Fizika za študente matematike — 2014/15/16

4. kolokvij

19. 1. 2016

1. Na konca bakrenega vodnika, ki ima obliko valjaste cevi, priključimo napetost 0.9 V. Notranji polmer vodnika znaša 2 mm, zunanji pa 4 mm; njegova dolžina je 100 m. Kolikšen tok teče po vodniku? Koliko toplote odda vsako uro? Specifični upor bakra je 0.017 $\Omega\text{mm}^2/\text{m}$.

2. Po dolgi ravni žici teče tok 1 A. Vzporedno z žico napeljemo drugo dolgo žico, ki nosi tok 10 A v nasprotni smeri kot prva. Kolikšna sila deluje med 1 m dolgima odsekoma žic, če sta druga od druge oddaljeni 10 cm? Določite tudi smer sile! — Drugo žico nadomestimo z dolgim 10 cm širokim ploščatim trakom, ki leži v isti ravnini kot prva žica. Trak in žica sta vzporedna, razdalja med robom traku in žico je 10 cm. Izračunajte silo med metrskima odsekoma traku in žice!

3. Kolobarjasta plošča nosi naboj z enakomerno gostoto $+10^{-4}$ As/m^2. S kolikšno hitrostjo preleti ravnino plošče drobno telo z nabojem -10^{-8} As in maso 10 g, ki je sprva mirovalo na simetrijski osi 10 cm od ravnine plošče? Zunanji in notranji polmer plošče znašata 40 cm in 20 cm, njena masa pa je mnogo večja od mase telesa. — Kako se rezultat spremeni, če uporabimo namesto kolobarja razsežno ploščo z okroglo luknjo polmera 20 cm?

4. Polneskončna vzporedna vodnika, ki sta drug od drugega oddaljena d, povezuje brez trenja gibljiva prečka z maso m in upornostjo R. Krajišči vodnikov sta sklenjeni preko zaporedno vezanih kondenzatorja s kapacitivnostjo C, tuljave z induktivnostjo L ter izvora sinusne napetosti z majhno amplitudo U_0 in krožno frekvenco ω. Celotno vezje je izpostavljeno magnetnemu polju gostote B, ki je na ravnino vodnikov pravokotno. Upor samih vodnikov je zanemarljiv. Kolikšna je amplituda nihanja prečke? Pri kateri krožni frekvenci je povprečna moč, ki jo porablja vezje, največja?