

TEORIJSKA FIZIKA I PRIMJENE I

Pismeni ispit 21.02.2020.

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. Na *vodljivoj* sferi polumjera a nalazi se plošna raspodjela naboja

$$\sigma(\theta) = \sigma_0 \cos 2\theta$$

Nađite potencijal izvan sfere.

Uputa: $\cos(2\theta) = (4/3)P_2(\cos \theta) - (1/3)$.

3. Kružna petlja polumjera a , omskog otpora R i induktivnosti L vrti se u jednoliko kutnom frekvencijom ω oko promjera koji je paralelan osi z . Petlja se nalazi u magnetskom polju $\mathbf{H} = H_0\mathbf{e}_y$.

- (a) Odredite struju u petlji.
 (b) Nađite moment sile na petlju.
 (c) Izračunajte prosječnu snagu (prosjek po vremenu) koja je nužna za vrtnju petlje.

4. Struja I protječe kroz žicu čiji je oblik zadan parametarskim jednadžbama

$$x(\lambda) = \frac{1 + \lambda^4}{(1 + \lambda^2)^2}, \quad y(\lambda) = \frac{2\lambda}{(1 + \lambda^2)^{3/2}}, \quad z(\lambda) = \frac{2\lambda^3}{(1 + \lambda^2)^2}$$

gdje parametar λ ima vrijednost $-\infty < \lambda < \infty$.

- (a) Pokažite da se žica nalazi na sferi polumjera 1.
 (b) Pokažite da je retardirani vektorski potencijal u ishodištu jednak retardiranom vektorskom potencijalu na beskonačnoj udaljenosti od žice. Kolika je ta vrijednost potencijala?