Fizika za študente matematike — 2015/16/17

4. kolokvij

17. 1. 2017

1. Kolikšen mora biti premer 45 cm dolge ozke tuljave z krožnim presekom, da bo njena induktivnost enaka 2.5 mH? V tuljavo je zvitih 3200 ovojev žice. Kolikšna je energija magnetnega polja tuljave, ko teče po njej tok 0.2 A?

2. Zaporedno vezana upornika z uporoma $R_1 = 10\,\Omega$ in $R_2 = 20\,\Omega$ sta priključena na baterijo z napetostjo 12 V. Kolikšno električno moč porablja upornik R_2? — Za koliko se dobljeni rezultat spremeni, če vzporedno z R_2 priključimo voltmeter z uporom 1 kΩ? Računajte vsaj na 4 mesta natančno!

3. Na krogli s polmerom $R = 2$ m se nahaja naboj z gostoto $\rho(r) = \rho_0(1 - r^2/R^2)$, kjer je $\rho_0 = +1.2\ \mu\mathrm{As/m}^3$, r pa označuje oddaljenost od kroglinega središča. Izračunajte električno poljsko jakost pri $r = 1$ m! Dielektričnosti krogle in njene okolice sta enaki dielektričnosti vakuuma. — S površja krogle izvrtamo ozek rov do njenega središča. Koliko dela je potrebnega, da prestavimo naboj $+10^{-7}$ As iz neskončnosti v središče krogle?

4. V homogenem magnetnem polju z gostoto 1 T, ki se vrti s frekvenco 50 Hz, je krožni ovoj iz bakrene žice. Polmer ovoja je 5 cm, presek žice 20 mm^2 in specifični upor bakra 0.017 $\Omega\mathrm{mm}^2/\mathrm{m}$. Ovoj je vrtljiv okoli osi, ki poteka vzdolž njegovega premera in je pravokotna na ravnino, v kateri se vrti magnetno polje. Ko ovoj obremenimo s stalnim zunanjim navorom, se vrti enakomerno. Pri kateri frekvenci vrtenja deluje tak elektromotor z največjo povprečno močjo? Kolikšna je?