

Legyen a proton tömege m , töltése e , a keresett gyorsítófeszültség pedig U . A kezdetben állónak (vagy viszonylag lassan mozognak) tekintett protonok a gyorsítás során eU mozgási energiára tesznek szert, s ez (feltételezve, hogy a fénysebességnél sokkal lassabban mozognak, ezért a nemrelativisztikus mechanika törvényeit alkalmazhatjuk) $v = \sqrt{2eU/m}$ sebességek felel meg.

A v sebességgel mozgó protonok a mágneses mezőben az $F = evB$ nagyságú Lorentz-erő hatására körpályán (vagy annak egy részén, köríven) mozognak. Az $evB = mv^2/r$ mozgásegyenlet szerint az állandó nagyságú sebességgel mozgó részecske pályájának görbületi sugara a mágneses mező erősségével fordítottan arányos. Ezek szerint (az ábra jelöléseit követve)

$$AO_1 = BO_1 = r_1 = 2 \cdot r_2 = 2 \cdot BO_2.$$

Az O_2 pont tehát felezi az $ED = 4$ cm-es szakaszt, ami annyit jelent, hogy a B_2 indukciójú mezőben a körpálya sugara 6 cm, a protonok sebessége tehát $v = 2,3 \cdot 10^6$ m/s (ez valóban nemrelativisztikus sebesség, a fénysebesség 1 százalékánál is kisebb), a gyorsítófeszültség pedig $U = 27,6$ kV.

Szilágyi Tamás (Debrecen, KLTE Gyak. Gimn., 11. o.t.)

