



Nacionalni centar  
za vanjsko vrednovanje  
obrazovanja

Identifikacijska  
naljepnica

PAŽLJIVO NALIJEPI

# FIZIKA

DRŽAVNA MATURA

šk. god. 2022./2023.

Ispitna knjižica 1

---

FIZ.54.HR.R.K1.16



53257

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)

---

## OPĆE UPUTE

Pozorno pročitajte sve upute i slijedite ih.

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

Nalijepite identifikacijske naljepnice na sve ispitne materijale koje ste dobili u sigurnosnoj vrećici.

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.

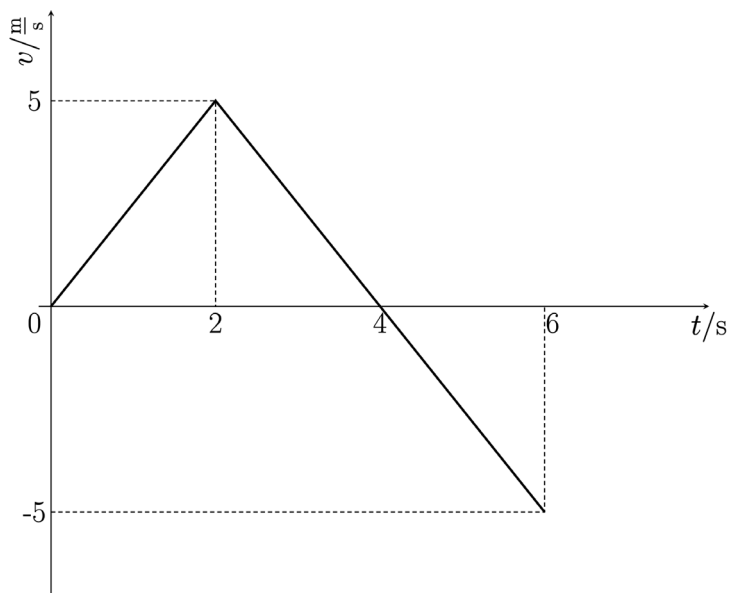
Želimo Vam mnogo uspjeha!

Ova ispitna knjižica ima 16 stranica, od toga 3 prazne.

## 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. Na slici je prikazan graf ovisnosti brzine tijela o vremenu.



Koliki su put  $s$  i pomak  $x$  tijela nakon 6 sekunda od početka gibanja?

- A.  $s = 5 \text{ m}$  i  $x = 5 \text{ m}$
- B.  $s = 15 \text{ m}$  i  $x = 0 \text{ m}$
- C.  $s = 5 \text{ m}$  i  $x = -5 \text{ m}$
- D.  $s = 15 \text{ m}$  i  $x = 5 \text{ m}$

(1 bod)

2. Automobil se giba od sjevera prema jugu brzinom stalnoga iznosa preko ispupčenoga mosta koji iz bočnoga pogleda ima oblik kružnoga luka. Koji je smjer količine gibanja toga automobila kad se nalazi na najvišoj točki mosta?

- A. horizontalan od sjevera prema jugu
- B. horizontalan od juga prema sjeveru
- C. vertikalno prema gore
- D. vertikalno prema dolje

(1 bod)

3. Tri kvadra **A**, **B** i **C**, od istoga materijala i masa  $m_A > m_B > m_C$ , klizu po horizontalnoj podlozi bez trenja i jednakim brzinama nalijeću na hrapavu podlogu. Koji će kvadar prijeći najveću udaljenost do zaustavljanja?

- A. Kvadar **A** prijeći će najveću udaljenost.
- B. Kvadar **B** prijeći će najveću udaljenost.
- C. Kvadar **C** prijeći će najveću udaljenost.
- D. Svi kvadri prijeći će jednaku udaljenost.

(1 bod)

4. Kuglica  $K_1$  mase  $m$  nalazi se na udaljenosti  $2r$  od kugle  $K$  mase  $M$ , a kuglica  $K_2$  mase  $2m$  nalazi se na udaljenosti  $r$  od kugle  $K$ . Koliki je omjer gravitacijske sile  $F_{g_1}$  između kuglice  $K_1$  i kugle  $K$  i gravitacijske sile  $F_{g_2}$  između kuglice  $K_2$  i kugle  $K$ ?

- A.  $\frac{1}{8}$
- B.  $\frac{1}{4}$
- C.  $\frac{1}{2}$
- D. 1

(1 bod)

5. Voda potpuno ispunjava posudu i ne preljeva se preko ruba. U posudu se polako uroni tijelo tako da se iz nje izlije određeni volumen vode. Koja je od navedenih tvrdnja za težinu vode koja se prelila preko ruba posude točna?

- A. Jednaka je sili uzgona kojom voda djeluje na tijelo bez obzira na gustoću tijela.
- B. Jednaka je sili uzgona kojom voda djeluje na tijelo samo ako je gustoća tijela manja od gustoće vode.
- C. Jednaka je sili uzgona kojom voda djeluje na tijelo samo ako je gustoća tijela veća od gustoće vode.
- D. Jednaka je sili uzgona kojom voda djeluje na tijelo samo ako je gustoća tijela jednaka gustoći vode.

(1 bod)

# Fizika

---

6. Zlatni prsten pao je u vruću vodu čija je temperatura za  $30\text{ }^{\circ}\text{C}$  viša od temperature okoline. Koja od navedenih tvrdnja točno opisuje promjenu nastalu na prstenu?

A. Prstenu se povećao i vanjski i unutarnji promjer.  
B. Prstenu se povećao vanjski promjer, a unutarnji se smanjio.  
C. Prstenu se povećao vanjski promjer, a unutarnji je ostao istih dimenzija.  
D. Prstenu se povećao unutarnji promjer, a vanjski je ostao istih dimenzija.

(1 bod)

7. Za ronioce je posebno opasna situacija kad naglo izrone s velike dubine zbog mogućega razaranja plućnoga tkiva uzrokovanoga mjehurićima udahnutoga zraka iz boce na toj dubini. Pretpostavite da je zrak idealni plin i da se temperatura plina ne mijenja prilikom izranjanja. Što se dogodi s mjehurićem zraka u plućima pri naglome izranjanju?

A. Tlak se u mjehuriću zraka smanji, a volumen se mjehurića zraka poveća.  
B. Tlak se u mjehuriću zraka poveća i volumen se mjehurića zraka poveća.  
C. Tlak se u mjehuriću zraka smanji, a gustoća se zraka u mjehuriću poveća.  
D. Tlak se u mjehuriću zraka poveća i gustoća zraka se u mjehuriću poveća.

(1 bod)

8. Idealni plin nalazi se u spremniku stalnoga volumena. Plin se zagrijava i temperatura mu se poveća sa  $150\text{ K}$  na  $600\text{ K}$ . Kako se promijeni efektivna brzina molekule plina?

A. Smanji se 4 puta.  
B. Smanji se 2 puta.  
C. Poveća se 2 puta.  
D. Poveća se 4 puta.

(1 bod)

9. Pri adijabatskoj ekspanziji jednoatomnoga idealnog plina promijenila se temperatura plina. Koja je od navedenih jednačbi za promjenu temperature  $\Delta T$  u tome procesu točna?

A.  $\Delta T = \frac{3(Q-W)}{2nR}$

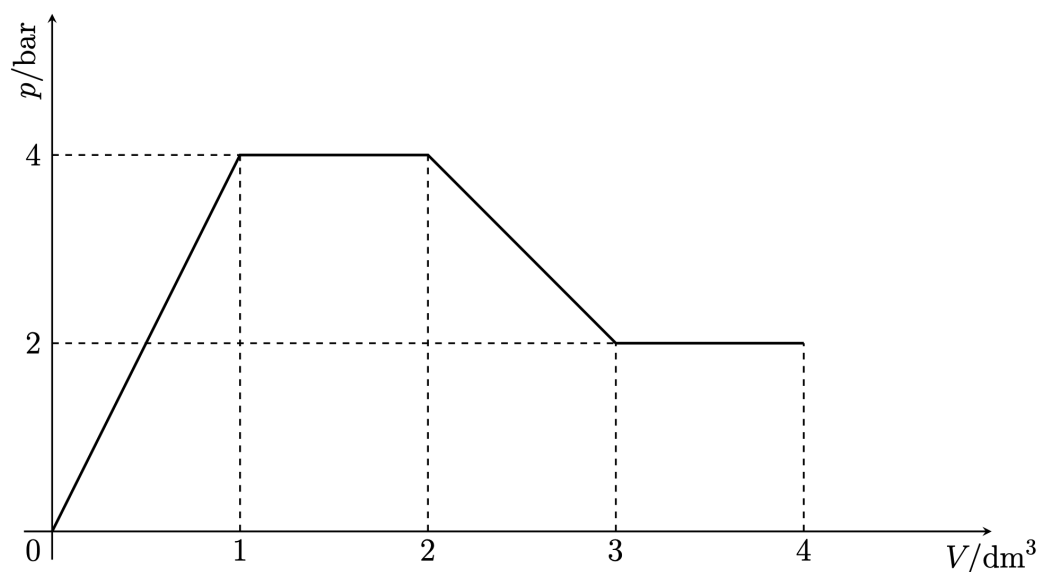
B.  $\Delta T = -\frac{2Q}{3nR}$

C.  $\Delta T = -\frac{2W}{3nR}$

D.  $\Delta T = \frac{2W}{3nR}$

(1 bod)

10. Na slici je prikazana ovisnost tlaka o volumenu za određenu količinu idealnoga plina.



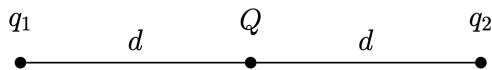
U kojemu od navedenih intervala volumena plin obavi najveći rad?

- A. od 0 dm<sup>3</sup> do 1 dm<sup>3</sup>  
 B. od 1 dm<sup>3</sup> do 2 dm<sup>3</sup>  
 C. od 2 dm<sup>3</sup> do 3 dm<sup>3</sup>  
 D. od 3 dm<sup>3</sup> do 4 dm<sup>3</sup>

(1 bod)

# Fizika

11. Naboj  $Q = -10$  nC nalazi se na sredini spojnice naboja  $q_1$  i  $q_2$ . Naboji se nalaze na stalnim udaljenostima kao što je prikazano na slici. Koliki je iznos naboja  $q_1$  ako je ukupna električna sila na naboj  $q_2$  jednaka nuli?



- A.  $-20$  nC
- B.  $-40$  nC
- C.  $20$  nC
- D.  $40$  nC

(1 bod)

12. Dva točkasta naboja  $q_1$  i  $q_2 = -2q_1$  smješteni su u zraku na stalnoj udaljenosti  $r$ . Električno polje u točki T koja se nalazi na sredini spojnice između njih iznosi  $E$ . Koliki su po iznosu u točki T električno polje prvoga točkastog naboja  $E_1$  i drugoga točkastog naboja  $E_2$ ?

- A.  $E_1 = \frac{1}{2}E$ ,  $E_2 = \frac{1}{2}E$
- B.  $E_1 = \frac{1}{3}E$ ,  $E_2 = \frac{2}{3}E$
- C.  $E_1 = \frac{2}{3}E$ ,  $E_2 = \frac{1}{3}E$
- D.  $E_1 = \frac{1}{4}E$ ,  $E_2 = \frac{3}{4}E$

(1 bod)

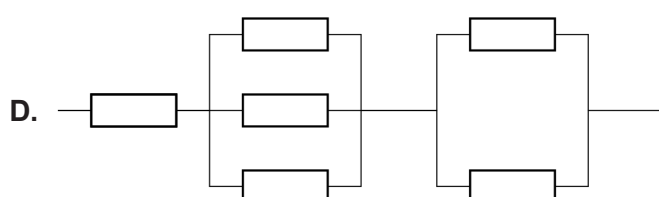
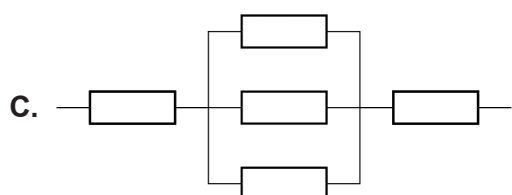
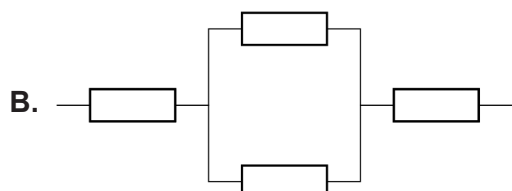
13. Kondenzator na svojim pločama nosi naboje iznosa  $+Q$  i  $-Q$  kad je spojen na bateriju napona  $U$ . Razmak među pločama kondenzatora udvostruči se dok kondenzator ostaje spojen na bateriju. Koja je od navedenih tvrdnja za napon između ploča kondenzatora točna tijekom razmicanja ploča?

- A. Smanjuje se.
- B. Povećava se.
- C. Ostaje stalan i jednak nuli.
- D. Ostaje stalan, no različit od nule.

(1 bod)



14. Na slici su prikazana četiri različita spoja jednakih otpornika. Koji od navedenih spojeva ima najmanji ukupni otpor?



(1 bod)

15. Vodljiva petlja u obliku kvadrata stranice  $a$  nalazi se u homogenome magnetskom polju  $B$  usmjerenome prema gore tako da je magnetski tok kroz petlju jednak  $Ba^2$ .  
Petlji se promijeni oblik tako da sad izgleda kao kružnica, a opseg joj ostane isti.  
Koja je od navedenih tvrdnja točna?

- A. Magnetski se tok kroz petlju poveća i smjer je induciranoga električnog polja prema dolje.
- B. Magnetski se tok kroz petlju poveća i smjer je induciranoga električnog polja prema gore.
- C. Magnetski se tok kroz petlju smanji i smjer je induciranoga električnog polja prema dolje.
- D. Magnetski se tok kroz petlju smanji i smjer je induciranoga električnog polja prema gore.

(1 bod)

16. Kolika mora biti duljina niti  $l$  matematičkoga njihala kako bi njegov period titranja bio jednak polovini perioda titranja tijela mase  $m$  ovješena na elastičnu oprugu konstante elastičnosti  $k$ ?

A.  $l = \frac{mg}{2k}$

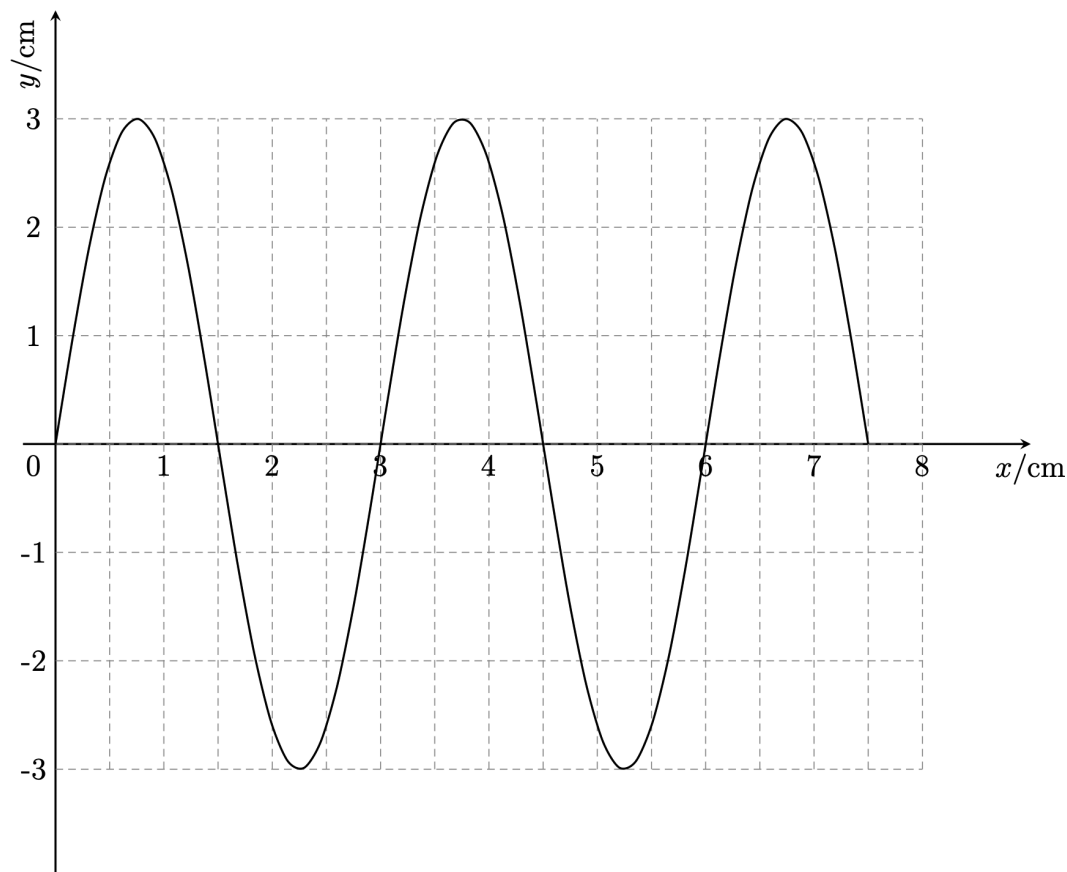
B.  $l = \frac{mg}{4k}$

C.  $l = \frac{m^2 g}{4k^2}$

D.  $l = \frac{g}{4} \sqrt{\frac{m}{k}}$

(1 bod)

17. Slika prikazuje ovisnost elongacije o udaljenosti od izvora vala za transverzalni val koji se širi duž osi  $x$  u nekome trenutku.



Kolike su amplituda i valna duljina vala?

- A.  $A = 3 \text{ cm}$ ,  $\lambda = 2,5 \text{ cm}$
- B.  $A = 3 \text{ cm}$ ,  $\lambda = 3 \text{ cm}$
- C.  $A = 3 \text{ cm}$ ,  $\lambda = 7,5 \text{ cm}$
- D.  $A = 6 \text{ cm}$ ,  $\lambda = 2,5 \text{ cm}$

(1 bod)

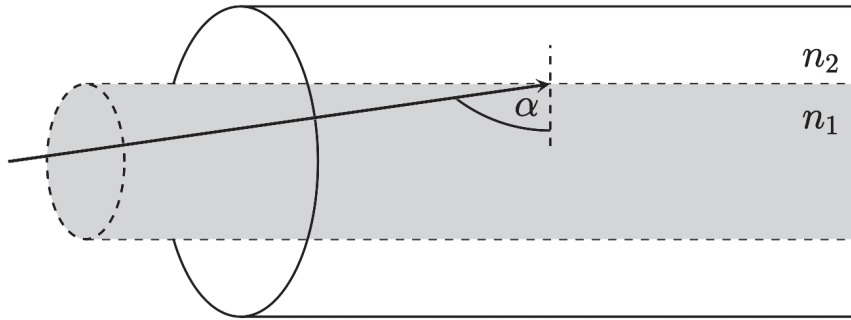
18. Koja od navedenih boja vidljive svjetlosti ima najveću valnu duljinu?

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

(1 bod)

# Fizika

19. Svjetlovod je dugačka tanka nit koja se sastoji od dvaju slojeva materijala indeksa lomova  $n_1$  i  $n_2$  kao što je prikazano na slici. Strelica prikazuje zraku svjetlosti koja upada pod kutom  $\alpha$  na granicu dvaju slojeva.



Koji od navedenih uvjeta mora biti ispunjen da bi upadna zraka svjetlosti putovala samo unutarnjim slojem svjetlovoda?

- A.  $n_1 < n_2$  i  $\sin \alpha \leq \frac{n_2}{n_1}$
- B.  $n_1 > n_2$  i  $\sin \alpha \geq \frac{n_2}{n_1}$
- C.  $n_1 > n_2$  i  $\sin \alpha \leq \frac{n_2}{n_1}$
- D.  $n_1 < n_2$  i  $\sin \alpha \geq \frac{n_2}{n_1}$

(1 bod)

20. Svjetlost valne duljine 600 nm upada na dvije pukotine. Na zastoru udaljenome  $a_1$  od pukotina četvrti maksimum interferencijskoga uzorka udaljen je za  $y$  od centralnoga maksimuma. Kad se kroz dvije iste pukotine propusti svjetlost valne duljine  $\lambda_2$ , na zastoru udaljenome  $a_2 = \frac{3}{4} a_1$  peti maksimum interferencijskoga uzorka udaljen je za isti  $y$  od centralnoga maksimuma. Kolika je valna duljina  $\lambda_2$ ?

- A. 480 nm
- B. 600 nm
- C. 640 nm
- D. 800 nm

(1 bod)

**21.** Pločica od određenoga materijala obasjana je monokromatskim elektromagnetskim zračenjem koje izbacuje elektrone iz materijala. Na koji se način može smanjiti broj izbačenih elektrona iz metala?

- A. povećanjem frekvencije upadnoga zračenja uz stalni intenzitet
- B. smanjenjem valne duljine upadnoga zračenja uz stalni intenzitet
- C. smanjenjem intenziteta upadnoga zračenja uz stalnu frekvenciju
- D. povećanjem intenziteta upadnoga zračenja uz stalnu valnu duljinu

(1 bod)

**22.** Koji izotop X nastaje kao produkt nuklearne reakcije  $^{24}\text{Mg} + ^4\text{He} \rightarrow \text{X} + n$ ?

- A.  $^{27}\text{Al}$
- B.  $^{27}\text{Si}$
- C.  $^{28}\text{Si}$
- D.  $^{31}\text{P}$

(1 bod)

**23.** U nekome inercijalnom sustavu promatrač P ima štap vlastite duljine 1 m na kojemu se nalazi mrav. Promatrač ispali raketom štap s mravom tako da se gibaju stalnom brzinom iznosa  $c/2$  u smjeru duljine štapa. Koja je tvrdnja točna u sustavu u kojemu mrav miruje?

- A. Štap miruje i izmjerena duljina mu je manja od 1 m.
- B. Štap i promatrač P gibaju se stalnom brzinom različitom od nule.
- C. Promatrač P giba se brzinom  $c/2$ , a izmjerena duljina štapa je 1 m.
- D. Štap se giba brzinom  $c/2$  i izmjerena duljina mu je 1 m.

(1 bod)

**24.** Koje se otkriće smatra jednim od dokaza teorije velikoga praska o postanku svemira?

- A. otkriće neutronske zvijezde
- B. otkriće međusobnoga sudara galaksija
- C. otkriće eksplozija zvijezda – supernove
- D. otkriće pozadinskoga mikrovalnog zračenja

(1 bod)

Prazna stranica

Prazna stranica

Prazna stranica