Nacionalni centar
za vanjsko vrednovanje
obrazovanja

Identifikacijska
naljepnica

PAŽLJIVO NALIJEPITI

FIZ

FIZIKA

Ispitna knjižica 1

FIZ IK-1 D-S038

FIZ.38.HR.R.K1.16

35253

12

Fizika

Prazna stranica

OPĆE UPUTE

Pozorno pročitajte sve upute i slijedite ih.

Ne okrećite stranicu i ne rješavajte zadatke dok to ne odobri dežurni nastavnik.

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

Ispit traje **180** minuta bez stanke.

Zadatci su u dvjema ispitnim knjižicama. Redoslijed rješavanja birajte sami.

Dobro rasporedite vrijeme kako biste mogli riješiti sve zadatke.

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

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

Zabranjeno je potpisati se punim imenom i prezimenom.

Pri računanju možete upotrebljavati **list za koncept koji se neće bodovati**.

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

Možete upotrebljavati priloženu knjižicu formula.

Kada riješite zadatke, provjerite odgovore.

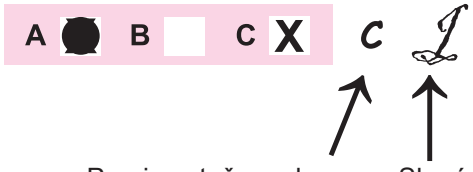
Želimo Vam mnogo uspjeha!

Ova ispitna knjižica ima 16 stranica, od toga 2 prazne.

Način popunjavanja lista za odgovore

Ispravno

Ispravak pogrešnoga unosa



Neispravno

FIZ IK-1 D-S038

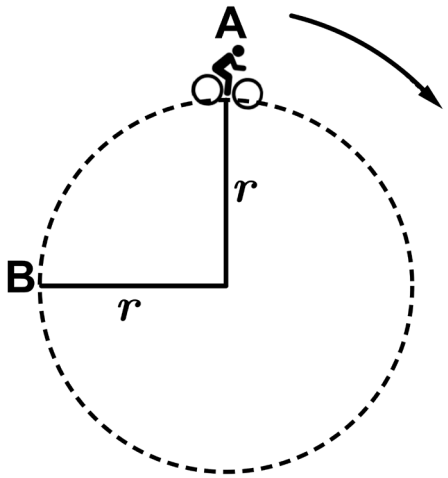
99

Fizika

I. Zadatci višestrukoga izbora

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

1. Na slici je prikazan biciklist koji se giba po kružnoj stazi polumjera zakrivljenosti r u smjeru kazaljke na satu.



Koliki je put prešao biciklist gibajući se iz točke **A** u točku **B**?

A. $\frac{1}{2}r\pi$

B. $\frac{3}{2}r\pi$

C. $r\sqrt{2}$

D. $2r$

A. ☐
B. ☐
C. ☐
D. ☐

Fizika

2. Iz bunara dubine 5 m čovjek stalnom brzinom podiže kantu u kojoj je 10 litara vode gustoće 1000 kg/m^3. Masa prazne kante iznosi $1{,}5$ kg. Koliki rad obavi čovjek podižući kantu s vodom iz bunara? Zanemarite trenje.

A. 75 J
B. 250 J
C. 575 J
D. 1000 J

A. ☐
B. ☐
C. ☐
D. ☐

3. Tijelo je izbačeno početnom brzinom vertikalno uvis. Kolika je početna brzina tijela ako se tijelo nakon 10 s vratilo na mjesto izbačaja? Zanemarite otpor zraka.

A. 5 m/s
B. 10 m/s
C. 50 m/s
D. 100 m/s

A. ☐
B. ☐
C. ☐
D. ☐

4. Planet **X** ima masu M i polumjer R. Planet **Y** ima masu $2M$ i polumjer $\frac{R}{2}$.
Na astronauta na površini planeta **X** djeluje sila G.
Kolika sila djeluje na toga astronauta na površini planeta **Y**?

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

A. ☐
B. ☐
C. ☐
D. ☐

Fizika

5. Nastavnik je u razred donio dva balona jednakih volumena, jedan napunjen helijem, a drugi napunjen zrakom.
Koja od navedenih tvrdnja vrijedi za iznos sile uzgona na pojedini balon?

A. Iznos sile uzgona veći je na balon napunjen helijem.
B. Iznos sile uzgona veći je na balon napunjen zrakom.
C. Iznos sile uzgona jednak je na oba balona.
D. Sila uzgona ne djeluje na balon napunjen zrakom.

A. ☐
B. ☐
C. ☐
D. ☐

6. U zatvorenoj posudi nalazi se idealni plin na temperaturi $75\ °C$ i tlaku p_1. Što vrijedi za tlak p_2 u posudi nakon izohornoga zagrijavanja plina do temperature $150\ °C$?

A. $p_2 = \frac{p_1}{2}$

B. $p_2 = p_1$

C. $p_1 < p_2 < 2p_1$

D. $p_2 = 2p_1$

A. ☐
B. ☐
C. ☐
D. ☐

7. Koja je od navedenih tvrdnja točna za toplinski stroj?

A. Hladniji spremnik predaje svu energiju toplijemu spremniku.
B. Hladniji spremnik prima dio energije od radnoga tijela.
C. Hladniji i topliji spremnik su u termodinamičkoj ravnoteži.
D. Hladniji spremnik obavlja rad.

A. ☐
B. ☐
C. ☐
D. ☐

8. Koliki je koeficijent volumnoga širenja aluminija ako je koeficijent linearnoga širenja aluminija $2,4 \cdot 10^{-5}\,\mathrm{K}^{-1}$?

A. $0,8 \cdot 10^{-5}\,\mathrm{K}^{-1}$

B. $2,4 \cdot 10^{-5}\,\mathrm{K}^{-1}$

C. $7,2 \cdot 10^{-5}\,\mathrm{K}^{-1}$

D. $8 \cdot 10^{-5}\,\mathrm{K}^{-1}$

A. ☐
B. ☐
C. ☐
D. ☐

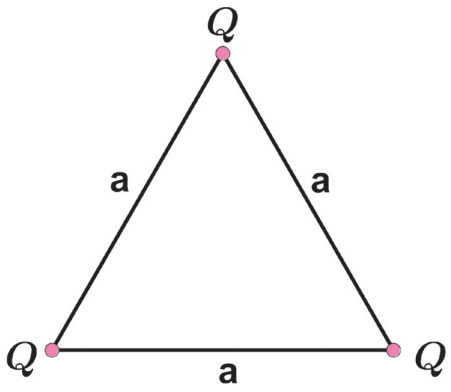
9. Za rad kojega od navedenih uređaja **nisu** ključna načela zakona termodinamike?

A. za hladnjak
B. za generator
C. za klima-uređaj
D. za Otto motor

A. ☐
B. ☐
C. ☐
D. ☐

Fizika

10. U vrhovima jednakostraničnoga trokuta stranice **a** nalaze se kuglice nabijene jednakim nabojem Q. Kuglice se nalaze u vakuumu.
Koliki je iznos sile koja djeluje na pojedinu kuglicu?



A. $F = k \cdot \frac{Q^2}{a^2}$

B. $F = k \cdot \frac{Q^2 \sqrt{3}}{a^2}$

C. $F = 2k \cdot \frac{Q^2 \sqrt{3}}{a^2}$

D. $F = 2k \cdot \frac{Q^2}{a^2}$

A. ☐
B. ☐
C. ☐
D. ☐

FIZ IK-1 D-S038

01

Fizika

11. Bakrena žica otpora R oblika cilindra ima poprečni presjek S i duljinu ℓ.
Koliki je otpor druge bakrene žice jednakoga volumena i duljine 2ℓ?

A. $\frac{R}{2}$

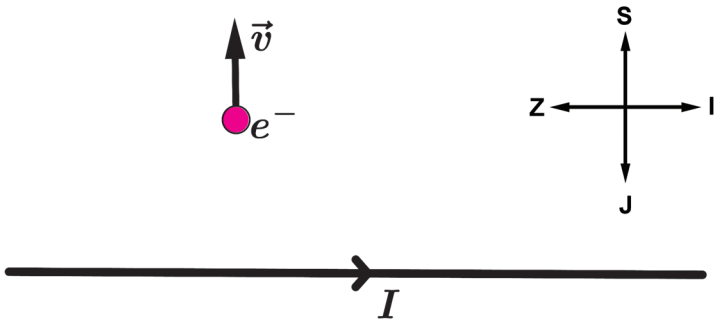
B. R

C. $2\,R$

D. $4R$

A. ☐
B. ☐
C. ☐
D. ☐

12. Na slici je prikazan elektron e^- koji se giba brzinom $\vec{v}$ u blizini ravnoga vodiča kojim prolazi struja I. Orijentacija vektora brzine elektrona i smjer struje naznačeni su na slici.



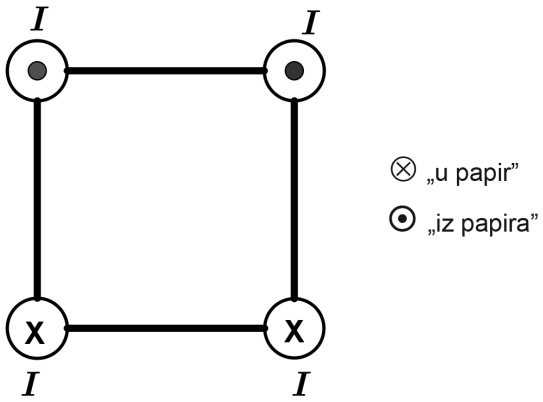
U kojemu smjeru djeluje magnetska sila na elektron?

A. u smjeru istoka
B. u smjeru zapada
C. u smjeru sjevera
D. u smjeru juga

A. ☐
B. ☐
C. ☐
D. ☐

Fizika

13. Na slici su prikazana četiri duga paralelna vodiča kroz koje prolaze struje jednake jakosti I u naznačenim smjerovima. Vodiči se nalaze u vrhovima kvadrata.



⊗ „u papir”

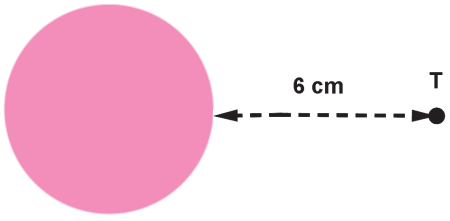
⊙ „iz papira”

Koja je orijentacija vektora magnetskoga polja $\vec{B}$ u središtu kvadrata?

A. ↓
B. ↑
C. ←
D. →

A. ☐
B. ☐
C. ☐
D. ☐

14. U središtu nabijene metalne kugle polumjera 3 cm potencijal iznosi 600 V.
Točka **T** udaljena je 6 cm od površine kugle.
Kolika je razlika potencijala između središta kugle i točke **T**?

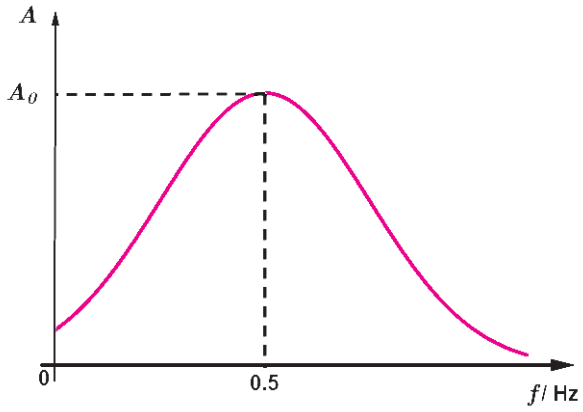


A. 200 V
B. 400 V
C. 600 V
D. 800 V

A. ☐
B. ☐
C. ☐
D. ☐

Fizika

15. Na slici je prikazana ovisnost amplitude o frekvenciji titranja za neko matematičko njihalo **M**.



Kolika je približna duljina matematičkoga njihala **N** koje se nalazi u rezonanciji s matematičkim njihalom **M**?

A. $\frac{1}{4}\,\mathrm{m}$

B. $\frac{1}{2}\,\mathrm{m}$

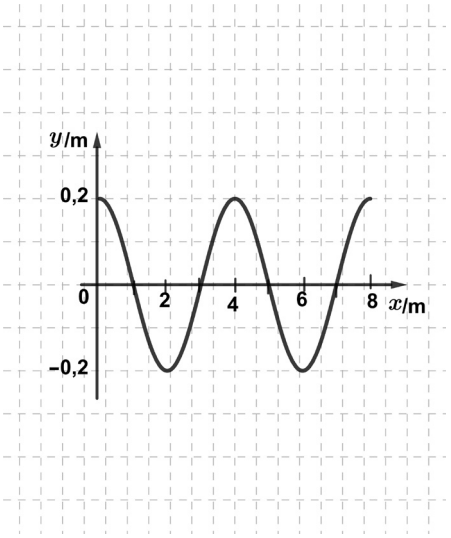
C. $1\,\mathrm{m}$

D. $\frac{3}{2}\,\mathrm{m}$

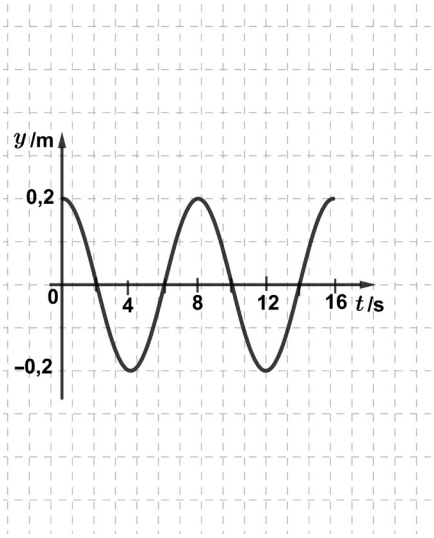
A. ☐
B. ☐
C. ☐
D. ☐

Fizika

16. Na slici **1.** prikazana je ovisnost elongacije o položaju čestica sredstva kojim se širi val, a na slici **2.** ovisnost elongacije jedne čestice o vremenu za isti val.
Kako glasi jednadžba vala?



Slika **1.**



Slika **2.**

A. $y = 0{,}2\,\text{m}\,\sin\left(\frac{\pi}{8}\frac{t}{\text{s}} - \frac{\pi}{4}\frac{x}{\text{m}} + \frac{\pi}{2}\right)$

B. $y = 0{,}2\,\text{m}\,\sin\left(\frac{\pi}{4}\frac{t}{\text{s}} - \frac{\pi}{2}\frac{x}{\text{m}} + \frac{\pi}{2}\right)$

C. $y = 0{,}2\,\text{m}\,\sin\left(\frac{\pi}{4}\frac{t}{\text{s}} - \frac{\pi}{2}\frac{x}{\text{m}}\right)$

D. $y = 0{,}2\,\text{m}\,\sin\left(\frac{\pi}{8}\frac{t}{\text{s}} - \frac{\pi}{4}\frac{x}{\text{m}}\right)$

A. ☐
B. ☐
C. ☐
D. ☐

17. Intenzitet zvuka milijun je puta veći od intenziteta pri pragu čujnosti.
Kolika je razina jakosti toga zvuka?

A. 0 dB
B. 6 dB
C. 10 dB
D. 60 dB

A. ☐
B. ☐
C. ☐
D. ☐

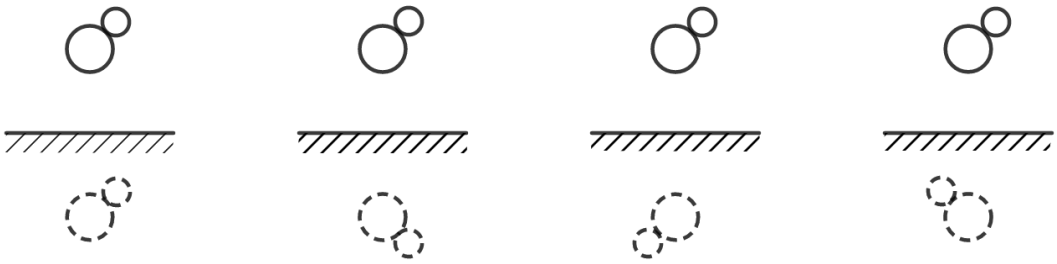
Fizika

18. Svjetlost iz zraka upada na staklenu ploču te se djelomično reflektira i djelomično lomi. Kut je loma svjetlosti $34°$, a reflektirana je zraka linearno potpuno polarizirana. Koliki je kut upada svjetlosti?

A. $34°$
B. $56°$
C. $68°$
D. $124°$

A. ☐
B. ☐
C. ☐
D. ☐

19. Koji od ponuđenih crteža ispravno prikazuje sliku predmeta nastalu refleksijom na ravnome zrcalu?



A. **B.** **C.** **D.**

A. ☐
B. ☐
C. ☐
D. ☐

20. Učenik izvodi pokus puštajući laserski snop svjetlosti valne duljine λ na dvije vrlo uske pukotine razmaknute za d. Na zastoru udaljenome a od pukotina opaža svijetle pruge razmaknute za s. Učenik uzima drugi laser čija je valna duljina svjetlosti $\lambda_1 = 1{,}5\lambda$. Koliki razmak s_1 opaža učenik između svijetlih pruga na zastoru nakon što pukotine osvijetli drugim laserom?

A. $s_1 = \frac{s}{2}$

B. $s_1 = \frac{2s}{3}$

C. $s_1 = s$

D. $s_1 = \frac{3s}{2}$

A. ☐
B. ☐
C. ☐
D. ☐

Fizika

21. Atom vodika prelazi iz pobuđenoga stanja **n** u osnovno stanje emitirajući foton valne duljine $121{,}8$ nm. Koliki je kvantni broj **n**?

A. 2
B. 3
C. 4
D. 5

A. **B.** **C.** **D.**

22. Koja od navedenih jednadžba prikazuje proces fuzije?

A. ${}^{4}_{2}\mathrm{He} \rightarrow {}^{4}_{2}\mathrm{He} + \gamma$

B. ${}^{2}_{1}\mathrm{H} + {}^{3}_{1}\mathrm{H} \rightarrow {}^{4}_{2}\mathrm{He} + {}^{1}_{0}\mathrm{n}$

C. ${}^{3}_{1}\mathrm{H} \rightarrow {}^{3}_{2}\mathrm{He} + \mathrm{e}^{-} + \overline{\nu}$

D. ${}^{3}_{2}\mathrm{He} + {}^{1}_{0}\mathrm{n} \rightarrow 2\,{}^{2}_{1}\mathrm{H}$

A. **B.** **C.** **D.**

23. Kolika je kinetička energija čestice mase m koja se giba brzinom $0{,}8c$?

A. $E_{\mathrm{k}} = \frac{2}{3}mc^2$

B. $E_{\mathrm{k}} = \frac{4}{3}mc^2$

C. $E_{\mathrm{k}} = \frac{5}{3}mc^2$

D. $E_{\mathrm{k}} = \frac{16}{9}mc^2$

A. **B.** **C.** **D.**

24. Kvadar mase m nalazi se na kosini nagiba $45°$ i giba se jednoliko niz kosinu. Koji je od navedenih izraza točan?

A. $F_{\mathrm{tr}} < mg$
B. $F_{\mathrm{tr}} = mg$
C. $F_{\mathrm{tr}} > mg$

A. **B.** **C.**

25. Otpornik i kondenzator spojeni su serijski na izvor izmjenične struje. Kako će se promijeniti ukupan otpor u krugu izmjenične struje ako se frekvencija poveća?

A. Smanjit će se.
B. Povećat će se.
C. Ostat će jednak.

A. ☐
B. ☐
C. ☐

Prazna stranica

Nacionalni centar
za vanjsko vrednovanje
obrazovanja

Identifikacijska
naljepnica

PAŽLJIVO NALIJEPITI

FIZ

FIZIKA

Ispitna knjižica 2

FIZ IK-2 D-S038

FIZ.38.HR.R.K2.16

35254

12

Prazna stranica

OPĆE UPUTE

Pozorno pročitajte sve upute i slijedite ih.

Ne okrećite stranicu i ne rješavajte zadatke dok to ne odobri dežurni nastavnik.

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

Ispit traje **180** minuta bez stanke.

Zadatci su u dvjema ispitnim knjižicama. Redoslijed rješavanja birajte sami.

Dobro rasporedite vrijeme kako biste mogli riješiti sve zadatke.

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

Pri računanju možete upotrebljavati **list za koncept koji se neće bodovati**.

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

Možete upotrebljavati priloženu knjižicu formula.

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

Ako pogriješite u pisanju, pogreške stavite u zagrade, precrtajte ih i stavite skraćeni potpis.

Zabranjeno je potpisati se punim imenom i prezimenom.

Kada riješite zadatke, provjerite odgovore.

Želimo Vam mnogo uspjeha!

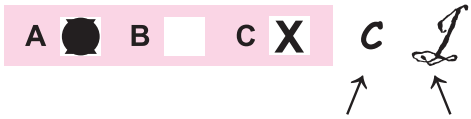
Ova ispitna knjižica ima 16 stranica, od toga 2 prazne.

Ako ste pogriješili u pisanju odgovora, ispravite ovako:

a) zadatak zatvorenoga tipa

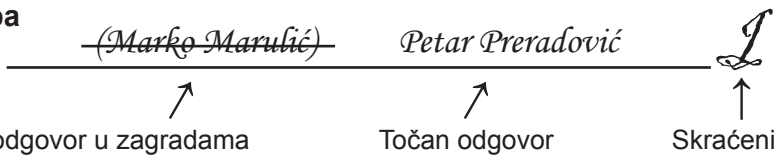
Ispravno

Ispravak pogrešnoga unosa



Neispravno

b) zadatak otvorenoga tipa



FIZ IK-2 D-S038

99

Fizika

II. Zadatci produženoga odgovora

U sljedećim zadatcima na predviđenim mjestima prikažite postupak i upišite odgovor.
Upotrebljavajte isključivo kemijsku olovku.
Ne popunjavajte prostor za bodovanje.

26. Električna igračka vlak mase 300 g giba se po zavoju promjera 50 cm stalnim iznosom brzine 5 cm/s. Kolika je ukupna sila na vlak?

Odgovor: _____

0	
1	
2	
bod	

27. U nekome se procesu idealnom plinu povećala unutarnja energija za 2 kJ te je plin predao okolini 5 kJ topline. Koliki je rad obavio plin?

Odgovor: _____

0	
1	
2	

bod

28. Na bateriju elektromotornoga napona $4{,}5$ V priključimo žaruljicu. Koliki je unutarnji otpor baterije ako je pri struji 500 mA napon na žaruljici $4{,}1$ V?

Odgovor: _____

0	
1	
2	

bod

29. Paralelan snop koherentne svjetlosti valne duljine 400 nm upada okomito na optičku rešetku s 1000 zareza po milimetru duljine.
Koji se maksimalni red spektra vidi tom rešetkom?

Odgovor: _____

0	
1	
2	

bod

30. Kolikom se brzinom giba elektron ako je njegova ukupna relativistička energija šest puta veća od njegove energije mirovanja?

Odgovor: _____

0	
1	
2	

bod

Fizika

31. Dijete rastegne elastičnu vrpcu praćke za 25 cm i izbaci lopticu mase 20 g. Kolikom brzinom izleti loptica? Konstanta elastičnosti vrpce jest 2 N/cm.

Odgovor: _____

0	
1	
2	
3	

bod

32. Dva idealna plina istih množina tvari sastavljena od čestica molarnih masa M_1 i $M_2 = 2M_1$ imaju jednaku temperaturu, a za tlakove vrijedi $p_2 = 3p_1$.
Kolika je gustoća drugoga plina ako je gustoća prvoga plina 1 g/cm^3?

Odgovor: _____

bod
0
1
2
3

33. Alfa-čestica mase $6,68 \cdot 10^{-27}$ kg i naboja $+2e$ ima energiju 2 keV i ulijeće u magnetsko polje indukcije $0,2$ T okomito na smjer silnica polja.
Koliki je polumjer putanje koju opisuje alfa-čestica u tome polju?

Odgovor: _____

0	
1	
2	
3	

bod

Fizika

34. Tijelo je izbačeno početnom brzinom v_0 s visine 275 m u horizontalnome smjeru.
Tijelo udari o tlo brzinom koja je pet puta veća od početne.
Koliki su domet i početna brzina kojom je tijelo izbačeno?

Odgovor: _____

0	
1	
2	
3	
4	
bod	

35. Elektron i proton ulijeću jedan za drugim u homogeno magnetsko polje okomito na smjer polja indukcije 30 mT. Početne brzine elektrona i protona iznose 10^5 m/s. Elektron i proton izlaze iz polja nakon što svaki od njih opiše pola kružnice. Koliki je razmak između točaka u kojima su elektron i proton napustili polje?

Odgovor: _____

bod
0
1
2
3
4

Fizika

36. Kuglica mase 400 g harmonijski titra po žlijebu prikazanome na slici između položaja **1** i **3** s amplitudom 40 cm.
Put od položaja **1** do položaja **3** kuglica prijeđe za $0{,}5$ s.

Kolika je ukupna energija kuglice?

Odgovor: _____

0	
1	
2	
3	
4	
bod	

FIZ IK-2 D-S038

02

37. Eksperiment difrakcije elektrona provodi se uz pomoć elektrona ubrzanih iz mirovanja razlikom potencijala iznosa 1 kV.
Kolika je de Broglieva valna duljina elektrona?

Odgovor: _____

0	
1	
2	
3	
4	
bod	

Prazna stranica

Nacionalni centar za vanjsko vrednovanje obrazovanja

FIZIKA - Ključ za odgovore, jesenski rok 2019.

ISPITNA KNJIŽICA 1.

1. B	6. C	11. D	16. B	21. A
2. C	7. B	12. B	17. D	22. B
3. C	8. C	13. D	18. B	23. A
4. D	9. B	14. B	19. B	24. A
5. C	10. B	15. C	20. D	25. A

ISPITNA KNJIŽICA 2.

26.

$F_{cp} = \frac{mv^2}{r}$ 1 bod

$F_{cp} = 3 \cdot 10^{-3}\text{N}$ 1 bod

27.

$Q = \Delta U + W$ 1 bod

$W = -7$ kJ 1 bod

28.

$I = \frac{\varepsilon}{R_u + R_v}$ 1 bod

$R_u = 0.8\ \Omega$ 1 bod

29.

$d\sin\alpha_k = k\lambda$ 1 bod

$k_{max} = 2$ 1 bod

30.

$E = \frac{mc^2}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}$ 1 bod

$v = 0{,}986\ c$ 1 bod

31.

$E_k = E_{ep}$ 1 bod

$E_k = \frac{mv^2}{2}$ i $E_{ep} = \frac{kx^2}{2}$ 1 bod

$v = 25\ \text{m/s}$ 1 bod

32.

$pV = nRT$ 1 bod

$\rho = \frac{m}{V}$ i $n = \frac{m}{M}$ 1 bod

$\rho_2 = 6\ \text{g/cm}^3$ 1 bod

33.

$E_k = \frac{1}{2}mv^2$ 1 bod

$r = \frac{mv}{Bq}$ 1 bod

$r = 3{,}2 \cdot 10^{-2}\ \text{m}$ 1 bod

34.

$v^2 = v_0^2 + 2gh$ 1 bod

$D = v_0\sqrt{\frac{2h}{g}}$ 1 bod

$v_0 = 15{,}14\ \text{m/s}$ 1 bod

$D = 112{,}3\ \text{m}$ 1 bod

35.

$F_{cp} = F_L$ 1 bod

$r = \frac{mv}{qB}$ 1 bod

$d = 2(r_\text{e} + r_\text{p})$ 1 bod

$d = 6{,}96\ \text{cm}$ 1 bod

36.

$E_{uk} = E_{kmax}$ 1 bod

$E_k = \frac{mv_0^2}{2}$ 1 bod

$v_0 = 2\pi Af$ 1 bod

$E_{uk} = 1{,}26\ \text{J}$ 1 bod

37.

$E_k = eU$ 1 bod

$p = \sqrt{2mE_k}$ 1 bod

$\lambda = \frac{h}{p}$ 1 bod

$\lambda = 3{,}9 \cdot 10^{-11}$ m 1 bod

Nacionalni centar
za vanjsko vrednovanje
obrazovanja

ISPIT DRŽAVNE MATURE

FIZIKA

1 2 3 4 5 7 8 9 0

Identifikacijska naljepnica
PAŽLJIVO NALIJEPITI

F
I
Z

List za odgovore

D-S038

1.	A	B X	C	D	
2.	A	B	C X	D	
3.	A	B	C X	D	
4.	A	B	C	D X	
5.	A	B	C X	D	
6.	A	B	C X	D	
7.	A	B X	C	D	
8.	A	B	C X	D	
9.	A	B X	C	D	
10.	A	B X	C	D	
11.	A	B	C	D X	
12.	A	B X	C	D	
13.	A	B	C	D X	
14.	A	B X	C	D	
15.	A	B	C X	D	
16.	A	B X	C	D	
17.	A	B	C	D X	
18.	A	B X	C	D	
19.	A	B X	C	D	
20.	A	B	C	D X	

21.	A X	B	C	D			
22.	A	B X	C	D			
23.	A X	B	C	D			
24.	A X	B	C				
25.	A X	B	C				

Ostale zadatke riješite u ispitnoj knjižici.

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

Šifra ocjenjivača: _____

FIZ.38.HR.R.L1.01

35256

NE FOTOKOPIRATI
OBRAZAC SE ČITA OPTIČKI

NE PISATI PREKO
POLJA ZA ODGOVORE

Označavati ovako: X

FIZ