

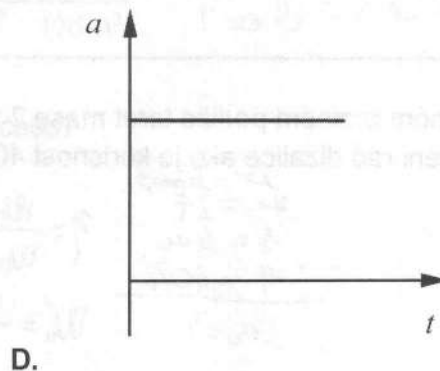
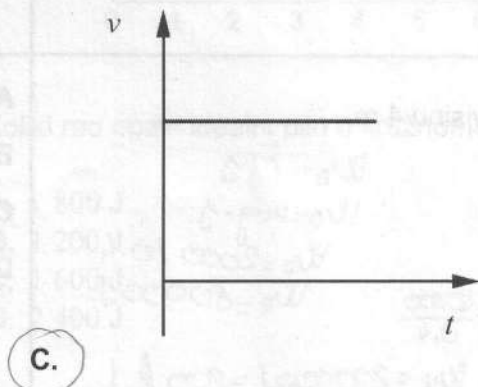
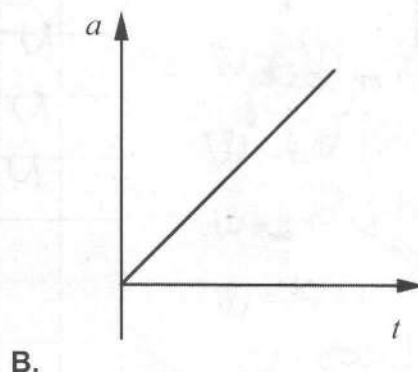
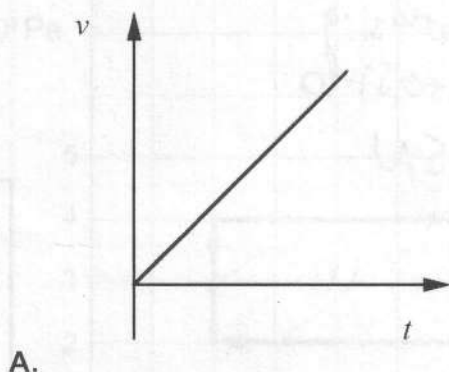
I. Zadatci višestrukoga izbora

U sljedećim zadacima od više ponuđenih odgovora samo je **jedan** točan.
Točne odgovore morate označiti znakom X na listu za odgovore kemijskom olovkom.
Svaki točan odgovor donosi jedan bod.

1. Nakon vremena t tijelo prijeđe put koji je opisan izrazom $s = 3 \text{ m} + 5 \text{ ms}^{-1} \cdot t$.
Koji od ponuđenih grafova opisuje gibanje toga tijela?

$$x = 5t + 3$$

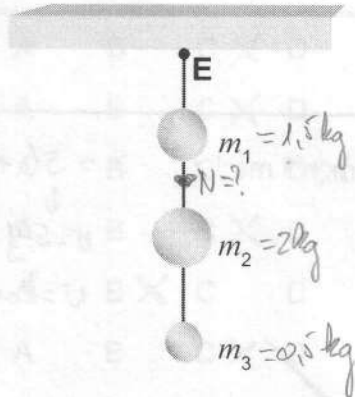
$\downarrow$ $\downarrow$
 $v = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ (0,3)
 $v = \text{konst} = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$



- A.
B.
C.
D.



2. Na slici su prikazana tri tijela različitih masa ovješena u točki E.
Mase tijela iznose $m_1 = 1,5 \text{ kg}$, $m_2 = 2 \text{ kg}$ i $m_3 = 0,5 \text{ kg}$.
Kolika je napetost niti između tijela masa m_1 i m_2 ?



- A. 5 N
B. 15 N
C. 25 N
D. 40 N

$$\begin{aligned} N &= F_{g2} + F_{g3} \\ N &= m_2 g + m_3 g \\ N &= (m_2 + m_3) \cdot g \\ N &= (2 + 0,5) \cdot 10 \\ N &= 25 \text{ N} \end{aligned}$$

- A.
B.
C.
D.

3. Dizalica stalnom brzinom podiže teret mase 2 t na visinu 4 m.
Koliki je uloženi rad dizalice ako je korisnost 40 %?

- A. 20 kJ
B. 32 kJ
C. 80 kJ
D. 200 kJ

$$\begin{aligned} m &= 2 \text{ t} \\ s &= 4 \text{ m} \\ \eta &= 40\% \\ W_u &=? \end{aligned}$$

$$\eta = \frac{W_b}{W_u}$$

$$W_u = \frac{W_b}{\eta} = \frac{80000}{0,4}$$

$$W_u = 200000 \text{ J} = 200 \text{ kJ}$$

$$W_b = F \cdot s$$

$$W_b = m \cdot g \cdot s$$

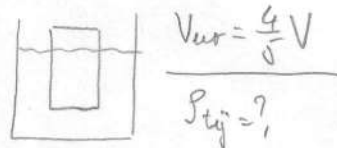
$$W_b = 2000 \cdot 10 \cdot 4$$

$$W_b = 80000 \text{ J}$$

- A.
B.
C.
D.

4. Tijelo se nalazi u tekućini gustoće ρ tako da je $\frac{1}{5}$ volumena tijela iznad površine tekućine. Kolika je gustoća tijela?

- A. $\rho/5$
B. $\rho/2$
C. $4\rho/5$
D. ρ



$$F_{ar} = F_g$$

$$\rho_{tek} \cdot V_{ur} \cdot g = \rho_{tij} \cdot V \cdot g$$

$$\rho_{tek} \cdot \frac{4}{5} V = \rho_{tij} \cdot V$$

$$\rho_{tij} = \frac{4}{5} \rho_{tek}$$

- A.
B.
C.
D.



5. Tlak idealnoga plina poveća se izohorno za 15 %.

Koliko se poveća temperatura plina?

- A. 10 %
- ☒ B. 15 %
- C. 30 %
- D. 85 %

$$P_2 = P_1 + 15\%(P_1) = (1 + 0.15)P_1 = 1.15P_1$$

$$V = \text{konst}$$

$$\Delta T = ?$$

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$$

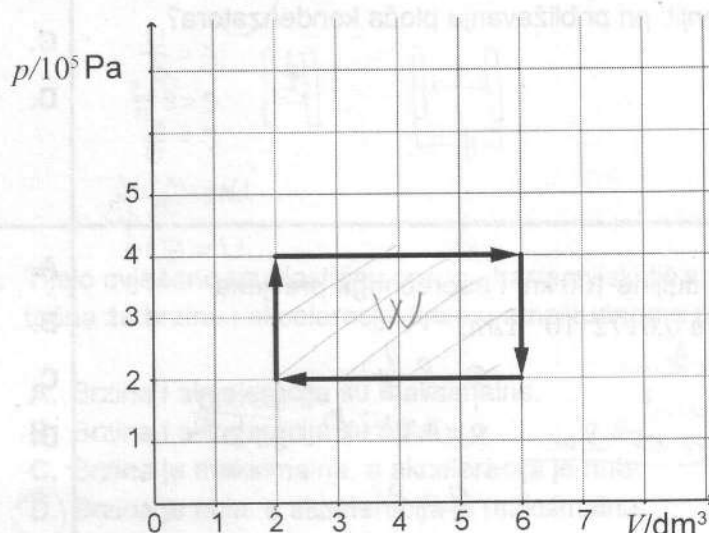
$$\frac{T_2}{T_1} = \frac{P_2}{P_1}$$

$$\frac{T_2}{T_1} = \frac{1.15P_1}{P_1}$$

$$T_2 = 1.15T_1$$

- A.
- B.
- C.
- D.

6. Na slici je prikazan kružni proces idealnoga plina u p, V grafu.



$$W = W_1 - W_2 = P_1 \Delta V_1 + P_2 \Delta V_2$$

$$W = 4 \cdot 10^5 \cdot (6 - 2) \cdot 10^{-3} + 2 \cdot 10^5 \cdot (2 - 6) \cdot 10^{-3}$$

$$W = 4 \cdot 10^5 \cdot 4 \cdot 10^{-3} + (-8) \cdot 10^5 \cdot 10^{-3}$$

$$W = 1600 - 800$$

$$W = 800 \text{ J}$$

$$P = a b = 2 \cdot 10^5 \cdot 4 \cdot 10^{-3} = 800 \text{ J}$$

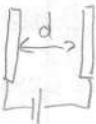
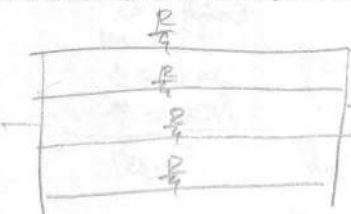
Koliki rad obavi idealni plin u kružnome procesu?

- ☒ A. 800 J
- B. 1 200 J
- C. 1 600 J
- D. 2 400 J

- A.
- B.
- C.
- D.

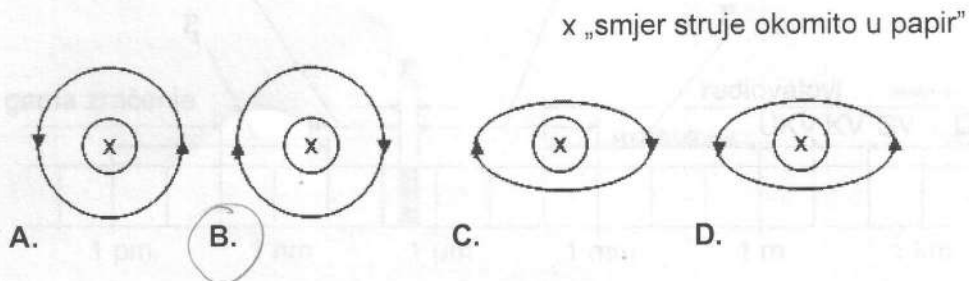


Fizika

7. Kako se mijenjaju unutarnja energija ΔU, toplina Q i rad W u procesu adijabatske kompresije idealnoga plina? ☒ A. $\Delta U > 0, Q = 0, W < 0$ ☐ B. $\Delta U > 0, Q = 0, W > 0$ ☐ C. $\Delta U = 0, Q < 0, W < 0$ ☐ D. $\Delta U > 0, Q > 0, W > 0$ $Q = 0$ $Q = \Delta U + W$ $\Delta U = -W$	A. B. C. D.
8. Pločasti kondenzator s razmakom između ploča d spojen je na izvor napona. Kondenzator se zatim odvoji od izvora, a razmak između ploča se smanji. Koja će se od navedenih fizičkih veličina smanjiti pri približavanju ploča kondenzatora? ☐ A. električno polje između ploča ☐ B. kapacitet kondenzatora ☐ C. naboj na pločama kondenzatora ☒ D. razlika potencijala između ploča   $E = \frac{U}{d}$ $C = \epsilon \frac{S}{d}$ $C = \frac{Q}{U}$ $U_{AB} = \varphi_A - \varphi_B$ $U = E \cdot d$	A. B. C. D.
9. Koliki je električni otpor bakrene žice duljine 100 km i poprečnoga presjeka 20 mm²? Električna otpornost bakra je $0,0172 \cdot 10^{-6} \Omega m$. ☐ A. 0,000 086 Ω ☐ B. 0,086 Ω ☐ C. 86 Ω ☐ D. 86 000 Ω $l = 100 \text{ km}$ $S = 20 \text{ mm}^2$ $\rho = 0,0172 \cdot 10^{-6} \Omega m$ $R = ?$ $R = \rho \frac{l}{S}$ $R = 0,0172 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{100000}{20 \cdot 10^{-6}}$ $R = 86 \Omega$	A. B. C. D.
10. Homogenu metalnu žicu otpora R razrežemo na četiri jednaka dijela koje zatim međusobno paralelno spojimo. Koliki je ukupni otpor? ☒ A. $\frac{R}{16}$ ☐ B. $\frac{R}{4}$ ☐ C. R ☐ D. $4R$  $\frac{1}{R_{uk}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4}$ $\frac{1}{R_{uk}} = 4 \cdot \frac{1}{\frac{R}{4}}$ $\frac{1}{R_{uk}} = \frac{4}{\frac{R}{4}}$ $\frac{1}{R_{uk}} = \frac{16}{R}$ $R_{uk} = \frac{R}{16}$	A. B. C. D.



11. Koja od ponuđenih slika točno prikazuje silnicu magnetskoga polja oko ravnoga vodiča kojim prolazi struja okomito na ravninu papira?



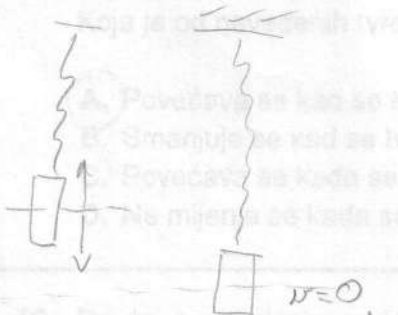
A.
B.
C.
D.

12. Tijelo ovješeno na elastičnu oprugu harmonijski titra. Koja je od navedenih tvrdnja točna za brzinu i akceleraciju tijela u amplitudnome položaju?

- A. Brzina i akceleracija su maksimalne.
B. Brzina i akceleracija su nula.
C. Brzina je maksimalna, a akceleracija je nula.
D. Brzina je nula, a akceleracija je maksimalna.

A.
B.
C.
D.

15. Titra pomoću prigućene opruge prikazuje sljedeće slike. Koja je od navedenih tvrdnja točna za brzinu i akceleraciju zvučnog tijela?



16. Predmet se kreće s konstantnom brzinom. Kakva je njegova putanja?

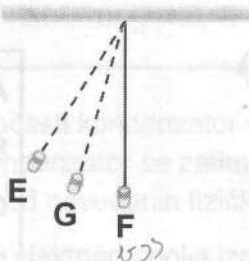
- A. ravna i okomita
B. ravna i uspravna
C. krivudasta i uspravna
D. krivudasta i okomita

A.
B.
C.
D.



13. Na slici je prikazano matematičko njihalo koje se sastoji od tijela mase m i nerastezljive niti duljine l . Njihalo harmonijski titra oko ravnotežnoga položaja F i postiže amplitudni položaj u točki E.

Koja je od navedenih tvrdnja o kinetičkoj energiji njihala točna?



- A. Njihalo ima najveću kinetičku energiju u položaju E.
 B. Njihalo ima najveću kinetičku energiju u položaju G.
 C. Njihalo ima najveću kinetičku energiju u položaju F.
 D. Njihalo ima jednaku kinetičku energiju u položajima E, F i G.

$$E_k = \frac{mv^2}{2}$$

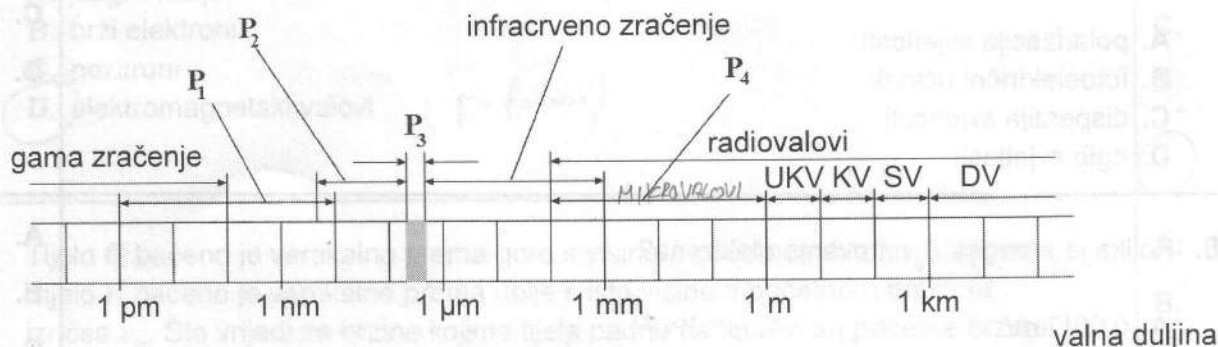
- A.
 B.
 C.
 D.

10. Homogeni metalni žicu otpora R razrežemo na četiri jednaka dijela koji su zatim međusobno paralelno spojeni. Koliki je ukupni otpor?

- A. $\frac{R}{16}$
 B. $\frac{R}{4}$
 C. R
 D. $4R$



14. Na slici je prikazan spektar elektromagnetskih valova po valnim duljinama. U kojemu se dijelu spektra označenoga s P_1 , P_2 , P_3 ili P_4 nalaze mikrovalovi?



- A. P_1
- B. P_2
- C. P_3
- ☒ D. P_4

- A.
- B.
- C.
- D.

15. Hitna pomoć projuri pokraj mirnoga opažatelja s uključenom zvučnom sirenom. Koja je od navedenih tvrdnja točna za frekvenciju zvuka koju čuje opažatelj?

- ☒ A. Povećava se kad se hitna pomoć približava, a smanjuje kad se udaljava.
- B. Smanjuje se kad se hitna pomoć približava, a povećava kad se udaljava.
- C. Povećava se kada se hitna pomoć približava i udaljava.
- D. Ne mijenja se kada se hitna pomoć približava i udaljava.

- A.
- B.
- C.
- D.

16. Predmet se nalazi na udaljenosti od konveksnoga zrcala koja je jednaka radijusu zakrivljenosti zrcala. Kakva je slika nastala?

- A. realna i obrnuta
- B. realna i uspravna
- ☒ C. virtualna i uspravna
- D. virtualna i obrnuta

- A.
- B.
- C.
- D.



17. Učenik je izveo eksperiment u kojemu je laserski snop svjetlosti usmjerio na tanku vlas kose i promatrao nastalu sliku na zastoru.

Koja se fizička pojava može dokazati tim eksperimentom?

- A. polarizacija svjetlosti
- B. fotoelektrični učinak
- C. disperzija svjetlosti
- ☒ D. ogib svjetlosti

- A.
- B.
- C.
- D.

18. Kolika je energija E_0 mirovanja elektrona?

- A. 0,0017 eV
- B. 0,512 eV
- C. 0,0017 MeV
- ☒ D. 0,512 MeV

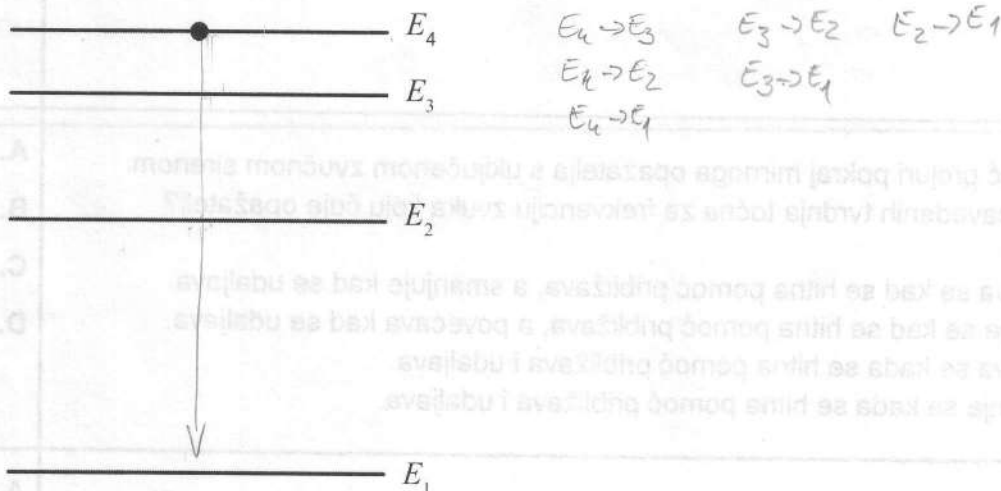
$$E_0 = mc^2$$

$$E_0 = 9,1 \cdot 10^{-31} \cdot (3 \cdot 10^8)^2$$

$$E_0 = 8,19 \cdot 10^{-14} \text{ J} = 511 \text{ keV} = 0,511 \text{ MeV}$$

- A.
- B.
- C.
- D.

19. Na slici su prikazane energijske razine atoma nekoga elementa. Elektron prelazi iz energijskoga stanja E_4 u stanje E_1 , pri čemu su svi prijelazi između razina dopušteni. Koliko različitih fotona s obzirom na valnu duljinu atom može pritom emitirati?



- A. 3
- B. 4
- C. 5
- ☒ D. 6

- A.
- B.
- C.
- D.



20. Što se emitira pri gama raspadu?

- A. jezgre helija
- B. brzi elektroni
- C. pozitroni
- ☒ D. elektromagnetski valovi

(γ -fotoni)

- A.
- B.
- C.
- D.

21. Tijelo **G** bačeno je vertikalno prema gore s visine h početnom brzinom iznosa v_G . Tijelo **H** bačeno je vertikalno prema dolje s iste visine h početnom brzinom iznosa v_H . Što vrijedi za brzine kojima tijela padnu na tlo ako su početne brzine v_G i v_H jednakoga iznosa? Zanemarite otpor zraka.

- A. Brzina tijela **G** veća je od brzine tijela **H**.
- B. Brzina tijela **G** manja je od brzine tijela **H**.
- ☒ C. Brzina tijela **G** jednaka je brzini tijela **H**.

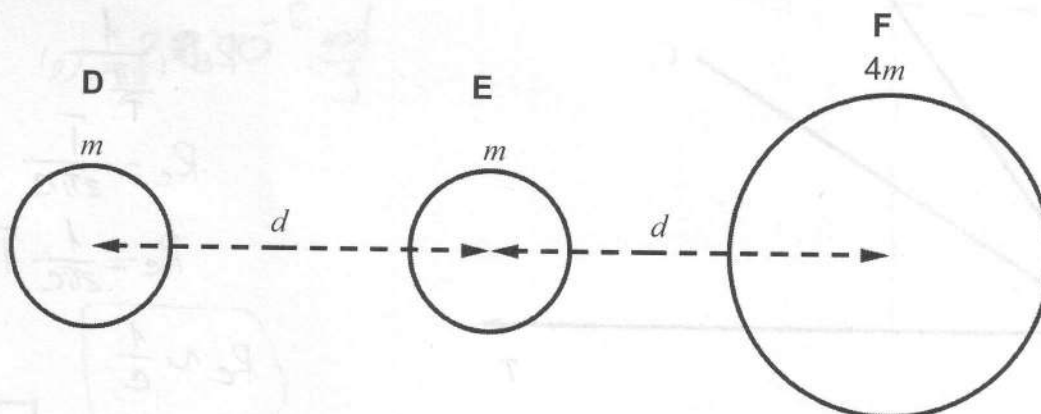
$$v = v_0 + gt$$

$$h = v_0 t + \frac{1}{2} g t^2$$

$$v = v_0 + gt$$

- A.
- B.
- C.

22. Na slici su prikazana dva planeta **D** i **E** mase m i planet **F** mase $4m$. Središta planeta nalaze se na istome pravcu, a udaljenost između središta dvaju susjednih planeta je d . Između kojih planeta gravitacijska sila ima najveći iznos?



- A. između planeta **D** i **E**
- B. između planeta **D** i **F**
- ☒ C. između planeta **E** i **F**

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

- A.
- B.
- C.



23. Aluminij, željezo i voda imaju jednaki volumen pri temperaturi 20 °C. Koja će tvar imati najveći volumen ako se sve tvari zagriju na jednaku temperaturu od 80 °C? Za volumne koeficijente rastezanja α vrijedi $\alpha_{Al} < \alpha_{Fe} < \alpha_{voda}$.

A. aluminij
☒ B. voda
 C. željezo

$$V = V_0(1 + \alpha \cdot \Delta t)$$

A.
 B.
 C.

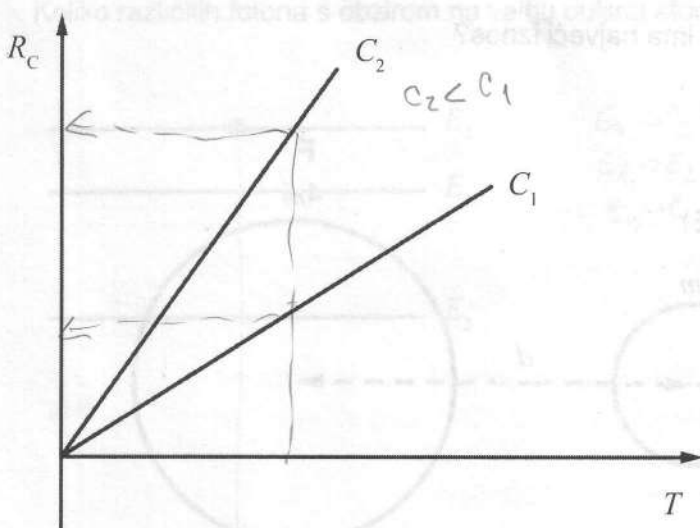
24. Učenik izvodi eksperiment tako da metalnoj neutralnoj kugli približi negativno nabijeni plastični štap pazeći da ne dotakne kuglu. Zatim dok je negativni štap i dalje u blizini kugle, negativno nabijenu stranu kugle kratko uzemlji. Kako će biti nabijena kugla ako se nakon toga prvo prekine uzemljenje, a zatim udalji negativno nabijeni štap?

A. Bit će negativno nabijena.
☒ B. Bit će pozitivno nabijena.
 C. Ostat će neutralna.



A.
 B.
 C.

25. Na grafu je prikazana ovisnost kapacitivnoga otpora R_C o periodu T izmjenične struje za kondenzatore kapaciteta C_1 i C_2 . Koji je odnos kapaciteta C_1 i C_2 ?



$$R_C = \frac{1}{\omega C} \quad \omega = \frac{2\pi}{T}$$

$$R_C = \frac{1}{\frac{2\pi}{T} C}$$

$$R_C = \frac{T}{2\pi C}$$

$$R_C = \frac{1}{2\pi C} T$$

$$R_C \sim \frac{1}{C}$$

☒ A. $C_1 > C_2$
 B. $C_1 < C_2$
 C. $C_1 = C_2$

A.
 B.
 C.

