

# TEORIJSKA FIZIKA I PRIMJENE I

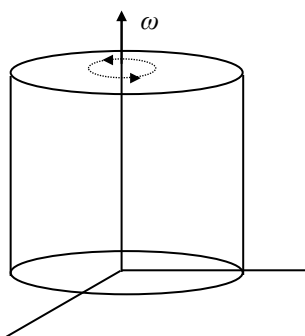
Pismeni ispit 07.02.2020.

1. Ako je električno polje u nekom području zadano (u sfernim koordinatama) izrazom

$$\mathbf{E} = \frac{A\mathbf{e}_r + B \sin \theta \cos \phi \mathbf{e}_\phi}{r}$$

gdje su  $A$  i  $B$  konstante, kolika je gustoća naboja?

2. Kružni cilindar radijusa  $a$  i duljine  $l$  ima ukupni naboj  $Q$  jednoliko raspodjeljen po unutrašnjosti volumena. Valjak rotira oko svoje osi konstantnom kutnom brzinom  $\omega$ . Pretpostavite da jednolika raspodjela naboja nije promijenjena zbog rotacije. Nađite magnetski dipolni moment ovog sistema.



3. Savršeni vodič oblika sferne ljuske polumjera  $a$  vrti se kutnom brzinom  $\omega$  oko osi simetrije koja se podudara sa  $z$  osi koordinatnog sustava u homogenom magnetskom polju  $\mathbf{B} = B_0 \mathbf{e}_z$ . Izračunajte elektromotornu silu između sjevernog pola i točke na ekvatoru.

4. Elektromagnetski val se širi kroz linearni, homogeni i nenabijeni izolator.

(a) Magnetsko polje u ravnom valu je oblika

$$\mathbf{B}(\mathbf{r}, t) = B_0(4\mathbf{e}_x - 3\mathbf{e}_y)e^{i(\mathbf{k}\cdot\mathbf{r} - \omega t)}$$

gdje je  $B_0$  realan, a  $\mathbf{k} = k\mathbf{e}_z$ . Izračunajte električno polje i opišite njegovu polarizaciju.

(b) Električno polje u ravnom valu je oblika

$$\mathbf{E}(\mathbf{r}, t) = \alpha \cos(kz - \omega t + \phi)\mathbf{e}_x - \beta \sin(kz - \omega t + \phi)\mathbf{e}_y$$

gdje su  $\alpha$  i  $\beta$  realni. Izračunajte magnetsko polje i opišite njegovu polarizaciju.