

Elektrodinamika B - 2.ZH gyakorló feladatsor

1. Feladat

Lehet-e egy stacionárius árameloszlás áramsűrűsége

$$\mathbf{j}(x, y, z) = (x^2, -2xy, yz)$$

alakú? (Azaz teljesíti-e a kontinuitási egyenlet stacionárius esetre érvényes verzióját?)

2. Feladat

Egy koaxiális kábel keresztmetszete olyan körgyűrű, aminek belső sugara a , a külső $2a$, szimmetriatengelye a koordináta-rendszer z -tengelyébe esik. A kábel anyagának vezetőképessége $\sigma = \alpha r^3$, ahol r a körök közös középpontjától mért távolság. A vezetékben homogén, E_0 nagyságú, z -irányú elektromos térerősséget hozunk létre.

- Mekkora lesz a kábel egy L hosszú darabjának az ellenállása?
- Mekkora lesz a kábelen átfolyó áramerősség?
- Milyen lesz a kialakuló árameloszlás mágneses tere a kábelen kívül?

3. Feladat

Egy vezető drótkeret alakja a oldalú szabályos háromszög, amely a koordináta-rendszerünk xy -síkjában helyezkedik el. A keretet $\mathbf{B} = (0, 0, b \sin^2(\omega t))$ időfüggésű homogén mágneses térbe helyezzük.

- Mekkora feszültség indukálódik a keretben?
- Mekkora áram fog folyni a keretben, ha a drót σ vezetőképességű anyagból készült, és a keresztmetszete r sugarú körlap?

4. Feladat

Két párhuzamos, egymástól $\sqrt{2}a$ távolságban lévő vízszintes síkban egy-egy a sugarú, kör alakú vezetőhurok helyezkedik el, a körök középpontjai éppen egymás fölött találhatók. (Tehát megfelelő koordináta-rendszert választva az egyik középpont a $(0, 0, 0)$, a másik a $(0, 0, \sqrt{2}a)$ pontban található.)

Adjuk meg a két hurokra vonatkozó kölcsönös indukciós együtthatót! (Tekintsük ismertnek a

$$I := \int_0^{2\pi} \frac{\cos x}{\sqrt{2 - \cos x}} dx$$

integrál értékét!)

5. Feladat

Egy a oldalú, négyzet alakú, a koordináta-rendszer xy -síkjában lévő drótkeret a $\mathbf{B}(x, y, z) = B_0 \sin(px) \sin(qy)$ helyfüggésű, időben állandó mágneses térben mozog az x tengely mentén v sebességgel. A $t = 0$ időpillanatban a négyzet középpontja az origóban található.

Mekkora feszültség indukálódik a keretben?