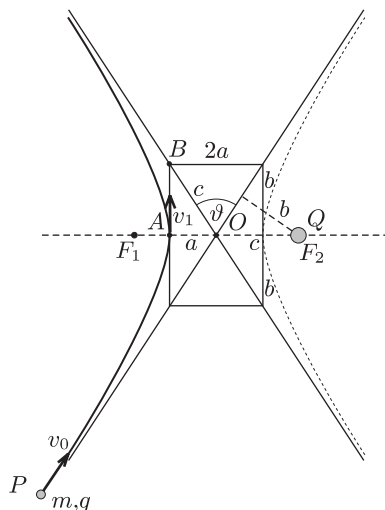


Megoldás. A rézatommag tömege kb. 16-szorosa az α -részecskéének, emiatt mozgását elhanyagoljuk, a rézatommagot rögzítettnek tekintjük.

Az m tömegű, $q = 2e$ töltésű α -részecske a $Q = 29e$ töltésű rézatommag Coulomb-taszításának hatására az ábrán látható hiperbola alakú pályán mozog, melynek a pályától távolabbi F_2 fókuszában helyezkedik el a rézatommag (általánosított Kepler-törvény).



A mozgás során az α -részecske E energiája is és az F_2 pontra vonatkoztatott N perdülete is állandó marad. Írjuk fel ezeket a mennyiségeket a pálya egy távoli P pontjára és a rézatommaghoz legközelebbi A pontra:

$$(1) \quad E = \frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}mv_1^2 + k\frac{qQ}{a+c},$$

$$(2) \quad N = mv_0b = mv_1(a+c),$$

ahol a és b a hiperbola féltengelyei és

$$(3) \quad c^2 = a^2 + b^2.$$

Fejezzük ki a részecske energiáját a hiperbola adataival! v_1 -et (2)-ből kifejezve és (1)-be helyettesítve $E[(a+c)^2 - b^2] = kqQ(a+c)$ adódik, ahonnan (3) felhasználásával $E = k\frac{qQ}{2a}$. Eszerint a hiperbola féltengelyének hossza

$$a = k\frac{qQ}{2E} = k\frac{58e^2}{2E} \approx 7 \cdot 10^{-15} \text{ m.}$$

Tudjuk továbbá, hogy az α -részecske $\vartheta = 5^\circ$ -os szögben szóródott, így az ábrán látható AOB derékszögű háromszögből c is meghatározható:

$$c = \frac{a}{\sin \frac{\vartheta}{2}} = 1,6 \cdot 10^{-13} \text{ m.}$$

A rézatommag és az α -részecske minimális távolsága

$$r_{\min.} = a + c \approx 1,7 \cdot 10^{-13} \text{ m.}$$

Ez a távolság sokkal nagyobb, mint a magerők hatótávolsága, így jogos közelítés volt, hogy a részecske pályájának számításakor csak az elektrosztatikus erőket vettük figyelembe.