

Egy köráram középpontjában az áram által keltett indukció

$$B_i = \frac{\mu_0 I}{2R}.$$

Ha az  $e$  töltésű elektron  $v$  sebességgel kering, az áram

$$I = \frac{ev}{2\pi R}.$$

Ha a  $v$  sebességgel mozgó elektront  $B_0$  indukciójú mágneses mező tartja  $R$  sugarú körpályán, a mozgásegyenlet:

$$evB = \frac{mv^2}{R}.$$

Ezeket egybevetve

$$\frac{B_i}{B_0} = \frac{\mu_0}{4\pi} \cdot \frac{e^2}{mR},$$

amelyet a  $\mu_0\epsilon_0 = 1/c^2$  ( $c$  a vákuumbeli fénysebesség) felhasználásával

$$\frac{B_i}{B_0} = \left[ \frac{e^2}{4\pi\epsilon_0} \frac{1}{mc^2} \right] \cdot \frac{1}{R}$$

alakba is írhatunk.

A keringő elektron mozgása által keltett mágneses mező erőssége a fenti képlet szerint akkor lehetne nagyobb, mint a homogén  $B_0$ , ha  $R$  kisebb lenne a szögletes zárójelben szereplő, *klasszikus elektronsugárnak* nevezett mennyiségnél. Ennek számértéke azonban  $r_0 = 2,8 \cdot 10^{-15}$  m, nagyságrendileg az atommag méretével megegyező távolság, s ilyen kis mérettartományban már nincs értelme pontszerű, körmozgást végző elektronnól beszélni.

Formálisan (a klasszikus mechanika és elektrodinamika törvényeit alkalmazva) tehát elképzelhető lenne a kérdésben szereplő eset, azonban ez ténylegesen megvalósíthatatlan.

*Siroki László* (Debrecen, Fazekas M. Gimn., 12. o.t.)

*Megjegyzés.* Az elektron – a klasszikus fizika törvényei szerint – nem lehet kisebb méretű, mint  $r_0$ , hiszen ellenkező esetben a saját elektrosztatikus energiája elérné, vagy meghaladná a teljes  $E = mc^2$  nyugalmi energiáját. Azt is mondhatjuk, hogy a klasszikus elektrodinamika érvényét veszti, ha  $r_0$ -nál kisebb méreteken lezajló eseményekre, folyamatokra akarnánk alkalmazni. (Egyéb okok, pl. az elektron hullámtermészete miatt már sokkal nagyobb méreteknél is alkalmazhatatlan a klasszikus elmélet.)

A feltett kérdésre tehát a válasz nemleges, az elektron nem hozhat létre nagyobb mágneses teret, mint amekkora őt körpályán tartja.

(G. P.)