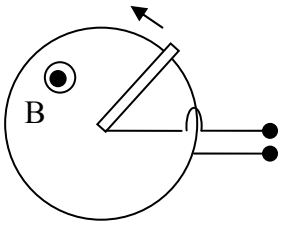
Probleme de fizica - semestrul II - 2008

1. Intr-un camp magnetic uniform de inductie B=0,04T se afla o bobina cadru cu N=300spire. Rezistenta bobinei este R=40Ω, iar aria suprafetei ubei spire S=16cm^2. Axul bobinei face un unghi $\alpha=60^o$ cu directia liniilor de camp. Ce sarcina electrica parcurge bobine la disparitia (anularea) campului magnetic.

2. Se considera circuitul din figura, situat intr-un camp magnetic uniform de inductie B=10^{-2}T, perpendiculara pe planul circuitului. Tija radiala, de lungime l=5cm se roteste uniform cu n=20rot/s. Sa se calculeze tensiunea electromotoare indusa la bornele AB ale circuitului. Dar daca tija este de forma unui diametru al cercului.



3. 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.

4. O sursa disipa in circuitul exterior aceeasi putere P=80W cand la bornele ei este legat un rezistor cu rezistenta R_1=5Ω sau un rezistor R_2=20Ω. 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.

5. Doua corpuri punctiforme , avand sarcinile q_1=9μC si q_2=-4μC 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.

6. 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.

7. 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.

8. 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.

9. Intr-o bobina de inductanta L_1 se induce o t.e.m de 1,8μV prin variatia curentului de 0,9 A pe durata de 0,5s. Aceasta bobina se leaga in serie cu bobina unui circuit oscilant care are lungimea de unda proprie λ=15m. Circuitul nou format are lungimea de unda proprie λ'=20m. Stiind ca in circuitul oscilant initial condensatorul are suprafata placilor $S=2.10^{-2}m^2$, sa se determine:

a) inductanta L_1;
b) capacitatea condensatorului circuitului oscilant;
c) intensitatea E_o a campului electric din condensator la tensiunea de 108V;
d) valoarea maxima a inductiei campului magnetic din unda electromagnetica emisa in aer corespunzatoare intensitatii maxime E_o a campului electric;
e) intensitatea undei electromagnetice.

10. 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.

11. 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.

12. 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.

13. 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.

14. 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 Ω=π 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 $[P=P_o\exp(-\alpha x)]$