



Nacionalni centar
za vanjsko vrednovanje
obrazovanja

Identifikacijska
naljepnica

PAŽLJIVO NALIJEPI

FIZIKA

DRŽAVNA MATURA

šk. god. 2023./2024.

Ispitna knjižica 1

FIZ.60.HR.R.K1.16



57251

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

DRŽAVNA MATURA

FIZIKA

1 2 3 4 5 7 8 9 0

Identifikacijska naljepnica
PAŽLJIVO NALIJEPI!

F
I
Z

List za odgovore

D-S060

- | | | | | | | | | |
|-----|---|--------------------------|---|--------------------------|---|--------------------------|---|--------------------------|
| 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.60.HR.R.L1.02



57252

NE FOTOKOPIRATI
OBRAZAC SE ČITA OPTIČKI

NE PISATI PREKO
POLJA ZA ODGOVORE

Označavati ovako: **X**

F I Z

25.	Popunjiva ocjenjivač	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>				
26.	Popunjiva ocjenjivač	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>				
27.	Popunjiva ocjenjivač	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>		
28.	Popunjiva ocjenjivač	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>		
29.	Popunjiva ocjenjivač	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>		
30.	Popunjiva ocjenjivač	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>		
31.	Popunjiva ocjenjivač	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.	Popunjiva ocjenjivač	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.	Popunjiva ocjenjivač	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.	Popunjiva ocjenjivač	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.	Popunjiva ocjenjivač	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 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 14 stranica, od toga 1 praznu.

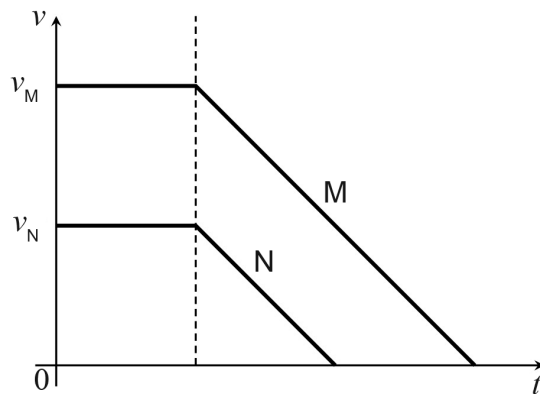
I. Zadatci višestrukoga izbora

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. Graf prikazuje ovisnost brzine o vremenu za dva automobila u kojima vozači počinju kočiti kako bi se zaustavili ispred semafora. Početna brzina automobila M dva je puta veća od početne brzine automobila N.



Koja je od navedenih tvrdnja o akceleracijama automobila i prijeđenim putovima od početka kočenja do zaustavljanja automobila M i N točna?

- A. $a_M = a_N$ i $s_M = 2s_N$
- B. $a_M = 2a_N$ i $s_M = 2s_N$
- C. $a_M = a_N$ i $s_M = 4s_N$
- D. $a_M = 2a_N$ i $s_M = 4s_N$

(1 bod)

2. Tijelo se uz pomoć napete niti podiže uvis. Kako se promijeni iznos napetosti niti kad se gibanje tijela promijeni iz jednolikoga u jednoliko usporeno?

A. Smanji se.
 B. Poveća se.
 C. Ostaje jednak i uvijek je nula.
 D. Ostaje jednak i uvijek je različit od nule.

(1 bod)

3. Teniska loptica mase m ispuštena je s visine h . Koja je od navedenih tvrdnja za ukupnu energiju pri padu teniske loptice na Zemlju točna? Zanimajte silu uzgona i otpora zraka.

A. Ukupna energija raste jer raste brzina loptice.
 B. Ukupna energija cijelo vrijeme ima istu vrijednost.
 C. Ukupna se energija smanjuje jer se smanjuje visina na kojoj se nalazi loptica.
 D. Ukupna se energija smanjuje jer gravitacijska sila nad lopticom vrši negativan rad.

(1 bod)

4. Četiri planeta, 1, 2, 3 i 4, kruže oko iste zvijezde. Podatci o masama planeta i njihovim udaljenostima od zvijezde prikazani su u tablici. Na koji od tih planeta zvijezda djeluje najvećom gravitacijskom silom?

Planet	Masa	Udaljenost
1	$2m$	R
2	m	$0,1R$
3	$0,5m$	$2R$
4	$4m$	$9R$

A. na planet 1
 B. na planet 2
 C. na planet 3
 D. na planet 4

(1 bod)

5. Cijev promjera D razdvaja se u dvije manje jednake cijevi od kojih je svaka promjera d . Kolika je brzina vode u velikoj cijevi ako je brzina vode u svakoj od manjih cijevi v ?

- A. $\frac{dv}{D}$
- B. $\frac{2dv}{D}$
- C. $\frac{d^2v}{D^2}$
- D. $\frac{2d^2v}{D^2}$

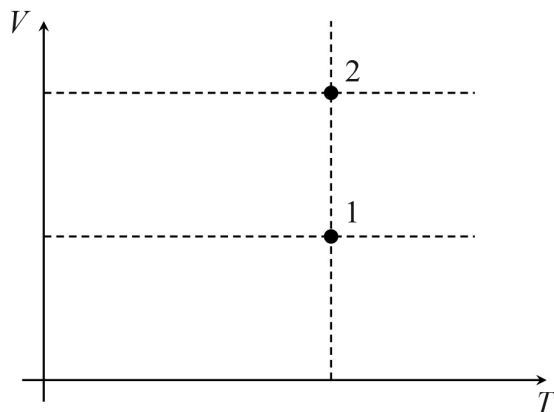
(1 bod)

6. Koji je od navedenih izraza za računanje promjene duljine metalne šipke $\Delta\ell$, početne duljine ℓ_0 i linearnoga termičkog koeficijenta rastezanja α pri povećanju temperature za Δt točan?

- A. $\Delta\ell = 3\ell_0\alpha\Delta t$
- B. $\Delta\ell = \ell_0\alpha\Delta t$
- C. $\Delta\ell = -\ell_0\alpha\Delta t$
- D. $\Delta\ell = \ell_0(1 + \alpha\Delta t)$

(1 bod)

7. Na slici su prikazana dva termodinamička stanja u V, T dijagramu za određenu količinu idealnoga plina.



Koji su od navedenih odnosa između fizičkih veličina u termodinamičkim stanjima 1 i 2 točni?

- A. $V_2 > V_1, p_2 > p_1$ i $T_2 > T_1$
- B. $V_2 > V_1, p_2 < p_1$ i $T_2 > T_1$
- C. $V_2 = V_1, p_2 = p_1$ i $T_2 = T_1$
- D. $V_2 > V_1, p_2 < p_1$ i $T_2 = T_1$

(1 bod)

8. Tijelima masa m_A i m_B dovode se količine toplina Q_A i Q_B . Specifični toplinski kapacitet tijela A dvostruko je veći od specifičnoga toplinskog kapaciteta tijela B. Pri kojim će se od navedenih uvjeta tijelima A i B temperature promijeniti za isti Δt ?

- A. $m_A = m_B$ i $Q_A = 2Q_B$
- B. $m_A = 2m_B$ i $Q_A = Q_B$
- C. $m_A = \frac{m_B}{2}$ i $Q_A = 2Q_B$
- D. $m_A = m_B$ i $Q_A = \frac{Q_B}{2}$

(1 bod)

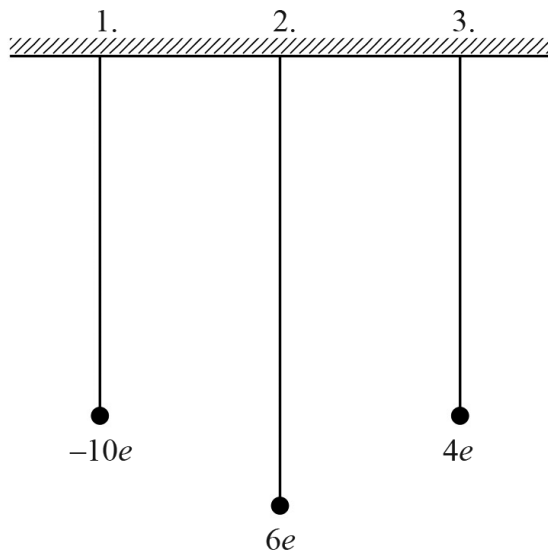
Fizika

9. Korisnost Carnotova toplinskog stroja iznosi 50 %. Kolika je temperatura toplijega spremnika ako je hladniji spremnik temperature $0\text{ }^{\circ}\text{C}$?

A. 136,58 K
B. 136,58 $^{\circ}\text{C}$
C. 273,15 K
D. 273,15 $^{\circ}\text{C}$

(1 bod)

10. Na slici su prikazane tri jednake metalne kuglice s nabojima $-10e$, $6e$ i $4e$ koje vise na tankim najlonskim nitima. Prvo se međusobno dotaknu prva i druga kuglica i razdvoje se pa se zatim međusobno dotaknu druga i treća kuglica i one se razdvoje.



Koliki su konačni naboji na prvoj, drugoj i trećoj kuglici?

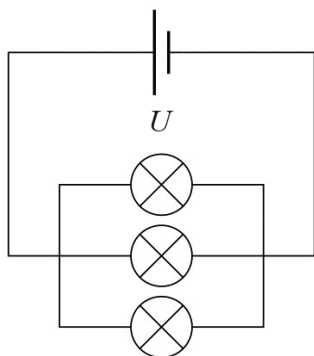
A. 0, 0 i 0
B. $-2e$, e i e
C. $4e$, $2e$ i $2e$
D. $-4e$, 0 i 0

(1 bod)

11. Dvije jednake pozitivno nabijene metalne kugle međusobno se dodiruju na horizontalnoj ravnoj podlozi. Kugle se zbog električnoga međudjelovanja odbijaju i počinju se gibati. Kako se mijenjaju iznosi brzina i akceleracija kugli u odnosu na njihov početni položaj? Zanemarite trenje između kugli i podloge, kao i gravitacijsku silu između kugli.
- A. Iznosi brzina i akceleracija im se smanjuju.
 - B. Iznosi brzina i akceleracija im se povećavaju.
 - C. Iznosi brzina su im stalni, a iznosi akceleracija jednaki nuli.
 - D. Iznosi brzina im se povećavaju, a iznosi akceleracija smanjuju.

(1 bod)

12. Na slici su prikazane tri jednake žarulje spojene na idealni izvor napona U .



Što će se dogoditi ako pregori srednja žarulja?

- A. Nijedna žarulja neće svijetliti.
- B. Preostale dvije žarulje svijetlit će jače nego prije.
- C. Preostale dvije žarulje svijetlit će slabije nego prije.
- D. Preostale dvije žarulje svijetlit će jednako kao i prije.

(1 bod)

Fizika

13. U tablici su navedena svojstva zavojnica: broj namotaja N , duljina ℓ te vrsta tvari koja se nalazi u zavojnici.

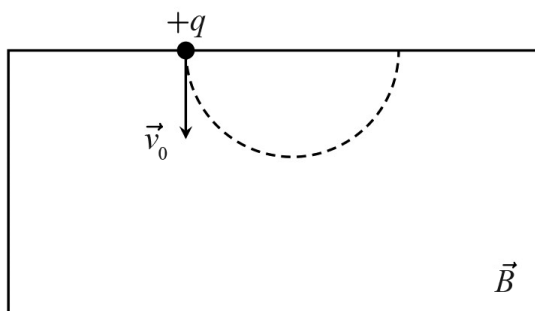
	N	ℓ / m	vrsta tvari
zavojnica 1	1000	0,1	zrak
zavojnica 2	2000	0,1	željezo
zavojnica 3	1000	0,2	željezo
zavojnica 4	2000	0,2	zrak

Unutar koje će od navedenih zavojnica, pri jednakoj struji kroz njih, magnetsko polje biti najvećega iznosa?

- A. unutar zavojnice 1
- B. unutar zavojnice 2
- C. unutar zavojnice 3
- D. unutar zavojnice 4

(1 bod)

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



Koji je smjer magnetskoga polja?

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

(1 bod)

15. Matematičko njihalo titra određenim periodom i amplitudom. Masa njihala i amplituda titranja povećaju se trostruko. Nakon povećanja njihalo i dalje titra harmonijski. Koja je od navedenih tvrdnja za period titranja matematičkoga njihala nakon povećanja mase i amplitude točna?

- A.** Period titranja se nije promijenio.
- B.** Period titranja povećao se $\sqrt{3}$ puta.
- C.** Period titranja povećao se 3 puta.
- D.** Period titranja povećao se 9 puta.

(1 bod)

16. Transverzalni val širi se napetom žicom koja je učvršćena na jednome kraju. Koja će se od navedenih fizičkih veličina koje opisuju val promijeniti refleksijom na čvrstome kraju?

- A.** iznos brzine
- B.** valna duljina
- C.** frekvencija
- D.** faza titranja

(1 bod)

17. Slušatelj se nalazi na udaljenosti 3 m od izvora zvuka. Za koliko će se smanjiti razina zvuka ako se slušatelj udalji na 30 m od izvora zvuka?

- A.** 1 dB
- B.** 2 dB
- C.** 10 dB
- D.** 20 dB

(1 bod)

18. Crvena i ljubičasta zraka svjetlosti izlaze iz stakla u zrak. Izmjereni kutovi upada i loma za crvenu svjetlost su $\alpha_1 = 34,9^\circ$ i $\beta_1 = 60^\circ$, a za ljubičastu svjetlost $\alpha_2 = 27,6^\circ$ i $\beta_2 = 45^\circ$. Koliko iznose indeksi loma za crvenu i ljubičastu svjetlost?

- A. Indeks loma za crvenu svjetlost iznosi 1,514, a indeks loma za ljubičastu svjetlost 1,526.
- B. Indeks loma za crvenu svjetlost iznosi 1,526, a indeks loma za ljubičastu svjetlost 1,514.
- C. Indeks loma za crvenu svjetlost iznosi 0,66, a indeks loma za ljubičastu svjetlost 0,65.
- D. Indeksi loma za crvenu i za ljubičastu svjetlost iznose 1,526.

(1 bod)

19. Koji od sljedećih dijelova elektromagnetskoga spektra ima najmanju valnu duljinu?

- A. vidljiva svjetlost
- B. gama-zračenje
- C. infracrveno zračenje
- D. ultraljubičasto zračenje

(1 bod)

20. Vidljiva svjetlost može izazvati fotoelektrični učinak na uzorku cezija. Koja je boja svjetlosti kojom treba obasjati uzorak cezija kako bi izbačeni elektroni imali najveću maksimalnu kinetičku energiju?

- A. crvena
- B. zelena
- C. plava
- D. ljubičasta

(1 bod)

21. De Broglieva valna duljina nekoga slobodnog elektrona koji se giba stalnom brzinom v u smjeru osi x jednaka je λ . Kako se mijenja valna duljina elektrona kad se u prostoru uključi električno polje usmjereno duž osi y ?

- A. Valna duljina elektrona stalno se smanjuje.
- B. Valna duljina elektrona stalno se povećava.
- C. Valna duljina elektrona prvo se povećava, a zatim smanjuje.
- D. Valna duljina elektrona prvo se smanjuje, a zatim povećava.

(1 bod)

22. Koja je od navedenih tvrdnja za energije i polumjere staza elektrona u Bohrovu modelu atoma točna?

- A. Energije elektrona i polumjeri njihovih staza su kvantizirani.
- B. Ni energije elektrona ni polumjeri njihovih staza nisu kvantizirani.
- C. Energije elektrona su kvantizirane, ali polumjeri njihovih staza nisu kvantizirani.
- D. Energije elektrona nisu kvantizirane, ali polumjeri njihovih staza jesu kvantizirani.

(1 bod)

23. Ako je N_0 broj neraspadnutih jezgara u nekome uzorku u početnome trenutku $t = 0$, tada je nakon vremena t broj neraspadnutih jezgara $N = N_0 e^{-\lambda t}$.

Što je u navedenoj jednadžbi označeno s λ ?

- A. vrijeme poluraspada
- B. valna duljina protona
- C. valna duljina protona i neutrona
- D. konstanta radioaktivnoga raspada

(1 bod)

24. Jezgra urana ^{235}U raspadne se u jezgru olova ^{207}Pb emitirajući pritom sedam α -čestica. Koliko β^- -čestica pri tom raspadu emitira jezgra urana ^{235}U ?

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

(1 bod)

Prazna stranica