Fizika za študente matematike — 2016/17/18

4. kolokvij

22. 1. 2018

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 $\Omega\mathrm{mm}^2/\mathrm{m}$.

2. Elektron, ki ga je pospešila napetost 30 V, prileti v prečno magnetno polje z gostoto 1 T in v njem zakroži. Kolikšna je njegova hitrost? Določite polmer njegove tirnice! Masa elektrona je 9.1×10^{-31} kg, naboj pa -1.6×10^{-19} As.

3. Neidealni kondenzator, ki prepušča enosmerni tok, si predstavljamo kot vzporedno vezana idealni kondenzator s kapaciteto 0.01 μF in upornik z uporom 1 MΩ. Na neidealni kondenzator priključimo izmenično napetost z amplitudo 100 V in frekvenco 50 Hz. Določite amplitudo toka skozenj! Kolikšno povprečno moč troši?

4. V breztežnostnem prostoru se nahaja 4 m dolga enakomerno nabita tanka cev s polmerom 1 m in maso 5 kg. Kolikšno največjo hitrost glede na cev doseže med svojim gibanjem drobno telo z maso 1 kg, ki je sprva mirovalo zelo daleč od cevi na njeni osi? Naboj telesa je -10^{-5} As, gostota naboja na cevi pa $+10^{-4}$ As/m^2.

$$\int \frac{\mathrm{d}x}{\sqrt{a^2-x^2}} = \arcsin\frac{x}{a} \qquad \int \frac{\mathrm{d}x}{a^2-x^2} = \frac{1}{2a}\ln\left|\frac{a+x}{a-x}\right|$$
$$\int \frac{\mathrm{d}x}{\sqrt{a^2+x^2}} = \ln\left(x+\sqrt{a^2+x^2}\right) \qquad \int \frac{\mathrm{d}x}{a^2+x^2} = \frac{1}{a}\arctan\frac{x}{a}$$
$$\int \frac{\mathrm{d}x}{\sqrt{(a^2+x^2)^3}} = \frac{x}{a^2\sqrt{a^2+x^2}} \qquad \int \frac{x\mathrm{d}x}{\sqrt{a^2+x^2}} = \sqrt{a^2+x^2}$$
$$\int \frac{x\mathrm{d}x}{a^2+x^2} = \frac{1}{2}\ln\left(a^2+x^2\right) \qquad \int \frac{x\mathrm{d}x}{\sqrt{(a^2+x^2)^3}} = -\frac{1}{\sqrt{a^2+x^2}}$$