

# Elektromágnesség (emelt) gyakorlat

2. zárthelyi dolgozat 2018. május 14.

A feladatok megoldásához csak író- és rajzeszköz, valamint zsebszámológép használható!

1.  $a$  oldalhosszúságú négyzet alakú vezetőkeretben  $I$  áram folyik. Határozd meg a mágneses indukcióvektor nagyságát a négyzet középpontján átmenő, a négyzet síkjára merőleges egyenes tetszőleges pontjában!

*Segítség:* A Biot-Savart törvény alakja

$$\mathbf{B}(\mathbf{r}) = \frac{\mu I}{4\pi} \int \frac{d\mathbf{r}' \times (\mathbf{r} - \mathbf{r}')}{|\mathbf{r} - \mathbf{r}'|^3}$$

2. Egymással párhuzamos homogén  $E$  elektromos és  $B$  mágneses térben mozog egy  $m$  tömegű,  $Q$  töltésű részecske. Indítsuk el a részecskét  $v$  nagyságú és a terekre merőleges irányú sebességgel. Milyen messze lesz a részecske az indulási pontjától  $\frac{m\pi}{QB}$  idő múlva?

*Segítség:* Ne csinálj Lorentz-transzformációt!

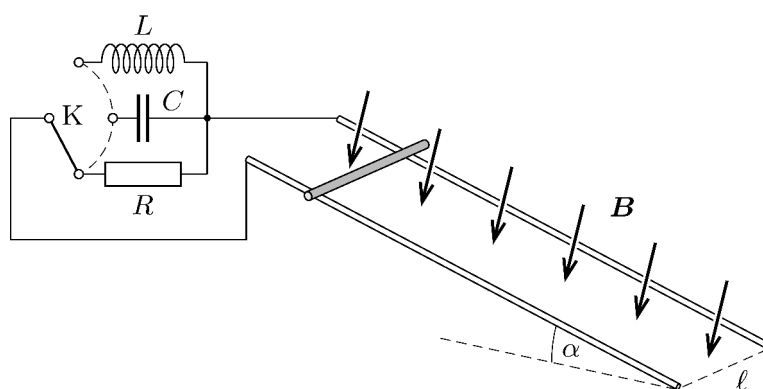
3. Egy  $l=1$  m hosszúságú, egyenletesen szűkülő átmérőjű, körkeresztmetszetű üvegcsőbe higanyt töltünk. A csónka kúp alakú cső két végén lévő, s a higanyal érintkező rézelektrodák közé 1 V feszültségű áramforrást kapcsolunk. Mekkora a rendszeren átfolyó áram erőssége, ha a cső alsó átmérője  $d=0,8$  cm, a felső átmérője  $D=1$  cm? A higany fajlagos ellenállása  $\rho=0,958 \Omega \text{ mm}^2/\text{m}$ .

*Segítség:* Először paraméteresen számolj, és a végén helyettesítsd be a numerikus értékeket!

4. A homogén,  $\mathbf{B}$  indukciójú mágneses mező merőleges az  $l$  nyomtávú, lejtős sínpárra, amely a vízszintessel  $\alpha$  szöget zár be. A hosszú sínpáron súrlódásmentesen mozog egy  $m$  tömegű rúd. A rúd és a sínpár alkotta áramkört egy  $L$  önindukciós együtthatójú tekercsel zárjuk le (a képen a kapcsoló a felső állásban van).

a) Hogyan mozog a nyugalomból induló rúd? Add meg az elmozdulás idő függvényt!

b) Mekkora erőt kell kifejtenünk, ha a rudat állandó  $a$  gyorsulással mozgatjuk lefelé a sínpáron?



Jó munkát kívánok: Széchenyi Gábor