

# Stari pisni izpiti in kolokviji iz **Fizike 2** na Fakulteti za elektrotehniko

6. november 2003

Tako, kot pri zbirki za Fiziko 1, so izpiti in kolokviji zbrani po študijskih letih (2002/2003, 2001/2002, 2000/2001). Ponekod sta dve različni verziji istega testa. Seveda je samo ena verzija končna, torej tista, ki so jo študenti res reševali. Vendar kakšna dodatna naloga ne škodi.

Slike, na katere se nekatere naloge sklicujejo, so bile testom dodatno narisane na roko in jih v tej zbirki žal ni. Vendar naj vas to ne odvrne od reševanja. Večino nalog se da razumeti tudi brez slik. Poleg tega takšno delo dodatno vzpodbuja domišljijo, ki jo pri reševanju fizikalnih problemov pogosto potrebujemo.

Marsikatero nalogo iz starih testov lahko rešeno najdete v zbirki: T. Gyergyek, V. Kralj-Iglič, A. Iglič: Vaje iz Fizike 2, Založba FE in FRI.

Vse morebitne napake in pripombe pošljite na: [miha.fosnaric@fe.uni-lj.si](mailto:miha.fosnaric@fe.uni-lj.si)

Vir: <http://lit.fe.uni-lj.si/gap/students/stari.htm>

Pisni izpit iz Fizike II (UNI) (31. 1. 2003)

1. Siva ploščica z debelino 4 cm prepusti 30 % vpadlega svetlobnega toka. Koliko % svetlobnega toka prepusti 7 cm debela ploščica iz istega materiala?
2. Ploščati kondenzator ima elektrodi s ploščino  $500 \text{ cm}^2$  v razmiku 3 mm. Priklučen je na napetost 8000 V. V nekem trenutku pa se začne ena elektroda oddaljevati od druge s konstatnim pospeškom  $0.3 \text{ mm/s}^2$ . Kolikšen električni tok teče skozi vir napetosti 3 s po začetku premikanja elektrode?
3. Kinetična energija nekega delca je 5713.13 MeV, njegova gibalna količina pa  $6584.92 \text{ MeV}/c_0$ . Kolikšni sta hitrost in mirovna masa tega delca? Računajte relativistično!
4. Črno telo ima toplotno kapaciteto  $80 \text{ J/K}$  in površino  $400 \text{ cm}^2$ . Začetku ima temperaturo 2700 K. Po kolikšnem času se mu temperatura zniža na 1400 K, če oddaja toploto samo s sevanjem?

Konstante:

$$\varepsilon_0 = 8.85 \cdot 10^{-12} \text{ As/Vm}, \mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Vs/Am}, c_0 = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}, h = 6.62 \cdot 10^{-34} \text{ Js}, \sigma = 5.67 \cdot 10^{-8} \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-4}, k_W = 2.898 \cdot 10^{-3} \text{ Km}$$

Pisni izpit iz Fizike II (VSS) (10. 2. 2003)

1. Kolikšna je de Broglieva valovna dolžina za elektron, ki ima mirovno maso  $0.51 \text{ MeV}/c_0^2$  in hitrost  $0.95 c_0$ ?
2. Mikroskop ima objektiv z goriščno razdaljo  $5 \text{ mm}$  in okular z goriščno razdaljo  $4 \text{ mm}$ . Predmet je  $15 \text{ mm}$  oddaljen od objektiva. Kolikšna je povečava tega mikroskopa? Za normalno zorno razdaljo vzemite  $25 \text{ cm}$ !
3. Tuljava z induktivnostjo  $1 \text{ mH}$ , kondenzator s kapaciteto  $1 \mu\text{F}$  in upor so zvezani zaporedno ter priključeni na generator sinusne izmenične napetosti s krožno frekvenco  $\omega = 50000 \text{ s}^{-1}$  in efektivno vrednostjo  $50 \text{ V}$ . Po vezju teče efektivni tok  $1.18 \text{ A}$ . Kolikšna je upornost upora?
4. Po zelo dolgem, ravnem vodniku teče tok  $150 \text{ A}$ . Kvadratna zanka s stranico  $10 \text{ cm}$  leži v ravnini vodnika tako, da sta dve stranici zanke vzporedni z vodnikom, bližja od teh dveh stranic pa je  $3 \text{ cm}$  oddaljena od vodnika. Kolikšen je magnetni pretok skozi zanko?

Konstante:

$$\varepsilon_0 = 8.85 \cdot 10^{-12} \text{ As/Vm}, \mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Vs/Am}, c_0 = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}, h = 6.62 \cdot 10^{-34} \text{ Js}, \sigma = 5.67 \cdot 10^{-8} \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-4}, k_W = 2.898 \cdot 10^{-3} \text{ Km}$$

Pisni izpit iz Fizike II (VSS) (4. 9. 2003)

1. Trije enaki točkasti naboji  $+10^{-7}$  As mirujejo na skupni premici v enakomernih razmikih 20 cm. Kolikšen je elektrostatični potencial v točki, ki je oddaljena 30 cm od srednjega naboja, zveznica med srednjim nabojem in to točko pa je pravokotna na premico, na kateri so naboji (slika 1)?
2. Električni nihajni krog je sestavljen iz kondenzatorja s kapaciteto  $1 \mu\text{F}$ , tuljave z induktivnostjo  $1 \text{ mH}$  in upora z upornostjo  $50 \Omega$ . Kolikšen je nihajni čas tega dušenega nihajnega kroga in po kolikšnem času se amplituda napetosti na kondenzatorju zniža na četrtno začetne vrednosti?
3. Mikroskop ima objektiv z goriščno razdaljo  $5 \text{ mm}$  in okular z goriščno razdaljo  $4 \text{ mm}$ . Povečava tega mikroskopa je  $250$ . Kako daleč od objektiva je predmet? Za normalno zorno razdaljo vzemite  $25 \text{ cm}$ !
4. Palica je v lastnem sistemu dolga  $2 \text{ m}$ . Opazovalec, ki se giblje v smeri palice pa izmeri, da je palica dolga  $60 \text{ cm}$ . S kolikšno hitrostjo glede na palico se giblje ta opazovalec?

Konstante:

$\varepsilon_0 = 8.85 \cdot 10^{-12} \text{ As/Vm}$ ,  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Vs/Am}$ ,  $c_0 = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ ,  $h = 6.62 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$ ,  $\sigma = 5.67 \cdot 10^{-8} \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-4}$ ,  $k_W = 2.898 \cdot 10^{-3} \text{ Km}$

Slika 1:

Pisni izpit iz Fizike II (UNI) (22. 9. 2003)

1. Kolikšna je gibalna količina elektrona z mirovno maso  $0.51 \text{ MeV}/c_0^2$  in kinetično energijo  $2 \text{ MeV}$ ? (računajte relativistično!)
2. Uklonska mrežica ima reže, ki so med seboj razmaknjene  $1 \mu\text{m}$ . V pravokotni smeri jo osvetljujemo s svetlobo, ki ima valovno dolžino  $590 \text{ nm}$ , uklonsko sliko pa opazujemo na zaslonu. Na zaslonu označimo lego prvega uklonskega maksimuma. Nato mrežico osvetlimo s svetlobo, ki ima valovno dolžino  $591 \text{ nm}$ . Prvi uklonski maksimum na zaslonu se pri tem premakne za  $1 \text{ cm}$  glede na prejšnjo lego. Kolikšna je razdalja med mrežico in zaslonom?
3. Kovinska žička ima premer  $0.1 \text{ mm}$  in specifično upornost  $0.055 \Omega\text{mm}^2/\text{m}$ . Po njej teče električni tok  $2 \text{ A}$ . Kolikšna je temperatura žičke? Predpostavite, da žička vso prejeto električno moč oddaja v obliki toplotnega toka in to samo s sevanjem, kot idealno črno telo in da je temperatura okolice žičke zelo nizka.
4. Krogelni kondenzator ima koncentrični elektrodi. Polovico prostora med elektrodama izpolnjuje izolator z dielektričnostjo  $4$  in specifično upornostjo  $6.3 \cdot 10^{11} \Omega\text{m}$ , drugo polovico pa izolator z dielektričnostjo  $5$  in specifično upornostjo  $8.4 \cdot 10^{11} \Omega\text{m}$  (slika 1). Kondenzator nabijemo na napetost  $8000 \text{ V}$ , potem pa vir napetosti odklopimo. Po kolikšnem času se zaradi puščanja izolacije napetost na kondenzatorju zniža na  $2000 \text{ V}$ ?

Konstante:

$\epsilon_0 = 8.85 \cdot 10^{-12} \text{ As/Vm}$ ,  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Vs/Am}$ ,  $c_0 = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ ,  $h = 6.62 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$ ,  $\sigma = 5.67 \cdot 10^{-8} \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-4}$ ,  $k_W = 2.898 \cdot 10^{-3} \text{ Km}$

Slika 1:

Pisni izpit iz Fizike II (VSS) (22. 9. 2003)

1. Kondenzator s kapaciteto  $1 \mu\text{F}$ , ki je bil v začetku prazen, polnimo preko upora. Napetost na kondenzatorju doseže četrtno končne vrednosti po  $0.7 \text{ s}$ . Kolikšna je upornost upora, preko katerega polnimo kondenzator?
2. Na vodi, ki ima lomni količnik  $1.33$  plava  $1.5 \mu\text{m}$  debela plast olja z lomnim količnikom  $1.6$ , nad oljem pa je zrak z lomnim količnikom  $1$ . Plast osvetljujemo od zgoraj z belo svetlobo pod vpadnim kotom  $30^\circ$ . Vpadni kot merimo glede na pravokotnico na vodno gladino. Poiščite valovno dolžino svetlobe, ki se pri odboju ojači in je najbližja  $550 \text{ nm}$ !
3. Tri enake krožne zanke s polmerom  $12 \text{ cm}$  ležijo druga nad drugo na skupni navpični geometrijski osi v razmikih  $15 \text{ cm}$  (slika 1). Po vseh treh zankah teče enak električni tok  $50 \text{ A}$  v isto smer. Kolikšna je gostota magnetnega polja v točki, ki leži na geometrijski osi zanke in je oddaljena  $10 \text{ cm}$  od središča najbližje zanke?
4. Delec z mirovno maso  $938 \text{ MeV}/c_0^2$  ima gibalno količino  $1400 \text{ MeV}/c_0$ . Kolikšna je kinetična energija tega delca? (računajte relativistično!)

Konstante:

$\epsilon_0 = 8.85 \cdot 10^{-12} \text{ As/Vm}$ ,  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Vs/Am}$ ,  $c_0 = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ ,  $h = 6.62 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$ ,  $\sigma = 5.67 \cdot 10^{-8} \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-4}$ ,  $k_W = 2.898 \cdot 10^{-3} \text{ Km}$

Slika 1:

Pisni izpit iz Fizike II (VSS) (22. 9. 2003)

1. Trije enaki točkasti naboji  $+10^{-7}$  As mirujejo na skupni premici v enakomernih razmikih 20 cm. Kolikšen je elektrostatični potencial v točki, ki je oddaljena 30 cm od srednjega naboja, zveznica med srednjim nabojem in to točko pa je pravokotna na premico, na kateri so naboji (slika 1)?
2. Električni nihajni krog je sestavljen iz kondenzatorja s kapaciteto  $1 \mu\text{F}$ , tuljave z induktivnostjo  $1 \text{ mH}$  in upora z upornostjo  $50 \Omega$ . Kolikšen je nihajni čas tega dušenega nihajnega kroga in po kolikšnem času se amplituda napetosti na kondenzatorju zniža na četrtno začetne vrednosti?
3. Mikroskop ima objektiv z goriščno razdaljo  $5 \text{ mm}$  in okular z goriščno razdaljo  $4 \text{ mm}$ . Povečava tega mikroskopa je  $250$ . Kako daleč od objekтива je predmet? Za normalno zorno razdaljo vzemite  $25 \text{ cm}$ !
4. Palica je v lastnem sistemu dolga  $2 \text{ m}$ . Opazovalec, ki se giblje v smeri palice pa izmeri, da je palica dolga  $60 \text{ cm}$ . S kolikšno hitrostjo glede na palico se giblje ta opazovalec?

Konstante:

$$\varepsilon_0 = 8.85 \cdot 10^{-12} \text{ As/Vm}, \mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Vs/Am}, c_0 = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}, h = 6.62 \cdot 10^{-34} \text{ Js}, \sigma = 5.67 \cdot 10^{-8} \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-4}, k_W = 2.898 \cdot 10^{-3} \text{ Km}$$

Slika 1:

Pisni izpit iz Fizike II (UNI) (24. 1. 2002)

1. Upor z upornostjo  $100 \Omega$ , tuljava z induktivnostjo  $2 \text{ mH}$  in kondenzator s kapaciteto  $1 \mu\text{F}$  so zvezani zaporedno in priključeni na generator sinusne izmenične napetosti s krožno frekvenco  $\omega = 10000 \text{ s}^{-1}$  in amplitudo  $20 \text{ V}$ . Kolikšen efektivni tok teče skozi porabnike?
2. Krožna zanka ima polmer  $8 \text{ cm}$  in upornost  $0.1 \Omega$ . Homogeno magnetno polje z gostoto  $B_0 = 1.2 \text{ T}$  je pravokotno na ravnino zanke. Nenadoma začne magnetno polje ugašati. Gostota magnetnega polja s časom eksponentno pojema po enačbi  $B = B_0 \exp(-\mu t)$ , kjer je  $\mu = 0.1 \text{ s}^{-1}$ . Kolikšen električni tok teče po zanki  $3 \text{ s}$  po začetku ugašanja magnetnega polja?
3. Tanka zbiralna leča ima goriščno razdaljo  $10 \text{ cm}$ . Kako daleč od leče moramo postaviti predmet, da bo slika nastala  $50 \text{ cm}$  daleč od predmeta? Naloga ima 3 rešitve. Dve ustrezata realni sliki, ena pa navidezna. Poiskati morate vse tri rešitve!
4. Valjasti kondenzator ima koncentrični elektrodi s polmeroma  $2 \text{ mm}$  in  $6 \text{ mm}$  ter dolžino  $5 \text{ cm}$ . Prostor med elektrodama je izpolnjen z izolatorjema tako, da vsak izolator izpolnjuje polovico prostora med elektrodama (slika 1). Specifična upornost izolatorjev je  $3 \cdot 10^{13} \Omega\text{m}$  in  $5 \cdot 10^{13} \Omega\text{m}$ . Kolikšen električni tok teče med elektrodama zaradi "puščanja" izolacije, če je kondenzator priključen na napetost  $3000 \text{ V}$ ?

Konstante:

$$\varepsilon_0 = 8.85 \cdot 10^{-12} \text{ As/Vm}, \mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Vs/Am}, c_0 = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}, h = 6.62 \cdot 10^{-34} \text{ Js}, \sigma = 5.67 \cdot 10^{-8} \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-4}$$

Slika 1:

Pisni izpit iz Fizike II (VSS) (24. 1. 2002)

1. Pet točkastih nabojev miruje v ravnini tako, kot kaže slika 1. Naboji merijo  $e_1 = -5 \cdot 10^{-8}$  As,  $e_2 = -3 \cdot 10^{-8}$  As,  $e_3 = +6 \cdot 10^{-8}$  As,  $e_4 = +2 \cdot 10^{-8}$  As,  $e_5 = +7 \cdot 10^{-8}$  As. Kolikšna sila deluje na naboj  $e_5$ ?
2. Krožna zanka ima polmer 8 cm in upornost  $0.1 \Omega$ . Homogeno magnetno polje z gostoto  $B_0 = 1.2$  T je pravokotno na ravnino zanke. Nenadoma začne magnetno polje ugašati. Gostota magnetnega polja s časom eksponentno pojema po enačbi  $B = B_0 \exp(-\mu t)$ , kjer je  $\mu = 0.1 \text{ s}^{-1}$ . Kolikšen električni tok teče po zanki 3 s po začetku ugašanja magnetnega polja?
3. Mikroskop ima objektiv z goriščno razdaljo 5 mm in okular z goriščno razdaljo 4 mm. Predmet je oddaljen 8 mm od objektiva. Kolikšna je povečava tega mikroskopa? Normalna zorna razdalja je 25 cm.
4. Neko črno telo ima površino  $0.2 \text{ m}^2$  in ga grejemo tako, da mu dovajamo konstantni toplotni tok 100 W. Kolikšna je lahko največ temperatura na površini tega telesa, če telo oddaja toploto samo s sevanjem?

Konstante:

$$\varepsilon_0 = 8.85 \cdot 10^{-12} \text{ As/Vm}, \mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Vs/Am}, c_0 = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}, h = 6.62 \cdot 10^{-34} \text{ Js}, \sigma = 5.67 \cdot 10^{-8} \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-4}$$

Slika 1:

Prvi pisni test iz Fizike II (UNI) (9. 4. 2002)

1. Tri enake tanke krožne zanke, ki imajo polmer 10 cm, se nahajajo na skupni navpični geometrijski osi, središča zank pa so med seboj razmaknjena po 5 cm (slika 1). Po vseh treh zankah teče enak električni tok 20 A v isto smer. Kolikšna je gostota magnetnega polja v točki, ki se nahaja na geometrijski osi zank in je 8 cm oddaljena od središča najvišje zanke?
2. Po plošči, ki ima obliko kolobarja s polmeroma 3 cm in 9 cm je enakomerno porazdeljen naboj s ploskovno gostoto  $+10^{-6}$  As/cm<sup>2</sup>. Točkasti naboj  $-10^{-8}$  As miruje na geometrijski osi kolobarja v razdalji 4 cm od njegovega središča. Koliko dela moramo opraviti, če želimo ta naboj spraviti v točko, ki se prav tako nahaja na geometrijski osi kolobarja, in je 10 cm oddaljena od njegovega središča?
3. Homogeno magnetno polje z gostoto 1.3 T je pravokotno na ravnino kvadratne zanke s stranico 15 cm in upornostjo 0.1  $\Omega$ . Nenadoma začne gostota magnetnega polja s časom eksponentno pojemati in se v 20 s zmanjša na polovico začetne vrednosti. Kolikšen električni tok teče po zanki 30 s po začetku ugašanja magnetnega polja?
4. Upor z upornostjo 100  $\Omega$ , kondenzator s kapaciteto 1  $\mu$ F in tuljavo z induktivnostjo 1 mH zvežemo zaporedno in priključimo na generator sinusne izmenične napetosti s krožno frekvenco  $\omega = 50000$  s<sup>-1</sup> in efektivno napetostjo 100 V. Po vezju teče efektivni tok 0.94912 A. Kolikšna je ohmska upornost neidealne tuljave v vezju?

Konstante:

$$\varepsilon_0 = 8.85 \cdot 10^{-12} \text{ As/Vm}, \mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Vs/Am}, c_0 = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}, h = 6.62 \cdot 10^{-34} \text{ Js}, \sigma = 5.67 \cdot 10^{-8} \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-4}$$

Slika 1:

Prvi pisni test iz Fizike II (VSS) (9. 4. 2002)

1. Tri enake tanke krožne zanke, ki imajo polmer 10 cm, se nahajajo na skupni navpični geometrijski osi, središča zank pa so med seboj razmaknjena po 5 cm (slika 1). Po vseh treh zankah teče enak električni tok 20 A v isto smer. Kolikšna je gostota magnetnega polja v točki, ki se nahaja na geometrijski osi zank in je 8 cm oddaljena od središča najvišje zanke?
2. Po zelo dolgi, ravni, tanki žici je enakomerno porazdeljen naboj  $+10^{-7}$  As na cm dolžine žice. Točkasti naboj  $-10^{-8}$  As miruje 8 cm od žice. Koliko dela moramo opraviti, če ga želimo spraviti na razdaljo 14 cm od žice?
3. Homogeno magnetno polje z gostoto 1.3 T je pravokotno na ravnino kvadratne zanke s stranico 15 cm in upornostjo 0.1  $\Omega$ . Nenadoma začne gostota magnetnega polja s časom eksponentno pojemati in se v 20 s zmanjša na polovico začetne vrednosti. Kolikšen električni tok teče po zanki 30 s po začetku ugašanja magnetnega polja?
4. Šest enakih uporov z upornostjo 20  $\Omega$  je priključenih na baterijo tako, kot kaže slika 2. Skozi označeni upor teče tok 0.2 A. Kolikšna je gonilna napetost baterije? Notranja upornost baterije je zanemarljivo majhna.

Konstante:

$$\varepsilon_0 = 8.85 \cdot 10^{-12} \text{ As/Vm}, \mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Vs/Am}, c_0 = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}, h = 6.62 \cdot 10^{-34} \text{ Js}, \sigma = 5.67 \cdot 10^{-8} \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-4}$$

Slika 1:

Slika 2:

Pisni izpit iz Fizike II (UNI) (6. 9. 2002)

1. Ravna plošča ima obliko kolobarja s polmeroma 2 in 6 cm. Nanjo je na 2 enakih nasproti ležečih delih enakomerno nanešen naboj s ploskovno gostoto  $10^{-7}$  As/cm<sup>2</sup> tako, kot kaže slika 1. Kolikšna je jakost električnega polja v točki, ki se nahaja na geometrijski osi plošče in je 7 cm oddaljena od središča?
2. Majhna tuljavica ima  $N$  ovojev in presek  $S$ . Vrtljiva je okoli osi, ki je pravokotna na njeno geometrijsko os. Homogeno magnetno polje z gostoto  $B$  pa je vzporedno z njeno geometrijsko osjo. Po tuljavici teče električni tok 0.02 A. Če tuljavico malo zasučemo okoli osi, zaniha z nihajnim časom 0.6 s. S kolikšnim nihajnim časom zaniha tuljavica, če tok skozi njo povečamo na 0.03 A?
3. Foton z energijo 60 keV se Comptonovo siplje na mirujočem elektronu. Po sipanju se fotonu energija zmanjša za 7 keV. Pod kolikšnima kotoma glede na začetno smer fotona se po sipanju gibljeta foton in elektron? Comptonova valovna dolžina za elektron je 0.0024 nm.
4. Steklena krogla ima polmer 20 cm, lomni količnik stekla pa je 1.52. Žarek pade na kroglo tako, da je vzporeden z enim od premerov krogle in se lomi tako, da izstopi iz krogle ravno na presečišču med tem premerom in površino krogle (slika 2). Kolikšna je bila pred vstopom žarka v kroglo razdalja med žarkom in njemu vzporednim premerom krogle? Okoli krogle je zrak z lomnim količnikom 1.

Konstante:

$$\epsilon_0 = 8.85 \cdot 10^{-12} \text{ As/Vm}, \mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Vs/Am}, c_0 = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}, h = 6.62 \cdot 10^{-34} \text{ Js}, \sigma = 5.67 \cdot 10^{-8} \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-4}, k_W = 2.898 \cdot 10^{-3} \text{ Km}$$

Slika 1:

Slika 2:

Pisni izpit iz Fizike II (VSS) (6. 9. 2002)

1. Neko črno telo ima temperaturo 2500 K. Nato ga še malo segrejemo tako, da se valovna dolžina, pri kateri ima spekter izsevanega elektromagnetnega valovanja maksimum zniža za 200 nm. Kolikšen energijski tok sedaj seva to telo z  $1 \text{ cm}^2$  svoje površine?
2. Mikroskop ima objektiv z goriščno razdaljo 5 mm in okular z goriščno razdaljo 4 mm. Njegova povečava je 250. Kako daleč od objektiva je predmet? Za normalno zorno razdaljo vzemite 25 cm!
3. Neki delec ima kinetično energijo 1213.92 MeV in gibalno količino 1936.73 MeV/ $c_0$ . Kolikšni sta hitrost in mirovna masa tega delca? Računajte relativistično!
4. Upor in tuljava z induktivnostjo 1 mH sta zvezana zaporedno in priključena na generator sinusne izmenične napetosti s krožno frekvenco  $\omega = 50000 \text{ s}^{-1}$ . Skozi njiju teče efektivni tok 0.179 A. Če tuljavo nadomestimo s kondenzatorjem, ki ma kapaciteto  $1 \mu\text{F}$  pa teče po vezju efektivni tok 0.196 A. Kolikšna je efektivna napetost na generatorju in kolikšna je upornost upora?

Konstante:

$$\varepsilon_0 = 8.85 \cdot 10^{-12} \text{ As/Vm}, \mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Vs/Am}, c_0 = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}, h = 6.62 \cdot 10^{-34} \text{ Js}, \sigma = 5.67 \cdot 10^{-8} \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-4}, k_W = 2.898 \cdot 10^{-3} \text{ Km}$$

Pisni izpit iz Fizike II (UNI) (20. 9. 2002)

1. Tri koncentrične krožne zanke imajo polmere 3 cm, 7 cm in 11 cm (slika 1). Po vseh treh teče enak električni tok 40 A v isto smer. Kolišna je gostota magnetnega polja v točki, ki leži na geometrijski osi zank in je 5 cm oddaljena od središča zank?
2. Upor z upornostjo  $100 \Omega$  in kondenzator s kapaciteto  $0.1 \mu\text{F}$  sta zvezana zaporedno in priključena na generator sinusne izmenične napetosti s krožno frekvenco  $\omega = 50000 \text{ s}^{-1}$ . Skozi njiju teče efektivni tok 44.72 mA. Nato k obema zaporedno zvežemo še tuljavo, ki ima zanemarljivo majhno ohmsko upornost. Sedaj skozi porabnike teče efektivni tok 55.47 mA. Kolikšna je induktivnost tuljave? Naloga ima 2 rešitvi, najti morate obe!
3. Predmet je 120 cm oddaljen od zaslona. Med zaslonom in predmetom premikamo tanko zbiralno lečo. Ostro sliko predmeta na zaslonu dobimo pri dveh legah leče. Pri eni od teh dveh leg je slika predmeta na zalonu 9 krat večja, kot pri drugi legi. Kolikšna je goriščna razdalja leče?
4. Krogelni kondenzator ima elektrodi s polmeroma 2 cm in 10 cm, med njima pa je vakuum. Priključen je na napetost 8000 V tako, da je notranja elektroda pozitivna. Proton z maso  $1.67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$  in enim pozitivnim osnovnim nabojem ima na razdalji 1 cm od notranje elektrode komponento hitrosti radialno navzven 2 km/s. Kolikšna je ta komponenta hitrosti, ko je 5 cm oddaljen od notranje elektrode? Ni potrebno računati relativistično!

Konstante:

$$\varepsilon_0 = 8.85 \cdot 10^{-12} \text{ As/Vm}, \mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Vs/Am}, c_0 = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}, h = 6.62 \cdot 10^{-34} \text{ Js}, \sigma = 5.67 \cdot 10^{-8} \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-4}, k_W = 2.898 \cdot 10^{-3} \text{ Km}$$

Slika 1:

Pisni izpit iz Fizike II (VSS) (20. 9. 2002)

1. Kondenzator s kapaciteto  $1 \mu\text{F}$  nabijemo, potem pa praznimo preko upora. Po 20 s se napetost na kondenzatorju zniža na eno tretjino začetne vrednosti. Kolikšna je upornost upora, skozi katerega praznimo kondenzator?
2. Upor z upornostjo  $100 \Omega$  in kondenzator s kapaciteto  $0.1 \mu\text{F}$  sta zvezana zaporedno in priključena na generator sinusne izmenične napetosti s krožno frekvenco  $\omega = 50000 \text{ s}^{-1}$ . Skozi njiju teče efektivni tok  $44.72 \text{ mA}$ . Nato k obema zaporedno zvežemo še tuljavo, ki ima zanemarljivo majhno ohmsko upornost. Sedaj skozi porabnike teče efektivni tok  $55.47 \text{ mA}$ . Kolikšna je induktivnost tuljave? Naloga ima 2 rešitvi, najti morate obe!
3. Na vodi, ki ima lomni količnik  $1.33$ , plava  $2 \mu\text{m}$  debela plast olja z lomnim količnikom  $1.6$ . Plast osvetljuje s svetlobo, ki ima valovno dolžino  $560 \text{ nm}$ . Pod kolikšnim kotom glede na pravokotnico na vodno gladino, ki je najbližji  $40^\circ$ , moramo plast osvetljevati, da se odbita svetloba ojači?
4. Pozitron, ki ima mirovno maso  $0.51 \text{ MeV}/c_0^2$  in kinetično energijo  $4 \text{ MeV}$  trči v mirujoči elektron in se z njim anihilira. Nastaneta dva fotona, od katerih eden odleti s smeri gibanja pozitrona, drugi pa v nasprotni smeri. Kolikšni sta valovni dolžini nastalih fotonov?

Konstante:

$$\varepsilon_0 = 8.85 \cdot 10^{-12} \text{ As/Vm}, \mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Vs/Am}, c_0 = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}, h = 6.62 \cdot 10^{-34} \text{ Js}, \sigma = 5.67 \cdot 10^{-8} \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-4}, k_W = 2.898 \cdot 10^{-3} \text{ Km}$$

Prvi pisni test iz Fizike II (UNI) (9. 4. 2001)

1. Štirje točkasti naboji  $e_1 = +3 \cdot 10^{-8}$ ,  $e_2 = +5 \cdot 10^{-8}$ ,  $e_3 = +2 \cdot 10^{-8}$  in  $e_4 = -4 \cdot 10^{-8}$  mirujejo na skupni premici tako, kot kaže slika 1. Razdalja med  $e_1$  in  $e_2$  je 4 cm, razdalja med  $e_2$  in  $e_3$  je 3 cm in razdalja med  $e_3$  in  $e_4$  je 5 cm. Koliko dela moramo opraviti, da spravimo naboj  $e_4$  na razdaljo 10 cm od naboja  $e_3$  po premici, na kateri so naboji?
2. Po zelo dolgi ravni žici teče električni tok  $I_0 = 10$  A. Pravokotna zanka s stranicama 20 in 10 cm leži v ravnini vodnika tako, da sta krajši stranici zanke vzporedni z vodnikom bližja od teh dveh stranic pa je 5 cm oddaljena od vodnika (slika 2). Nenadoma začne tok po vodniku naraščati linearno s časom tako, da odvisnost toka po vodniku od časa podaja enačba  $I = I_0 + I_1 t$ , kjer je  $I_1 = 10$  A/s. Kolikšna napetost se inducira v zanki? En podatek v nalogi je odveč - kateri?
3. Koaksialni vodnik ima žilo s polmerom 1 mm in plašč z notranjim polmerom 4 mm. Med žilo in plaščem je izolator z dielektričnostjo 6 in prebojno jakostjo električnega polja 60 kV/cm. Kolikšno največjo napetost smemo priključiti na ta vodnik?
4. Ploščni kondenzator ima elektrodi s ploščino  $300 \text{ cm}^2$  v razmiku 2 mm. priključen je na napetost 7000 V. Nenadoma se ena od obeh elektrod začne oddaljevati od druge s konstantnim pospeškom  $1 \text{ mm/s}^2$ . Kolikšen električni tok teče skozi vir napetosti 3 s po začetku premikanja elektrode?

Konstante:

$$\varepsilon_0 = 8.85 \cdot 10^{-12} \text{ As/Vm}, \mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Vs/Am}, c_0 = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}, h = 6.62 \cdot 10^{-34} \text{ Js}, \sigma = 5.67 \cdot 10^{-8} \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-4}$$

Slika 1:

Slika 2:

Prvi pisni test iz Fizike II (VSS) (9. 4. 2001)

1. Štirje točkasti naboji  $e_1 = +3 \cdot 10^{-8}$ ,  $e_2 = +5 \cdot 10^{-8}$ ,  $e_3 = +2 \cdot 10^{-8}$  in  $e_4 = -4 \cdot 10^{-8}$  mirujejo na skupni premici tako, kot kaže slika 1. Razdalja med  $e_1$  in  $e_2$  je 4 cm, razdalja med  $e_2$  in  $e_3$  je 3 cm in razdalja med  $e_3$  in  $e_4$  je 5 cm. Kolikšna sila deluje na naboj  $e_4$ ?
2. Trije upori so priključeni na generator z gonilno napetostjo 200 V in zanemarljivo majhno notranjo upornostjo tako, kot kaže slika 2. Prva dva upora merita 100  $\Omega$  in 140  $\Omega$ , na tretjem uporu pa se porablja moč 44.253 W. Kolikšen je ta upor? **Naloga ima dve rešitvi. Najti morate obe!!**
3. Kondenzator polnimo preko upora z upornostjo 5  $M\Omega$ . Po 3 s doseže napetost na kondenzatorju 80 % svoje končne vrednosti. Kolikšna je kapaciteta kondenzatorja?
4. Dva zelo dolga vzporedna ravna vodnika sta med seboj oddaljena 20 cm. Levi krajišči teh dveh vodnikov sta povezani z nagibno prečko, ki je dolga 20 cm. Vodnika in prečka imajo enak presek 2 mm<sup>2</sup> in specifično upornost 0.03  $\Omega\text{mm}^2/\text{m}$ . Druga prečka, ki je enaka kot prva, je gibljiva vzdolž vodnikov in se z njima stika na krajiščih. Homogeno magnetno polje z gostoto 0.8 T je pravokotno na ravnino vodnikov in prečk (slika 3). Druga prečka v začetku mituje ob prvi prečki, v nekem trenutku pa se začne gibati vzdolž vodnikov s konstantnim pospeškom 2 cm/s<sup>2</sup>. Kolikšen inducirani tok teče po zanki, ki jo tvorita vodnika in prečki 4 s po začetku gibanja druge prečke?

Konstante:

$$\varepsilon_0 = 8.85 \cdot 10^{-12} \text{ As/Vm}, \mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Vs/Am}, c_0 = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}, h = 6.62 \cdot 10^{-34} \text{ Js}, \sigma = 5.67 \cdot 10^{-8} \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-4}$$

Slika 1:

Slika 2:

Slika 3:

Pisni izpit Fizike II (UNI) (7. 9. 2001)

1. Po 3 m dolgem ravnem tankem vodniku je enakomerno porazdeljen naboj  $+10^{-5}$  As. Točkasti naboj  $-10^{-7}$  As miruje 30 cm od krajišča vodnika in leži na isti premici, kot vodnik (slika 1). S kolikšno silo se privlačita naboj in vodnik?
2. Po zelo dolgi ravni žici teče električni tok  $I_0$ . Pravokotna zanka s stranicama 20 in 10 cm leži v ravnini vodnika tako, da sta krajši stranici zanke vzporedni z vodnikom, bližja od teh dveh stranic pa je 5 cm oddaljena od vodnika (slika 2). Nenadoma začne tok po vodniku naraščati s časom tako, da odvisnost toka po vodniku od časa podaja enačba  $I = I_0 + I_1 t^2$ , kjer je  $I_1 = 10 \text{ A/s}^2$ . Kolikšna napetost se inducira v zanki 4 sekunde po začetku naraščanja toka po vodniku?
3. Predmet postavimo pred pokončen zaslon. Med predmetom in zaslonom premikamo tanko zbiralno lečo z goriščno razdaljo 16 cm. Ostro sliko predmeta na zaslonu dobimo pri dveh legah leče. Pri eni od teh dveh leg je razdalja med predmetom in lečo štirikrat večja, kot pri drugi. Kolikšna je razdalja med predmetom in zaslonom?
4. Delec ima kinetično energijo 6000 MeV in mirovno maso  $938 \text{ MeV}/c_0^2$ . Kolikšna je njegova gibalna količina?

Konstante:

$$\varepsilon_0 = 8.85 \cdot 10^{-12} \text{ As/Vm}, \mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Vs/Am}, c_0 = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}, h = 6.62 \cdot 10^{-34} \text{ Js}, \sigma = 5.67 \cdot 10^{-8} \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-4}$$

Slika 1:

Slika 2:

Pisni izpit Fizike II (VSS) (7. 9. 2001)

1. Na baterijo priključimo upor, ki ima upornost  $20 \Omega$ . Na njem se porablja moč  $4.132 \text{ W}$ . Nato upor zamenjamo z drugim, ki ima upornost  $5 \Omega$ . Na njem se porablja moč  $10.204 \text{ W}$ . Kolikšni sta notranja upornost in gonilna napetost baterije?
2. Neko črno telo segrejemo na  $2800 \text{ K}$ . Nato malo počakamo, da se telo ohladi za toliko, da se valovna dolžina, pri kateri ima spekter izsevanega elektromagnetnega valovanja maksimum, poveča za  $800 \text{ nm}$ . Kolikšen energijski tok sedaj seva to črno telo v svojo okolico? Njegova površina je  $100 \text{ cm}^2$ .
3. Mikroskop ima objektiv z goriščno razdaljo  $15 \text{ mm}$  in povečavo  $187.5$ . Predmet je  $2 \text{ cm}$  pred objektivom. Kolikšna je goriščna razdalja okularja? Normalna zorna razdalja je  $25 \text{ cm}$ .
4. Fotokatoda ima izstopno delo  $1.8 \text{ eV}$ . Osvetljujemo jo s svetlobo, ki ima valovno dolžino  $450 \text{ nm}$ . Kolikšna je lahko največ kinetična energija izbitih elektronov?

Konstante:

$\epsilon_0 = 8.85 \cdot 10^{-12} \text{ As/Vm}$ ,  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Vs/Am}$ ,  $c_0 = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ ,  $h = 6.62 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$ ,  $\sigma = 5.67 \cdot 10^{-8} \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-4}$ ,  $k_W = 2.898 \cdot 10^{-3} \text{ mK}$

Pisni izpit iz Fizike II (UNI) (20. 9. 2001)

1. Klinasta plast ima kot ob vrhu  $10^{-4}$  radiana in lomni količnik 1.4. V navpični smeri jo osvetljujemo z enobarvno svetlobo (slika 1). Na osvetljeni ploskvi dobimo svetle in temne proge. Razdalja med dvema sosednjima svetlima progama je 2 mm. Kolikšna je valovna dolžina svetlobe s katero osvetljujemo plast? Upoštevajte, da je kot ob vrhu plasti majhen in je tangens kota približno enak kotu!
2. Kondenzator  $C_1$  s kapaciteto  $C_1 = 2 \mu\text{F}$  najprej nabijemo na napetost  $U_0 = 7000 \text{ V}$ , potem pa preklopimo stikalo in ga praznimo preko zaporedno zvezanih upora z upornostjo  $R = 2 \text{ M}\Omega$  in drugega kondenzatorja s kapaciteto  $C_2 = 0.8 \mu\text{F}$ , ki je v začetku prazen (slika 2). Kolikšne so napetosti na uporu in na obeh kondenzatorjih 3 milisekunde po preklopu stikala?
3. Neko črno telo ima maso 800 g, površino  $500 \text{ cm}^2$  in specifično toploto  $200 \text{ J/kgK}$ . V začetku ima temperaturo 2800 K. Po kolikšnem času se mu temperatura zniža na 2100 K, če oddaja toploto samo s sevanjem, kot idealno črno telo?
4. Kolikšna je hitrost delca, katerega kinetična energija je 4 krat večja od njegove mirovne energije?

Konstante:

$$\varepsilon_0 = 8.85 \cdot 10^{-12} \text{ As/Vm}, \mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Vs/Am}, c_0 = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}, h = 6.62 \cdot 10^{-34} \text{ Js}, \sigma = 5.67 \cdot 10^{-8} \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-4}$$

Slika 1:

Slika 2:

Pisni izpit iz Fizike II (VSS) (20. 9. 2001)

1. Tanka žica je sklenjena v krožno zanko s polmerom 6 cm. Po žici je enakomerno porazdeljen naboj  $+10^{-6}$  As. Točkasti naboj  $-10^{-8}$  As miruje na geometrijski osi zanke in je 7 cm oddaljen od središča zanke. S kolikšno silo se privlačita naboj in zanka?
2. Radijski oddajnik z močjo 500 W oddaja elektromagnetne valove enakomerno v vse smeri. Kolikšna je amplituda električnega polja oddanega elektromagnetnega valovanja v razdalji 80 km od oddajnika?
3. Mikroskop ima objektiv z goriščno razdaljo 15 mm in okular z goriščno razdaljo 5 mm. Predmet je oddaljen 20 mm od objektiva. Kolikšna je povečava tega mikroskopa? Normalna zorna razdalja je 25 cm.
4. Trije upori  $R_1 = 15 \Omega$ ,  $R_2$  in  $R_3 = 20 \Omega$  so priključeni na generator enosmerne napetosti z zanemarljivo majhno notranjo upornostjo tako, kot kaže slika 1. Kolikšen mora biti upor  $R_2$ , da se bo na njem porabljala največja moč?

Konstante:

$$\varepsilon_0 = 8.85 \cdot 10^{-12} \text{ As/Vm}, \mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Vs/Am}, c_0 = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}, h = 6.62 \cdot 10^{-34} \text{ Js}, \sigma = 5.67 \cdot 10^{-8} \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-4}$$

Slika 1: