaljene ili će u potpunosti nestati?

a) Biće manje međusobno udaljene.

b) Biće više međusobno udaljene.

c) Biće jednako međusobno udaljene kao i prvobitno.

d) U potpunosti će nestati naizmjenične svijetle i tamne pruge sa zaslona.

23. Data slika prikazuje izgled zaslona koji se dobije difrakcijom svjetlosti talasne dužine λ na jednoj pukotini širine a . Na osnovu izgleda difrakcijske slike odgovori da li je $\lambda > a$, $\lambda < a$, $\lambda = a$ ili je nemoguće na osnovu slike uporediti po veličini λ i a .



a) $\lambda > a$

b) $\lambda < a$

c) $\lambda = a$

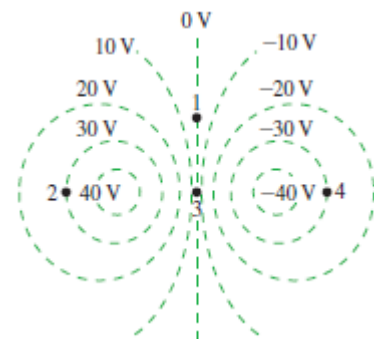
d) Nemoguće je na osnovu slike uporediti po veličini λ i a .

24. Na stolu ispred tebe se nalazi veliki akvarijum, a ti sjediš za stolom i gledaš pravo (okomito) prema akvarijumu. Vidiš u akvarijumu ribicu sa svoje desne strane. Da li se ribica u stvarnosti nalazi upravo na tom mjestu ili se nalazi više lijevo ili se nalazi više desno u odnosu na tu poziciju?
- Nalazi se upravo na tom mjestu na kojem ju vidiš.
 - Nalazi se više lijevo u odnosu na mjesto na kojem ju vidiš.
 - Nalazi se više desno u odnosu na mjesto na kojem ju vidiš.
25. Fotograf fokusira kameru na objekt. Objekt se onda primakne bliže kameri. Kako bi se ponovo uspostavio fokus, da li je potrebno sočivo kamere pomaknuti bliže detektoru ili dalje od detektora?
- Sočivo treba pomaknuti tako da bude bliže detektoru.
 - Sočivo treba pomaknuti tako da bude dalje od detektora.
 - Sočivo može ostati na svom mjestu, nema potrebe da se pomjera. Fokusiranje se postigne promjenom žižne daljine sočiva.
26. Da li između tačkastih naboja od $+10\text{ nC}$ i $+20\text{ nC}$ postoji tačka u kojoj je električno polje jednako nuli? Ukoliko postoji, kojem od naboja je bliže ta tačka?
- Postoji i bliže je naboju od $+10\text{ nC}$.
 - Postoji i bliže je naboju od $+20\text{ nC}$.
 - Ne postoji takva tačka između datih naboja.

27. Elektron tokom svog kretanja u električnom polju pozitivnog naboja prolazi kroz tačke i i f (v. slika). Da li je putna brzina elektrona u tački f veća, manja ili jednaka u odnosu na njegovu putnu brzinu u tački i ?



- $v_f > v_i$
 - $v_f < v_i$
 - $v_f = v_i$
28. Poredaj po veličini, od većih ka manjim, intenzitete jačine električnog polja u tačkama 1 do 4 sa date slike. Na slici su prikazane ekvipotencijalne linije.

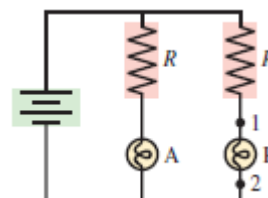


- $E_2 = E_4 > E_1 = E_3$
- $E_2 > E_1 = E_3 > E_4$
- $E_3 > E_1 > E_2 = E_4$
- $E_1 > E_3 > E_2 > E_4$

29. Žarulja A snage 100 W jače svijetli od žarulje B snage 60 W u slučaju da su obje spojene na isti napon od 220 V. U kakvom odnosu bi bio sjaj žarulja A i B da kroz obje žarulje protiče ista jačina struje (npr. 0.5 A)? *Napomena: Naznake o snazi žarulje se obično daju pod pretpostavkom da će se spojiti na mrežni napon od 220 V.*

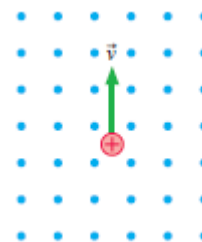
- a) Jači bi bio sjaj žarulje B.
- b) Jači bi bio sjaj žarulje A.
- c) Sjaj žarulje A bi bio jednak sjaju žarulje B.

30. Prvobitno žarulje A i B sa date slike obje svijetle. Nakon toga se žarulja B izvrne iz grla. Da li razlika potencijala između tačaka 1 i 2 uslijed izvrtnja žarulje B: poraste, opadne ali ne na nulu, ostaje ista ili pada na nulu?



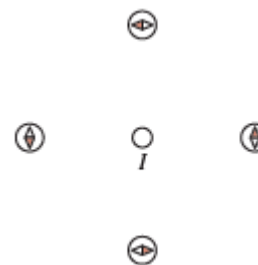
- a) Porast će.
- b) Opast će, ali ne na nulu.
- c) Ostat će ista.
- d) Past će na nulu.

31. Proton se kreće kroz prostor u kojem postoji uniformno magnetsko polje koje je usmjereno iz unutrašnjosti stranice (okomito) prema vani (v. slika). Prikazan je vektor brzine protona u jednom trenutku. U kojem smjeru će se kretati proton u ovom magnetskom polju?



- a) Kretat će se po krivoj liniji, u smjeru kazaljke na satu.
- b) Kretat će se po krivoj liniji, u smjeru suprotnom od smjera kazaljke na satu.
- c) Kretat će se i dalje u smjeru vektora sa slike.

32. Data slika iz ptičije perspektive prikazuje poprečni presijek provodnika sa električnom strujom i magnetne igle (nebojjeni dio je južni magnetni pol) koje se nalaze oko provodnika. Koji je smjer električne struje kroz dati provodnik?

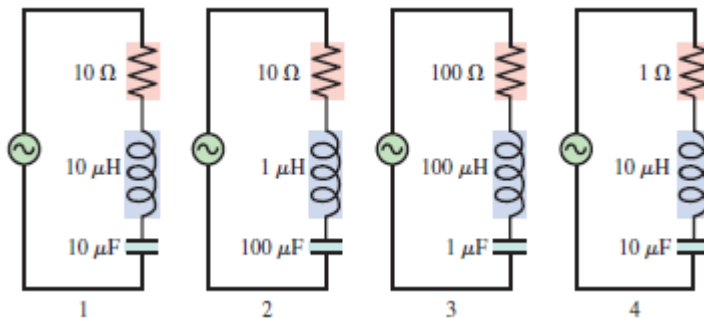


- a) Struja ima smjer okomito na stranicu, prema unutrašnjosti stranice.
- b) Struja ima smjer okomito na stranicu, od unutrašnjosti stranice prema vani.
- c) Iz slike je evidentno da se smjer struje mijenja tokom vremena.

33. Date slike prikazuju metalne žice koje klize po fiksiranim metalnim šinama koje se nalaze u magnetskom polju. Za date dvije situacije prikazane slikama, odredi da li inducirana električna struja ima smjer kazaljke na satu, smjer suprotan kazaljci na satu ili je jednaka nuli.



- a) Za lijevo kolo ima smjer kazaljke na satu, a za desno kolo ima smjer suprotan od smjera kazaljke na satu.
- b) Za lijevo kolo ima smjer suprotan od smjera kazaljke na satu, a za desno kolo ima smjer kazaljke na satu.
- c) Za oba kola smjer inducirane struje odgovara smjeru kazaljke na satu.
- d) Za oba kola smjer inducirane struje odgovara smjeru suprotnom od smjera kazaljke na satu.
34. Sva četiri strujna kola sa slike karakteriše ista rezonantna frekvencija i elektromotorna sila izvora je ista. Poredaj po veličini, od većih ka manjim vrijednostima, maksimalne jačine struja ($I_{m1}, I_{m2}, I_{m3}, I_{m4}$) za ova četiri kola.

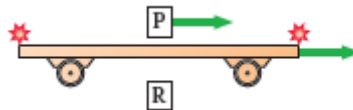


- a) $I_{m1} = I_{m2} = I_{m3} = I_{m4}$
- b) $I_{m4} > I_{m1} = I_{m2} > I_{m3}$
- c) $I_{m3} > I_{m1} = I_{m2} > I_{m4}$
- d) $I_{m2} > I_{m1} = I_{m4} > I_{m3}$

35. U trenutku kada sat koji se nalazi pored tebe pokazuje vrijeme $t=1 \mu\text{s}$, pogledaš u sat koji se nalazi 300 m dalje i na njemu očitavaš vrijeme $t=0 \mu\text{s}$. Da li su ta dva sata sinhronizovana? Ako nisu, koji sat brza?

- a) Data dva sata su sinhronizovana.
- b) Data dva sata nisu sinhronizovana: udaljeni sat brza.
- c) Data dva sata nisu sinhronizovana: bliži sat brza.

36. Slika prikazuje Pamelu (P) koja se nalazi tačno na sredini svog vozila, pri čemu vozilo prolazi pored Rijada (R) koji stoji pored puta (v. slika). Petarde pričvršene za krajeve vozila eksplodiraju. Bljesci eksplozija do Pamele stižu u isto vrijeme. Koja od navedenih tvrdnji je tačna?



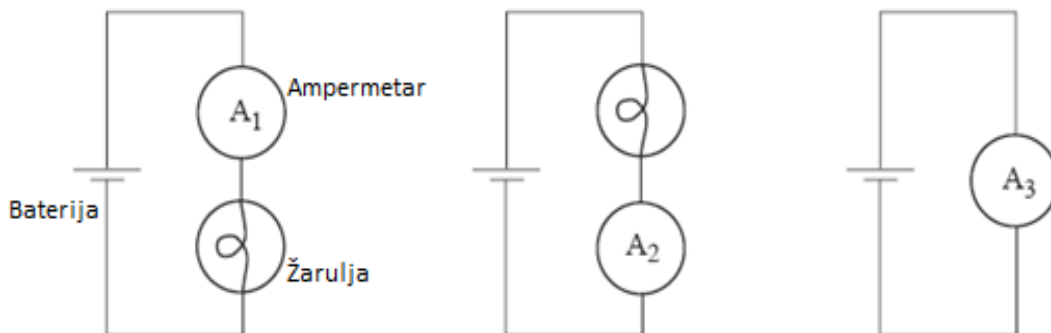
- a) U Pamelinom sistemu referencije eksplozije su simultane, a u Rijadovom nisu: eksplozija lijeve petarde se desi prije.
- b) U Pamelinom sistemu referencije eksplozije su simultane, a u Rijadovom nisu: eksplozija desne petarde se desi prije.
- c) I u Pamelinom i u Rijadovom sistemu referencije se eksplozije dese simultano.
- d) Ni u Pamelinom, ni u Rijadovom sistemu referencije date dvije eksplozije se ne dešavaju simultano.

37. Talasne dužine tri laserska snopa su: $\lambda_1=400 \text{ nm}$, $\lambda_2=600 \text{ nm}$, $\lambda_3=800 \text{ nm}$. Snaga sva tri laserska snopa iznosi 1 W. Poredaj po veličini, od većih ka manjim, energije pojedinačnih fotona kod ova tri snopa. Poredaj po veličini, od većeg ka manjem, broj fotona koji se emituju u jednoj sekundi za data tri lasera.

- a) $E_1 > E_2 > E_3$; $N_1 < N_2 < N_3$
- b) $E_3 > E_2 > E_1$; $N_1 > N_2 > N_3$
- c) $E_1 > E_2 > E_3$; $N_1 = N_2 = N_3$
- d) $E_3 > E_2 > E_1$; $N_1 = N_2 = N_3$

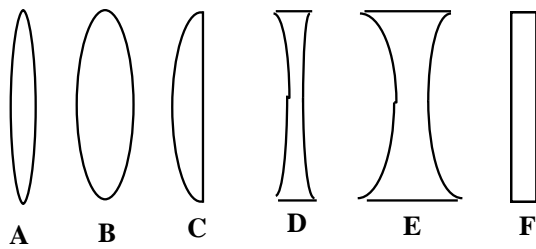
38. Kako bismo imali što bolju rezoluciju, da li kod elektronskog mikroskopa trebamo koristiti brže ili sporije elektrone? Obavezno obrazložiti odgovor!
- Trebamo koristiti brže elektrone.
 - Trebamo koristiti sporije elektrone.
 - Rezolucija elektronskog mikroskopa ne ovisi o brzini elektrona.
39. Neki atom ima četiri energetska nivoa. Koliko spektralnih linija bismo uočili u emisionom spektru, a koliko u apsorpcionom spektru tog atoma?
- 4 u emisionom i 4 u apsorpcionom
 - 3 u emisionom i 3 u apsorpcionom
 - 6 u emisionom i 6 u apsorpcionom
 - 6 u emisionom i 3 u apsorpcionom
40. Svaki raspad jezgra A rezultira stabilnim jezgrom B. Vrijeme poluraspada pri tome iznosi 10 s. U trenutku $t=0$, imamo 1000 jezgara A i nijedno jezgro B. U kojem trenutku ćemo imati 750 jezgara B?
- U trenutku 5 s.
 - U trenutku 15 s.
 - U trenutku 20 s.
 - U trenutku 75 s.
41. Imamo jednu svježiju jabuku A i jednu svježiju jabuku B. Jabuka A se sat vremena izloži snažnom nuklearnom zračenju. Jabuka B se uopšte ne izlaže zračenju. Po čemu će se u konačnici jabuke A i B razlikovati?
- Jabuka A će biti radioaktivna, a jabuka B neće.
 - Jabuka A će biti radioaktivna i toplija od jabuke B.
 - Jabuka A će biti toplija od jabuke B i doći će do razaranja određenih molekularnih veza u jabuci A.
 - Jabuka A će biti radioaktivna, toplija i doći će do razaranja određenih molekularnih veza u jabuci A.

42. Dva diska masa m i $4m$ se nalaze na glatkoj podlozi i prvobitno miruju. Na njih se zatim djeluje istom konstantnom silom F pri čemu diskovi prelaze rastojanje od 10 m. U kakvom su odnosu kinetičke energije diskova nakon što isti pod djelovanjem sile F pređu put od 10 m?
- Kinetička energija masivnijeg diska je veća.
 - Kinetička energija manje masivnog diska je veća.
 - Kinetičke energije pomenuta dva diska će biti jednake.
43. Anel je stavio posudu s jednim litrom vode na šporet da se zagrije. Izmjerio je temperaturu čim je voda počela da ključa. Termometar je pokazivao $100\text{ }^{\circ}\text{C}$. Anel je zatim pojačao zagrijavanje i voda je nastavila da ključa još 5 minuta. Zatim je Anel ponovo izmjerio temperaturu vode. Koliku je sada temperaturu vode izmjerio?
- Izmjerio je i nakon 5 minuta $100\text{ }^{\circ}\text{C}$.
 - Izmjerio je temperaturu nižu od $100\text{ }^{\circ}\text{C}$.
 - Izmjerio je temperaturu višu od $100\text{ }^{\circ}\text{C}$
44. Imamo spremnik u kojem se nalazi gas. Ako gasu dovedemo 100 J toplotne energije, tada gas nad klipom izvrši rad u iznosu od 70 J . Šta se dešava pri tome sa unutrašnjom energijom gasa?
- Unutrašnja energija gasa opada, jer gas vrši rad.
 - Unutrašnja energija gasa ostaje ista.
 - Unutrašnja energija gasa raste.
45. Učenik je sastavio tri strujna kola (v. slika; sijalice i baterije su jednake u svim kolima). Poredaj pokazivanja ampermetara (A_1 , A_2 i A_3) po veličini, od najvećeg ka najmanjem.



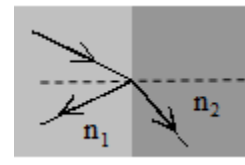
- a) $A_1=A_2=A_3$
- b) $A_1=A_2>A_3$
- c) $A_1=A_3>A_2$
- d) $A_2=A_1>A_3$
- e) $A_2=A_3>A_1$
- f) $A_3>A_1=A_2$

46. Koje od prikazanih sočiva (v. slika) ima po intenzitetu najmanju, a negativnu žižnu daljinu?



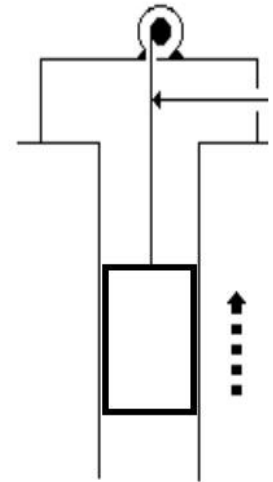
- a) A
- b) B
- c) C
- d) D
- e) E
- f) F

47. Svjetlost se prvobitno prostire s lijeve strane prema desno, kroz providnu sredinu indeksa prelamanja n_1 i pada na drugu providnu sredinu čiji indeks prelamanja iznosi n_2 (v. slika). Odbijeni i prelomljeni zraci su prikazani na slici. Šta možeš reći o odnosu n_1 i n_2 ?



- a) $n_1 > n_2$
- b) $n_1 < n_2$
- c) $n_1 = n_2$
- d) Situacija prikazana slikom je fizikalno nemoguća.

48. Lift se pomoću čelične sajle vuče konstantnom brzinom naviše (v. slika). Sve sile trenja se mogu zanemariti. Prilikom ovog kretanja konstantnom brzinom naviše, za sile koje djeluju na lift vrijedi:

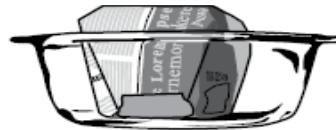


- Sila koja je usmjerena naviše (duž sajle) veća je po intenzitetu od naniže usmjerene sile teže.
- Sila koja je usmjerena naviše (duž sajle) jednaka je po intenzitetu naniže usmjerenoj sili teže.
- Sila koja je usmjerena naviše (duž sajle) manja je po intenzitetu od naniže usmjerene sile teže.
- Sila koja je usmjerena naviše (duž sajle) veća je po intenzitetu od sume naniže usmjerene sile teže i naniže usmjerene sile vazdušnog pritiska.

49. Date slike prikazuju dva komada leda koja se nalaze u prostoriji u kojoj vlada temperatura od $20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Komad leda 2 je zamotan u novinski papir.



Komad leda 1

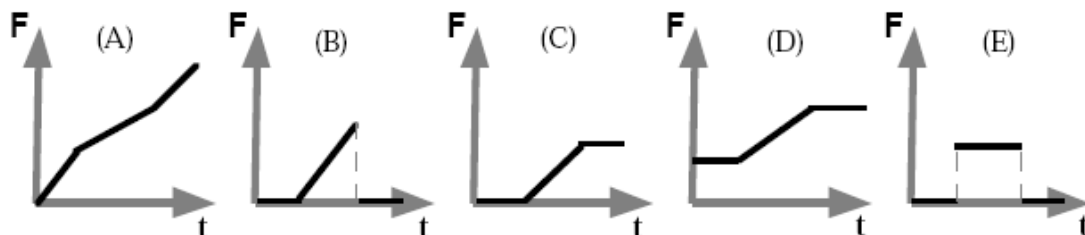
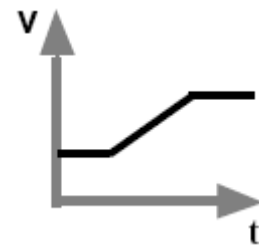


Komad leda 2 zamotan u novinski papir

Koji će se komad leda prvi istopiti?

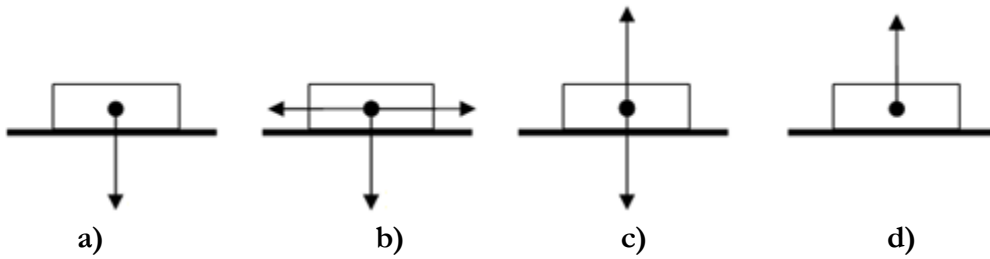
- Prije će se istopiti komad leda 1.
- Prije će se istopiti komad leda 2.
- Istopit će se jednako brzo.
- Da li će se prije istopiti komad leda 1 ili komad leda 2, ovisi o vrsti papira kojom je umotan komad leda 2.

50. Dati grafikon prikazuje ovisnost x-komponente brzine nekog tijela o vremenu. Koji od donjih grafikona najbolje predstavlja ovisnost između x-komponente sile koja djeluje na dato tijelo i vremena?

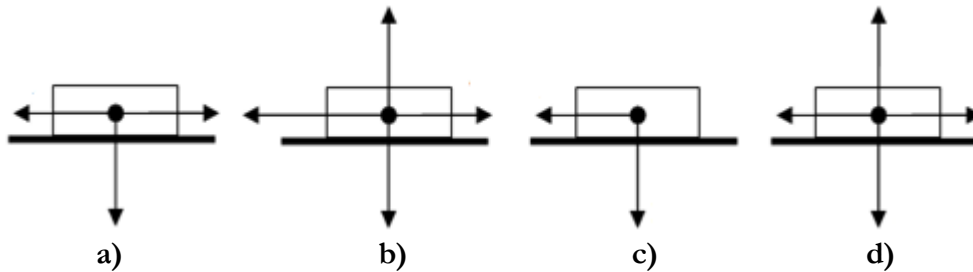


- a) A
- b) B
- c) C
- d) D
- e) E

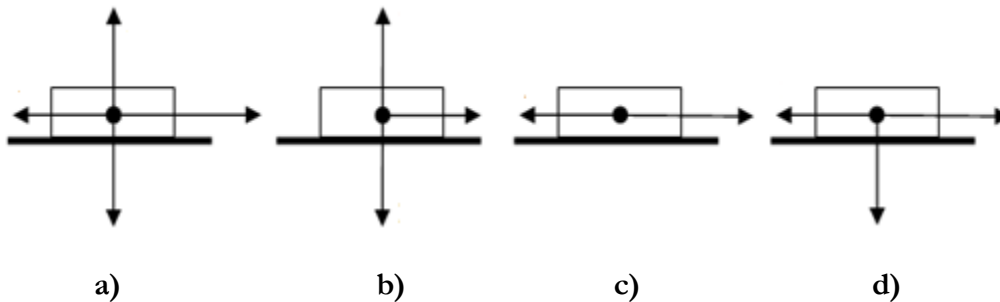
51. Knjiga miruje na stolu. Koji od ponuđenih dijagrama ispravno prikazuje sile koje djeluju na knjigu?



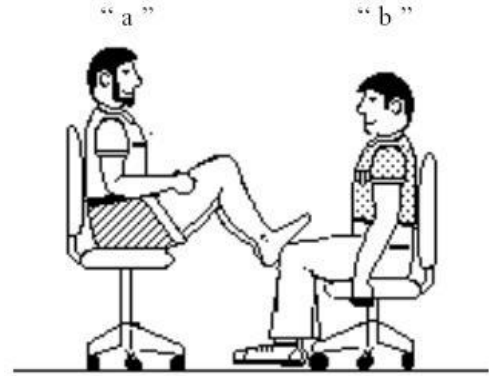
52. Tijelo se stalnom brzinom kreće ulijevo po horizontalnoj, hrapavoj podlozi. Koji od ponuđenih dijagrama ispravno prikazuje sile koje djeluju na to tijelo?



53. Tijelo ubrzava udesno na hrapavoj horizontalnoj podlozi. Koji od ponuđenih dijagrama ispravno prikazuje sile koje djeluju na tijelo?



54. Dva učenika, a mase 95 kg i b mase 77 kg, sjede jedan naspram drugog na jednakim uredskim stolicama. Učenik a stavlja svoja stopala na koljena učenika b kao što je to prikazano na slici. Zatim učenik a iznenada ispruži noge uslijed čega dolazi do kretanja stolica. Za vremenski interval, tokom kojeg učenik a ispruža noge, a učenici se još uvijek dodiruju, vrijedi:



- Učenici jedan na drugog uopšte ne djeluju silom.
- Učenik a na učenika b djeluje silom, ali učenik b ne djeluje silom na učenika a .
- Učenici djeluju jedan na drugog silom, ali a djeluje na b većom silom nego što b djeluje na a .
- Učenici jedan na drugog djeluju silama jednakog intenziteta.

55. Astronaut mase 75 kg se nalazi u svemiru, u bestežinskom prostoru i ispred sebe ima kuglu mase 10 kg. U jednom trenutku astronaut odgurne kuglu. U kakvom su odnosu ubrzanja astronauta i kugle tokom ovog procesa odgurivanja?

- Ubrzanja su suprotnog smjera. Ubrzanje astronauta je veće.
- Ubrzanja su suprotnog smjera. Ubrzanje kugle je veće.
- Ubrzanja su istog intenziteta, ali suprotnog smjera.
- Ubrzanja su istog smjera. Ubrzanje kugle je veće.

56. Komad metala, drveta i plastike ostavimo nekoliko sati u rerni u kojoj vlada temperatura 45°C . Koje od ovih tijela će nakon nekoliko sati imati najvišu temperaturu?

- Metal
- Drvo
- Plastika
- Sva navedena tijela će imati jednaku temperaturu.

57. Pet metalnih tijela, od kojih je svako mase 100 g, apsorbiraju jednake količine toplotne energije. Koja od sljedećih tvrdnji najbolje opisuje promjenu temperature pomenutih tijela?
Napomena: pretpostaviti da prilikom toplotnog procesa ne dolazi do promjene agregatnog stanja.

- Tijelo koje ima najniži specifični toplotni kapacitet će najmanje promijeniti temperaturu.
- Tijelo koje ima najniži specifični toplotni kapacitet će najviše promijeniti temperaturu.
- Sva tijela će promijeniti temperaturu za isti iznos, pošto su iste mase i dovodi se jednaka količina toplotne energije.

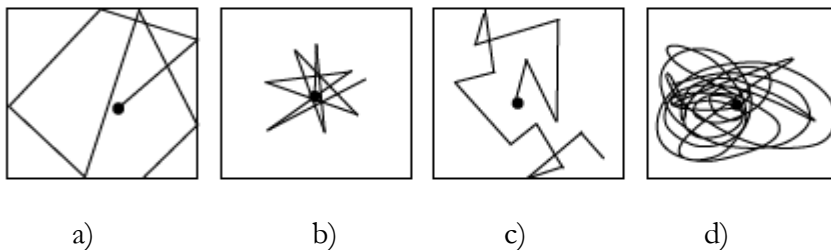
58. Zašto nosimo džempere kada je vani hladno?

- a) Kako bismo efikasnije spriječili hladnoću da doprije do našeg tijela.
- b) Kako bi naše tijelo primalo dodatnu toplotnu energiju od džempera.
- c) Kako bi naše tijelo sporije odavalo toplotnu energiju u okolinu.
- d) Sva tri prethodno spomenuta obrazloženja su korektna.

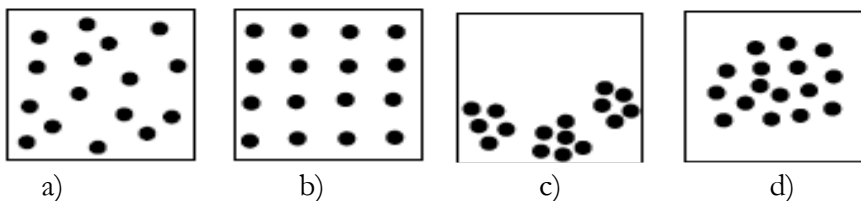
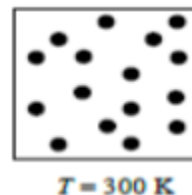
59. U idealno zatvorenoj posudi fiksne zapremine nalazi se vazduh. Temperatura vazduha iznosi $20\text{ }^{\circ}\text{C}$, a pritisak iznosi $101,3\text{ kPa}$. Vazduh se potom zagrijava na temperaturu $250\text{ }^{\circ}\text{C}$. Gustina vazduha unutar posude:

- a) Opada
- b) Ne mijenja se
- c) Raste

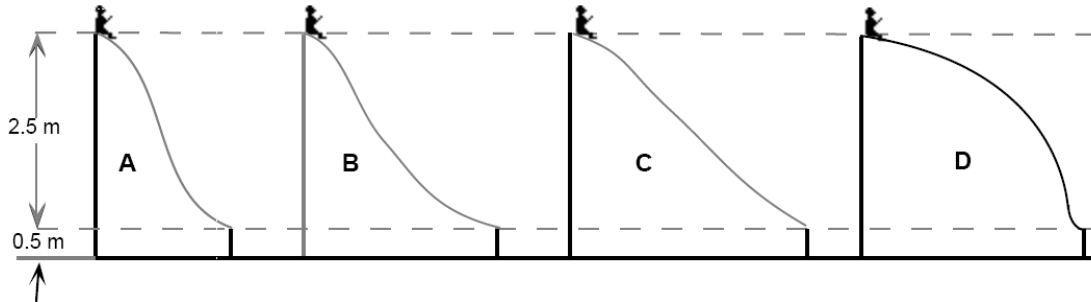
60. Posuda sa gasom je prikazana kvadratnim okvirom. Posmatramo termičko kretanje samo jedne od mnoštva molekula gasa u posudi. Koja slika najbolje opisuje putanju posmatrane molekule?



61. U posudi se nalazi gas na temperaturi 300 K (slika desno). Na slici je prikazan raspored molekula gasa. Ako se gas ohladi do temperature 100 K , koja od slika najbolje prikazuje raspored molekula ohlađenog gasa? *Napomena: uzeti da prilikom hlađenja ne dolazi do promjene agregatnog stanja.*



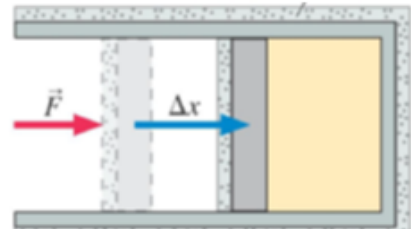
62. Djevojčica je na igralištu i želi izabrati onaj tobogan kod kojeg će na kraju kretanja postići najveću brzinu. Koji od dole prikazanih tobogana bi trebala izabrati kako bi ostvarila svoj cilj? *Napomena: zanemariti sve sile trenja.*



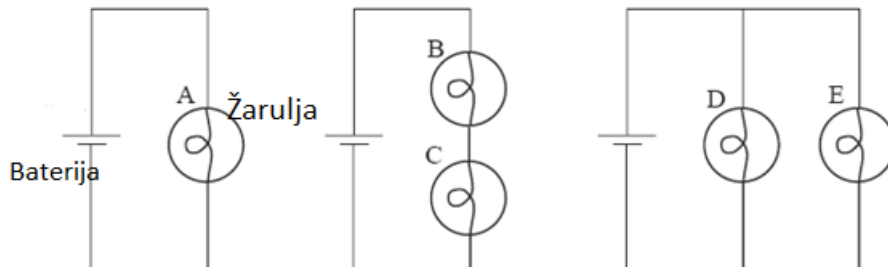
- a) A
- b) B
- c) C
- d) D
- e) Kod svih prikazanih tobogana će prilikom napuštanja tobogana imati istu brzinu.

63. Prema unutrašnjosti toplotno izolovanog cilindra se stalnom silom gura klip (v. slika). Šta se pri tome dešava sa temperaturom gasa u cilindru?

- a) Raste
- b) Opada
- c) Ostaje ista
- d) Nije ponuđeno dovoljno informacija za odgovaranje na pitanje.

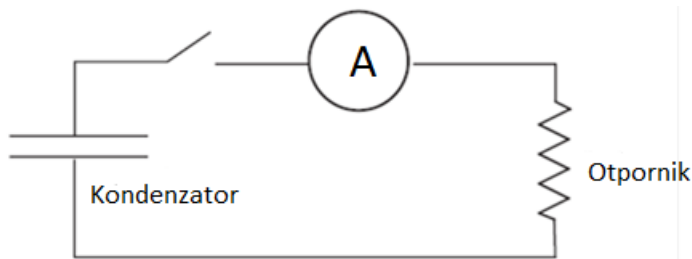


64. U data tri strujna kola sa slike, sve baterije i sijalice su identične. Unutrašnji otpor baterija je zanemariv. Poredaj po veličini sjaj sijalica A,B,C,D i E, od one koja najjače sija do one koja najslabije sija.



- a) $A=B=C>D=E$
- b) $A>B=C=D=E$
- c) $A>B=C>D=E$
- d) $A>B>C>D=E$
- e) $A=D=E>B=C$

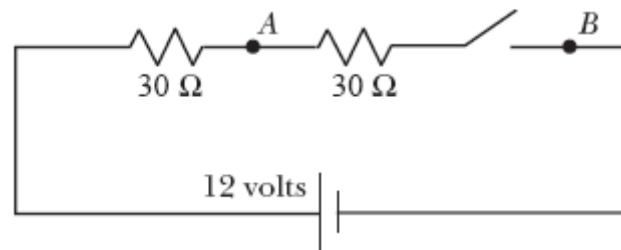
65. Kondenzator sa slike je prvobitno naelektrisan. Kako se jačina struje, čiju vrijednost prikazuje ampermetar, ponaša tokom vremena nakon što pomoću prekidača zatvorimo kolo (v. slika)?



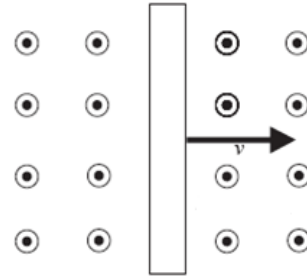
- a) $I=0$ stalno
- b) $I=\text{const} \neq 0$
- c) I raste, a onda postaje konstantno.
- d) I trenutno doživi skok, a zatim polako opada.

66. Kolika je razlika potencijala između tačkica A i B strujnog kruga dok je prekidač u strujnom kolu otvoren?

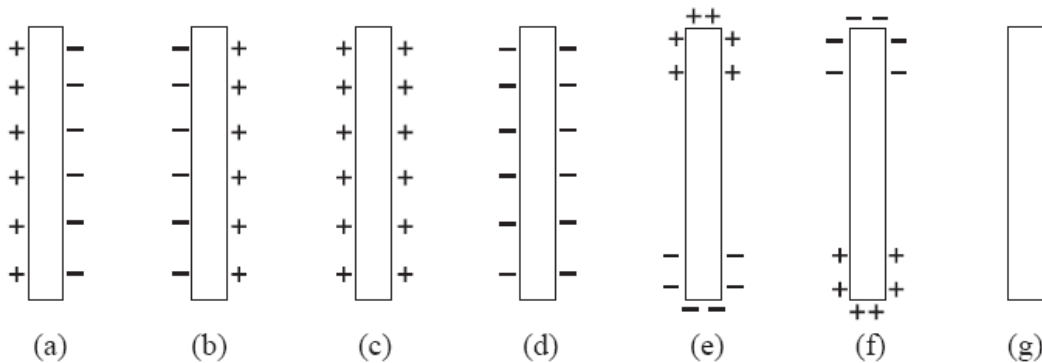
- a) 0 V
- b) 3 V
- c) 6 V
- d) 12 V



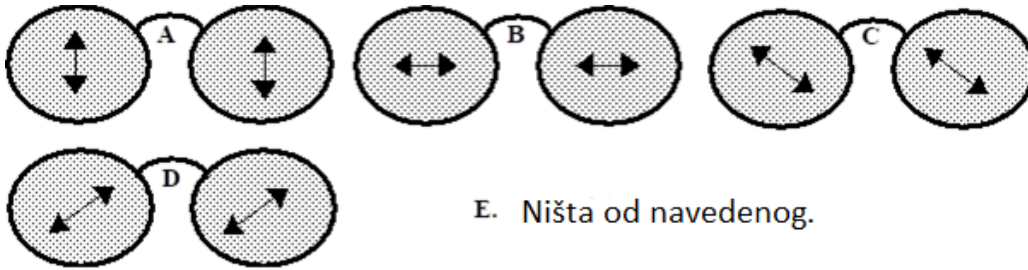
67. Neutralna metalna šipka se konstantnom brzinom \vec{v} kreće udesno kroz oblast u kojoj postoji uniformno magnetsko polje. Vektor magnetske indukcije je usmjeren vertikalno od unutrašnjosti stranice ka vani (v. slika).



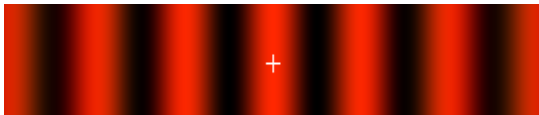
Koja od ponuđenih ilustracija najadekvatnije prikazuje procese koji se prilikom opisanog kretanja dešavaju u šipci?



68. Stojite na obali jezera i gledate u jezero. Svjetlost koja dolazi od Sunca može da, odbijajući se od površinu jezera, doprije do vaših očiju. Ukoliko nosite polaroid-naočale (naočale sačinjene od polarizacionih filtera), dio odbijene svjetlosti koja dolazi do vaših očiju se može umanjiti. Koja od ilustracija prikazanih naniže korektno prikazuje smjer ose polarizacije polarizacionih filtera u naočalama koji omogućuje naočalama da na najbolji način ostvare svoju svrhu i spriječe najveći dio svjetlosti da od površine jezera doprije do naših očiju?



69. Youngov eksperiment rezultira naizmjeničnim svijetlim i tamnim prugama (v. originalna postavka) na zaslonu. Zatim se eksperimentalna postavka modificira, uslijed čega se izmijeni i izgled interferencijske slike (v. modificirana postavka). Na koji način je originalna eksperimentalna postavka modificirana?



Originalna postavka



Modificirana postavka

- a) Povećano je međusobno rastojanje pukotina.
 - b) Smanjeno je rastojanje između pukotina i zaslona.
 - c) Povećan je broj pukotina.
 - d) Smanjeno je međusobno rastojanje pukotina.
70. Crvena laserska svjetlost se usmjerava na difrakcionu mrežicu uslijed čega se na zaslonu smještenom 2 m iza mrežice uočavaju difrakcijske pruge. Šta će se desiti sa difrakcijskom slikom ukoliko samo crvenu lasersku svjetlost zamijenimo plavom laserskom svjetlošću?
- a) Promijenit će se boja pruga i razmak između susjednih difrakcijskih pruga će porasti.
 - b) Promijenit će se boja pruga i razmak između susjednih difrakcijskih pruga će se smanjiti.
 - c) Promijenit će se boja pruga, ali će razmak između susjednih pruga ostati isti.
 - d) Za plavu svjetlost uopšte nećemo dobiti difrakcijske pruge.


Pitanja, lista propisa i literature iz oblasti iz kojih će kandidati polagati usmeni ispit za radno mjesto: Viši laborant na Odsjeku za fiziku Univerziteta u Sarajevu – Prirodno-matematičkog fakulteta

Literatura

1. Tanović, L., Tanović, N. (1987). *Fizika: mehanika, oscilacije, talasi*. Svjetlost.
2. Hadžiselimović, E. (2005). *Osnovi termodinamike i molekularne fizike*. Bosnia Ars.
3. Cindro, N. (1988). *Elektricitet i magnetizam*. Školska knjiga.
4. Henč-Bartolić, V., Kulišić, P. (2004). *Valovi i optika*. Školska knjiga.
5. Tanović, N., Tanović, L. (1991). *Fizika: osnove atomske i nuklearne fizike*. Uniprint.
6. Pirić, M. (2007). *Osnove kvantne mehanike, statističke fizike i fizike čvrstog stanja*. Univerzitetska knjiga.
7. Marić, S. (2002). *Fizika: za studente tehničkih fakulteta*. Svjetlost.
8. Vučić, V. (2003). *Mjerenja u fizici*. Naučna knjiga.
9. Sulejmanović, S., Salčinović Fetić, A. (2016). *Fizikalna mjerenja: primjeri mjerenja iz elektromagnetizma, optike i akustike*. PMF Sarajevo.

Pitanja za usmeni ispit

1. Koja je razlika između pojmova preciznosti mjerenja i tačnosti mjerenja?
2. Kako se određuje apsolutna greška kod mjerenja pomoću analogne štoperice, a kako kod mjerenja pomoću analitičke vage?
3. Šta je hidrostatička vaga?
4. Šta je klasa tačnosti nekog instrumenta?
5. Kako se u strujnim kolima veže ampermetar, a kako voltmetar?
6. Šta je galvanometar?
7. U koju svrhu se u laboratorijama fizike koristi piknometar?
8. Koja je razlika između mjerila dužine sa nonijusom i mjerila dužine sa mikrometarskim zavrtanjem?
9. O čemu se mora voditi računa kod odabira konca za izradu matematičkog klatna?
10. Na koji način se provjerava tačnost mehaničke analitičke vage?

11. Kako pravilno izabrati pravo mjerno područje na analognom instrumentu za mjerenje?
12. Koje su mjere opreza pri radu sa živom u otvorenim mjernim uređajima?
13. Za šta se u laboratorijama fizike koristi ton generator?
14. Opiši najbitnije mjere opreza kod rada u laboratorijama fizike!
15. Kako se pravi 10%-tni rastvor šećera?
16. Šta je osciloskop i za šta nam služi?
17. Iz kojeg rastvora možemo postupkom elektrolize izdvojiti bakar?
18. Šta je sistematska greška mjerenja?
19. Šta su termoelementi?
20. Navedi šta znači oznaka  na mjernom instrumentu.
21. Kako se korištenjem matematičkog klatna može najjednostavnije u laboratoriji izmjeriti ubrzanje Zemljine teže?