Probleme de fizica - semestrul II – 2010
Lista 1

1. Un condensator cu aer este format din doua placi metalice, fiecare cu aria $S=10^{-2}m^2$, distantate la d=1cm. Tensiunea intre armaturi este U=1000V. Sa se determine:

a) sarcina de pe fiecare armatura;
b) forta F exercitata intre armaturi;
c) condensatorul incarcat se deconecteaza de la sursa, iar armaturile se indeparteaza la distanta d_1=10cm. Care este tensiunea U_1dintre armaturi.
d) se readuc armaturile la distanta d si se inlocuieste aerul cu un dielectric cu permitivitatea relativa ε_r=3. Care este acum tensiunea U_2 si forta F_2 de atractie dintre armaturi.
e) Ce se intampla cu energia condensatorului in cele doua cazuri.

2. O sursa disipa in circuitul exterior aceeasi putere P=80W cand la bornele ei este legat un rezistor cu rezistenta $R_1=5\Omega$ sau un rezistor $R_2=20\Omega$. Sa se afle:

a) rezistenta interioara r si tensiunea electromotoare E a sursei;
b) randamentele transferului de putere η cu care functioneaza sursa pentru cele doua rezistente;
c) in ce caz si cu ce randament ar furniza sursa puterea maxima.

3. Doua corpuri punctiforme, avand sarcinile $q_1=9\mu C$ si $q_2=-4\mu C$ sunt situate in vid la distanta r=30cm unul de altul.

a) sa se calculeze intensitatea si potentialul campului electric produs de fiecare din corpurile incarcate, in punctul in care se gaseste celealalt;
b) in ce puncte de pe dreapata care uneste corpurile potentialul electric este nul;
c) in ce punct intensitatea campului electric rezultant este nula.

4. Care este viteza de transport (drift) a electronilor dintr-un fir de argint cu diametrul de 0,1mm prin care trece un curent de 1mA. Se stie ca fiecare atom de Ag participa cu un electron de conductie, M=107 kg/kmol, d=10500 kg/kmol, N_A, e.

5. Cunoscand ca fiecare atom de aluminiu genereaza un electron de conductie, ca Al are conductivitatea electrica de 4.10^7 $(ohm.m)^{-1}$si masa molara de 27 kg/kmol, sa se calculeze: a) concentratia electronilor de conductie, b) mobilitatea electronilor, c) timpul mediu intre doua ciocniri cu ionii din nodurile retelei cristaline.

6. Un conductor de Cu are sectiunea de $2mm^2$ si este parcurs de un curent de 1A. Sa se calculeze: a) densitatea de curent, b) numarul electronilor de conductie din unitatea de volum, c) viteza de drift, a electronilor, d) mobilitatea electronilor, e) timpul dintre doua ciocniri cu ionii din nodurile retelei cristaline. d=9000 kg/m^3, M=64 kg/kmol, $\rho=1,7.10^{-8}\,(\Omega m)^{-1}$, $m_e=9,1.10^{-31}$kg.

7. Doi conductori foarte lungi, situati la distanta r=5cm unul de altul sunt parcursi de curenti electrici de acelasi sens $I_1=10A$ si $I_2=20A$.

a) care este inductia campului magnetic rezultant la jumatatea distantei dinrte conductori;
b) la ce distanta fata de primul conductor campul magnetic rezultant va fi nul.

8. O particula electrizata avand energia de 5MeV patrunde parpendicular pe liniile inui camp magnetic uniform cu inductia B=1,61T si descrie un cerc cu raza R=20cm. Sa se determine:

a) viteza cu care patrunde particula in campul magnetic daca sarcina sa este $q=e=1,6.10^{-19}C$;
b) masa particulei si sarcina specifica (q/m);
c) frecventa si perioada rotatiei in camp;
d) lucrul mecanic efectuat asupra particulei;
e) momentul cinetic si momentul magnetic al particulei.

9. Un conductor rectiliniu cu masa m=50g se deplaseaza uniform cu viteza v=2m/s perpendicular pe liniile unui camp magnetic uniform. Portiunea din conductor care se deplaseaza in camp magnetic are lungimea 0,3m si in el se induce o t.e.m de 3V. sa se calculeze:

a) energia cinetica a conductorului in miscare;
b) inductia campului magnetic;
c) intensitatea curentului prin conductor, stiind ca rezistenta sa electrica este de 1Ω si ca el formeaza un circuit cand este legat la capete cu un rezistor de 9Ω;
d) ce distanta parcurge conductorul in camp magnetic in timpul in care transfera rezistorului energia de 405mJ.

10. Care este valoarea tensiunii autoinduse intr-o bobina cu inductanta de 0,5H la momentul t=T/6, daca bobina este parcursa de un curent $i=2\sin 100\pi t$.

11. Un conductor de cupru are sectiunea $S=0{,}1mm^2$, avand lungimea l=10m si rezistivitatea $\rho=1{,}75.10^{-8}$ Ωm, este bobinat spira langa spira pe un suport cilindric din carton avand diametrul de 1cm si lungimea de 20cm. sa se determine:

a) inductia campului magnetic in interioarul bobinei daca acesta se conecteaza la o sursa de curent cu tensiunea electromotoare E=6V si rezistenta interioara r=0,25Ω;
b) fluxul magnetic care strabate o spira;
c) inductanta bobinei;
d) capacitatea unui condensator legat in serie cu bobina astfel ca circuitul oscilant sa fie acordat pe frecventa postului de radio Bucuresti de 855kHz.

12. Un radar emite intr-un con avand unghiul solid de 10^{-2}steradiani. La distanta de 1000m de emitator, campul electric are amplitudinea de 10V/m. care este amplitudinea campului magnetic si puterea emitatorului.

13. Un conductor de cupru cu diametrul de 2,5mm si rezistenta de $3{,}28.10^{4}\Omega$ pentru fiecare metru este strabatut de un curent de 25A. Calculati intensitatea campului electric, inductia campului magnetic si valoarea vectorului Poynting pentru un punct de pe suprafata conductorului. Calculati fluxul vectorului Poynting prin suprafata conductorului de lungime l=2m si comparati-l cu energia electrica consumata de conductorul considerat.

14. Sa se scrie ecuatiile componentelor electrice si magnetice ale fasciculului de lumina rosie cu $\lambda=6000A^{o}$ emisa de un "laser pointer" cu puterea de 2mW si diametrul d=3mm.

15. Puterea de emisie a antenei unui transformator TV pe frecvența ν=217,25MHz (bandă VHF-3 canalul 11) este P=30kW şi emite directiv într-un unghi solid $\Omega=\pi$ steradiani. Ştiind că semnalul undei purtătoare detectat la distanța D=60 km are intensitatea $I=2{,}65.10^{-9}W/m^2$. Se cere:

a) lungimea $l=\lambda/2$ a dipolului îndoit al antenei acordate pe canalul 11;
b) valorile efective şi maxime ale componentelor E şi B ale undei electromagnetice;
c) puterea ondulatorie transmisă şi puterea disipată pe distanța dată;
d) nivelul atenuării de la emisie la recepție;
e) coeficientul de absorbție a undelor electromagnetice în atmosferă $[P=P_o\exp(-\alpha x)]$