

Fizika

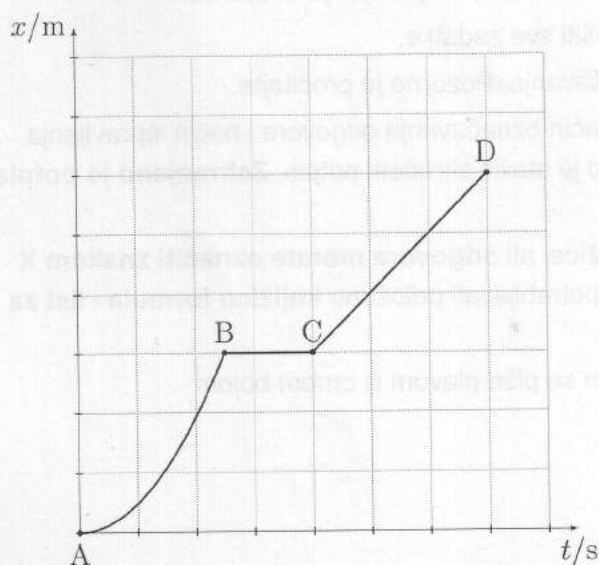
I. Zadaci višestrukoga izbora

U sljedećim zadacima od više ponuđenih odgovora samo je **jedan** točan.

Točan odgovor morate označiti znakom X na listu za odgovore.

Točan odgovor donosi jedan bod.

1. Na slici je prikazan graf ovisnosti položaja tijela o vremenu.



Koji dio grafa prikazuje ubrzano gibanje?

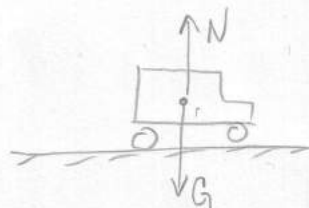
- ☒ A. AB
- ☐ B. BC
- ☐ C. CD
- ☐ D. AD

$$s = \frac{a \cdot t^2}{2} \rightarrow \text{KRIVULJA}$$

(1 bod)

2. Automobil miruje na horizontalnoj cesti. Koja je od navedenih tvrdnja točna?

- ☐ A. Na automobil djeluje samo sila teža.
- ☐ B. Na automobil ne djeluje niti jedna sila.
- ☐ C. Na automobil djeluje samo reakcija podloge.
- ☒ D. Na automobil djeluje više od jedne sile.



(1 bod)

3. Pretpostavite da se kazaljke sata gibaju kontinuirano. Koliko iznosi omjer kutnih brzina minutne i satne kazaljke sata?

A. 1
B. 6
C. 12
D. 72

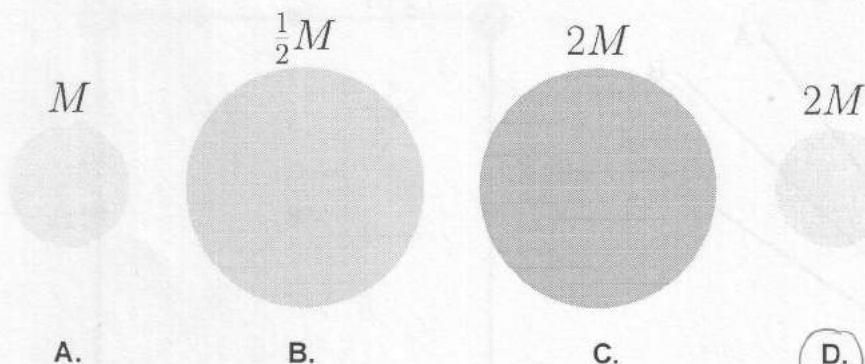
$$T_{\text{SATNE}} = 12 \text{ h.}$$

$$T_{\text{MINUTNE}} = 1 \text{ h.}$$

$$\frac{\omega_{\text{MINUTNE}}}{\omega_{\text{SATNE}}} = \frac{\frac{2\pi}{T_{\text{MINUTNE}}}}{\frac{2\pi}{T_{\text{SATNE}}}} = \frac{T_{\text{SATNE}}}{T_{\text{MINUTNE}}} = \frac{12}{1} = 12$$

(1 bod)

4. Četiri homogena planeta imaju mase kao što je prikazano na slici. Koji bi od prikazanih planeta djelovao najvećom gravitacijskom silom na neko tijelo mase m koje se nalazi na površini toga planeta?



$$g = G \frac{M}{R^2}$$

D. NAJVEĆA MASA
NAJMANJI RADIJUS

(1 bod)

5. Dvije metalne tanke žice A i B imaju pri temperaturi 0°C istu duljinu l_0 . Žica A zagrije se na 24°C . Linearni koeficijent toplinskoga rastezanja žice A je 1,2 puta veći od linearnoga koeficijenta toplinskoga rastezanja žice B. Na koliku temperaturu treba zagrijati žicu B da bi se produljila za isti iznos kao i žica A?

A. na $20,0^\circ\text{C}$
B. na $24,0^\circ\text{C}$
C. na $28,8^\circ\text{C}$
D. na $86,4^\circ\text{C}$

$$\Delta l_A = \Delta l_B$$

$$\Delta t_A = 24^\circ\text{C}$$

$$l_{0A} = l_{0B}$$

$$\Delta t_B = ?$$

$$\alpha_A = 1,2 \cdot \alpha_B$$

$$l_A = l_{0A} (1 + \alpha_A \cdot \Delta t_A)$$

$$l_B = l_{0B} (1 + \alpha_B \cdot \Delta t_B)$$

(1 bod)

$$l_{0A} (1 + \alpha_A \cdot \Delta t_A) = l_{0B} (1 + \alpha_B \cdot \Delta t_B)$$

$$1 + 1,2 \alpha_B \cdot 24 = 1 + \alpha_B \cdot \Delta t_B$$

$$28,8 \alpha_B = \alpha_B \cdot \Delta t_B$$

$$28,8 = \Delta t_B$$

$$\Delta t_B = 28,8^\circ\text{C}$$

Fizika

6. U jednoj zatvorenoj posudi nalazi se helij, a u drugoj zatvorenoj posudi argon pri jednakim temperaturama. Pretpostavite da su plinovi idealni. Kakav je odnos srednjih kinetičkih energija atoma navedenih plinova?

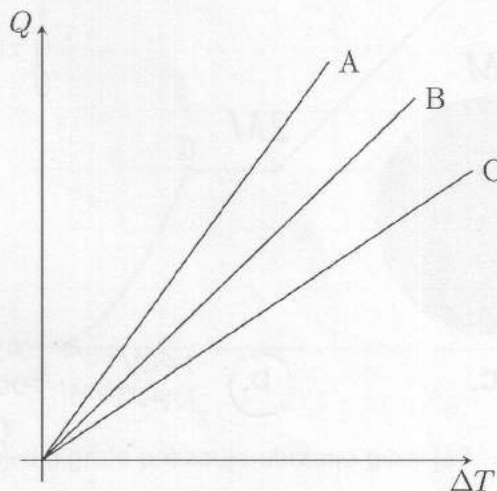
- A. Atomi helija imaju približno deset puta veću srednju kinetičku energiju od atoma argona.
B. Atomi helija imaju jednaku srednju kinetičku energiju kao i atomi argona.
C. Atomi helija imaju približno deset puta manju srednju kinetičku energiju od atoma argona.
D. Atomi helija imaju približno sto puta manju srednju kinetičku energiju od atoma argona.

$$E_k = \frac{3}{2} k_B \cdot T$$

$$T_{\text{He}} = T_{\text{Ar}}$$

(1 bod)

7. Na slici je prikazan $Q, \Delta T$ graf za tri različite tekućine jednakih masa.



Koji je od navedenih odnosa točan za njihove specifične toplinske kapacitete?

- A. $c_A < c_B < c_C$
B. $c_A < c_B > c_C$
C. $c_A > c_B > c_C$
D. $c_A > c_B < c_C$

(1 bod)

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T$$

VEĆI NAGIB PRAVCA → VEĆI SPECIFIČNI TOPLINSKI KAPAC.

$$c = \frac{Q}{m \cdot \Delta T}$$

8. Hladni je spremnik Carnotova toplinskoga stroja pri temperaturi T . Pri kojoj će od navedenih temperatura toplijega spremnika korisnost toga stroja biti najveća?

- A. $T/2$
- B. T
- C. $2T$
- ☒ D. $3T$

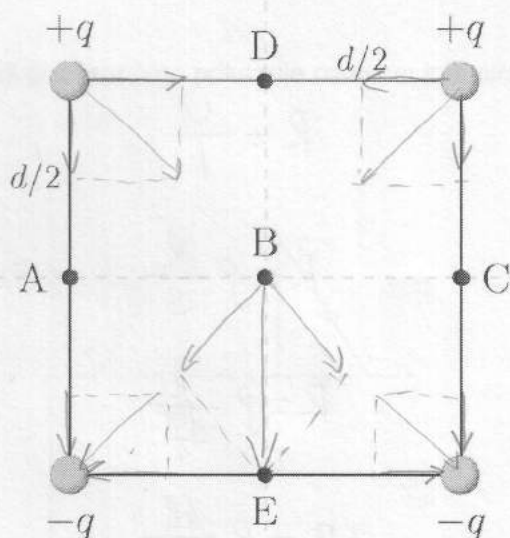
$$\eta = 1 - \frac{T_2}{T_1}$$

AKO JE $\frac{T_2}{T_1}$ MANJI, η JE VEĆI

$$\eta = 1 - \frac{T}{3T} = 1 - \frac{1}{3} = \frac{2}{3}$$

(1 bod)

9. Četiri naboja nalaze se u vrhovima kvadrata stranice duljine d kao što je prikazano na crtežu.



Prema kojoj je točki orijentirano električno polje u točki B?

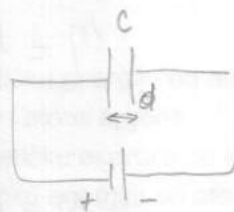
- A. prema točki D
- B. prema točki C
- ☒ C. prema točki E
- D. prema točki A

(1 bod)

Fizika

10. Pločasti kondenzator određenoga kapaciteta priključi se na izvor stalnoga napona. Dok je kondenzator spojen na izvor, poveća se razmak između ploča. Koja je od navedenih tvrdnja o stanju kondenzatora u opisanim uvjetima točna?

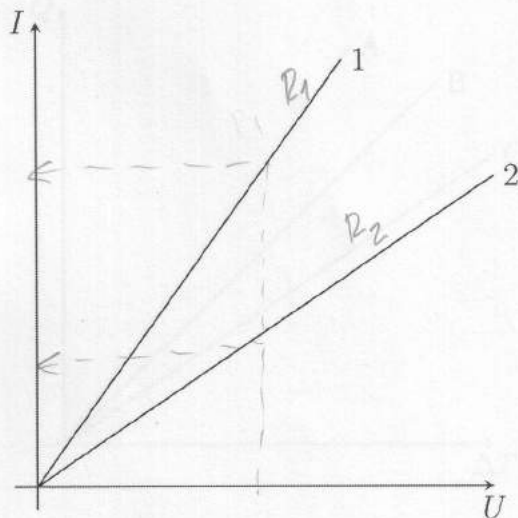
- A. Povećao se kapacitet kondenzatora.
- ☒ B. Smanjio se kapacitet kondenzatora.
- C. Smanjio se napon na kondenzatoru.
- D. Povećao se naboj na kondenzatoru.



$$C = \epsilon \frac{S}{d}$$

(1 bod)

11. Na slici je prikazan I, U graf za dvije metalne žice jednakih duljina načinjenih od istoga materijala.



$$R = \frac{U}{I}$$

$$R = \rho \frac{l}{S}$$

$$S = \frac{d^2 \pi}{4}$$

$$R = \rho \frac{l}{\frac{d^2 \pi}{4}}$$

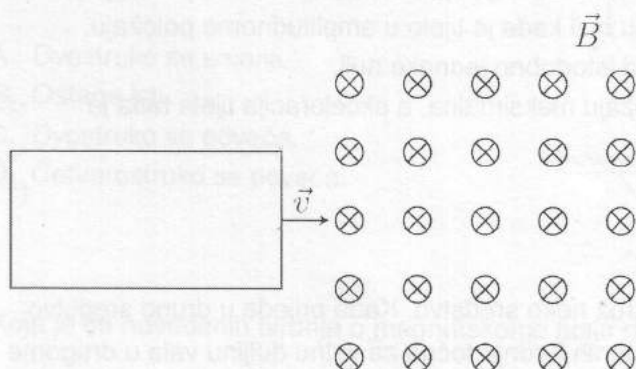
$$R = \rho \frac{4l}{d^2 \pi}$$

Koji je od navedenih odnosa za električne otpore R_1 i R_2 i promjere žica d_1 i d_2 točan?

- A. $R_1 < R_2$ i $d_1 < d_2$
- ☒ B. $R_1 < R_2$ i $d_1 > d_2$
- C. $R_1 > R_2$ i $d_1 < d_2$
- D. $R_1 > R_2$ i $d_1 > d_2$

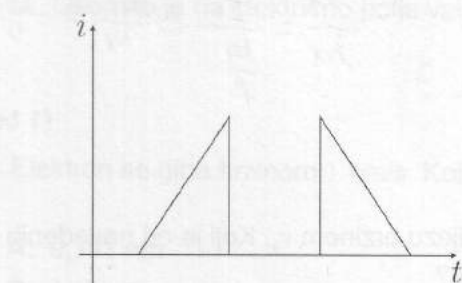
(1 bod)

12. Vodljiva strujna petlja stalnom brzinom v ulazi u homogeno magnetsko polje indukcije B okomito prema silnicama toga polja kao što je prikazano na slici.

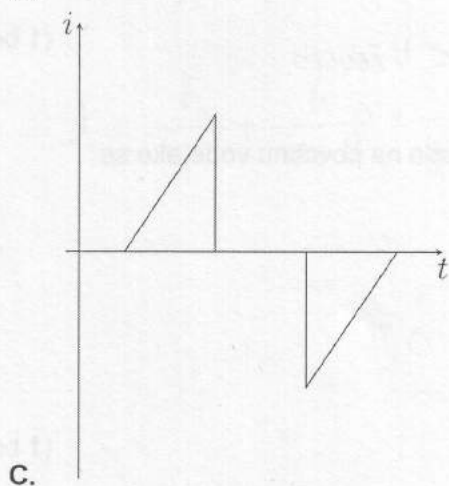
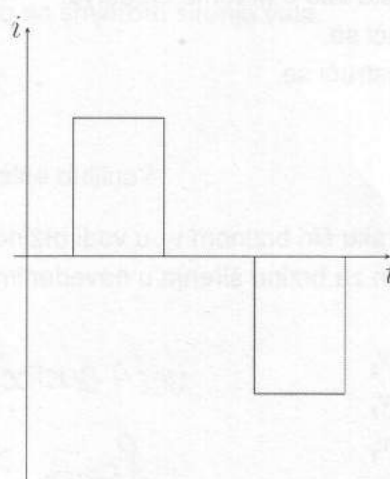


PRAVILO DESNE RUKE

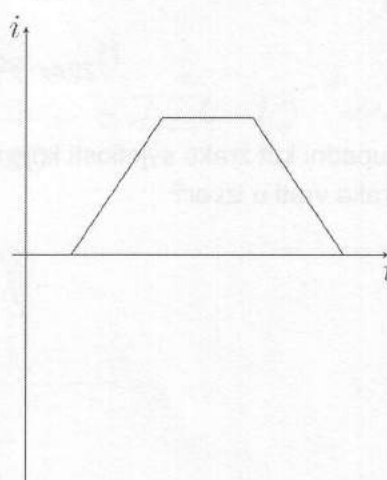
Koji graf ispravno prikazuje ovisnost inducirane struje o vremenu za ovaj slučaj?



B.



D.

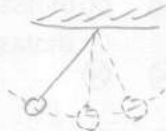


(1 bod)

Fizika

13. Koja je od navedenih tvrdnja točna za matematičko njihalo tijekom titranja?

- A. Brzina i akceleracija tijela jednake su nuli kada je tijelo u ravnotežnome položaju.
- B. Brzina i akceleracija tijela jednake su nuli kada je tijelo u amplitudnome položaju.
- ☒ C. Brzina i akceleracija tijela **nisu** nikad istodobno jednake nuli.
- D. Brzina tijela u amplitudnome je položaju maksimalna, a akceleracija tijela tada je jednaka nuli.



(1 bod)

14. Val amplitude A prostire se brzinom v kroz neko sredstvo. Kada prijeđe u drugo sredstvo, brzina mu postane $2v$. Koja je od navedenih tvrdnja točna za valnu duljinu vala u drugome sredstvu?

- A. Prepolovi se.
- B. Ostane ista kao u prvome sredstvu.
- ☒ C. Udvostruči se.
- D. Učetverostruči se.

$$\begin{aligned} u_1 &= v \\ u_2 &= 2v \\ \frac{\lambda_2}{\lambda_1} &= ? \end{aligned} \quad \begin{aligned} v &= \lambda \cdot f \\ \frac{\lambda_2}{\lambda_1} &= \frac{\frac{u_2}{f}}{\frac{u_1}{f}} = \frac{u_2}{u_1} = \frac{2v}{v} = 2 \end{aligned}$$

(1 bod)

15. Zvuk se u zraku širi brzinom v_z , u vodi brzinom v_v i u željezu brzinom v_z . Koji je od navedenih odnosa točan za brzinu širenja u navedenim sredstvima?

- A. $v_z > v_v > v_z$
- B. $v_z = v_v = v_z$
- C. $v_z < v_v = v_z$
- ☒ D. $v_z < v_v < v_z$

VEĆA GUSTOĆA $\rightarrow$ VEĆA BRZINA ZVUKA

$$\rho_{\text{željezo}} > \rho_{\text{voda}} > \rho_{\text{zrak}}$$

$$v_{\text{zrak}} < v_{\text{voda}} < v_{\text{željezo}}$$

(1 bod)

16. Koliko iznosi upadni kut zrake svjetlosti koja iz zraka upada na površinu vode ako se reflektirana zraka vrati u izvor?

- ☒ A. 0°
- B. 45°
- C. 60°
- D. 90°



(1 bod)

17. Razmak između zastora i pukotina u Youngovu se pokusu udvostručiti. Što se zbog toga dogodi s razmakom između susjednih svijetlih pruga na zastoru ako se ostatak eksperimentalnoga postava ne mijenja?

$$\lambda = \frac{\Delta d}{a}$$

- A. Dvostruko se smanji.
- B. Ostane isti.
- ☒ C. Dvostruko se poveća.
- D. Četverostruko se poveća.

(1 bod)

18. Koja je od navedenih tvrdnja o magnetskome polju radiovalova točna?

- A. Paralelno je s električnim poljem vala i sa smjerom širenja vala.
- B. Paralelno je s električnim poljem vala i okomito na smjer širenja vala.
- ☒ C. Okomito je na električno polje vala i na smjer širenja vala.
- D. Okomito je na električno polje vala i paralelno sa smjerom širenja vala.

$$E \perp B \perp c$$

(1 bod)

19. Elektron se giba brzinom 1 km/s. Kolika mu je valna duljina?

- A. 0,397 nm
- B. 1,43 nm
- ☒ C. 0,727 μm
- D. 2,62 μm

$$v = 1 \frac{\text{km}}{\text{s}}$$

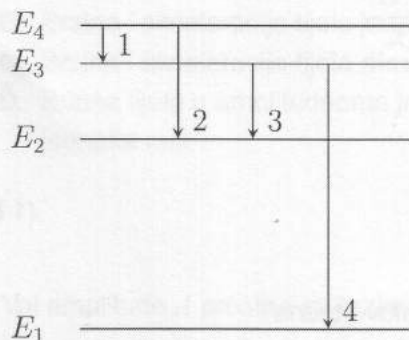
$$\lambda = ?$$

$$\lambda = \frac{h}{p} = \frac{h}{m \cdot v} = \frac{6,6 \cdot 10^{-34}}{9,11 \cdot 10^{-31} \cdot 1000} = 7,24 \cdot 10^{-7} \text{ m}$$

(1 bod)

Fizika

20. U spektru nekoga elementa opažaju se ljubičasta, plava, zelena i crvena linija. One nastaju prijelazima elektrona koji su na priloženoj slici prikazani strelicama.



Kojim je brojem označena strelica koja odgovara fotonu ljubičaste svjetlosti?

- A. brojem 1
- B. brojem 2
- C. brojem 3
- ☒ D. brojem 4

$$E_f = h \cdot \nu$$

LJUBIČASTA $\rightarrow \nu >>$

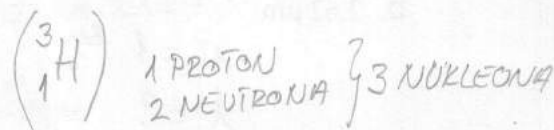
(1 bod)

21. Energija vezanja po nukleonu za tricij (${}^3_1\text{H}$) iznosi približno 2,8 MeV. Kolika je najmanja energija potrebna za rastavljanje jezgre na nukleone?

- A. 2,8 MeV
- B. 5,6 MeV
- ☒ C. 8,4 MeV
- D. 11,2 MeV

$$\frac{E}{A} = 2,8 \text{ MeV}$$

$$E = ?$$

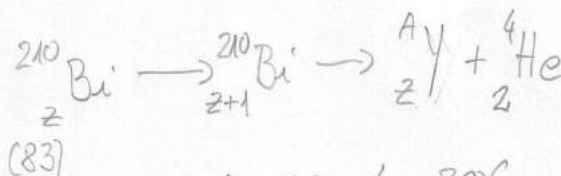


$$E = N \cdot \frac{E}{A} = 3 \cdot 2,8 = 8,4 \text{ MeV}$$

(1 bod)

22. Bizmut ${}^{210}\text{Bi}$ radioaktivni je izotop koji se raspada na sljedeći način: ${}^{210}\text{Bi} \xrightarrow{\beta^-} \text{X} \xrightarrow{\alpha} \text{Y}$. Koliki je maseni broj A i broj protona Z elementa Y nastalog pri ovome raspadu?

- A. $A = 214$ i $Z = 80$
- ☒ B. $A = 206$ i $Z = 82$
- C. $A = 206$ i $Z = 80$
- D. $A = 210$ i $Z = 82$



$$A = 210 - 4 = 206$$

$$Z = 83 + 1 - 2 = 82$$

(1 bod)

23. Kapetan u svemirskome brodu zatitra tijelo ovješeno o oprugu frekvencijom f_0 mjereno u sustavu broda. Pretpostavite da se svemirski brod giba u odnosu na Zemlju nekom relativističkom brzinom. Koju bi od navedenih frekvencija titranja f istoga tijela mogao mjeriti motritelj sa Zemlje?

- A. $2f_0$
B. $1,5f_0$
C. f_0
D. $0,8f_0$

$$f = \frac{1}{T}$$

$$T_2 > T_{\text{sv. Brod}}$$

$$f_{\text{sv. Brod}} < f_{\text{Zemlja}}$$

(1 bod)

24. Sunce je zvijezda koja je vidljiva zbog svjetlosti koju odašilje u svemir. Koliki se postotak svemira sastoji od vidljive tvari?

- A. $< 10 \%$
B. $10 \% - 50 \%$
C. $51 \% - 90 \%$
D. $> 90 \%$

(1 bod)