



Nacionalni centar
za vanjsko vrednovanje
obrazovanja

Identifikacijska
naljepnica

PAŽLJIVO NALIJEPI

FIZIKA

PROBNI ISPIT DRŽAVNE MATURE

šk. god. 2023./2024.

Ispitna knjižica 1

FIZ.57.HR.T.K1.24



57963

Način **označavanja odgovora** na listu za odgovore:

A	<input checked="" type="checkbox"/>	B	<input type="checkbox"/>	C	<input type="checkbox"/>
---	-------------------------------------	---	--------------------------	---	--------------------------

Način **ispravljanja pogrešaka** na listu za odgovore:

A	<input checked="" type="checkbox"/>	B	<input type="checkbox"/>	C	<input checked="" type="checkbox"/>	c	IK
---	-------------------------------------	---	--------------------------	---	-------------------------------------	---	----

Prepisan točan odgovor

Paraf (skraćeni potpis)

PRITISNUTI OVDJE I OTRGNUTI!



Nacionalni centar
za vanjsko vrednovanje
obrazovanja

PROBNI ISPIT DRŽAVNE MATURE

FIZIKA

1 2 3 4 5 7 8 9 0

Identifikacijska naljepnica
PAŽLJIVO NALIJEPI!

F
I
Z

List za odgovore

D-S057

- | | | | | | | | | |
|-----|---|--------------------------|---|--------------------------|---|--------------------------|---|--------------------------|
| 1. | A | <input type="checkbox"/> | B | <input type="checkbox"/> | C | <input type="checkbox"/> | D | <input type="checkbox"/> |
| 2. | A | <input type="checkbox"/> | B | <input type="checkbox"/> | C | <input type="checkbox"/> | D | <input type="checkbox"/> |
| 3. | A | <input type="checkbox"/> | B | <input type="checkbox"/> | C | <input type="checkbox"/> | D | <input type="checkbox"/> |
| 4. | A | <input type="checkbox"/> | B | <input type="checkbox"/> | C | <input type="checkbox"/> | D | <input type="checkbox"/> |
| 5. | A | <input type="checkbox"/> | B | <input type="checkbox"/> | C | <input type="checkbox"/> | D | <input type="checkbox"/> |
| 6. | A | <input type="checkbox"/> | B | <input type="checkbox"/> | C | <input type="checkbox"/> | D | <input type="checkbox"/> |
| 7. | A | <input type="checkbox"/> | B | <input type="checkbox"/> | C | <input type="checkbox"/> | D | <input type="checkbox"/> |
| 8. | A | <input type="checkbox"/> | B | <input type="checkbox"/> | C | <input type="checkbox"/> | D | <input type="checkbox"/> |
| 9. | A | <input type="checkbox"/> | B | <input type="checkbox"/> | C | <input type="checkbox"/> | D | <input type="checkbox"/> |
| 10. | A | <input type="checkbox"/> | B | <input type="checkbox"/> | C | <input type="checkbox"/> | D | <input type="checkbox"/> |
| 11. | A | <input type="checkbox"/> | B | <input type="checkbox"/> | C | <input type="checkbox"/> | D | <input type="checkbox"/> |
| 12. | A | <input type="checkbox"/> | B | <input type="checkbox"/> | C | <input type="checkbox"/> | D | <input type="checkbox"/> |
| 13. | A | <input type="checkbox"/> | B | <input type="checkbox"/> | C | <input type="checkbox"/> | D | <input type="checkbox"/> |
| 14. | A | <input type="checkbox"/> | B | <input type="checkbox"/> | C | <input type="checkbox"/> | D | <input type="checkbox"/> |
| 15. | A | <input type="checkbox"/> | B | <input type="checkbox"/> | C | <input type="checkbox"/> | D | <input type="checkbox"/> |
| 16. | A | <input type="checkbox"/> | B | <input type="checkbox"/> | C | <input type="checkbox"/> | D | <input type="checkbox"/> |
| 17. | A | <input type="checkbox"/> | B | <input type="checkbox"/> | C | <input type="checkbox"/> | D | <input type="checkbox"/> |
| 18. | A | <input type="checkbox"/> | B | <input type="checkbox"/> | C | <input type="checkbox"/> | D | <input type="checkbox"/> |
| 19. | A | <input type="checkbox"/> | B | <input type="checkbox"/> | C | <input type="checkbox"/> | D | <input type="checkbox"/> |
| 20. | A | <input type="checkbox"/> | B | <input type="checkbox"/> | C | <input type="checkbox"/> | D | <input type="checkbox"/> |
| 21. | A | <input type="checkbox"/> | B | <input type="checkbox"/> | C | <input type="checkbox"/> | D | <input type="checkbox"/> |
| 22. | A | <input type="checkbox"/> | B | <input type="checkbox"/> | C | <input type="checkbox"/> | D | <input type="checkbox"/> |
| 23. | A | <input type="checkbox"/> | B | <input type="checkbox"/> | C | <input type="checkbox"/> | D | <input type="checkbox"/> |
| 24. | A | <input type="checkbox"/> | B | <input type="checkbox"/> | C | <input type="checkbox"/> | D | <input type="checkbox"/> |

Šifra ocjenjivača: _____

FIZ.57.HR.T.L1.02



57964

NE FOTOKOPIRATI
OBRAZAC SE ČITA OPTIČKI

NE PISATI PREKO
POLJA ZA ODGOVORE

Označavati ovako: **X**

F I Z

25. Popunjava ocjenjivač 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ NO ☐26. Popunjava ocjenjivač 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ NO ☐27. Popunjava ocjenjivač 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ NO ☐28. Popunjava ocjenjivač 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ NO ☐29. Popunjava ocjenjivač 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ NO ☐30. Popunjava ocjenjivač 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ NO ☐31. Popunjava ocjenjivač 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ NO ☐32. Popunjava ocjenjivač 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ NO ☐33. Popunjava ocjenjivač 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ NO ☐34. Popunjava ocjenjivač 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ NO ☐35. Popunjava ocjenjivač 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ NO ☐

OPĆE UPUTE

Pozorno pročitajte **sve** upute i **slijedite ih**.

Ne okrećite stranicu i **ne rješavajte** zadatke dok to **ne odobri** voditelj ispitne prostorije.

Ispit traje **180** minuta **bez stanke**.

Zadatci se nalaze u **dvjema** ispitnim knjižicama.

Redoslijed rješavanja birajte sami.

Dobro **rasporedite** vrijeme kako biste mogli riješiti **sve** zadatke.

Ispred svake skupine zadataka **uputa** je za rješavanje. Pozorno je pročitajte.

Na **2.** stranici ove ispitne knjižice prikazan je način **označavanja odgovora** i **način ispravljanja pogrešaka**.

Pri ispravljanju pogrešaka potrebno je staviti **paraf** (isključivo **skraćeni** potpis, a **ne puno** ime i prezime).

Možete računati po stranicama **ove** ispitne knjižice, ali **odgovore** morate **označiti** znakom **X** na **listu za odgovore**.

Pri računanju **možete** upotrebljavati priloženu **knjižicu formula** i **list za koncept** koji se **neće bodovati**.

Upotrebljavajte **isključivo kemijsku** olovku kojom se piše **plavom** ili **crnom** bojom.

Kada riješite zadatke, **provjerite** odgovore.

Provjerite jeste li nalijepili identifikacijske naljepnice na **sve** ispitne materijale.

Želimo Vam mnogo uspjeha!

Ova ispitna knjižica ima **22** stranice, od toga **3** prazne.

I. Zadatci višestrukoga izbora

U sljedećim zadatcima **od više** ponuđenih odgovora samo je **jedan točan**.
Točan odgovor morate **označiti** znakom **X** na **listu za odgovore**.
Točan odgovor donosi **jedan bod**.

1. Koliki je **iznos ubrzanja** tijela **u najvišoj točki** putanje ako je izbačeno **vertikalno** uvis?
Zanemarite uzgon u zraku.

- A. Iznos je jednak nuli.
- B. Jednak je iznosu ubrzanja sile teže.
- C. Veći je od iznosa ubrzanja sile teže.
- D. Manji je od iznosa ubrzanja sile teže.

(1 bod)

2. Kugle X i Y gibaju se **jednoliko pravocrtno**.

Masa kugle **X** iznosi **1 kg** i kugla se giba **brzinom 2 m/s**.

Masa kugle **Y** iznosi **2 kg** i kugla se giba **brzinom 3 m/s**.

Koliki su **iznosi sila** F_x i F_y , ako je F_x ukupna sila na kuglu **X**, a F_y ukupna sila na kuglu **Y**?

- A. $F_x = 0 \text{ N}$, $F_y = 0 \text{ N}$
- B. $F_x = 4 \text{ N}$, $F_y = 2 \text{ N}$
- C. $F_x = 2 \text{ N}$, $F_y = 3 \text{ N}$
- D. $F_x = 3 \text{ N}$, $F_y = 6 \text{ N}$

(1 bod)

3. Određeni uređaj obavi **rad** W_1 za vrijeme t_1 .

Drugi uređaj, **dva puta veće** snage, obavi **rad** W_2 za vrijeme t_2 .

Koja je od navedenih tvrdnja **točna**?

- A. Ako je $t_2 = 2t_1$, onda je $W_2 = 2W_1$.
- B. Ako je $t_2 = 2t_1$, onda je $W_2 = W_1$.
- C. Ako je $t_1 = 2t_2$, onda je $W_1 = W_2$.
- D. Ako je $t_1 = t_2$, onda je $W_1 = 2W_2$.

(1 bod)

4. Međunarodna svemirska stanica kruži oko Zemlje **na visini 400 km**

iznad površine. Koja bi od navedenih tvrdnja bila točna

za **iznos gravitacijske sile** koja djeluje **na stanicu**

kada bi stanica kružila na visini **800 km**

iznad površine Zemlje?

Polumjer Zemlje iznosi **6370 km**.

- A. Iznos gravitacijske sile **ostao bi isti**.
- B. Iznos gravitacijske sile **smanjio** bi se **na četvrtinu** početnoga iznosa.
- C. Iznos gravitacijske sile **smanjio** bi se **na polovinu** početnoga iznosa.
- D. Iznos gravitacijske sile **smanjio** bi se **na više od polovine** početnoga iznosa.

(1 bod)

5. Horizontalna cilindrična cijev na jednome je kraju **dvostruko manjega promjera** nego na drugome. Kroz cijev struji idealni fluid **bez turbulencija**. Koliki je **omjer brzine** strujanja fluida **kroz uži** i brzine strujanja fluida **kroz širi** kraj te cijevi?

- A. $\frac{1}{4}$
- B. $\frac{1}{2}$
- C. 2
- D. 4

(1 bod)

6. Koja je od navedenih tvrdnja za **produljenje** metalne šipke **pri zagrijavanju** točna?

- A. Produljenje ovisi o promjeni temperature, vrsti metala i početnoj duljini šipke.
- B. Produljenje ovisi o promjeni temperature i početnoj duljini šipke, ali **ne** ovisi o vrsti metala.
- C. Produljenje ovisi o vrsti metala i početnoj duljini šipke, ali **ne** ovisi o promjeni temperature.
- D. Produljenje ovisi o vrsti metala i promjeni temperature, ali **ne** ovisi o početnoj duljini šipke.

(1 bod)

7. Svaki od **dvaju** idealnih jednoatomnih plinova **različitih masa** atoma nalaze se u svojoj posudi. Posude su međusobno **jednake** i održavaju se na **stalnoj** temperaturi **0 °C**.

Koja od navedenih tvrdnja vrijedi za **srednje** kinetičke energije \bar{E}_k čestica **tih idealnih plinova**?

- A. \bar{E}_k čestica tih plinova su jednake i iznose 0 J.
- B. \bar{E}_k čestica tih plinova su jednake i veće od 0 J.
- C. \bar{E}_k čestica plina veće mase atoma veća je od \bar{E}_k čestica plina manje mase atoma.
- D. \bar{E}_k čestica plina veće mase atoma manja je od \bar{E}_k čestica plina manje mase atoma.

(1 bod)

8. Idealni **jednoatomni** plin nalazi se pri atmosferskome tlaku p u zatvorenoj posudi **stalnoga** volumena V . Kad se plinu **dovede** neka **količina topline**, apsolutna temperatura **poraste** mu za **10 %**.
Koliki je **rad** plin obavio tijekom **dovođenja** topline?

- A. $-pV$
- B. 0
- C. $0,1 pV$
- D. pV

(1 bod)

Fizika

9. **Korisnost** Carnotova toplinskog stroja je **0,24**, dok mu je **topliji** spremnik **zagrijan na 400 °C**. Kolika je temperatura **hladnijega** spremnika?

- A. 96 °C
- B. 238 °C
- C. 304 °C
- D. 511 °C

(1 bod)

10. Tri **pozitivno** nabijena točkasta naboja

$$Q_1 = 4 \text{ nC}, Q_2 = 1 \text{ nC} \text{ i}$$

$$Q_3 = 9 \text{ nC}$$
 smještene su na istome pravcu.

Naboji Q_1 i Q_3 **trajno** su **učvršćeni** u prostoru, a naboj Q_2 nalazi se **između** njih.

Kad je udaljenost između Q_1 i Q_2 **jednaka a** ,

a udaljenost između Q_2 i Q_3 **jednaka b** ,

ukupna sila na naboj Q_2 jednaka je **nuli**.

Koliki je **omjer udaljenosti** $\frac{a}{b}$?

- A. $\frac{a}{b} = \frac{4}{9}$
- B. $\frac{a}{b} = \frac{2}{3}$
- C. $\frac{a}{b} = \frac{9}{4}$
- D. $\frac{a}{b} = \frac{3}{2}$

(1 bod)

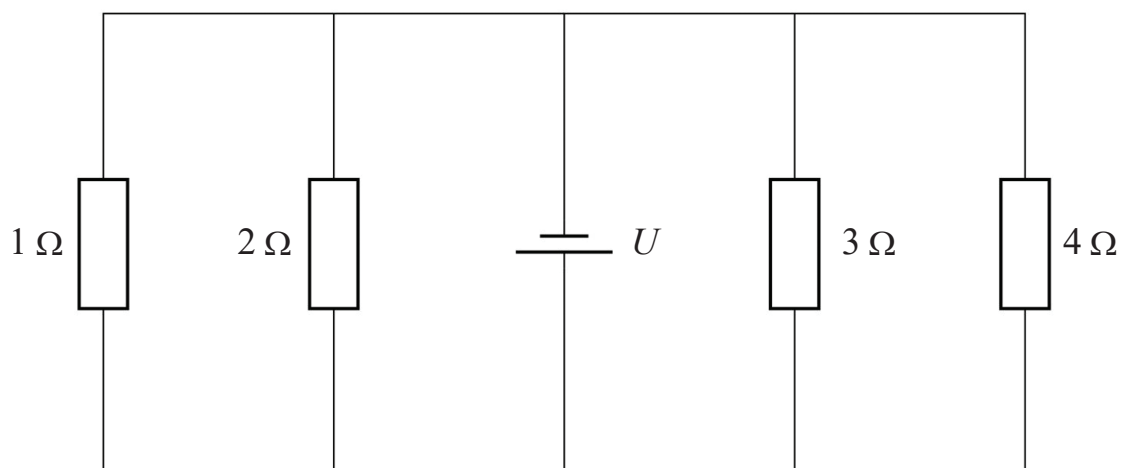
11. Kondenzator kapaciteta C_1 spoji se na izvor određenoga napona U tako da **energija** električnoga polja kondenzatora iznosi **0,5 nJ**.
Kad se kondenzator kapaciteta C_2 spoji na izvor jednakoga napona U , energija njegova **električnog polja** iznosi **4,5 nJ**.

Koliko iznosi **omjer kapaciteta** $\frac{C_2}{C_1}$?

- A. $\frac{C_2}{C_1} = \sqrt{3}$
B. $\frac{C_2}{C_1} = 2,25$
C. $\frac{C_2}{C_1} = 3$
D. $\frac{C_2}{C_1} = 9$

(1 bod)

12. Slika prikazuje **strujni krug** sa spojenom **idealnom** baterijom nepoznatoga napona.



Kroz koji otpornik prolazi **najviše naboja** u jedinici vremena?

- A. kroz otpornik otpora $1\ \Omega$
- B. kroz otpornik otpora $2\ \Omega$
- C. kroz otpornik otpora $3\ \Omega$
- D. kroz otpornik otpora $4\ \Omega$

(1 bod)

13. Ravnim vodičem prolazi struja koja na udaljenosti r od vodiča stvara **magnetsko polje** iznosa B . Koliki je iznos **magnetskoga polja** na udaljenosti $2r$ od vodiča?

A. $\frac{B}{8}$

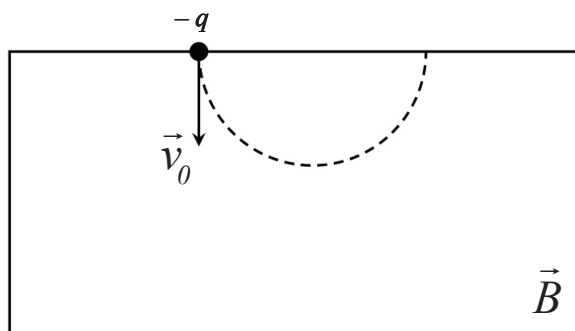
B. $\frac{B}{4}$

C. $\frac{B}{2}$

D. B

(1 bod)

14. Slika prikazuje **negativno** nabijenu česticu koja **ulijeće** početnom brzinom v_0 u **prostor** u kojemu se nalazi **homogeno** magnetsko polje \vec{B} . Čestica u polju **opiše polukružnicu** i zatim ga **napusti**.

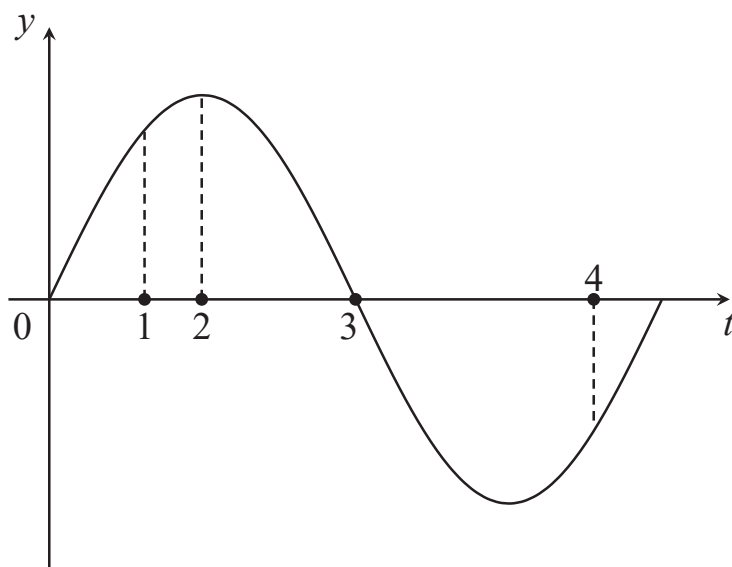


Koji je **smjer** magnetskoga polja \vec{B} ?

- A. \otimes
- B. \odot
- C. \rightarrow
- D. \leftarrow

(1 bod)

15. Graf prikazuje **ovisnost elongacije o vremenu** za **harmonijsko** titranje jedne čestice.



U kojoj točki **označenoj** na vremenskoj osi **akceleracija** čestice iznosi **nula**?

- A. u točki 1
- B. u točki 2
- C. u točki 3
- D. u točki 4

(1 bod)

16. Transverzalni val amplitude A i frekvencije f prostire se u x,y ravnini duž napete niti u smjeru osi x brzinom v .

Koja od navedenih tvrdnja točno opisuje **maksimalnu brzinu** pojedine čestice niti?

- A. Maksimalna brzina čestice iznosi $2fA$ i usmjerena je duž osi x .
- B. Maksimalna brzina čestice iznosi $2fA$ i usmjerena je duž osi y .
- C. Maksimalna brzina čestice iznosi $2\pi fA$ i usmjerena je duž osi x .
- D. Maksimalna brzina čestice iznosi $2\pi fA$ i usmjerena je duž osi y .

(1 bod)

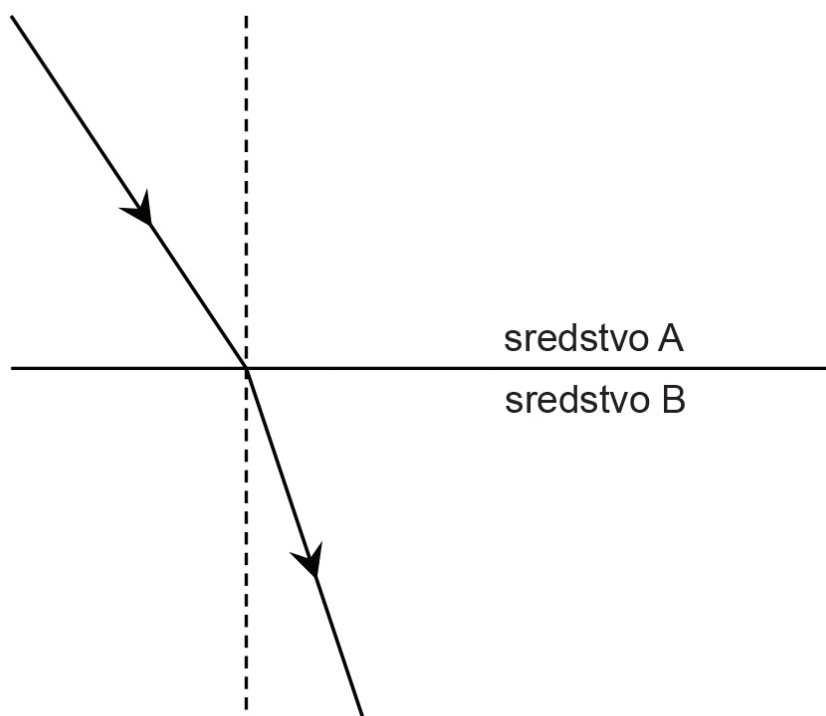
17. Detektor na udaljenosti r od izvora zvuka snage P mjeri razinu zvuka L .

Što se događa sa **snagom izvora** i **razinom zvuka** udaljavanjem detektora **od izvora**?

- A. Snaga izvora i razina zvuka se **mijenjaju**.
- B. Snaga izvora i razina zvuka **ostaju jednaki**.
- C. Snaga se izvora **ne mijenja**, a razina se zvuka **mijenja**.
- D. Snaga se izvora **mijenja**, a razina se zvuka **ne mijenja**.

(1 bod)

18. Slika prikazuje zraku svjetlosti **pri prijelazu** iz optičkoga sredstva **A** u optičko sredstvo **B**.

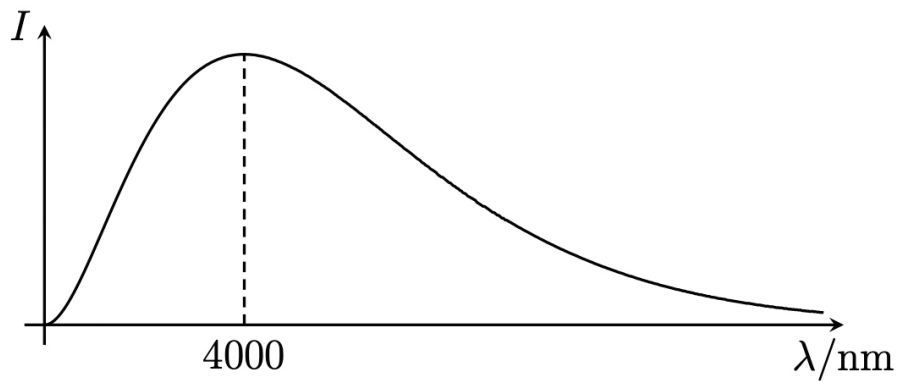


Što je točno za brzinu i valnu duljinu svjetlosti **pri prijelazu** iz optičkoga sredstva **A** u optičko sredstvo **B**?

- A. Brzina i valna duljina se **smanjuju**.
- B. Brzina i valna duljina se **povećavaju**.
- C. Brzina se **smanjuje**, a valna se duljina **povećava**.
- D. Brzina se **smanjuje**, a valna se duljina **ne mijenja**.

(1 bod)

19. Graf prikazuje **ovisnost intenziteta** elektromagnetskoga zračenja daleke zvijezde **o valnoj duljini**.



Kojemu **dijelu** elektromagnetskoga spektra **pripada** zračenje **najvećega intenziteta**?

- A. UV zračenju
- B. vidljivomu zračenju
- C. infracrvenomu zračenju
- D. radio valovima

(1 bod)

20. Valna je duljina **plave** svjetlosti **granična** valna duljina za **fotoelektrični** učinak za neku **metalnu pločicu**.

Kojim laserom treba obasjati **istu** pločicu kako bi **došlo** do **fotoelektričnoga učinka**?

- A.** laserom koji emitira **infracrveno zračenje**
- B.** laserom koji emitira **crvenu svjetlost**
- C.** laserom koji emitira **zelenu svjetlost**
- D.** laserom koji emitira **ljubičastu svjetlost**

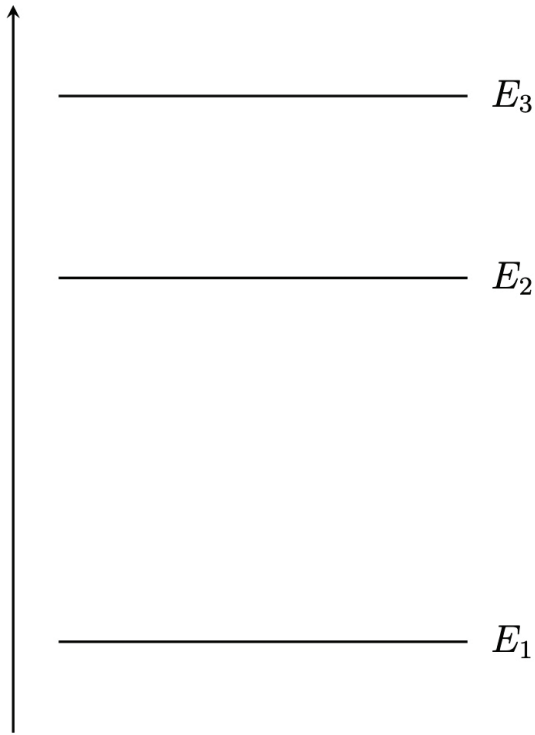
(1 bod)

21. Koja od navedenih **pojava** ukazuje na **valnu prirodu elektrona**?

- A.** fotoelektrični učinak
- B.** ogib elektrona prolaskom kroz pukotinu
- C.** usmjereno gibanje elektrona u vodičima
- D.** ubrzavanje elektrona između ploča kondenzatora

(1 bod)

22. Na slici je prikazan **dio energijskih razina** za neki atom.



Razmak između razina E_1 i E_2 **dva je puta veći** od razmaka između razina E_2 i E_3 .

Kad elektron **prijeđe** s razine E_3 na razinu E_2 , **emitira foton** valne duljine λ .

Koje još valne duljine može imati foton koji se emitira **pri** prijelazu elektrona **iz viših u niža** energijska stanja?

- A. samo $\frac{\lambda}{2}$
- B. $\frac{\lambda}{2}$ i $\frac{\lambda}{3}$
- C. samo 2λ
- D. 2λ i 3λ

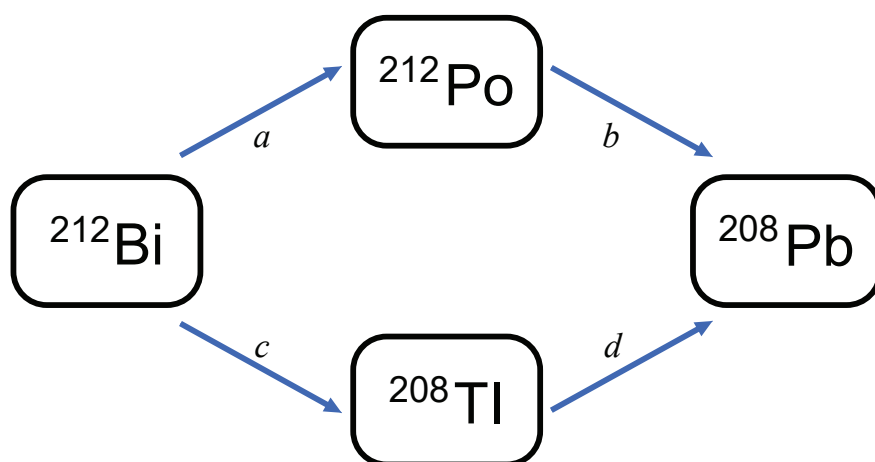
(1 bod)

23. Koji je od navedenih nuklearnih procesa **fisija**?

- A. raspad teške jezgre
- B. spajanje lakih jezgara
- C. spajanje teških jezgara
- D. gama-raspad lake jezgre

(1 bod)

24. Slika prikazuje **dio torijeva niza** prirodnih radionuklida koji **završava stabilnim olovom**.



Koja od navedenih tvrdnja vrijedi za čestice *a*, *b*, *c* i *d* nastale raspadima u prikazanome nizu?

- A. *a* i *c* su β^- čestice, *b* i *d* su α čestice
- B. *a* i *d* su β^- čestice, *b* i *c* su α čestice
- C. *a* i *d* su γ čestice, *b* i *c* su β^- čestice
- D. *a* i *c* su α čestice, *b* i *d* su β^- čestice

(1 bod)

Prazna stranica

Prazna stranica

Prazna stranica