



Nacionalni centar
za vanjsko vrednovanje
obrazovanja

Identifikacijska
naljepnica

PAŽLJIVO NALIJEPI TI

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 B C

Način ispravljanja pogrešaka na listu za odgovore:

A B C 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.

Naljepite 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.

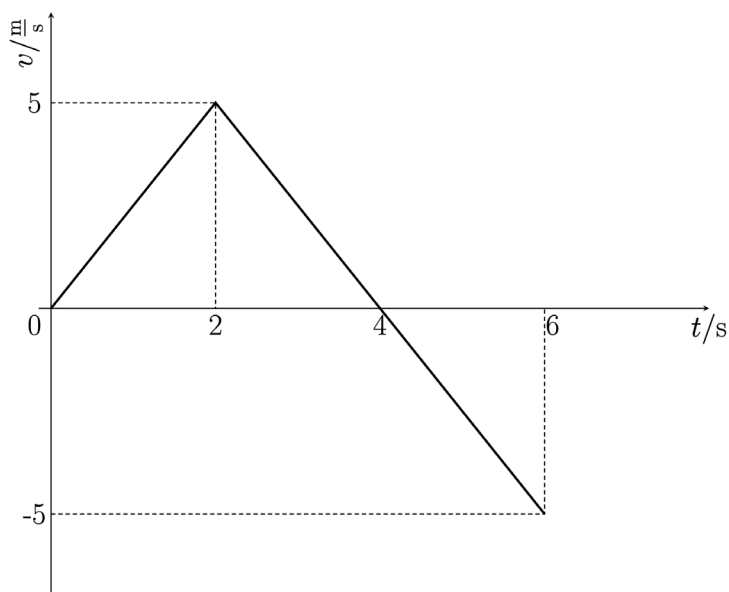
Želimo Vam mnogo uspjeha!

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

I. Zadaci 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. $s = 5$ m i $x = 5$ m
- B. $s = 15$ m i $x = 0$ m
- C. $s = 5$ m i $x = -5$ m
- D. $s = 15$ m i $x = 5$ 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 $m_A > m_B > m_C$, kliču 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 K na 600 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 ΔT u tome procesu točna?

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

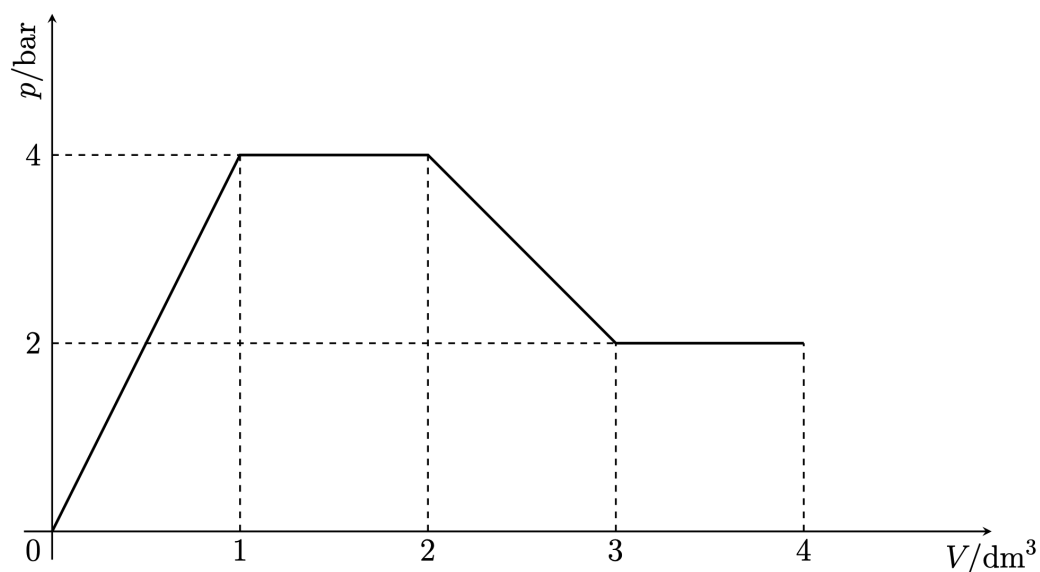
B. $\Delta T = -\frac{2Q}{3nR}$

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.



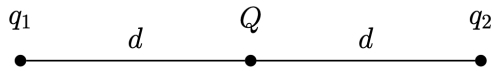
U kojemu od navedenih intervala volumena plin obavi najveći rad?

- A. od 0 dm³ do 1 dm³
B. od 1 dm³ do 2 dm³
C. od 2 dm³ do 3 dm³
D. od 3 dm³ do 4 dm³

(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. $E_1 = \frac{1}{4}E$, $E_2 = \frac{3}{4}E$

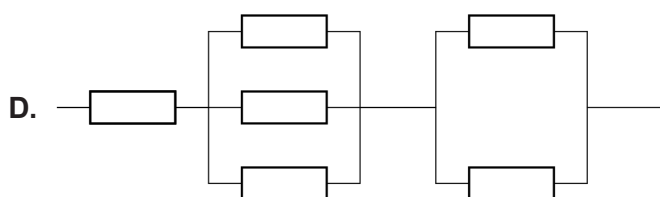
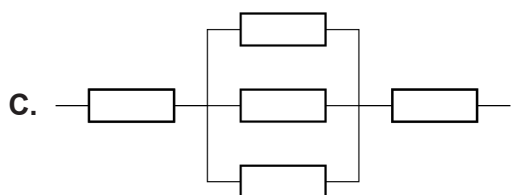
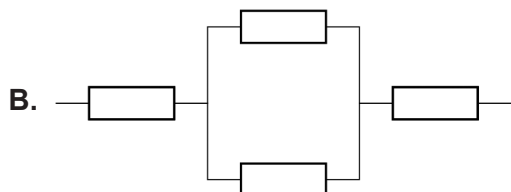
(1 bod)

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)

Fizika

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

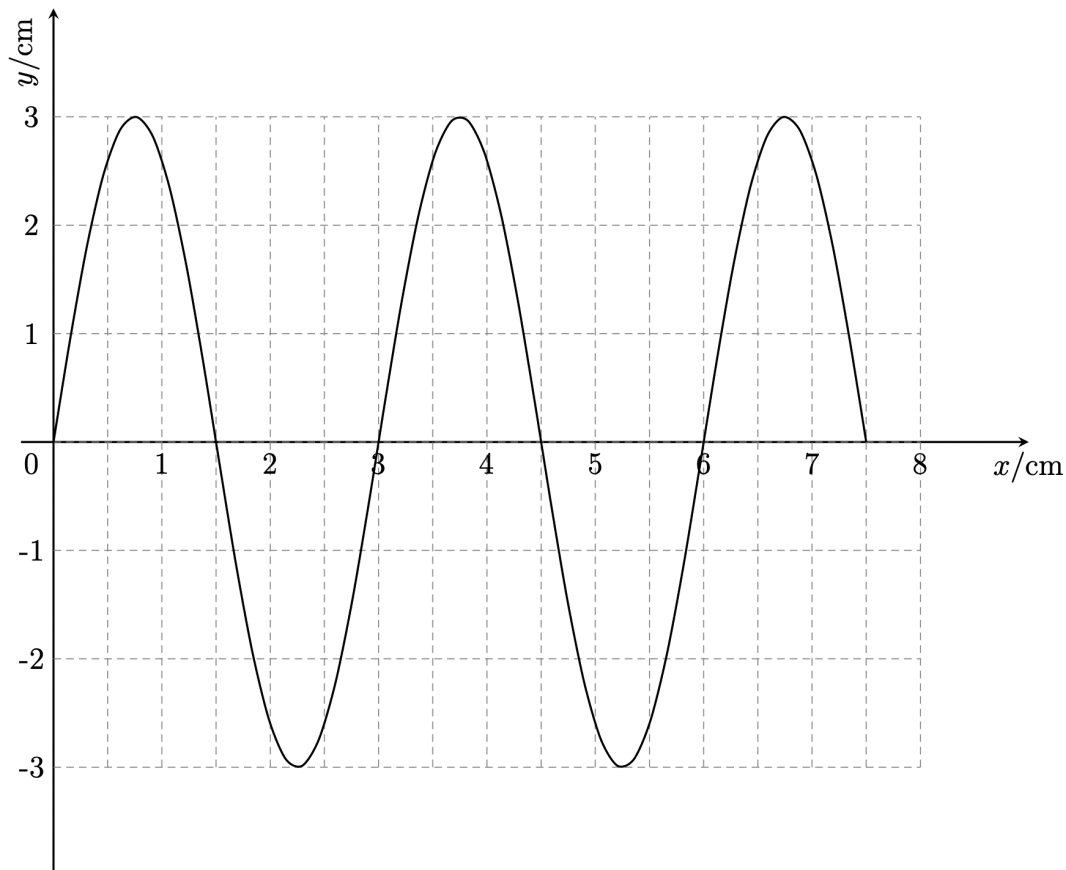
B. $l = \frac{mg}{4k}$

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

(1 bod)

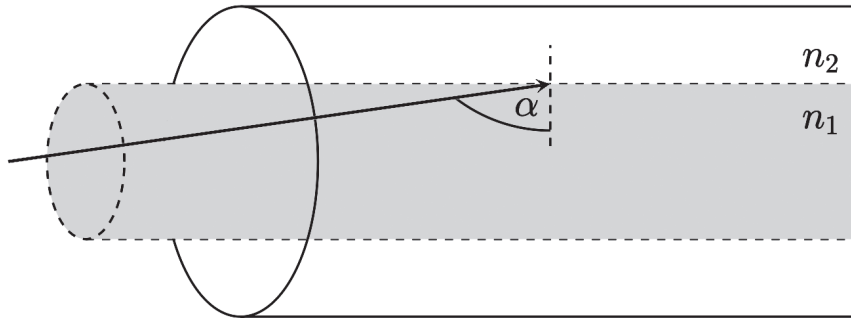
18. Koja od navedenih boja vidljive svjetlosti ima najveću valnu duljinu?

- 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 α na granicu dvaju slojeva.



Koji od navedenih uvjeta mora biti ispunjen da bi upadna zraka svjetlosti putovala samo unutar njim 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 λ_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 λ_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}Al
- B. ^{27}Si
- C. ^{28}Si
- D. ^{31}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



Nacionalni centar
za vanjsko vrednovanje
obrazovanja

Identifikacijska
naljepnica

PAŽLJIVO NALIJEPI TI

FIZIKA

DRŽAVNA MATURA
šk. god. 2022./2023.

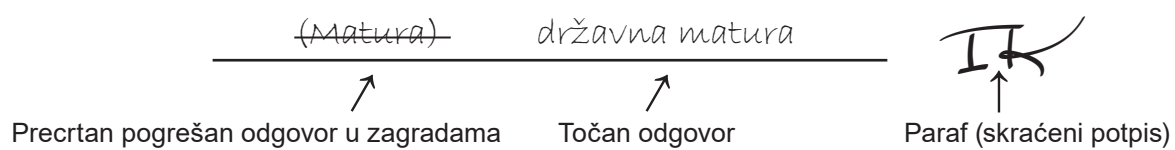
Ispitna knjižica 2

FIZ.54.HR.R.K2.16



53258

Način ispravljanja pogrešaka u ispitnoj knjižici:



OPĆE UPUTE

Pozorno pročitajte sve upute i slijedite ih.

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

Naljepite 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.

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

Na 2. stranici ove ispitne knjižice prikazan je način ispravljanja pogrešaka. Pri ispravljanju pogrešaka potrebno je staviti paraf (isključivo skraćeni potpis, a ne puno ime i prezime).

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 1 praznu.

II. Zadaci produženoga odgovora

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

- 25.** Muha u svojem letu jednoliko kruži po putanji polumjera zakrivljenosti 60 cm. Tijekom 3 sekunde napravi četiri puna kruga. Kolika je obodna brzina muhe?

Postupak:

Odgovor: _____

(2 boda)

- 26.** Brzina protona je 10^6 puta veća od brzine čestice mase 1 mg. Koliki je omjer valnih duljina protona i čestice?

Postupak:

Odgovor: _____

(2 boda)

Fizika

27. Proton ulijeće stalnom brzinom 10^7 m/s u homogeno magnetsko polje iznosa 0,02 T okomito na silnice polja. Koliko je centripetalno ubrzanje toga protona u magnetskome polju?

Postupak:

Odgovor: _____

(3 boda)

- 28.** Učenik treba složiti strujni krug s dvjema serijski spojenim žaruljicama jednakih otpora R . Svaka žaruljica predviđena je za spajanje na napon $1,75\text{ V}$. Na raspolaganju mu je baterija napona 9 V zanemarivoga unutarnjeg otpora. Učenik u strujni krug serijski priključi promjenjivi otpornik kako bi žaruljice svijetlile kao da je svaka od njih spojena samostalno na napon $1,75\text{ V}$. Koliki treba biti omjer otpora na promjenjivome otporniku R' i otpora žaruljice R ?

Postupak:

Odgovor: _____

(3 boda)

Fizika

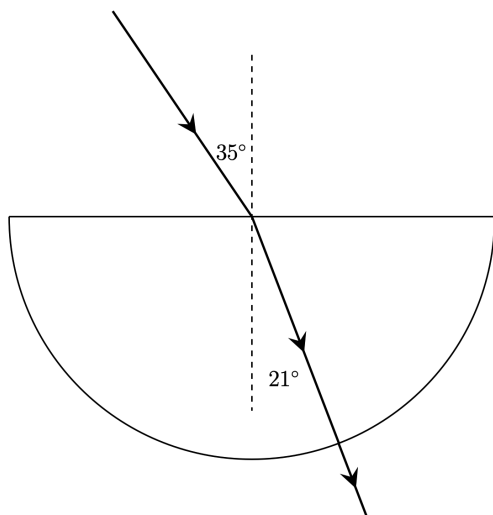
29. Neki radioaktivni izotop sadrži $8 \cdot 10^{23}$ atoma. Koliko će se atoma raspasti za 5 dana ako je vrijeme poluraspada izotopa 16 dana?

Postupak:

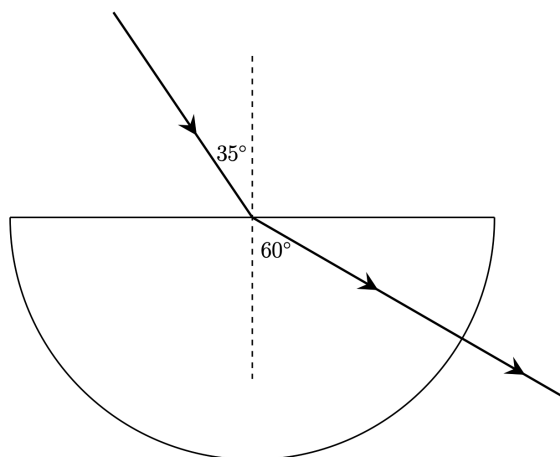
Odgovor: _____

(3 boda)

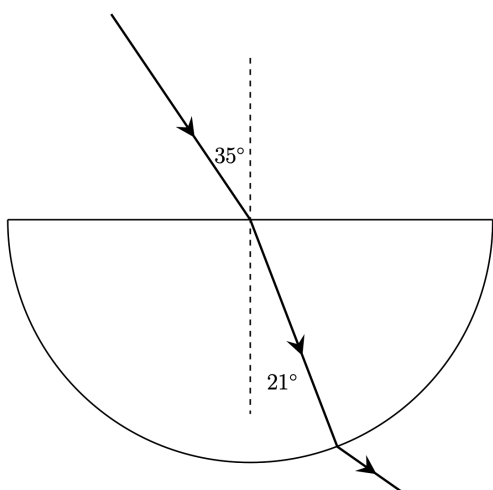
30. Učenik je dobio zadatak da eksperimentalno konstruira put zrake svjetlosti koja iz zraka upada na središte zakrivljenosti staklene polukružne ploče.



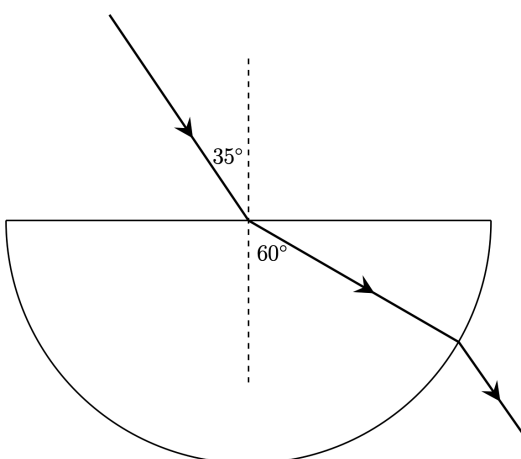
1.



2.



3.



4.

30.1. Na crtu za odgovore napišite redni broj slike koja točno prikazuje prolazak zrake svjetlosti.

Odgovor: _____

(1 bod)

Fizika

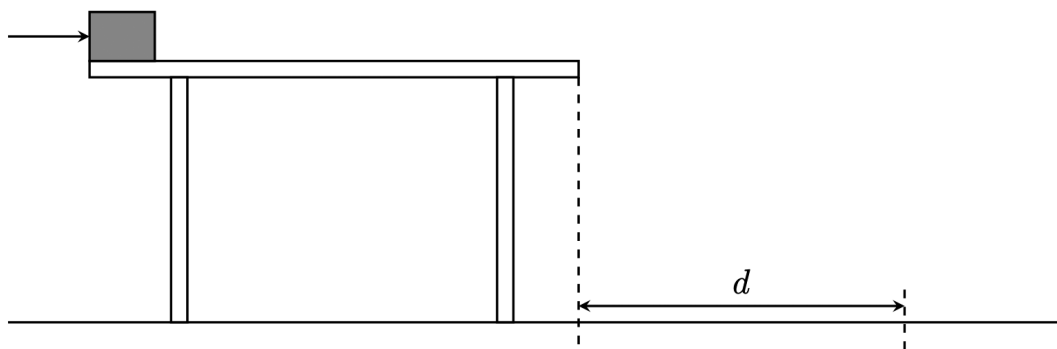
30.2. Koliki je indeks loma stakla od kojega je napravljena polukružna ploča?

Postupak:

Odgovor: _____

(2 boda)

31. Tijelo se gurne s jednoga ruba stola duljine 1 m početnom brzinom 3 m/s kao što je prikazano na slici. Nakon što prođe cijelu dužinu stola, s drugoga ruba padne na pod za 0,5 s i udari o tlo na udaljenosti $d = 30$ cm od podnožja stola. Koliki je faktor trenja između tijela i stola?



Postupak:

Odgovor: _____

(4 boda)

Fizika

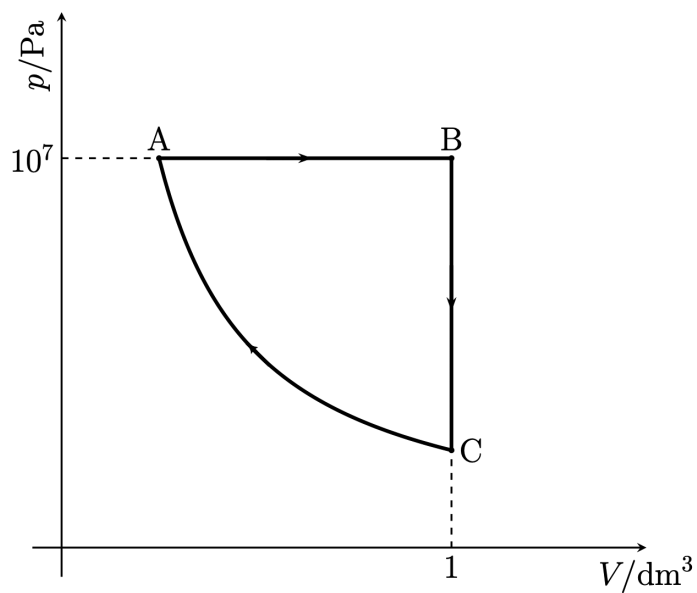
- 32.** Kroz širi dio horizontalno postavljene cijevi promjera 5 cm protječe tekućina brzinom $v_1 = 15$ cm/s. Kroz uži dio iste cijevi brzina protjecanja tekućine je $v_2 = 4v_1$. Koliki je promjer užega dijela cijevi i kolika je gustoća tekućine ako je razlika statičkih tlakova između širega i užega dijela cijevi 155 Pa?
Hidrostatski tlak u cijevi je zanemariv.

Postupak:

Odgovor: _____

(4 boda)

33. Jedan mol idealnoga jednoatomnog plina prolazi kroz kružni proces koji se sastoji od izobare, izohore i izoterme kao što je prikazano na slici.



Tijekom izobarnoga procesa plin izvrši rad od 7,5 kJ.
 Kolika je unutarnja energija plina u točki C?

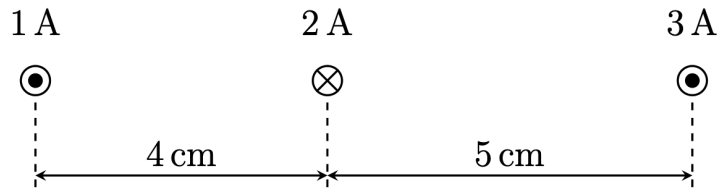
Postupak:

Odgovor: _____

(4 boda)

Fizika

34. Tri paralelna jako dugačka vodiča leže u istoj ravnini u vakuumu. Podatci o međusobnim udaljenostima vodiča i strujama kroz njih prikazani su na slici.



Koliki je ukupan iznos sile na dio srednjega vodiča duljine 15 m?

Postupak:

Odgovor: _____

(4 boda)

- 35.** Razina jakosti zvuka koju bilježi detektor iznosi 60 dB kad su točkasti izvor zvuka i detektor smješteni u zraku na udaljenosti 10 m. Kad se izvor i detektor smjeste u vodu na jednaku udaljenost, 20 % energije valova zvuka apsorbira se u vodi. Koliko iznosi razina jakosti zvuka koju bilježi detektor u vodi?

Postupak:

Odgovor: _____

(4 boda)

Prazna stranica



RJEŠENJA ISPITA DRŽAVNE MATURE IZ FIZIKE
U ŠKOLSKOJ GODINI 2022./2023. (jesenski rok)

BROJ ZADATKA	TOČAN ODGOVOR
1.	D
2.	A
3.	D
4.	A
5.	A
6.	A
7.	A
8.	C
9.	C
10.	B
11.	D
12.	B
13.	D
14.	D
15.	A
16.	B
17.	B
18.	A
19.	B
20.	C
21.	C
22.	B
23.	C
24.	D
25.	$v = \frac{2r\pi}{T}$ 1 bod $v = 5,03 \text{ m/s}$ 1 bod



26.	$\lambda = \frac{h}{mv}$ $\frac{\lambda_p}{\lambda_e} = 5,99 \cdot 10^{14} = 6 \cdot 10^{14}$	1 bod 1 bod
27.	$F_L = qBv \sin \alpha$ $F = ma$ $a = 1,92 \cdot 10^{13} \text{ m/s}^2$	1 bod 1 bod 1 bod
28.	$I = \frac{U}{R}$ $I = \frac{U}{2R+R'}$ ili $U = 2U_z + U'$ $\frac{R'}{R} = 3,14$	1 bod 1 bod 1 bod
29.	$N = N_0 2^{-\frac{t}{T}}$ $\Delta N = N_0 - N$ $\Delta N = 1,56 \cdot 10^{23}$ ili $\Delta N = N_0 \left(1 - 2^{-\frac{t}{T}}\right)$ $\Delta N = 1,56 \cdot 10^{23}$	1 bod 1 bod 1 bod 2 boda 1 bod
30.	30.1. 1. 30.2. $n = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta}$ $n = 1,6$	1 bod 1 bod 1 bod
31.	$v_{01} = \sqrt{v_0^2 + 2as}$ $ma = -\mu mg$ $d = v_{01} t_{pad}$ $\mu = 0,43$	1 bod 1 bod 1 bod 1 bod
32.	$S_1 v_1 = S_2 v_2$ $p_1 + \frac{1}{2} \rho v_1^2 = p_2 + \frac{1}{2} \rho v_2^2$ $d_2 = 2,5 \text{ cm}$ $\rho = 918,52 \text{ kg/m}^3$	1 bod 1 bod 1 bod 1 bod



33.	$W = p\Delta V = p(V_B - V_A)$ 1 bod $p_A V_A = p_C V_C$ 1 bod $U = \frac{3}{2}pV$ ili $U = \frac{3}{2}Nk_B T$ 1 bod $U = 3750 \text{ J}$ 1 bod
34.	$F_A = BIl \sin \alpha$ 1 bod $B = \mu_0 \mu_r \frac{I}{2r\pi}$ 1 bod $F = F_{23} - F_{13}$ 1 bod $F = 2,1 \cdot 10^{-4} \text{ N}$ 1 bod
35.	$I = \frac{P}{S}$ 1 bod $L = 10 \log_{10} \frac{I}{I_0}$ 1 bod $P_{\text{detektor}} = 0,8P_{\text{izvor}}$ 1 bod $L = 59 \text{ dB}$ 1 bod