



Nacionalni centar  
za vanjsko vrednovanje  
obrazovanja

Identifikacijska  
naljepnica

PAŽLJIVO NALIJEPI

# FIZIKA

DRŽAVNA MATURA

šk. god. 2024./2025.

---

FIZ.64.HR.R.K1.28

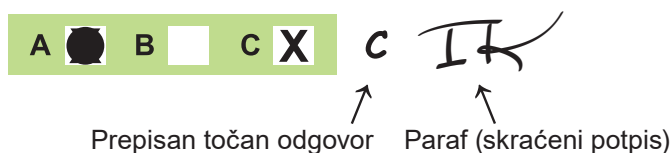


61236

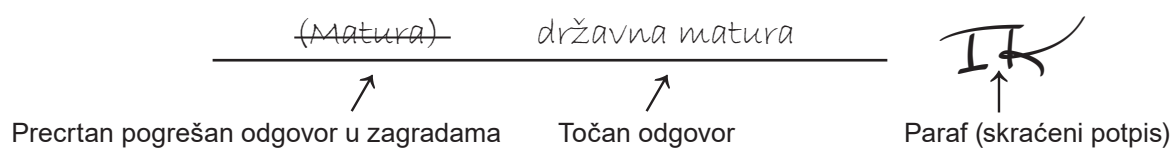
Način označavanja odgovora na listu za odgovore:



Način ispravljanja pogrešaka na listu za odgovore:



Način ispravljanja pogrešaka u ispitnoj knjižici:



PRITISNUTI OVDJE I OTRGNUTI!



Nacionalni centar  
za vanjsko vrednovanje  
obrazovanja

# DRŽAVNA MATURA

FIZIKA

1 2 3 4 5 7 8 9 0

Identifikacijska naljepnica  
**PAŽLJIVO NALIJEPI!**

F  
I  
Z

List za odgovore

D-S064

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.64.HR.R.L1.02



61237

NE FOTOKOPIRATI  
OBRAZAC SE ČITA OPTIČKI

NE PISATI PREKO  
POLJA ZA ODGOVORE

Označavati ovako: **X**

F I Z

25.	Popunjavanje ocjenjivača	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>				
26.	Popunjavanje ocjenjivača	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>				
27.	Popunjavanje ocjenjivača	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>		
28.	Popunjavanje ocjenjivača	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>		
29.	Popunjavanje ocjenjivača	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>		
30.	Popunjavanje ocjenjivača	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>		
31.	Popunjavanje ocjenjivača	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
32.	Popunjavanje ocjenjivača	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
33.	Popunjavanje ocjenjivača	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
34.	Popunjavanje ocjenjivača	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
35.	Popunjavanje ocjenjivača	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>

---

## 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.

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

Pišite čitko. Nečitki odgovori bodovat će se s nula (0) bodova.

Na 2. stranici ove ispitne knjižice prikazan je način označavanja odgovora i načini 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.

Kad riješite zadatke, provjerite odgovore.

Provjerite jeste li nalijepili identifikacijske naljepnice na sve ispitne materijale.

Želimo Vam mnogo uspjeha!

Ova ispitna knjižica ima 26 stranica, od toga 1 praznu.

## I. Zadatci 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. Biciklist se giba prema istoku 30 km, zatim skrene pod pravim kutom prema jugu i vozi još 40 km. Koliki su put i pomak?

- A. I put i pomak su 50 km.
- B. I put i pomak su 70 km.
- C. Put je 50 km, a pomak je 70 km.
- D. Put je 70 km, a pomak je 50 km.

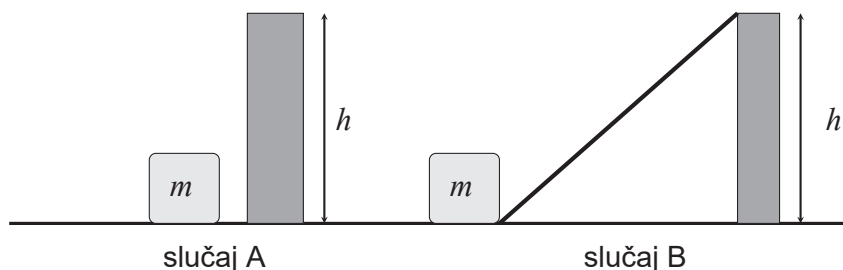
(1 bod)

2. U zatvorenome sustavu dva se tijela neelastično sudare. Koja je od navedenih tvrdnja o ukupnoj količini gibanja i ukupnoj kinetičkoj energiji sustava tijekom sudara tih dvaju tijela točna?

- A. Očuvana je samo ukupna količina gibanja.
- B. Očuvana je samo ukupna kinetička energija.
- C. Očuvane su ukupna količina gibanja i ukupna kinetička energija.
- D. Nisu očuvane ni ukupna količina gibanja ni ukupna kinetička energija.

(1 bod)

3. Na slici su prikazana dva slučaja kako se teret mase  $m$  može podići na zid visine  $h$ . U slučaju A teret se podiže direktno uvis, a u slučaju B teret se jednoliko gura uz kosinu.



Kako se odnose obavljeni radovi  $W_A$  i  $W_B$  i iznosi sila  $F_A$  i  $F_B$  kojima je potrebno djelovati na jednaki teret da se s tla premjesti na zid visine  $h$ ? Zanimarite silu trenja.

- A.  $W_A < W_B$  i  $F_A < F_B$
- B.  $W_A = W_B$  i  $F_A < F_B$
- C.  $W_A < W_B$  i  $F_A = F_B$
- D.  $W_A = W_B$  i  $F_A > F_B$

(1 bod)

4. Svemirska postaja kruži oko Zemlje. Astronauti unutar svemirske postaje nalaze se u bestežinskome stanju. Koja je od navedenih tvrdnja točna za rezultantnu silu na astronaute u svemirskoj postaji gledano iz sustava vezanoga za Zemlju?

- A. Jednaka je nuli.
- B. Jednake je orijentacije kao i brzina kruženja svemirske postaje.
- C. Okomita je na brzinu kruženja svemirske postaje i ima orijentaciju od središta Zemlje.
- D. Okomita je na brzinu kruženja svemirske postaje i ima orijentaciju prema središtu Zemlje.

(1 bod)

# Fizika

---

5. Spremnik visine 6 m napunjen je vodom do vrha. Točka A nalazi se 1 m, a točka B nalazi se 2 m iznad dna spremnika. Kako se odnose hidrostatski tlakovi vode u točkama A i B?

- A.  $p_A = 2 p_B$
- B.  $2 p_A = p_B$
- C.  $5 p_A = 4 p_B$
- D.  $4 p_A = 5 p_B$

(1 bod)

6. Dimenzije bakrene kuglice i bakrenoga prstena takve su da bakrena kuglica može proći kroz bakreni prsten. Nastavnik Fizike zagrije bakrenu kuglicu tako da ona više ne može proći kroz bakreni prsten. Što će od navedenoga pomoći da bakrena kuglica ponovno prođe kroz prsten?

- A. samo grijanje bakrene kuglice
- B. samo hlađenje bakrenoga prstena
- C. grijanje bakrenoga prstena ili hlađenje bakrene kuglice
- D. grijanje bakrene kuglice ili hlađenje bakrenoga prstena

(1 bod)

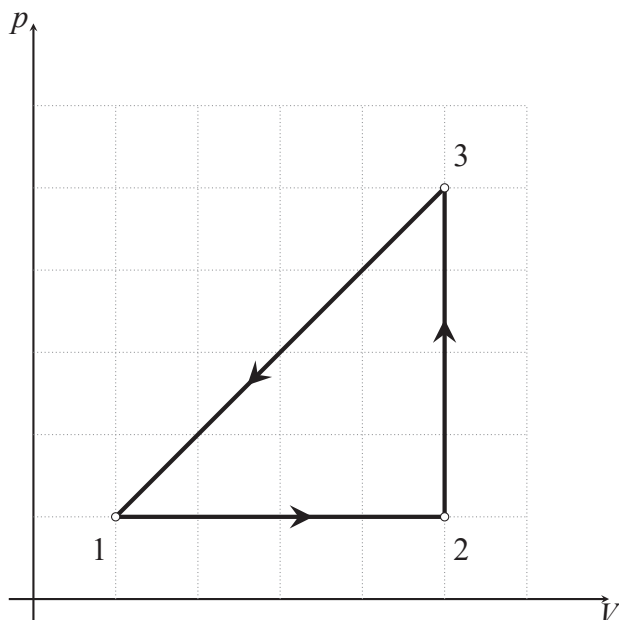
7. U dvjema posudama jednakoga volumena nalaze se dva idealna plina masa  $m_1$  i  $m_2$  te molarnih masa  $M_2 = 0,5 M_1$  pri jednakim tlakovima i temperaturama. Kolika je masa idealnoga plina  $m_2$ ?

- A.  $\frac{m_1}{2}$
- B.  $m_1$
- C.  $2 m_1$
- D.  $4 m_1$

(1 bod)



8. Na slici je prikazan  $p, V$  graf idealnoga plina u kružnome procesu. Unutarnja energija plina u stanju 1 je  $U_1$ , u stanju 2 je  $U_2$  i u stanju 3 je  $U_3$ .



Kako se odnose unutarnje energije u stanjima 1, 2 i 3?

- A.  $U_1 < U_2 = U_3$
- B.  $U_1 = U_2 < U_3$
- C.  $U_1 < U_2 < U_3$
- D.  $U_1 > U_2 > U_3$

(1 bod)

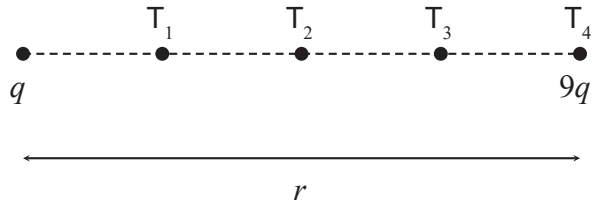
9. Idealnomu plinu stalnoga volumena poveća se unutarnja energija za 500 J. Što je od navedenoga za toplinu  $Q$  dovedenu plinu i za rad plina  $W$  točno?

- A.  $Q = 250 \text{ J}, W = 250 \text{ J}$
- B.  $Q = -500 \text{ J}, W = 0 \text{ J}$
- C.  $Q = 0 \text{ J}, W = -500 \text{ J}$
- D.  $Q = 500 \text{ J}, W = 0 \text{ J}$

(1 bod)

# Fizika

10. Na slici su prikazana dva točkasta naboja  $q$  i  $9q$  međusobno udaljena  $r$ . Razmaci između točaka  $T_1$ ,  $T_2$ ,  $T_3$  i  $T_4$  su jednaki.



U kojoj je od navedenih točaka električno polje između naboja jednako nuli?

- A. u točki  $T_1$
- B. u točki  $T_2$
- C. u točki  $T_3$
- D. u točki  $T_4$

(1 bod)

11. Elektron mase  $m_e$  i naboja  $e$  ubrzan je razlikom potencijala  $U$  na putu  $s$ . Koji je od navedenih izraza za akceleraciju toga elektrona točan?

- A.  $\frac{m_e U}{es}$
- B.  $\frac{eU}{m_e s}$
- C.  $\frac{m_e e U}{s}$
- D.  $\frac{U}{m_e es}$

(1 bod)

12. Koja će od navedenih promjena napona i otpora **uvijek** dovesti do povećanja struje u jednostavnom strujnom krugu?

- A. povećanje napona i povećanje otpora
- B. povećanje napona i smanjenje otpora
- C. smanjenje napona i povećanje otpora
- D. smanjenje napona i smanjenje otpora

(1 bod)

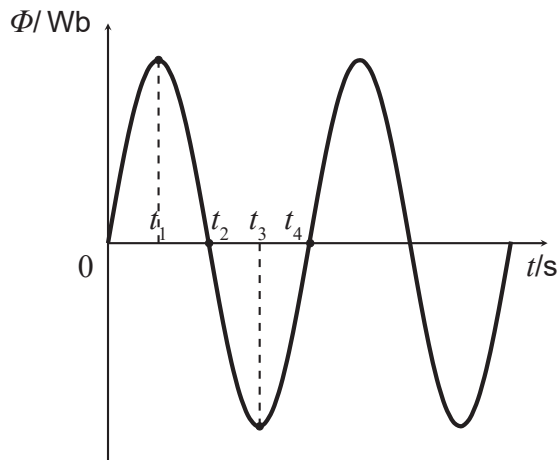
13. Na slici su prikazana dva duga ravna vodiča kroz koje prolaze struje  $I$  u suprotnim smjerovima. Koji od navedenih smjerova točno prikazuje smjer ukupnoga magnetskog polja u točki T?



- A.  $\longrightarrow$
- B.  $\longleftarrow$
- C.  $\downarrow$
- D.  $\uparrow$

(1 bod)

14. Na slici je prikazan graf ovisnosti magnetskoga toka o vremenu u zavojnici.



U kojemu je od navedenih vremenskih intervala razlika magnetskih tokova jednaka nuli?

- A. od  $t_1$  do  $t_2$
- B. od  $t_1$  do  $t_3$
- C. od  $t_2$  do  $t_4$
- D. od  $t_2$  do  $t_3$

(1 bod)

15. Titrajni sustav čini uteg mase  $m$ , ovješten na elastičnu oprugu konstante elastičnosti  $k$ , koji titra amplitudom  $A$ . Što od navedenoga vrijedi za maksimalnu elastičnu potencijalnu energiju sustava ako se amplituda titranja poveća dva puta? Zanemarite utjecaj zraka na titranje.

- A. Nije se promijenila.
- B. Povećala se  $\sqrt{2}$  puta.
- C. Povećala se 2 puta.
- D. Povećala se 4 puta.

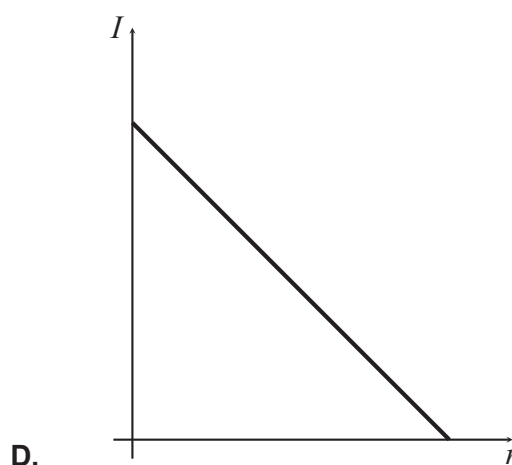
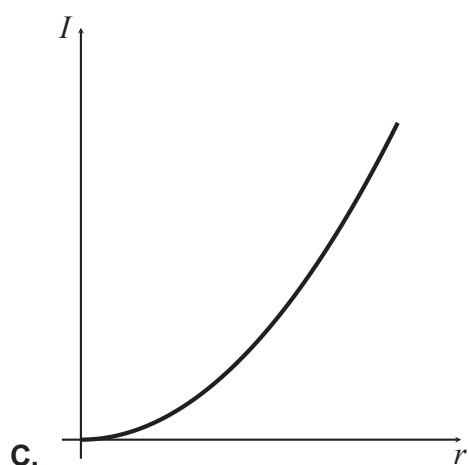
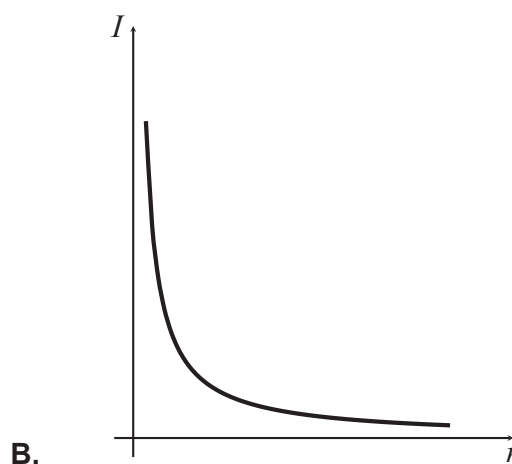
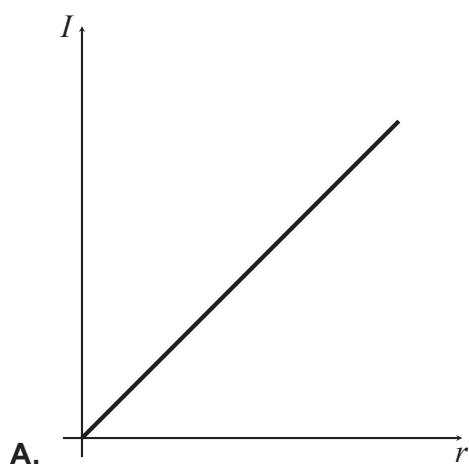
(1 bod)

16. Transverzalni val širi se užetom na čijemu je jednom kraju izvor vala, dok je drugi kraj užeta slobodan. Kada izvor vala napravi jedan titraj, užetom se širi puls amplitude  $A$  te na kraj užeta dolazi kao brijeg. Koja je od navedenih tvrdnja o refleksiji toga pulsa točna?

- A. Puls se ne reflektira od slobodnoga kraja užeta.
- B. Puls se reflektira kao dol s amplitudom jednakom  $A$ .
- C. Puls se reflektira kao dol s amplitudom većom od  $A$ .
- D. Puls se reflektira kao brijeg s amplitudom jednakom  $A$ .

(1 bod)

17. Koji od ponuđenih grafova točno prikazuje ovisnost intenziteta  $I$  o udaljenosti  $r$  zvučnih valova?



(1 bod)

18. U Youngovu pokusu s dvostrukom pukotinom nastaju naizmjenične svijetle i tamne pruge. Kolika je razlika u fazi dvaju valova iz dvostruke pukotine pri nastanku prve tamne pruge?

A.  $\frac{\pi}{4}$

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

C.  $\pi$

D.  $2\pi$

(1 bod)

19. Kojemu području elektromagnetskoga spektra pripada val čija je frekvencija 1 MHz?

A. radiovalovima

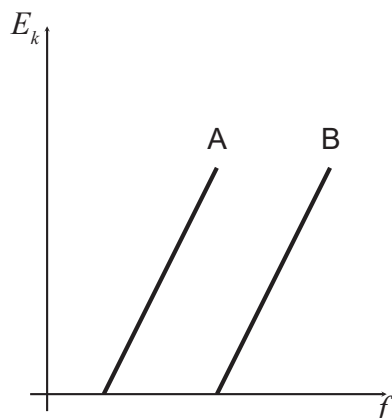
B. vidljivoj svjetlosti

C. ultraljubičastomu zračenju

D. gama-zrakama

(1 bod)

20. Na slici je prikazan graf ovisnosti maksimalne kinetičke energije fotoelektrona o frekvenciji upadnoga zračenja za dva različita metala A i B.



Što je od navedenoga točno za izlazne radove  $W_A$  i  $W_B$  metala A i B?

- A.  $W_A = W_B \neq 0$
- B.  $W_A = W_B = 0$
- C.  $W_A < W_B$
- D.  $W_A > W_B$

(1 bod)

21. Elektron i proton su ubrzani iz mirovanja jednakim naponima. Koja je od navedenih tvrdnja za kinetičku energiju i valnu duljinu elektrona i protona točna?

- A. Elektron ima manju kinetičku energiju od protona i manju valnu duljinu od protona.
- B. Elektron ima manju kinetičku energiju od protona i jednaku valnu duljinu kao i proton.
- C. Elektron ima jednaku kinetičku energiju kao i proton i veću valnu duljinu od protona.
- D. Elektron ima jednaku kinetičku energiju kao i proton, ali manju valnu duljinu od protona.

(1 bod)

22. Eksperimentalno je uočeno kako atom vodika zrači linijski spektar. Čiji je model atoma prvi uspješno objasnio tu pojavu?

- A. Bohrov
- B. Einsteinov
- C. Thomsonov
- D. Rutherfordov

(1 bod)

**23.** Koje se gorivo koristi u nuklearnoj elektrani Krško?

- A. radij
- B. vodik
- C. uranij
- D. polonij

(1 bod)

**24.** Svemirski brod putuje galaksijom i šalje malu istraživačku letjelicu na putovanje do obližnjega planeta. Kojim se satom mjeri vlastito vrijeme putovanja istraživačke letjelice do planeta?

- A. satom na Zemlji
- B. satom u središtu galaksije
- C. satom u svemirskome brodu
- D. satom u istraživačkoj letjelici

(1 bod)



## II. Zadatci produženoga odgovora

U sljedećim zadacima na predviđenim mjestima prikazite postupak i upišite odgovor.  
Točan odgovor donosi dva, tri ili četiri boda.

- 25.** Carnotov toplinski stroj sastoji se od dvaju toplinskih spremnika, jedan temperature 400 K, a drugi temperature 300 K. Kolika je korisnost toga toplinskog stroja?

Postupak:

Odgovor: \_\_\_\_\_

(2 boda)

# Fizika

---

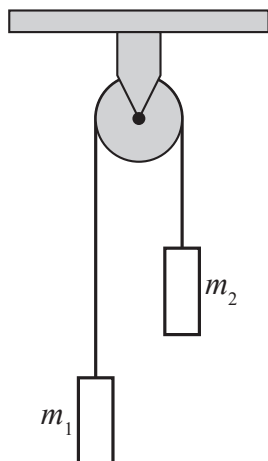
26. Vodičem otpora  $100\ \Omega$  prolazi izmjenična struja zadana jednačbom  $i = 2\ \text{A} \sin(314\ \text{s}^{-1} t)$ .  
Koliki je najveći iznos napona na krajevima vodiča?

Postupak:

Odgovor: \_\_\_\_\_

(2 boda)

27. Na slici su prikazana dva utega različitih masa  $m_1$  i  $m_2$  ovješena na krajevima nerastezljive niti koja je prebačena preko nepomične koloture. Masa utega  $m_1$  veća je od mase utega  $m_2$ .



Utezi se gibaju akceleracijom  $2 \text{ m/s}^2$ . Koliki je omjer masa utega  $\frac{m_1}{m_2}$ ?  
Zanemarite masu niti i koloture.

Postupak:

Odgovor: \_\_\_\_\_

(3 boda)

# Fizika

---

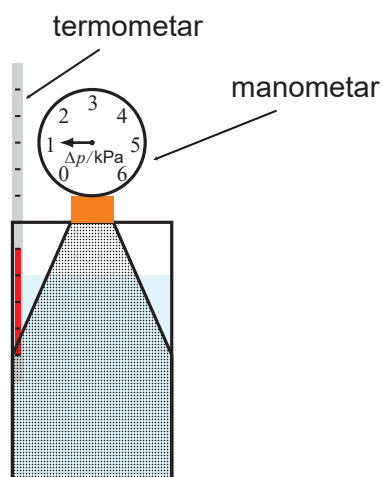
- 28.** Protok vode kroz horizontalno postavljenu cijev iznosi  $0,02 \text{ m}^3/\text{s}$ . Površina poprečnoga presjeka jednoga dijela cijevi iznosi  $50 \text{ cm}^2$ . Koliko iznosi dinamički tlak u tome dijelu cijevi? Gustoća vode iznosi  $1000 \text{ kg/m}^3$ .

Postupak:

Odgovor: \_\_\_\_\_

(3 boda)

29. Učenik je složio postav pokusa kao na slici: tikvicu sa zrakom uronio je u vodu koju zagrijava na kuhu. Temperaturu vode mjeri termometrom, a na otvoru tikvice nalazi se manometar koji mjeri razliku tlakova i pričvršćen je čepom koji dobro brtvi.



Rezultat jednoga mjerenja temperature  $t$  i razlike tlaka  $\Delta p$  zraka u tikvici naveden je u tablici.

$t / ^\circ\text{C}$	$\Delta p / \text{kPa}$
20	144

Koliki je ukupni tlak plina u tikvici pri temperaturi  $61\text{ }^\circ\text{C}$ ?

Postupak:

Odgovor: \_\_\_\_\_

(3 boda)

# Fizika

---

- 30.** Konvergentnom lećom jakosti  $2,5 \text{ m}^{-1}$  nastala je virtualna slika predmeta. Slika je uvećana 40 % u odnosu na predmet. Kolika je udaljenost predmeta od leće?

Postupak:

Odgovor: \_\_\_\_\_

(3 boda)

- 31.** Tijelo mase  $m$  pusti se iz stanja mirovanja s visine 5 m niz kosinu nagiba  $25^\circ$  i nastavi se gibati po horizontalnoj podlozi. Na kojoj će se udaljenosti od podnožja kosine tijelo zaustaviti? Faktor trenja na kosini i horizontalnoj podlozi je jednak i iznosi 0,1.

Postupak:

Odgovor: \_\_\_\_\_

(4 boda)

32. Tijelo mase 15 mg i naboja  $q_1 = 25 \text{ nC}$  nalazi se u homogenome električnom polju ovješeno na nit duljine  $\ell$ . Električno polje iznosa 40 N/C usmjereno je vertikalno prema dolje. Na koju udaljenost ispod naboja  $q_1$  treba postaviti točkasti naboj  $q_2 = 10 \text{ nC}$  kako bi napetost niti iznosila  $1,208 \cdot 10^{-4} \text{ N}$ ? Naboji su smješteni u zraku. Zanemarite uzgon u zraku i masu niti.

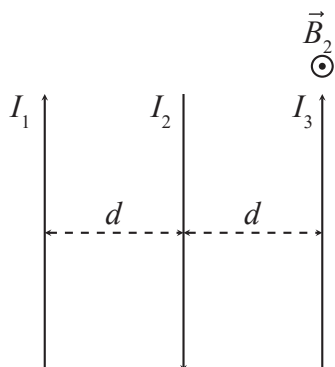
Postupak:

Odgovor: \_\_\_\_\_

(4 boda)



- 33.** Na slici su prikazana tri duga ravna paralelna vodiča kroz koje prolaze stalne struje jakosti:  $I_1 = 2 \text{ A}$ ,  $I_2 = I_3 = 3 \text{ A}$ . Međusobna udaljenost  $d$  pojedinih vodiča je 5 cm. Magnetsko polje vodiča kojim prolazi struja  $I_2$  na udaljenosti 5 cm od vodiča iznosi  $B_2 = 6 \text{ } \mu\text{T}$ .



Kolikom će silom magnetska polja vodiča kojim prolaze struje  $I_1$  i  $I_2$  djelovati na 1 m duljine vodiča kojim prolazi struja  $I_3$ ?

Postupak:

Odgovor: \_\_\_\_\_

(4 boda)

# Fizika

---

- 34.** Tijelo harmonijski titra na elastičnoj opruzi konstante elastičnosti  $12,5 \text{ N/m}$ . Amplituda titranja iznosi  $0,25 \text{ m}$ . Kolika je kinetička energija tijela na udaljenosti  $y$  od ravnotežnoga položaja gdje na tijelo djeluje sila od  $625 \text{ mN}$ ?

Postupak:

Odgovor: \_\_\_\_\_

(4 boda)

- 35.** Vrijeme poluraspada izotopa natrija je 60 s. Kolika je aktivnost 1 mol izotopa natrija nakon 10 minuta od početka raspadanja?

Postupak:

Odgovor: \_\_\_\_\_

(4 boda)

Prazna stranica