

Sipanje dveh pozitivno nabitih delcev

Obravnavaj sipanje dveh pozitivno nabitih delcev, ki se čutita s Coulomskim potencialom $V(r) = k/r$. Delec z majhno maso m prileti iz neskončne oddaljenosti s hitrostjo v_0 in vpadnim parametrom b proti delcu z ogromno maso $M \gg m$, ki miruje. Privzemi, da težji delec ves čas miruje. Izračunaj diferencialni sipalni presek $\sigma(\vartheta) = b/\sin\vartheta|db/d\vartheta|$ in totalni presek $\sigma_{\text{tot}} = \int \sigma(\vartheta)2\pi \sin\vartheta d\vartheta$, kjer je ϑ odklonski kot.

Rezultat: $\sigma(\vartheta) = (k/4H)^2 \sin^{-4}(\vartheta/2)$, $\sigma_{\text{tot}} = \infty$, kjer je H celotna energija.

Postopek: Lahek delec se giblje po hiperboli $r(\varphi) = p/(\varepsilon \cos(\varphi - \varphi_0) - 1)$, $p = p_\varphi^2/(mk)$, $p_\varphi = mv_0b$, $\varepsilon = \sqrt{1 + 2Hp_\varphi^2/(mk^2)}$. Izberi $\varphi = 0$, ko je lahek delec še neskončno daleč, od tod sledi $\cos\varphi_0 = 1/\varepsilon$. Ker $r = r_{\text{min}}$ pri $\varphi_{\text{min}} = \varphi_0$ (simetrala hiperbole), je odklonski kot $\vartheta = \pi - 2\varphi_0$. Iz zveze $\cos\varphi_0 = \sin(\vartheta/2) = 1/\varepsilon$ izračunaj $b(\vartheta)$, vstavi v formulo za $\sigma(\vartheta)$.