

1311. feladat

Egy proton az időben állandó $0,08 \frac{\text{V}\cdot\text{s}}{\text{m}^2}$ indukciójú homogén mágneses mezőben 60 cm sugarú körpályán kering. Tömege $1,67 \cdot 10^{-27}$ kg, töltése $1,6 \cdot 10^{-19}$ C.

a) Mekkora a mozgási energiája?

Egy töltés egy homogén mágneses mezőben körpályán kering, ha a sebessége merőleges az indukció vektorra, mert ekkor a Lorentz-erő merőleges a sebesség és az indukció vonalakra jobbkéz szabály miatt. Tehát az \underline{F}_L Lorentz-erő mindig sugárirányú lesz, vagyis ez fogja játszani a centripetális erő szerepét.

$$F_{cp} = F_L$$

$$B \cdot q \cdot v = m \cdot \frac{v^2}{r}$$

$$v = \frac{B \cdot q \cdot r}{m} = 4598802,39 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

A mozgási energia így már kiszámítható:

$$E_m = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 = 1,766 \cdot 10^{-14} \text{ J}$$

b) Ha e részecskét változatlan sebességgel kivezetjük a mágneses mezőből, mekkora térerősségű homogén elektromos mező képes 1 ms idő alatt megállítani?

$$\Delta v = 4598802,39 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Az elektromos tér állítsa meg a töltést: $\rightarrow F_c = E \cdot q = m \cdot \frac{\Delta v}{\Delta t}$

$$E = m \cdot \frac{\Delta v}{\Delta t \cdot q} = \frac{m \cdot \frac{B \cdot q \cdot r}{m}}{q \cdot \Delta t} = \frac{B \cdot r}{\Delta t} = \frac{0,08 \cdot 0,6}{10^{-3}} = 48 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

(Imre Flóra)