

Elektromagnetno polje: 3. pisni izpit**Naloga 1:**

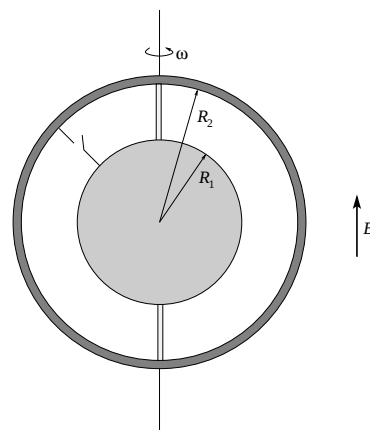
Točkast delec z nabojem e se nahaja na razdalji d od središča prevodne krogle z radijem R ($R < d$). Krogla je izolirana in nenabita (!), celoten naboj na njej je torej enak nič.

- Poiščite sistem zrcalnih nabojev, s katerimi lahko nadomestite naboj na krogli.
- Izračunajte silo med delcem in kroglo. Napišite, ali je privlačna ali odbojna.

Naloga 2:

Koncentrični med seboj toga speti kovinski krogelni lupini z radijema R_1 in R_2 sta nabiti z nabojema $-e$ (notranja) in $+e$ (zunanja). Okoli osi z se lahko prosto vrtita (vztrajnostni moment J). Krogli se nahajata v zunanjem magnetnem polju $\vec{B} = B\hat{e}_z$.

Izračunajte vrtilno količino EM polja ter kotno hitrost, s katero se krogli zavrtita, če ju v nekem trenutku kratko sklenemo, tako da se naboja izničita.

**Naloga 3:**

- Prevodni plošči se nahajata v ravninah $z = 0$ in $z = d$, med njima pa je medij z $\epsilon = 1$. V prostoru med ploščama se širi horizontalno polarizirano valovanje (TE način), ki ima obliko

$$\vec{E} = \hat{e}_y \sin(\kappa z) e^{i(kx - \omega t)}$$

(obstoj takega valovanja lahko privzamete). Določite dovoljene vrednosti κ in pri najnižji vrednosti κ disperzijsko relacijo $\omega(k)$.

- Med ploščama se sedaj nahaja plazma, ki jo opišemo z dielektrično funkcijo

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

Določite najnižjo možno frekvenco horizontalno polariziranega valovanja.

Čas reševanja: 90 min

Dovoljeni pripomočki: enoten list z enačbami, matematični priročniki in zbirke matematičnih enačb (po lastni izbiri), žepni računalnik brez zmožnosti brezžične komunikacije.