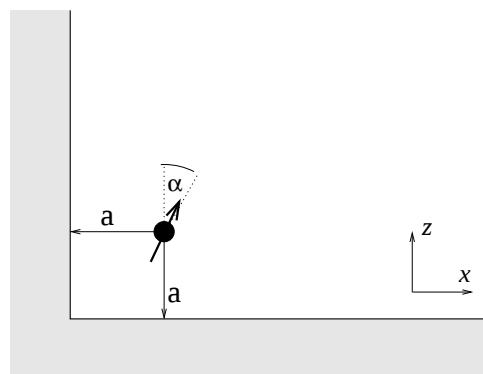


Elektromagnetno polje: 2. pisni izpit**Naloga 1:**

Prevodni in ozemljeni neskončni ravni plošči se vzdolž osi y stikata pod pravim kotom. Na sredini med njima se nahaja električni dipol z dipolnim momentom p , tako da je od vsake izmed plošč oddaljen za razdaljo a . Nahaja se torej v točki $(a,0,a)$. Smer orientacije dipola je glede na os z nagnjena za kot α v ravnini (x,z)

- Določite sistem zrcalnih dipolov, s katerimi boste izpolnili robni pogoj na ploščah.
- Določite elektrostatsko energijo interakcije dipola s ploščama.
- Določite kot α , pri katerem bo ta energija minimalna. Lahko upoštevate, da dipol ostane orientiran v ravnini (x,z) .

**Naloga 2:**

Homogeno nabita krogla z radijem R in nabojem e se vrti okoli osi z s kotno hitrostjo ω . Magnetni potencial A v zunanosti krogle lahko izračunamo kot

$$\vec{A} = \frac{\mu_0 e R^2}{20\pi} \frac{\vec{\omega} \times \vec{r}}{r^3}.$$

- Izračunajte magnetno polje zunaj krogle.
- Izračunajte celotno energijo magnetnega polja v prostoru zunaj krogle.
- Kotna hitrost krogle naj počasi pojemlje kot $\omega(t) = \omega_0 e^{-\gamma t}$, kjer je γ neka konstanta. Pojemanje je dovolj počasno, da lahko računamo v kvazistatičnem približku. Izračunajte dodatno električno polje v zunanosti krogle, ki se inducira zaradi pojemanja kotne hitrosti. Namig: polje lahko izračunate direktno iz znanih potencialov.
- Izračunajte radialno komponento Poyntingovega vektorja in celotno energijo, ki se med zaviranjem prenese z zunanjega polja na kroglo. Računajte neodvisno od podnaloge (b) in na koncu primerjajte rezultat.

Naloga 3:

Elektromagnetno valovanje oblike $\vec{E}(x,y,z,t) = E_0 \hat{e}_z e^{i(kx - \omega t)}$ vpada na sistem dveh delcev z električno polarizirnostjo α ($p = \alpha E$), ki se nahajata v točkah $(0,0,\lambda/2)$ in $(0,0,-\lambda/2)$, pri čemer je $\lambda = 2\pi/k$.

- Izračunajte kotno porazdelitev gostote energijskega toka sipanega valovanja.
- Pri katerih kotih je ta gostota enaka nič?

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.