

Írjuk fel az m_1 tömegű részecskére az energiamegmaradás törvényét! A két töltés legfeljebb r távolságra közelítheti meg egymást. Ebben a helyzetben az m_1 tömegű részecske sebessége nullára csökken, de az elektrosztatikus (potenciális) energiája a kezdeti állapothoz képest $(kq^2/r) - (kq^2/d)$ -vel növekszik. Ez a kezdeti mozgási energiából fedeződik:

$$(kq^2/r) - (kq^2/d) = (1/2)m_1v^2,$$

ahonnan

$$r = \frac{d}{1 + \frac{m_1dv^2}{2kq^2}}.$$

Megjegyezzük, hogy az energiamegmaradás tételének felírásánál nem vettünk figyelembe minden energiafeleséget. Az elektrodinamikából tudjuk, hogy a gyorsuló, töltéssel rendelkező részecske maga körül sugárzási teret létesít, és az idő-egység alatt kisugárzott energia (sugárzási teljesítmény)

$$P = \frac{2}{3} \frac{q^2 a^2}{c^3 \left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right)^3},$$

ahol a a részecske gyorsulása (amely a sebességgel ellentétes irányú), c pedig a fénysebesség. Elegendően nagy gyorsulásnál, vagy a fény sebességéhez közeli sebességnél ez az energiafeleség feltétlenül összemérhető a részecske fentebb kifejtett „klasszikus” energiaformáival. A probléma egzakt megoldása csak a részecskék által keltett elektromágneses tér energetikai viszonyainak figyelembevételével lehetséges.

Fehér Mariann (Kecskemét, Katona J. Gimn., IV. o. t.)
dolgozata alapján