

Elektromagnetno polje

Naloga 1: Kramers-Kronigove relacije

Realni del dielektrične konstante v nekem mediju je podan z

$$\Re(\epsilon(\omega)) = 1 + \frac{\epsilon(0) - 1}{1 + \tau^2 \omega^2}.$$

Izračunajte $\Im\epsilon(\omega)$.

Naloga 2: Vrtilna količina EM valovanja

Pokažite, da vrtilno količino lokaliziranega elektromagnetnega polja lahko zapišemo kot

$$\vec{L} = \epsilon_0 \int d^3x \left[\vec{E} \times \vec{A} + \sum_{j=1}^3 E_j (\vec{x} \times \vec{\nabla}) A_j \right],$$

kjer je $\vec{A}$ magnetni potencial.

Prvi člen je spinska, drugi pa tirna vrtilna količina valovanja. Izračunajte gostoto spinske vrtilne količine za cirkularno polarizirano valovanje.

Naloga 3: Plazemski valovi

Dielektrična konstanta v idealni plazmi (v določenem frekvenčnem območju velja tudi za prevodne elektrone v kovini) je podana z enačbo

$$\epsilon(\omega) = 1 - \frac{\omega_p^2}{\omega^2}.$$

Diskutirajte načine EM valovanja v tem mediju.

Naloga 4: Površinski plazmoni

Imamo ravno ploskev med dvema medijema, od katerih ima eden pri dani frekvenci ω pozitivno dielektrično konstanto ($\epsilon_1 > 0$), drugi pa negativno ($\epsilon_2 < 0$), kar velja npr. za kovine pod plazemsko frekvenco. Pokažite, da se po stični ploskvi lahko širijo površinski valovi in zapišite izraz za $\vec{E}(\vec{x}, t)$.

Ob vprašanjih se lahko obrnete na asistenta:

Andrej Vilfan
Tel.: 477-3874
andrej.vilfan@ijs.si

Liste z nalogami najdete na spletni strani

<http://svizec.ijs.si/avilfan/emp/>