

TEORIJSKA FIZIKA I PRIMJENE I

Drugi kolokvij 3. 2. 2023.

ZADATAK 1 Po kružnoj petlji polumjera R protječe struja I . Petlja je stavljena u xy ravninu tako da se središte petlje poklapa s ishodištem. Izračunajte magnetski vektorski potencijal za petlju po osi x .

ZADATAK 2 Struja I protječe beskonačnom ravnom žicom polumjera a .
(a) Ako je žica načinjena od materijala susceptibilnosti χ_m i struja je jednoliko raspodijeljena po presjeku vodiča, koliko je magnetsko polje na udaljenosti ρ od geometrijske osi vodiča?
(b) Nađite sve struje vezanog naboja kroz žicu. Kolika je ukupna struja vezanog naboja?

ZADATAK 3 Vodič oblika kvadratne petlje, duljine stranice a , postavljen je u prvi kvadrant xy ravnine tako da je jedan vrh petlje u ishodištu, a stranice leže na koordinatnim osima. U području s petljom postoji magnetsko polje $\mathbf{B}(y, t) = ky^2 t^2 \mathbf{e}_z$, gdje je k konstanta. Nađite elektromotornu silu koja se inducira u vodiču.

ZADATAK 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?