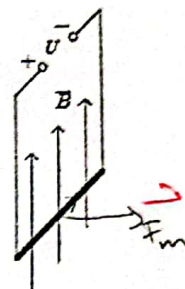


Za vsa pisna ocenjevanja znanja velja za vse predmete naslednja ocenjevalna lestvica:

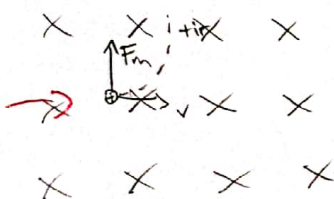
%	ocena
0 - 49	nzd (1)
50 - 62	zd (2)
63 - 76	db (3)
77 - 89	pdb (4)
90 - 100	odl (5)

- 1.) V skico desno vriši smer magnetne sile na vodnik, narisan s krepko črto.
(1)



- 2.) Proton ($m = 1,6 \times 10^{-27}$ kg, naboj je enkrat pozitiven osnovni naboj) vstopi z leve strani s hitrostjo $2,8 \times 10^5$ m/s v homogeno magnetno polje, ki kaže v list. Tir protona v magnetnem polju ima polmer 5,0 cm.

- a) Nariši skico s silnicami magnetnega polja in tirom protona v tem polju.
(1)



- b) Kolikšna je gostota magnetnega polja?
(1)

$$mv = eBr$$

$$B = \frac{mv}{er} = \frac{1,6 \cdot 10^{-27} \text{ kg} \cdot 2,8 \cdot 10^5 \text{ m/s}}{1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C} \cdot 0,05 \text{ m}} = 5,6 \cdot 10^{-4} \text{ T}$$

- c) S kakšnim električnim poljem (velikost in smer) v istem področju, kot je magnetno polje, bi lahko dosegli, da bi proton potoval naravnost?
(2)

$$v = \frac{E}{B}$$

$$E = v \cdot B = 2,8 \cdot 10^5 \text{ m/s} \cdot 5,6 \cdot 10^{-4} \text{ T} = 160 \text{ N/C}$$

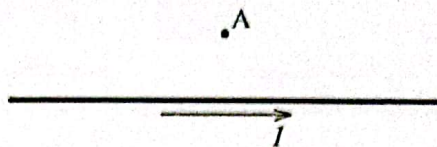
$$160 \frac{\text{N}}{\text{C}} \cdot 10^2$$

smer:



(nasprotna magnetni sili)

- 3.) Po dolgem ravnem vodniku teče konstanten električni tok, kakor kaže slika.



- a) V katero smer kaže magnetno polje v točki A?

(1)

Ven iz lista.

- b) Kako daleč od vodnika je točka A, če je gostota magnetnega polja v tej točki $3,6 \times 10^{-6} \text{ T}$? Tok po vodniku je $2,0 \text{ A}$.

(2)

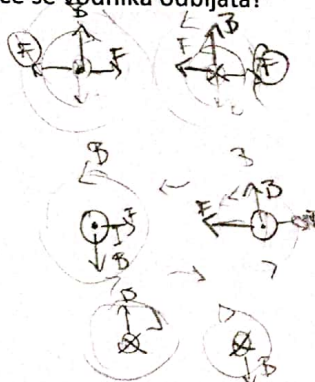
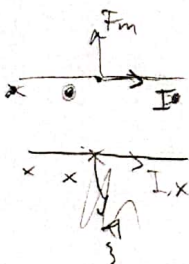
$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r} \quad \frac{\mu_0 I}{B} = 2\pi r$$

$$r = \frac{\mu_0 I}{2\pi B} = \frac{1,26 \cdot 10^{-6} \text{ Vs} \cdot 2,0 \text{ A}}{2 \cdot 3,14 \text{ Am} \cdot 3,6 \cdot 10^{-6} \text{ T}} = 0,11 \text{ m} = 11 \text{ cm}$$

- c) Skozi točko A položimo še en vodnik, vzporeden prvemu vodniku. V katero smer teče tok po drugem vodniku, če se vodnika odbijata?

(1)

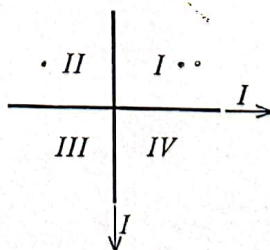
Tok teče v nasprotno smer.



- 4.) Tokovna vodnika, po katerih teče enako velik tok, se sekata pod pravim kotom. V katerem kvadrantu je gostota magnetnega polja največja in kaže ven iz ravnine lista?

(1)

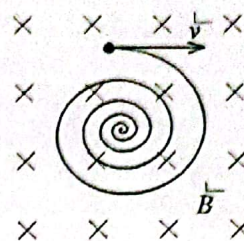
- (A) I
B II
C III
D IV



5.) V homogenem magnetnem polju se nabiti delec giblje tako, kakor kaže slika. Katera od spodnjih trditev je pravilna?

(1)

- A Delec je pozitivno nabit, njegova hitrost se zmanjšuje.
 B Delec je negativno nabit, njegova hitrost se zmanjšuje.
 C Delec je pozitivno nabit, njegova hitrost se povečuje.
 D Delec je negativno nabit, njegova hitrost se povečuje.



6.) Tuljava ima 500 ovojev in presek $4,0 \text{ cm}^2$. Tuljavo postavimo v magnetno polje 20 mT tako, da je med geometrijsko osjo tuljave in gostoto magnetnega polja kot 30° .

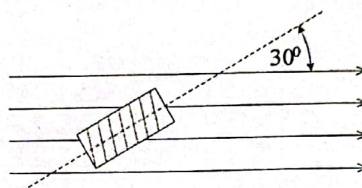
a) Kolikšen je navor polja na tuljavo, če v tuljavi teče tok $2,0 \text{ A}$?

$$4 \text{ cm}^2 = 4 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

(1)

$$M = N I S B \sin \alpha = 0,004 \text{ Nm}$$

$\text{A m}^2 \text{ T}$
 Nm



b) Za kolikšen kot in v kateri smeri moramo zavrteti tuljavo, da bo navor nanjo največji?

(1)

~~za 30° v smer~~

$$\sin 90^\circ = 1$$

Za 60° v smer proti urnemu kazalcu.

7.) Prevodna palica prosto pada v magnetnem polju $0,0060 \text{ T}$, kakor prikazuje slika.

a) Označi v sliki, kateri konec palice je pozitiven in kateri negativen.

(1)

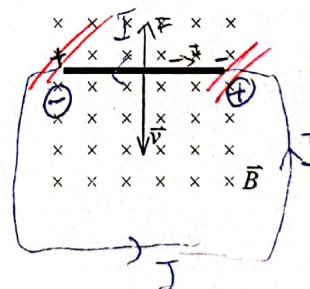
$$l = 40 \text{ cm}$$

b) S kolikšno hitrostjo pada palica, ko je med njenima koncema napetost 24 mV ?

(1)

$$U_i = l v B$$

$$v = \frac{U_i}{l B} = \frac{0,024 \text{ V}}{0,4 \text{ m} \cdot 0,0060 \text{ T}} = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

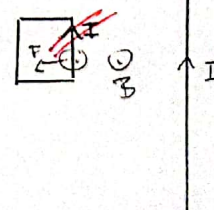


palica kot generator

8.) Kvadratna žična zanka leži v isti ravnini kot raven tokovni vodnik (glej sliko desno). Označi smer toka, ki se inducira v zanki, če zanko približamo vodniku.

(1)

tok mora nasprotovati povečevanju
 polja iz lista \rightarrow povzroča polje v list



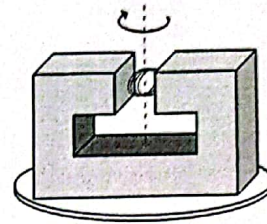
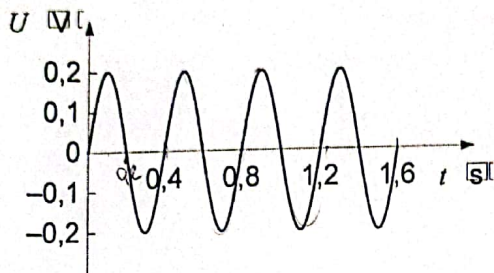
9.) a) Zapišite Faradayev induksijski zakon in poimenujte količine v njem.

(1)

$$U_i = - \frac{\Delta \Phi_m}{\Delta t}$$

inducirana napetost sprememba magnetnega pretoka sprememba časa *cons. interval!*

Med pola postavimo tuljavico s 400 ovoji, kakor kaže spodnja slika. Premjer posameznega ovoja je 2,0 cm. Magnet postavimo na vrtljivo ploščo in ga vrtimo okrog označene osi s stalno frekvenco, tuljavica pa miruje. Zaradi opisanega vrtenja magnet se v tuljavici inducira napetost. Spreminjanje napetosti kaže graf $U(t)$.



b) Zapišite amplitudo napetosti, ki se inducira v tuljavici.

(1)

$$U_0 = N S B \omega = 400 \cdot 3,14 \cdot 10^{-4} \cdot 2 \cdot 15,7 = 0,2 \text{ V}$$

$$\omega = 2\pi \nu = 2\pi \cdot \frac{1}{0,04 \text{ s}} = 15,7 \text{ s}^{-1}$$

$$S = \pi r^2 = 3,14 \cdot (0,01 \text{ m})^2 = 3,14 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

c) Izračunajte frekvenco vrtenja tuljavice.

(1)

$$\nu = \frac{1}{0,4 \text{ s}} = \frac{4}{1,6 \text{ s}} = \frac{2,5}{1 \text{ s}} = 2,5 \text{ s}^{-1}$$

d) Na priključka tuljavice je priključen upornik z uporom 3,0 k Ω . Izračunajte efektivni tok, ki teče skozi upornik. Upor tuljavice je zanemarljiv.

(2)

$$R = 3000 \Omega$$

$$I_0 = \frac{U_0}{R} = \frac{0,2 \text{ V}}{3000 \Omega} = 6,7 \cdot 10^{-5} \text{ A}$$

e) Izračunajte gostoto magnetnega polja, v katerem se vrti tuljavica.

(1)

$$B = \frac{\mu_0 N I}{l} = \frac{\mu_0 N I_0}{l}$$

$$U_i = N S B \sin \omega t$$

** 0,5!*

$$U_0 = N S B \omega$$

$$B = \frac{U_0}{N S \omega} = 0,16 \text{ T}$$

f) Navedite enega od časov, v katerem je bil magnetni pretok največji.

(1)

$$t = 0,1 \text{ s}$$

$$U_i = - \frac{\Delta \Phi_m}{\Delta t} \rightarrow \text{hitrost spreminjanja } \Phi_m$$

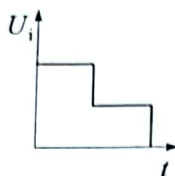
$$t = 0,2 \text{ s}$$

ko se najhitreje spreminja, je U_i največja.

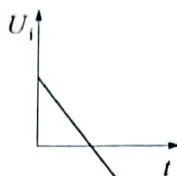
$$B = \frac{\mu_0 N I}{l}$$

10.) Tok v tuljavi najprej enakomerno narašča, nato pa enakomerno pada. Okrog tuljave je žična zanka. Kateri graf najbolje kaže spreminjanje inducirane napetosti v zanki?

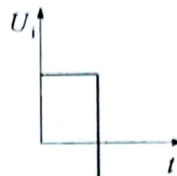
(1)



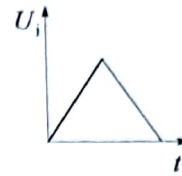
A



B



C



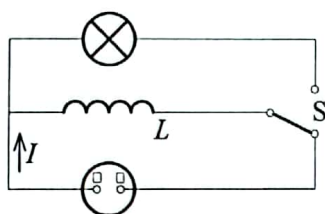
D

11.) Tuljavo z induktivnostjo 4,0 H priključimo na baterijo tako, kakor kaže slika 1. Skozi tuljavo teče tok 3,0 A. Največ koliko električnega dela lahko prejme žarnica, ko stikalo v hipu prekllopimo v položaj, ki ga kaže slika 2?

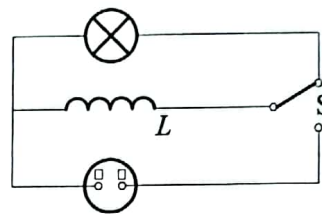
(1)

$$L = 4,0 \text{ H}$$

$$A_e = U_e$$



Slika 1



Slika 2

A 6,0 J

B 12 J

☒ C 18 J

D 24 J

$$W_m = \frac{L I^2}{2} =$$

12.) Primarna tuljava idealnega transformatorja je priključena na izmenično napetost 120 V. Sekundarna tuljava ima 500 obojev, na njej pa izmerimo napetost 15 V.

a) Koliko obojev ima primarna tuljava?

(1)

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2}$$

$$\frac{N_1}{500} = \frac{120 \text{ V}}{15 \text{ V}} = 8$$

$$N_1 = 8 \cdot 500 = 4000$$

b) Ali bi transformator deloval tudi, če bi bila primarna tuljava priključena na enosmerno napetost? Odgovor tudi utemelji.

(1)

~~Da~~, ker izmeničnost toka ne vpliva na delovanje tuljav.

Ne, ker pri enosmernem toku ni spreminjanja Φ_m v jedru.

Če se Φ_m ne spreminja, se na sek. tuljavi ne inducira napetost.

13.) V tuljavo električnega nihajnega kroga potisnemo kovinsko jedro in tako induktivnost 100-krat povečamo. Kako se spremeni lastni nihajni čas?

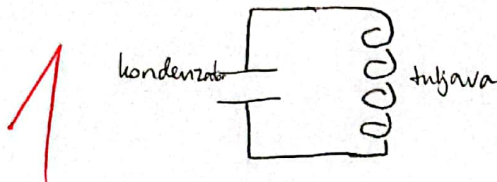
(1)

$$T_0 = 2\pi\sqrt{LC}$$

- 1
- A Se 100-krat zveča.
 - B Se 100-krat zmanjša.
 - ☒ C Se 10-krat zveča.
 - D Se 10-krat zmanjša.

14.) a) Nariši shemo električnega nihajnega kroga in poimenuj sestavne dele.

(1)



Kondenzator električnega nihajnega kroga ima kapaciteto $50 \mu\text{F}$, tuljava pa 2000 ovojev, dolžino 20 cm in presek $5,0 \text{ cm}^2$.

$$S \text{ cm}^2 = 0,0005 \text{ m}^2$$

b) Kolikšna je lastna frekvenca tega nihajnega kroga?

(2)

2

$$f = \frac{1}{T_0} = \frac{1}{2 \cdot 3,14 \cdot \sqrt{1,26 \cdot 10^{-2} \text{ H} \cdot 50 \cdot 10^{-6} \text{ F}}}$$

$$= 200 \text{ s}^{-1}$$

$$L = \frac{\mu_0 N^2 S}{l} = 1,26 \cdot 10^{-2} \text{ H}$$

c) V levi koordinatni sistem spodaj nariši, kako se spreminja napetost na kondenzatorju v prvih petih milisekundah. Ko smo začeli meriti čas, je bila na kondenzatorju napetost 0 V. Po četrtini nihajnega časa je napetost na kondenzatorju 20 V. Privzemi, da nihanje ni dušeno.

(1)

$$e = CV$$



$$\frac{200}{1000 \text{ ms}} = \frac{1}{5 \text{ ms}}$$

$$T_0 = 5 \text{ ms}$$

$$W_m = \frac{L I^2}{2}$$

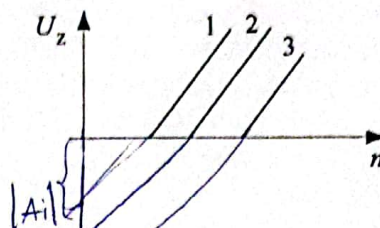
d) V desni koordinatni sistem zgoraj skiciraj za čas 5 ms, kako se magnetna energija tuljave v tem nihajnem krogu spreminja s časom.

(1)

15.) Diagram kaže odvisnost zaporne napetosti od frekvence fotonov za meritve, izvedene na treh različnih vrstah materiala. Uredite materiale po izstopnem delu. Začnite z najmanjšim.

(1)

- A 1, 2, 3
B 3, 2, 1
C 2, 1, 3
D 3, 1, 2



16.) a) Z besedami opiši bistvo pojava, ki mu rečemo fotoefekt.

(1) Fotoefekt je pojav, ko zaradi obsevanja z določeno svetlobo fotoni izbijajo elektrone iz kovine.

S svetlobo iz laserja z valovno dolžino 450 nm svetimo na katodo fotocelice. Izstopno delo za kovino, ki je na površini katode, je 1,8 eV.

b) Kolikšna je energija fotonov svetlobe iz laserja?

(1)

$$W_f = h\nu = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot 6,7 \cdot 10^{14} \text{ s}^{-1} = 4,4 \cdot 10^{-19} \text{ J} = 2,77 \cdot 10^{-16} \text{ eV}$$

$$\nu = \frac{c}{\lambda} = \frac{30 \cdot 10^8 \text{ m}}{450 \cdot 10^{-9} \text{ s}} = 6,7 \cdot 10^{14} \text{ s}^{-1}$$

$$W_f = 2,8 \text{ eV}$$

c) Kolikšna je največja kinetična energija elektronov, ki zapustijo katodo?

(1)

$$W_{\text{kinmax}} = U_m \cdot e =$$

$$W_k = W_f - A_i =$$

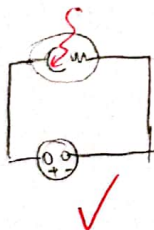
$$W_k = 1,8 \text{ eV}$$

$$W_{\text{kinmax}} = W_f - A_i = 1,0 \text{ eV}$$

$$W_f = A_i + W_k$$

d) Skiciraj fotocelico, priključeno na zaporno napetost, ter izračunaj mejno zaporno napetost, s katero ustavimo električni tok med katodo in anodo.

(2)



$$U_m = \frac{W_{\text{kinmax}}}{e} = 1,0 \text{ V}$$

e) Ali je mejna vrednost zaporne napetosti večja, enaka ali manjša, če laser nadomestimo z drugim, ki ima valovno dolžino 550 nm? Odgovor utemelji.

(1)

$$W_f = h\nu$$

večja λ ... manjša ν

Zaporna napetost je večja, ker elektrone zbijamo z manjšo frekvenco in jo zato kasneje dosežemo.

manjša