

Jakov Labor
Jasmina Zelenko Paduan

Fizika 3

Zbirka zadataka iz fizike za treći razred gimnazije

4. izdanje



2024.



Nakladnik

ALFA d. d. Zagreb

Nova Ves 23a

Za nakladnika

Ivan Petric

Direktorica nakladništva

mr. sc. Daniela Novoselić

Urednik za Fiziku u srednjoj školi

Jakov Labor

Recenzija

mr. sc. Josip Paić

Lektura

Kristina Ferenčina

Likovno i grafičko oblikovanje

Irena Lenard

Ilustracija

shutterstock.com

Jasmina Zelenko Paduan

Jakov Labor

Fotografija

Jakov Labor

shutterstock.com

Tehnička priprema

Alfa d. d.

Tisak

Denona d. o. o.

Proizvedeno u Republici Hrvatskoj, EU

Drugi obrazovni materijal odobrila je Agencija za odgoj i obrazovanje od **25. lipnja 2020.:** **KLASA: 602-09/20-01/0412,**
URBROJ: 561-04/10-20-3.

©Alfa

Ova knjiga, ni bilo koji njezin dio, ne smije se umnožavati ni na bilo koji način reproducirati bez nakladnikova pismenog dopuštenja.

Sadržaj

Magnetsko polje	Magneti i magnetsko polje	8
	Magnetsko polje električne struje	11
	Test za samoprocjenu 1	17
Magnetsko međudjelovanje	Sila na vodič kojim prolazi struja u magnetskom polju	22
	Magnetsko međudjelovanje dvaju ravnih paralelnih vodiča	26
	Sila na nabijenu česticu koja se giba magnetskim poljem	28
	Gibanje nabijene čestice u magnetskom polju	31
	Test za samoprocjenu 2	36
Elektromagnetska indukcija	Elektromagnetska indukcija	40
	Međuindukcija i samoindukcija	51
	Izmjenična struja i izmjenični napon	55
	Transformator	58
	Induktivni i kapacitivni otpor (I_3)	60
	Test za samoprocjenu 3	62
Harmonijsko titranje	Titranje	66
	Titranje tijela na elastičnoj opruzi	68
	Energija, brzina i akceleracija pri harmonijskom titranju	73
	Jednostavno (matematičko) njihalo	79
	Harmonijsko titranje i jednoliko gibanje po kružnici (I_2 , I_3)	83
	Prigušeno i prisilno titranje	86
	Elektromagnetsko titranje (I_3)	88
	Test za samoprocjenu 4	90
Putujući mehanički valovi	Nastanak i vrste valova	94
	Brzina širenja vala	97
	Refleksija (odbijanje) vala	101
	Lom vala	103
	Interferencija valova	104
Stojni mehanički valovi i zvuk	Stojni val	108
	Vlastite frekvencije	111
	Zvuk	113
	Jakost (intenzitet) zvuka (I_2 , I_3)	117
	Dopplerov učinak (I_2)	119
	Test za samoprocjenu 5 i 6	122
Geometrijska optika (I_2)	Širenje i refleksija (odbijanje) svjetlosti	126
	Lom svjetlosti	129
	Totalna refleksija	134
	Disperzija svjetlosti	136
	Leće	138
	Optički uređaji	145
	Test za samoprocjenu 7	147
	Rješenja zadataka	149
	Tablice	175

Predgovor

Ova zbirka zadataka prati udžbenik Fizika 3 (Jakov Labor i Jasmina Zelenko Paduan) za gimnazije u Republici Hrvatskoj. Zadatci su grupirani po poglavljima.

Na početku svake od cjelina (koje slijede cjeline udžbenika) jest sažetak u obliku mentalne mape koja sadrži sve potrebne definicije fizičkih veličina i fizičke zakone te pomaže objediniti i povezati gradivo pojedine cjeline i srodnih cjelina.

Na kraju cjeline je test za samoprocjenu (10 zadataka koji pokrivaju gradivo te cjeline) s bodovanjem i kriterijem ocjenjivanja. Unutar jednoga poglavlja zadatci su poredani po stupnju složenosti i po temama. Zadatci veće složenosti obuhvaćaju koncepte iz više poglavlja, čime se podupire spiralno učenje. Dvije su vrste zadataka, i to u podjednakom broju: konceptualni i numerički. Konceptualni prethode numeričkima.

Konceptualni zadatci

Konceptualni zadatci ili ne uključuju matematičke operacije ili su one minimalno zahtjevne i provode se napamet, bez kalkulatora. Njima se provjerava razumijevanje koncepata i odnosa među veličinama unutar fizičkih zakona, kao i njihova primjena u argumentiranju odgovora. Krajnji je njihov cilj ujedno najzahtjevniji: naučiti znanstveno razmišljati. Konceptualni su zadatci u formi zadataka objektivnoga tipa.

Način i strategija rješavanja konceptualnih zadataka

U zbirci se nalaze:

- 1. Zadatci kratkoga odgovora.** Odgovor treba sažeti u jednu ili dvije rečenice i pritom se pozvati na odgovarajući koncept ili zakon.
- 2. Zadatci višestrukoga izbora.** Uvijek je samo jedan ponuđeni odgovor točan. Učenik treba kontrolirati svoj eventualni poriv za nagađanjem i izabiranjem odgovora „po osjećaju”, koji zna biti varljiv. Može pomoći ako se prvo potraže odgovori koji su očito pogrešni. Zatim se treba koncentrirati na preostale odgovore i pronaći definicije veličina i/ili zakone koji su primjenjivi na zadani problem. Skica vrlo često pomaže. Učenik bi trebao osvijestiti, prije nego pogleda rezultat, koliko je siguran u svoj izbor i koliko ga jasno može obraniti.
- 3. Zadatci rangiranja (usporedbe).** U njima se traži usporedba (najčešće tri) iznosa neke veličine. Učenik ima slobodu poredati ih od najmanjega do najvećega ili obrnutim redoslijedom, informacija je u obama slučajevima ista. Dopušteno je da dvije od triju veličina budu jednake, što treba naglasiti u odgovoru. Moguće je da čak i sve tri veličine budu jednake.

Numerički zadatci

Ni konceptualni ni numerički zadatci ne funkcioniraju jedni bez drugih. Numerički zadatci omogućuju učenicima stjecanje sigurnosti u primjeni jednostavnih kvantitativnih odnosa. Matematika ovdje ima podređenu funkciju, rješavač treba kontrolirati brojeve, a ne obrnuto. Ponekad učenici skliznu u „šuti i računaj” način rješavanja numeričkih zadataka ne sagledavajući kontekst zadatka, ne pitajući se je li moguć i neki drugi pristup rješavanju i ne procjenjujući dobiveni rezultat. Zato će pomoći ova strategija:

Strategija rješavanja numeričkih zadataka

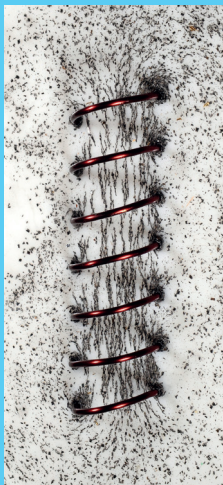
1. Pažljivo pročitaj situaciju koju opisuje zadatak vizualizirajući pritom što se događa.
2. Nacrtaj skicu situacije i/ili pogodan graf.
3. Ispiši koje su veličine zadane, a koje se traže. To je praktično napraviti na skici ili grafu.
4. Razmisli koje se definicije veličina i/ili zakoni primjenjuju na zadani problem. U tome će ti pomoći mentalne mape strateški raspoređene po zbirci, kao i udžbenik.
5. Ako to zadatak dopušta, procijeni kakav rezultat očekuješ.
6. Kontroliraj mjerne jedinice: treba li pretvarati jedinice zadanih veličina ili to nije nužno? U kojim ćeš mjernim jedinicama dobiti rezultat? Imaj na umu da su mjerne jedinice moćno oružje za provjeru valjanosti svake jednadžbe: one moraju biti jednake na objema stranama jednadžbe.
7. Provedi račun napamet ili kalkulatorom.
8. Zapitaj se je li dobiveni rezultat u skladu sa stvarnošću ili nije.
9. Pogledaj rješenje!

Redni brojevi svih zadataka u određenoj su boji. Zadatci zelene boje označavaju provjeravanje razumijevanja i primjene samo jednoga koncepta ili zakona; zadatci označeni žuto bave se analizom dvaju do triju koncepta, a oni označeni crveno povezuju najveći broj koncepta i imaju veći broj koraka u rješavanju. Najsloženiji među njima dodatno su označeni zvjezdicom. No, ne zazirite od crveno označenih zadataka: ako niste spremni za njih, možete prvo riješiti sve zelene i žute zadatke. Na kraju zbirke rješenja su svih zadataka i tablice.

Uspješan, pa čak i zabavan rad žele vam autori!

MAGNETSKO POLJE

gustoća
silnica

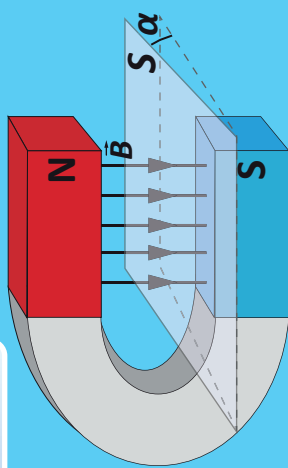


broj
silnica

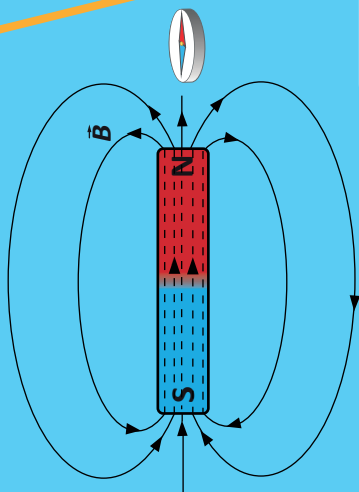
MAGNETSKO POLJE

MAGNETSKI TOK

$$\phi = BS \cos \alpha$$



PERMANENTNOG MAGNETA



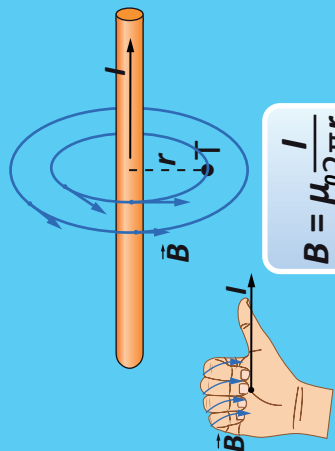
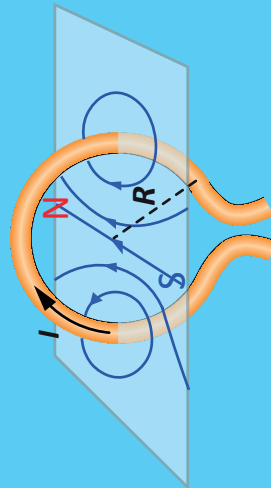
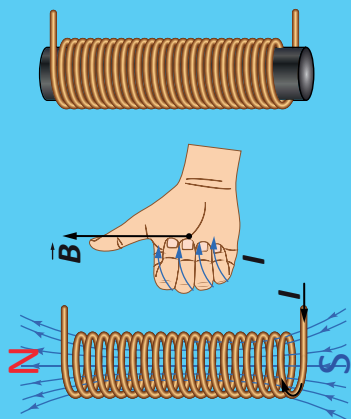
ZAVOJNICE

elektromagnet

bez jezgre

RAVNOG VODIČA

KRUŽNE PETLJE



$$B = \mu_0 \frac{I}{2\pi r}$$

$$B_0 = \mu_0 \frac{NI}{\ell}$$

$$B = \mu_r B_0$$

$$B = \mu_0 \frac{I}{2R}$$

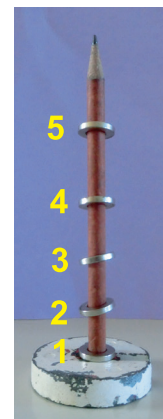
Magnetsko polje 1.

- MAGNETI I MAGNETSKO POLJE
- MAGNETSKO POLJE ELEKTRIČNE STRUJE

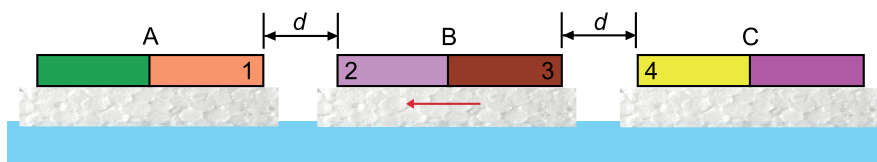


Magneti i magnetsko polje

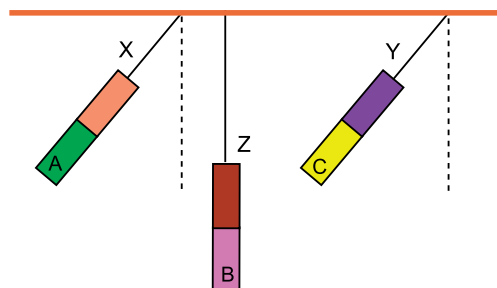
1. Na slici je prikazano pet magneta oblika prstena koji lebde jedan iznad drugoga. Sjeverni pol najvišega magneta (5) okrenut je prema gore. Koji su polovi na gornjoj strani ostalih magneta?



2. Tri magneta, A, B i C, nalaze se na komadima stiropora koji plutaju na vodi (slika). Odredite polove magneta 1, 2, 3 i 4 uz pretpostavku da se magnet B približava magnetu A. Postoje dva rješenja.



3. U sustavu triju magneta X, Y i Z magnet Z je nepomičan. Ako je sustav u ravnoteži, odredite polove magneta A, B i C. Postoje dva rješenja.



4. Zamislite igračku koju čine dva paralelna, vodoravna metalna štapa, postavljena jedan iznad drugoga. Gornji štap lebdi iznad donjega, a kada se zakrene za 180° u horizontalnoj ravnini, pada na donji. Kako je to moguće?

5. Silnice magnetskoga polja unutar štapnoga magneta:

- a) usmjerene su od sjevernoga pola prema južnom
- b) usmjerene su od južnoga pola prema sjevernom
- c) manje su gustoće nego izvan magneta
- d) ne možemo nacrtati jer unutar magneta nema magnetskoga polja.

6. Iznos je Zemljina magnetskoga polja:

- a) na polovima veći nego na ekvatoru
- b) na polovima manji nego na ekvatoru
- c) jednakoga iznosa na polovima i ekvatoru.

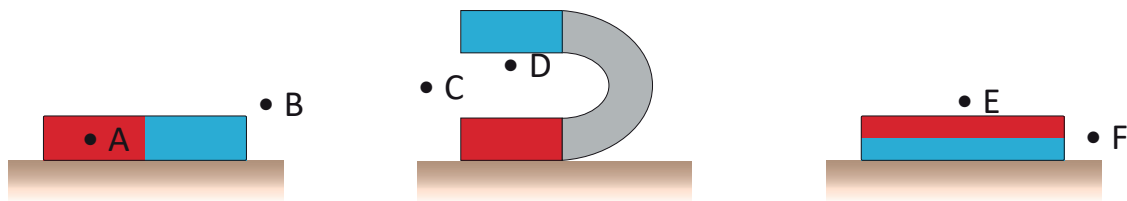
7. Magnetski kompas ponekad pokazuje znatan odklon od pravca sjever-jug. Kada je to moguće?

8. Kada se magnetska igla koja se može okretati oko horizontalne i vertikalne osi nađe u Zemljinu magnetskom polju, ona se:

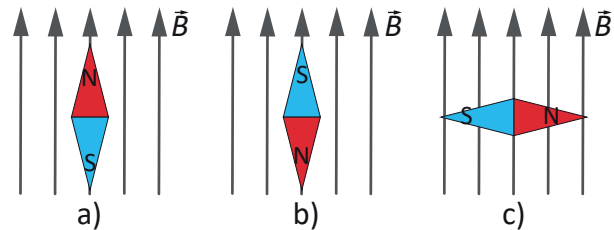
- a) uvijek postavi paralelno s horizontalnim tlom
- b) ne može postaviti okomito na horizontalno tlo
- c) ne može postaviti ukoso prema horizontalnom tlu
- d) može postaviti ukoso prema horizontalnom tlu.

9. Kompasi koji se upotrebljavaju na sjevernim širinama napravljeni su tako da južni dio magnetske igle ima malo veću masu od sjevernoga dijela. Zašto se to tako radi?

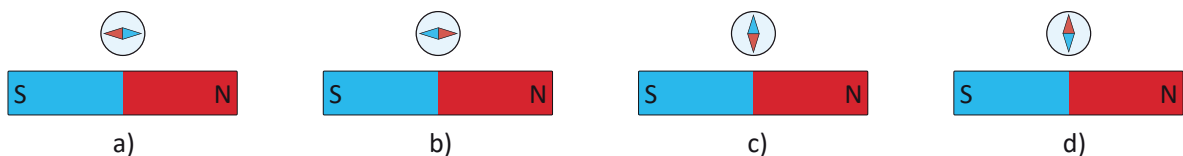
10. Zadani su redom štapni, potkovasti i lisnati magnet. U blizini kojih je točaka magnetsko polje homogeno?



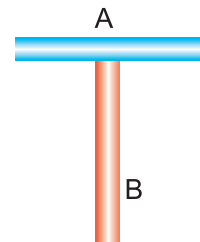
11. Koja od slika ispravno prikazuje magnetsku iglu kad se umiri u homogenom magnetskom polju? Obrazloži svoj izbor.



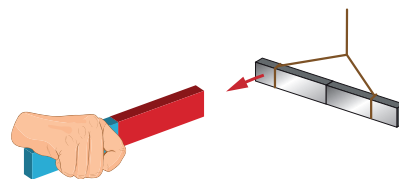
12. Koja slika ispravno prikazuje orijentaciju magnetske igle u blizini permanentnoga magneta?



13. Jedno od dvaju tijela A i B prikazanih na slici je permanentni magnet, a drugo je od željeza. Kada magnetu i željeznom predmetu zamijenimo mjesta, sila kojom magnet privlači željezni predmet znatno oslabi. Koje je od tijela magnet?



14. Jedan od polova permanentnoga magneta približimo kraju ovješena željeznog štapa (slika). Ako magnet privlači štap silom od 2 N, što je istinito?



- a) Željezni štap istovremeno privlači magnet silom manjom od 2 N.
- b) Željezni štap ne može privlačiti magnet.
- c) Štap privlači magnet silom jednakom 2 N.
- d) Štap privlači magnet silom većom od 2 N.

15. Koje su od ponuđenih izjava samo različiti iskazi jednakoga sadržaja?

- A. Magnetske silnice magneta najgušće su na polovima.
- B. Magnetske silnice nemaju ni početak ni kraj, one su zatvorene krivulje.
- C. Ne postoji magnetski naboj.
- D. Suprotni se magnetski polovi privlače.
- E. Ne može se izolirati magnetski pol, sjeverni i južni pol uvijek se pojavljuju u paru.
- F. Dijeljenjem magneta dobivamo nove magnete.

16. Magnetski je tok kroz ravnu plohu koja se nalazi na ekvatoru najveći kada je ploha:

- a) okomita na tlo i na ekvator
- b) okomita na tlo i paralelna s ekvatorom
- c) paralelna s tlom
- d) položena pod kutom 45° prema tlu.

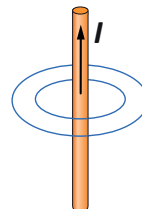
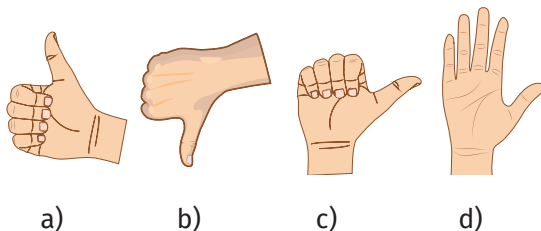
17. Koji je magnetski tok veći i koliko puta: Φ_1 kroz plohu površine S koja je okomita na silnice homogenoga magnetskog polja iznosa $2B$ ili Φ_2 kroz plohu površine S koja je pod kutom 45° na silnice homogenoga magnetskog polja iznosa $3B$?

18. Ravna ploha površine 20 cm^2 horizontalno je položena u homogeno magnetsko polje od 100 mT . Koliki je magnetski tok kroz plohu ako su silnice polja:

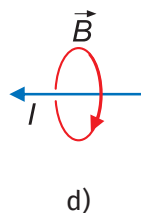
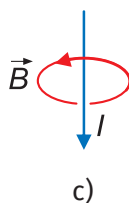
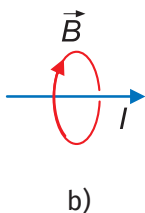
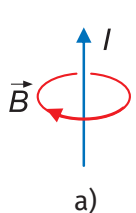
- a) horizontalne
- b) vertikalne
- c) nagnute pod kutom 30° prema plohí?

Magnetsko polje električne struje

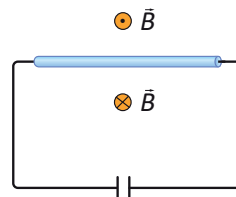
1. Koja slika ispravno prikazuje položaj šake pri određivanju usmjerenja magnetskih silnica na slici?



2. Na kojoj su od priloženih slika ispravno prikazani usmjerenje struje i magnetske silnice?



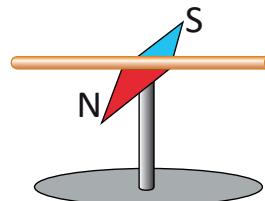
3. Kroz ravni vodič prolazi struja, ali autor crteža zaboravio je ispravno označiti izvor struje. Koju crticu treba produljiti, lijevu ili desnu?



4. Ako želimo poništiti magnetsko polje Zemlje strujom kroz petlju oko ekvatora, koje bi usmjerenje morala imati struja: od istoka prema zapadu ili od zapada prema istoku?

5. Struja kroz vodič na slici je:

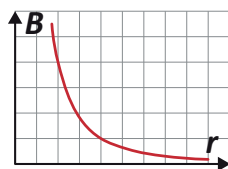
- a) ulijevo
- b) udesno
- c) jednaka nuli.



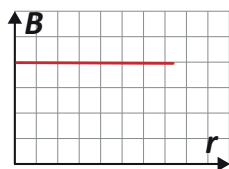
6. Duga i ravna žica kojom prolazi struja leži na pravcu sjever-jug.

- a. Magnetska igla postavljena iznad žice usmjerena je sjevernim polom prema istoku. Kako je usmjerena struja?
- b. Ako se igla postavi ispod žice, kako će se usmjeriti sjeverni pol igle?

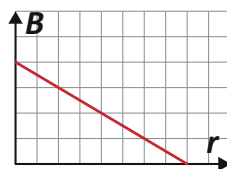
7. Koji graf najbolje prikazuje ovisnost magnetskoga polja u nekoj točki oko ravnoga vodiča o udaljenosti točke do vodiča?



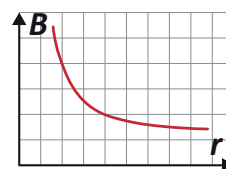
a)



b)



c)



d)

8. Kroz dvije ravne paralelne žice prolaze struje suprotnih usmjerenja. Usporedite iznose magnetskih polja u točkama koje leže u ravnini određenom vodičima, pri čemu je jedna od njih između vodiča, a druga izvan.

9. Kroz dva ravna i paralelna vodiča prolaze struje. Što vrijedi za iznos magnetskoga polja između vodiča?

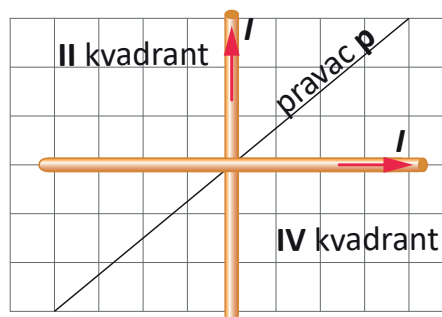
- a) Veći je kada su struje istoga usmjerenja.
- b) Veći je kada su struje suprotnih usmjerenja.
- c) Neovisan je o usmjerenju struja.

10. Kroz dva ravna i paralelna vodiča prolaze struje suprotnih usmjerenja.

- a. U kojim je točkama magnetsko polje dvostruko veće od polja jednoga vodiča?
- b. Koliko bi bilo magnetsko polje u tim točkama da su struje u vodičima istoga usmjerenja?

11. Kroz dva vodiča na slici prolaze jednake struje. Je li ukupno magnetsko polje jednako nuli, usmjereno iz ravnine crtnje ili u ravninu crtnje:

- a. u II kvadrantu
- b. u IV kvadrantu
- c. duž pravca p?



12. Na udaljenosti 4 cm od ravnoga vodiča magnetsko polje iznosi $2 \mu\text{T}$. Kolika je magnetsko polje na udaljenosti 8 cm od istoga vodiča pri dvostruko većem iznosu struje kroz vodič?

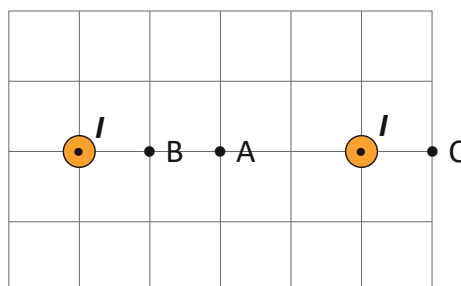
- a) $1 \mu\text{T}$
- b) $2 \mu\text{T}$
- c) $6 \mu\text{T}$
- d) $8 \mu\text{T}$

13. Pomoću izraza za magnetsko polje ravnoga vodiča možete procijeniti neka magnetska polja koja susrećete u svakodnevnom životu.

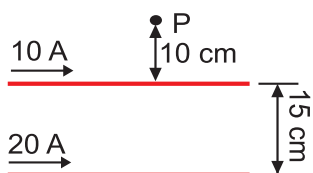
- a. Struja u vodičima kućne instalacije rijetko iznosi više od 10 A. Usporedite magnetsko polje na udaljenosti 50 cm od takvoga vodiča sa Zemljinim magnetskim poljem ($5 \cdot 10^{-5} \text{ T}$).

- b. Vodičem visokonaponskoga dalekovoda može prolaziti struja od 200 A. Procijenite iznos magnetskoga polja na tlu ispod takvoga vodiča pod pretpostavkom da se nalazi na visini od 20 m iznad tla. Dobiveni iznos usporedite s magnetskim poljem u svojem domu.
- c. Uz pretpostavku da najmanja udaljenost fetusa od električne deke kojom se pokriva trudnica iznosi 5 cm, a najveća struja u vodiču deke 1 A, procijenite iznos magnetskoga polja na mjestu gdje se nalazi fetus. Usporedite taj iznos sa Zemljinim magnetskim poljem. Može li magnetsko polje prouzročeno strujom u električnoj deki naškoditi djetetu u majčinoj utrobi?

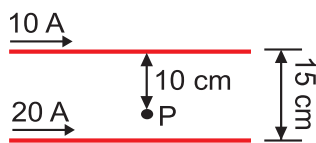
14. Kroz dva paralelna vodiča prolaze jednake struje (slika). Ako magnetsko polje lijevoga vodiča u točki A iznosi $15 \mu\text{T}$, koliko je ukupno magnetsko polje u točkama A, B i C?



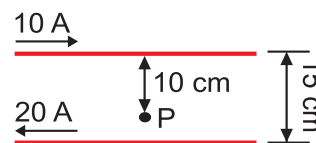
15. Koliki je iznos magnetskoga polja u točki P na slikama a., b. i c.?



a.

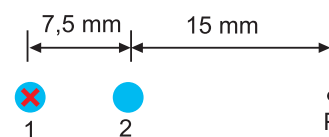


b.

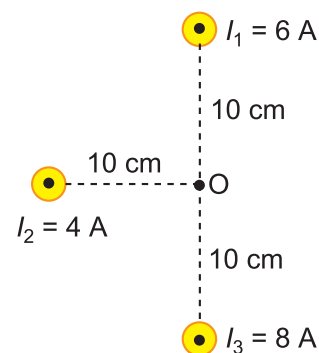


c.

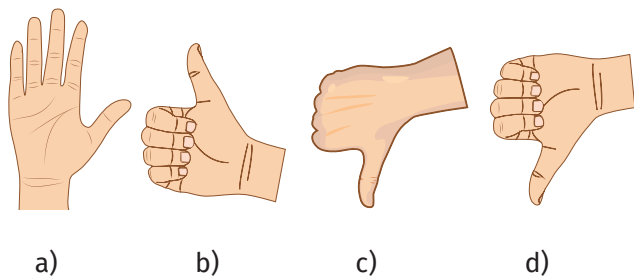
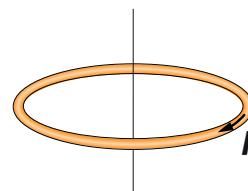
16. Dva vrlo duga paralelna vodiča smještena su na udaljenosti 0,75 cm jedan od drugoga, okomito na ravninu crtnje. Vodičem 1 prolazi struja od 6,5 A u ravninu crtnje. Nađite iznos i usmjerenje struje koja mora prolaziti kroz vodič 2 da bi magnetsko polje u točki P bilo jednako nuli.



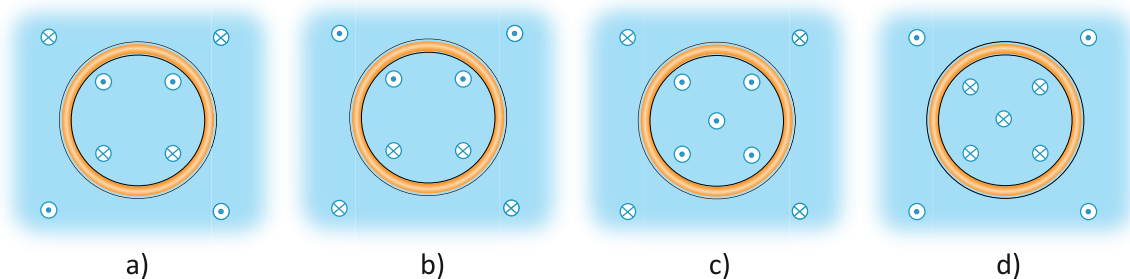
17. Tri ravna vodiča raspoređena su kako je prikazano na slici. Nađite rezultirajuće magnetsko polje u točki O.



18. Koja slika ispravno prikazuje položaj šake pri određivanju usmjerenja magnetske silnice unutar prstena kojim prolazi struja?



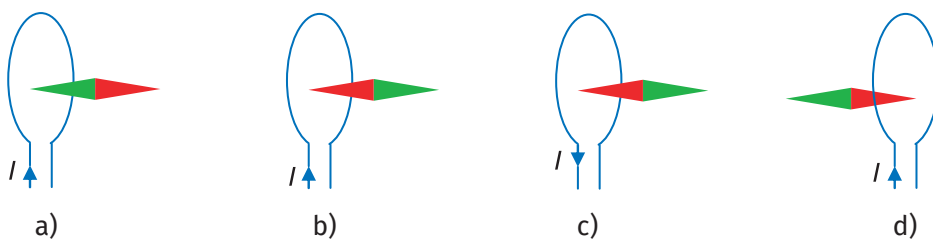
19. Struja kroz prsten ima usmjerenje kao gibanje kazaljke na satu. Koji crtež najbolje prikazuje silnice magnetskoga polja prstena?



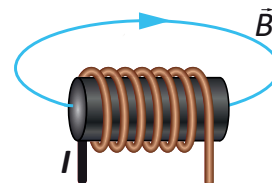
20. Magnetsko polje u središtu petlje promjera 2 cm iznosi $500 \mu\text{T}$. Kolika je struja po petlji?

21. Koliku struju treba pustiti kroz strujnu petlju polumjera 5 cm da se u njezinu središtu poništi horizontalna komponenta magnetskoga polja Zemlje, koja iznosi $5 \cdot 10^{-5} \text{ T}$?

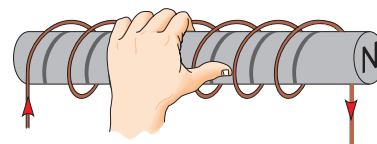
22. Na priloženim je slikama strelicom prikazano usmjerenje struje, a crvenom bojom sjeverni pol magnetske igle. Koja je slika ispravno nacrtana?



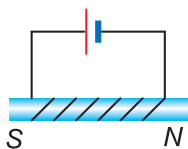
23. Je li struja u crnom dijelu vodiča usmjerena prema gore ili prema dolje?



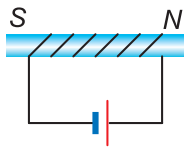
24. Prikazuje li slika ispravnu uporabu pravila desne ruke za elektromagnet? Ako misliš da ne, navedi što je pogrešno.



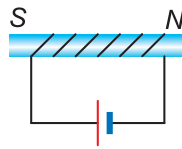
25. Koja je od priloženih slika ispravno nacrtana?



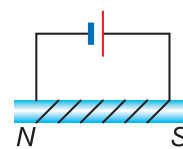
a)



b)

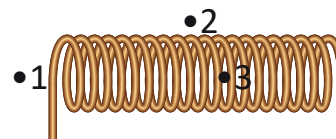


c)



d)

26. Poredaj od najmanjeg do najvećeg iznose magnetskih polja B_1 , B_2 i B_3 u zadanim točkama na slici.

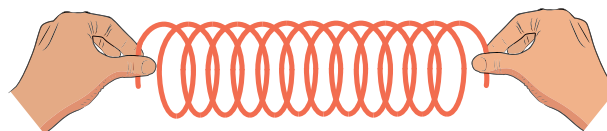
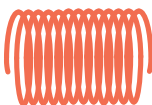


27. Iznos magnetskoga polja u sredini dugačke zavojnice s jezgrom **ne** ovisi o:

- a) relativnoj magnetskoj permeabilnosti jezgre
- b) broju zavoja po jedinici duljine zavojnice
- c) polumjeru poprečnoga presjeka zavojnice
- d) iznosu struje kroz zavojnicu.

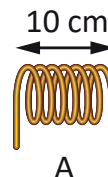
28. Zavojnicu rastegnemo ne mijenjajući struju koja njome prolazi. Pritom se magnetsko polje unutar zavojnice:

- a) smanji
- b) ostane nepromijenjeno
- c) poveća.

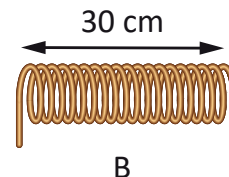


29. Kroz zavojnice A i B od jednake tvari (slika) pustimo jednaku struju. Za magnetska polja u zavojnicama B_A i B_B vrijedi:

- a) $B_A = B_B$
- b) $B_A = 2 B_B$
- c) $B_A = \frac{1}{2} B_B$



A

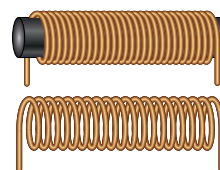


B

30. Na komad A plastične cijevi duljine 10 cm namotano je 1 000 namotaja žice u jednom sloju. Na drugi komad (B) cijevi duljine 5 cm i jednakoga promjera namotano je 500 namotaja jednake žice. Ako su nakon priključivanja na jednake napone magnetska polja u tako dobivenim zavojnicama B_A i B_B , vrijedi:

- a) $B_A = B_B$
- b) $B_A = 2 B_B$
- c) $B_A = 4 B_B$
- d) $B_A = \frac{1}{2} B_B$

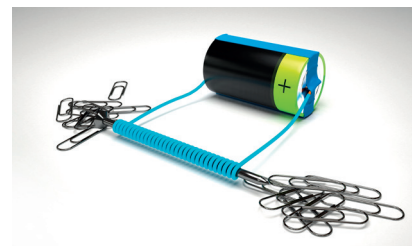
31. Magnetsko polje u unutrašnjosti gornje zavojnice iznosi 2 T, a u unutrašnjosti donje zavojnice uz jednaku struju 20 mT. Kolika je relativna permeabilnost umetnute jezgre?



32. Imate zavojnicu i stakleni, željezni, čelični i aluminijski štap. Koji biste štap upotrijebili za izradu elektromagneta? Zašto? Čelik i željezo imaju približno jednaku relativnu permeabilnost.

33. Koliki je iznos magnetskoga polja u 20 cm dugoj valjkastoj zavojnici od 100 namotaja ako je zavojnica priključena na napon 4,5 V? Otpor zavojnice je 5 Ω .

34. Raspolažemo čavlom duljine 5 cm i vodičem električnoga otpora 3 Ω . Vodič namotamo na čavao, pritom napravimo 62 namotaja i priključimo ga na bateriju napona 4,5 V. Koliki je iznos magnetskoga polja u sredini čavla? Relativna permeabilnost čavla je 100.



35. Ako zavojnicu kojom prolazi struja spljoštimo tako da ima eliptični umjesto kružni presjek, smanjit će se:

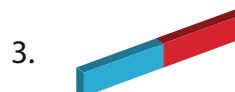
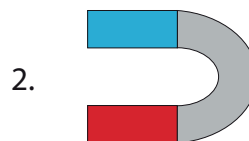
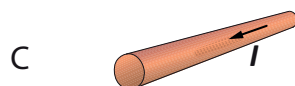
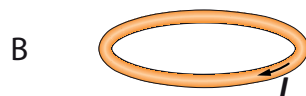
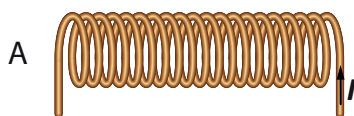
- a) magnetsko polje i magnetski tok kroz poprečni presjek zavojnice
- b) samo magnetsko polje
- c) samo magnetski tok kroz poprečni presjek zavojnice.

36. Kada u zavojnicu kojom prolazi struja stavimo željeznu jezgru, povećat će se:

- a) magnetsko polje i magnetski tok
- b) samo magnetsko polje
- c) samo magnetski tok.

37. Neka zavojnica ima 40 namotaja po centimetru duljine. Koliko je magnetsko polje unutar zavojnice dok njome prolazi struja od 1,5 A?

38. Na slici lijevo nalaze se predmeti kojima prolazi struja, a na slici desno permanentni magneti. Navedite parove predmet – magnet koji imaju jednak oblik magnetskoga polja.



Test za samoprocjenu 1

1. Koji od sljedećih materijala magnet ne može privući?

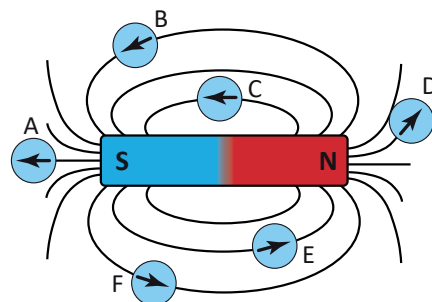
- a) željezo
- b) bakar
- c) čelik
- d) kobalt

(1 bod)

2. Koji su kompasi ispravni?

- a) A, F i D
- b) A, C i E
- c) B, C i D
- d) B, D i E

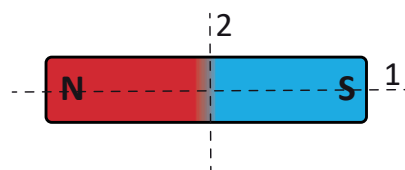
(1 bod)



3. Nakon presijecanja štapnoga permanentnog magneta duž pravca 1, dva dobivena magneta se _____, a nakon presijecanja duž pravca 2, dva dobivena magneta se _____.

- a) privlače, odbijaju
- b) privlače, privlače
- c) odbijaju, privlače
- d) odbijaju, odbijaju

(1 bod)



4. Bakreni vodič priključimo na izvor nakon čega se vodičem gibaju (negativno nabijeni) elektroni. Oko vodiča:

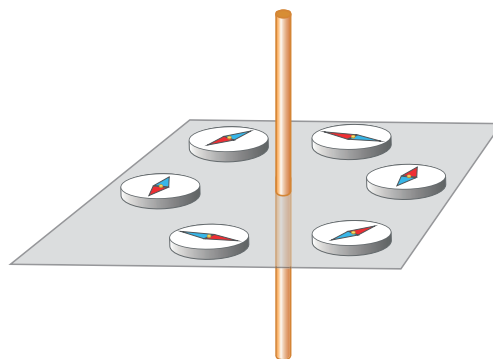
- a) postoji samo magnetsko polje
- b) postoji samo električno polje
- c) postoje i električno i magnetsko polje
- d) ne postoji niti jedno polje.

(1 bod)

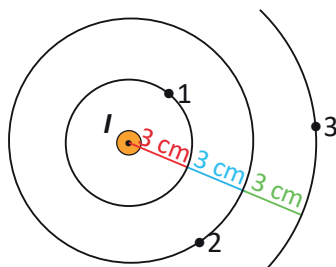
5. Kada ravnim vodičem prolazi struja, igle kompasa su usmjerene kao na slici. Kako će se postaviti igle kompasa kada struju isključimo?

- a) U slučajnim smjerovima, kaotično.
- b) Paralelno jedna s drugom.
- c) Okomito na vodič.
- d) Ostatak će usmjerene kao na slici.

(1 bod)



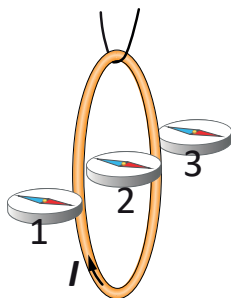
6. Struja prolazi kroz dugi ravni vodič iz ravnine papira (slika). Ako magnetsko polje u točki 1 iznosi $6 \mu\text{T}$, u točki 2 iznosi _____, a u točki 3 _____.



- a) $3 \mu\text{T}$, $2 \mu\text{T}$
- b) $3 \mu\text{T}$, $1,5 \mu\text{T}$
- c) $3 \mu\text{T}$, $1 \mu\text{T}$
- d) $2 \mu\text{T}$, $1 \mu\text{T}$

(2 boda)

7. Na crtežu je prikazan ovješeni metalni prsten i tri kompasa. Crveni dio igle kompasa je sjeverni pol. Kada pustimo struju u prikazanom smjeru, zakrenut će se igla(e) kompasa _____ i to za _____.



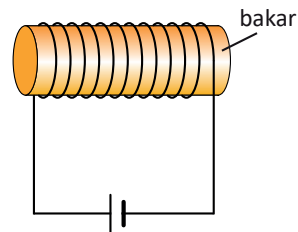
- a) 1 i 3, 90°
- b) 2, 90°
- c) 1 i 3, 180°
- d) 2, 180°

(2 boda)

8. Dva predmeta na slici:

- a) privlače se
- b) odbijaju se
- c) ne međudjeluju
- d) mogu se i privlačiti i odbijati.

(2 boda)



9. Uspoređujemo iznos magnetskoga polja u sredini prstena i u sredini zavojnice s 500 zavoja. Prsten i zavojnica jednakih su polumjera i kroz njih prolaze jednake struje. Što vrijedi za iznos magnetskoga polja B_p u sredini prstena i u sredini zavojnice B_z ?

- a) $B_z = 500 B_p$
- b) $B_z = 250 B_p$
- c) $B_p > B_z$
- d) Nema dovoljno podataka za odgovor.

(2 boda)

10. Koji od navedenih uređaja **ne** koristi elektromagnet?

- a) Električni prekidač.
- b) Zvučnik.
- c) Električno zvono na stalnu struju.
- d) Električni zidni sat.

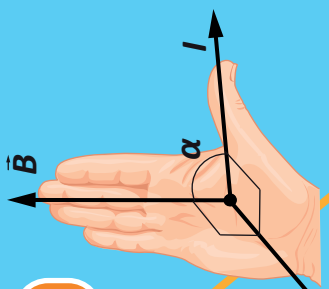
(1 bod)

Tablica	
Bodovi	Ocjena
0 – 5	1
6 – 7	2
8 – 9	3
10 – 11	4
12 – 14	5

MAGNETSKO MEĐUDJELOVANJE

AMPÈREOVA SILA

na vodič
kojim prolazi struja
u magnetskom polju



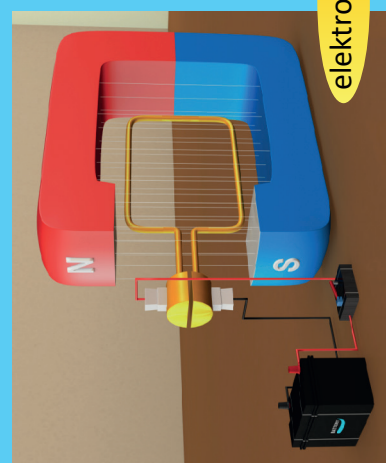
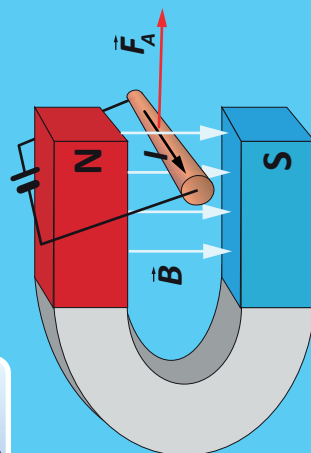
$$F_A = BIl \sin \alpha$$

$$\alpha = 90^\circ$$

$$F_A = BIl$$

$$\alpha = 0^\circ, 180^\circ$$

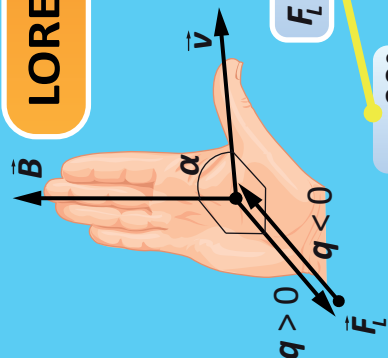
$$F_A = 0$$



elektromotor

LORENTZOVA SILA

na nabijenu
česticu koja se giba
u magnetskom polju



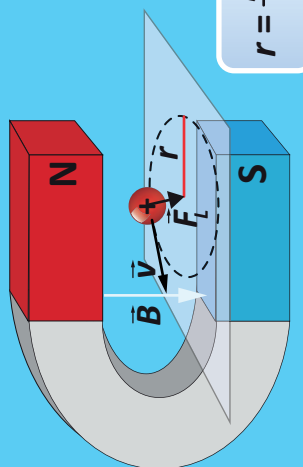
$$F_L = Bqv \sin \alpha$$

$$\alpha = 90^\circ$$

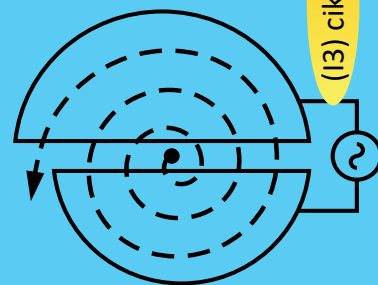
$$F_L = Bqv$$

$$\alpha = 0^\circ, 180^\circ$$

$$F_L = 0$$

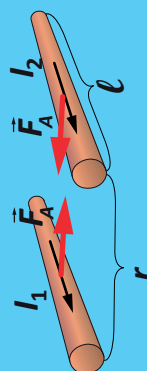


$$r = \frac{mv}{qB}$$



(13) ciklotron

između dvaju
paralelnih vodiča



$$F_A = \mu_0 \frac{I_1 \cdot I_2 \cdot \ell}{2\pi r}$$

