

Probleme de fizica - semestrul II – 2009

Lista 1

- Un condensator cu aer este format din doua placi metalice, fiecare cu aria $S=10^{-2}\text{m}^2$, distantate la $d=1\text{cm}$. Tensiunea intre armaturi este $U=1000\text{V}$. Sa se determine:
 - sarcina de pe fiecare armatura;
 - forta F exercitata intre armaturi;
 - condensatorul incarcat se deconecteaza de la sursa, iar armaturile se indeparteaza la distanta $d_1=10\text{cm}$. Care este tensiunea U_1 dintre armaturi.
 - se readuc armaturile la distanta d si se inlocuieste aerul cu un dielectric cu permitivitatea relativa $\epsilon_r=3$. Care este acum tensiunea U_2 si forta F_2 de atractie dintre armaturi.
 - Ce se intampla cu energia condensatorului in cele doua cazuri.
- O sursa disipa in circuitul exterior aceeasi putere $P=80\text{W}$ cand la bornele ei este legat un rezistor cu rezistenta $R_1=5\Omega$ sau un rezistor $R_2=20\Omega$. Sa se afle:
 - rezistenta interioara r si tensiunea electromotoare E a sursei;
 - randamentele transferului de putere η cu care functioneaza sursa pentru cele doua rezistente;
 - in ce caz si cu ce randament ar furniza sursa puterea maxima.
- Doua corpuri punctiforme, avand sarcinile $q_1=9\mu\text{C}$ si $q_2=-4\mu\text{C}$ sunt situate in vid la distanta $r=30\text{cm}$ unul de altul.
 - sa se calculeze intensitatea si potentialul campului electric produs de fiecare din corpurile incarcate, in punctul in care se gaseste cealalt;
 - in ce puncte de pe dreapta care uneste corpurile potentialul electric este nul;
 - in ce punct intensitatea campului electric rezultat este nula.
- Care este viteza de transport (drift) a electronilor dintr-un fir de argint cu diametrul de $0,1\text{mm}$ prin care trece un curent de 1mA . Se stie ca fiecare atom de Ag participa cu un electron de conductie, $M=107\text{ kg/kmol}$, $d=10500\text{ kg/kmol}$, N_A , e .
- Cunoscand ca fiecare atom de aluminiu genereaza un electron de conductie, ca Al are conductivitatea electrica de $4 \cdot 10^7\text{ (ohm}\cdot\text{m)}^{-1}$ si masa molară de 27 kg/kmol , sa se calculeze: a) concentratia electronilor de conductie, b) mobilitatea electronilor, c) timpul mediu între doua ciocniri cu ionii din nodurile rețelei cristaline.
- 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 rețelei cristaline. $d=9000\text{ kg/m}^3$, $M=64\text{ kg/kmol}$, $\rho=1,7 \cdot 10^{-8}\text{ (}\Omega\text{m)}^{-1}$, $m_e=9,1 \cdot 10^{-31}\text{kg}$.
- Doi conductori foarte lungi, situati la distanta $r=5\text{cm}$ unul de altul sunt parcursi de curenti electrici de acelasi sens $I_1=10\text{A}$ si $I_2=20\text{A}$.
 - care este inductia campului magnetic rezultat la jumatatea distantei dintrte conductori;
 - la ce distanta fata de primul conductor campul magnetic rezultat va fi nul.
- O particula electrizata avand energia de 5MeV patrunde parpendicular pe liniile inui camp magnetic uniform cu inductia $B=1,61\text{T}$ si descrie un cerc cu raza $R=20\text{cm}$. Sa se determine:
 - viteza cu care patrunde particula in campul magnetic daca sarcina sa este $q=e=1,6 \cdot 10^{-19}\text{C}$;
 - masa particulei si sarcina specifica (q/m);
 - frecventa si perioada rotatiei in camp;
 - lucrul mecanic efectuat asupra particulei;
 - momentul cinetic si momentul magnetic al particulei.

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

- energia cinetica a conductorului in miscare;
- inductia campului magnetic;
- 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 ;
- 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 $0,5\text{H}$ 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 $S=0,1\text{mm}^2$, avand lungimea $l=10\text{m}$ si rezistivitatea $\rho=1,75\cdot 10^{-8}\Omega\text{m}$, este bobinat spira langa spira pe un suport cilindric din carton avand diametrul de 1cm si lungimea de 20cm . sa se determine:

- inductia campului magnetic in interiorul bobinei daca acesta se conecteaza la o sursa de curent cu tensiunea electromotoare $E=6\text{V}$ si rezistenta interioara $r=0,25\Omega$;
- fluxul magnetic care strabate o spira;
- inductanta bobinei;
- 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 $2,5\text{mm}$ si rezistenta de $3,28\cdot 10^4\Omega$ 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 $l=2\text{m}$ 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 $\lambda=6000\text{\AA}$ emisa de un "laser pointer" cu puterea de 2mW si diametrul $d=3\text{mm}$.

15. Puterea de emisie a antenei unui transformator TV pe frecvența $\nu=217,25\text{MHz}$ (bandă VHF-3 canalul 11) este $P=30\text{kW}$ și emite directiv într-un unghi solid $\Omega=\pi$ steradiani. Știind că semnalul undei purtătoare detectat la distanța $D=60\text{ km}$ are intensitatea $I=2,65\cdot 10^{-9}\text{W/m}^2$. Se cere:

- lungimea $l=\lambda/2$ a dipolului îndoit al antenei acordate pe canalul 11;
- valorile efective și maxime ale componentelor E și B ale undei electromagnetice;
- puterea ondulatorie transmisă și puterea disipată pe distanța dată;
- nivelul atenuării de la emisie la recepție;
- coeficientul de absorbție a undelor electromagnetice în atmosferă [$P=P_0\exp(-\alpha x)$]