

Fyzika 2009 RT

Teoretické otázky

FYZIKA

4. júna 2009

FIIT

Opíšte javy súvisiace s odrazom a lomom svetelných lúčov na rovinnom rozhraní: vysvetlenie veličiny index lomu, vysvetlenie pojmu rovina dopadu, podmienky pre odraz svetelného lúča na rovinnom rozhraní, podmienka pre lom svetla na rozhraní, chromatická disperzia, úplný odraz, polarizácia v odrazenom svetle, Brewsterov uhol, absorpcia svetla pri prechode prostredím.

12 bodov

Vyjadrite magnetický moment prúdovej slučky a napíšte vzorec pre jeho polohovú energiu v homogénnom magnetickom poli.

3 body

Uveďte de Broglieho postuláty a formulujte vlnovú (de Broglieho) funkciu pre časticu pohybujúcu sa pozdĺž osi x s energiou E a hybnosťou p .

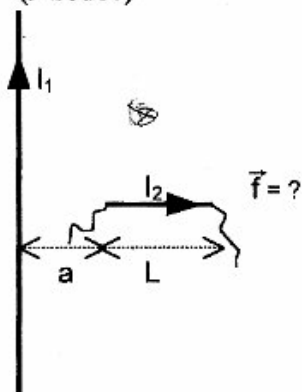
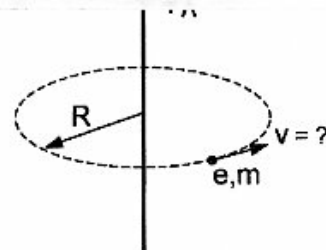
3 body

Charakterizujte skupiny materiálov podľa elektrických vlastností na základe rezistivity, teplotného koeficientu rezistivity a hustoty nosičov náboja.

3 body

V okolí veľmi dlhého priameho kovového drôtu, ktorý nesie kladný elektrický náboj λ pripadajúci na jednotkovú dĺžku, obieha po kruhovej dráhe elektrón. Určite orbitálnu rýchlosť elektrónu, ak polomer kruhovej trajektórie je R .

(9 bodov)



Veľmi dlhým vodorovným vodičom prechádza prúd I_1 . Druhým vodičom umiestneným podľa obr. prechádza prúd I_2 . Určite veľkosť a smer sily, ktorá pôsobí na druhý vodič, ak obidva vodiče ležia v jednej rovine.

(6 bodov)

Dlhý koaxiálny kábel pozostáva z dvoch súosých valcov s polomerami a , b . Nech vnútorným vodičom preteká elektrický prúd I a vonkajším vodičom tečie spätný prúd rovnakej veľkosti, ale opačného smeru. a - Vypočítajte energiu magnetického poľa medzi vodičmi v koaxiáli na dĺžke ℓ ; b - Vypočítajte koeficient samoindukcie koaxiálu pre dĺžku ℓ .

(9 bodov)

1)

$$\oint \vec{E} d\vec{S} = E 2\pi R l = \frac{Q}{\varepsilon_0} = \frac{\lambda l}{\varepsilon_0}$$

$$F_e = qE = \frac{q\lambda}{2\pi R \varepsilon_0}$$

$$F_2 = \frac{mv^2}{R} = F_e$$

$$v = \sqrt{\frac{q\lambda}{2\pi \varepsilon_0 m}}$$

2)

3) Indukcia v medzere:

$$\oint \vec{B} d\vec{r} = \mu I \rightarrow B = \frac{\mu I}{2\pi r}$$

$$e_m = \frac{1}{2} \vec{B} \vec{H} = \frac{1}{2} \frac{B^2}{\mu_0 \mu_r} = \frac{1}{2} \frac{\mu I^2}{2\pi r}$$

$$E_m = \int e_m dV = \int \frac{1}{2} \frac{\mu I^2}{(2\pi r)^2} 2\pi r l dr = \int_a^b \frac{\mu I^2 l}{4\pi r} dr = \frac{\mu I^2 l}{4\pi} \ln \frac{b}{a}$$

$$E_m = \frac{1}{2} L I^2 \rightarrow L_1 = \frac{2E_m}{I^2} = \frac{2\mu I^2 l \ln \frac{b}{a}}{4\pi I^2} = \frac{\mu l \ln \frac{b}{a}}{2\pi}$$