

A feladatot a szokásos egységekben és egyúttal a Giorgi-rendszerben is meg fogjuk oldani. (A Giorgi-rendszert lapunk egyik későbbi számában részletesen ismertetni fogjuk.)

Az elektronra ható erő

$$(1) \quad P_{\text{din}} = 0,1 H_{\text{oersted}} e_{\text{coulomb}} v_{\perp \text{cm/sec}},$$

Giorgi-rendszerben:

$$(2) \quad P_{\text{newton}} = B_{\text{tesla}} e_{\text{coulomb}} v_{\perp \text{cm/sec}},$$

ahol v_{\perp} a sebességnek a mágneses térre merőleges komponense, B a mágneses indukció értéke tesla-ban. 1 tesla = 10^4 gauss. Mivel levegőben (vákuumban) 1 oersted térerősségnek 1 gauss indukció felel meg, jelen esetben a $H = 100$ oersted-nek $B = 100$ gauss = 10^{-2} tesla mágneses indukció felel meg.

A kiszámított erő hatására az elektron körpályán kezd mozogni, amely a tér irányába mutató $v_{\parallel} = v \cos \alpha$ sebességgel eltolódik, így csavarvonal keletkezik.

A körpálya sugarát a centripetális erő $P = m v_{\perp}^2 / r$ összefüggése határozza meg. Egy körülfordulás ideje $T = 2\pi r / v_{\perp}$. Helyettesítsünk be a Giorgi-rendszer szerint:

$$T = \frac{2\pi}{v_{\perp}} \frac{m v_{\perp}^2}{P} = \frac{2\pi}{v_{\perp}} \frac{m v_{\perp}^2}{B e v_{\perp}} = \frac{2\pi m}{B e}.$$

Igen érdekes, hogy a körülfordulás ideje független a sebességtől.

A csavarvonal menetemelkedését a sebesség térirányú komponense határozza meg:

$$AB = T v_{\parallel} = \frac{2\pi m}{B e} v \cos \alpha.$$

Az elektron adatai: $m = 9,1 \cdot 10^{-31}$ kg, $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ coulomb, $v = 5 \cdot 10^7$ m/sec, $\alpha = 30^\circ$.

A mágneses indukció: $B = 10^{-2}$ tesla.

Ezekkel

$$AB = \frac{2\pi \cdot 9,1 \cdot 10^{-31}}{10^{-2} \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}} \cdot 5 \cdot 10^7 \cdot 0,866 = \frac{9,1 \cdot \pi}{1,6} \cdot 0,866 \cdot 10^{-2},$$

a végeredmény

$$AB = 0,1547 \text{ m.}$$

Ha az erőnek az (1) alatti kifejezését helyettesíthetjük be, akkor a fentihez hasonlóan

$$AB = \frac{20\pi m}{H e} v \cos \alpha.$$

Ekkor az $m = 9,1 \cdot 10^{-28}$ g, $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ coulomb, $v = 5 \cdot 10^9$ cm/sec, $\alpha = 30^\circ$, $H = 100$ oersted értékkel,

$$AB = 15,47 \text{ cm.}$$

Zsombok Zoltán