

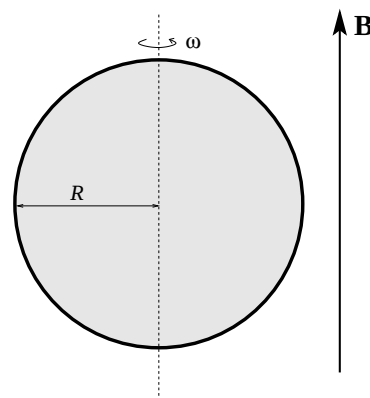
Elektromagnetno polje: 3. pisni izpit**Naloga 1:**

- Zapišite napetostni tenzor $T_{i,j}$ v notranjosti tuljave dolžine L in radija a , ki ima N navitij in po kateri teče tok I . Privzemite, da gre za idealno tuljavo, kar pomeni $N \gg 1$ in $L \gg a$, tako da je v njeni notranjosti magnetno polje homogeno.
- Kolikšna je vzdolžna sila, ki tuljavo "stiska" skupaj?
- Kolikšna je prečna sila, ki dve namišljeni polovici tuljave poriva narazen?

Naloga 2:

Prevodna polna krogla z radijem R se vrti s kotno hitrostjo $\vec{\omega} = \omega \hat{e}_z$. Nahaja se v zunanjem magnetnem polju $\vec{B} = B \hat{e}_z$. Skupni električni naboj na krogli je enak 0. Vpliv induciranih nabojev na magnetno polje lahko zanemarimo.

- Izračunajte električno polje in elektrostatski potencial v notranjosti krogle.
- Izračunajte gostoto naboja v notranjosti krogle.
- Izračunajte elektrostatski potencial v zunanjem prostoru.
- Izračunajte površinsko gostoto naboja na površini krogle.



Matematični pripomoček najdete na zadnji strani lista.

Naloga 3:

Vertikalno polarizirano elektromagnetno valovanje oblike $\vec{E}(x,y,z,t) = E_0 \hat{e}_z e^{i(-kx - \omega t)}$ se širi vzdolž idealno prevodne plošče, ki se nahaja v ravnini $z = 0$. V točki $(0,0,d)$ se nahaja delec z električno polarizirnostjo α ($p = \alpha E$).

- Izračunajte električno in magnetno polje sipanega valovanja na veliki razdalji.
- Izračunajte kotno porazdelitev gostote energijskega toka sipanega valovanja.

Čas reševanja: 90 min

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

Osnovno-simetrične rešitve Laplaceove enačbe:

$$\phi(r, \vartheta) = \sum_{l=0}^{\infty} (A_l r^l + B_l r^{-(l+1)}) P_l(\cos \vartheta)$$

Legendrovi polinomi:

$$P_0(x) = 1$$

$$P_1(x) = x$$

$$P_2(x) = \frac{3x^2 - 1}{2}$$

$$P_3(x) = \frac{5x^3 - 3x}{2}$$

$$P_4(x) = \frac{35x^4 - 30x^2 + 3}{8}$$

$$P_5(x) = \frac{63x^5 - 70x^3 + 15x}{8}$$