

# Atom- és kvantumfizika gyakorlat

(2011/2012 őszi félév)

## 3. feladatsor

1. Merev,  $r$  sugarú, gömbalakú részecskéket ütköztetünk, merev, rögzített,  $R$  sugarú gömbnek. Mekkora a folyamat hatáskeresztmetszete?
2. 15 nA áramerősségű teljesen ionizált  $\alpha$ -részecske nyalábbal bombázunk egy 2 mm vastag szénfóliát. A fóliától 20 cm-re elhelyezett detektor 1 cm<sup>2</sup>-es felületén másodpercenként 500 beütés esik. Mekkora a szórás differenciális hatáskeresztmetszete a detektor szögében, ha a szén sűrűsége a fóliában  $2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  és a detektor hatásfoka 20%?
3. Számítsuk ki a Rutherford-szórás teljes hatáskeresztmetszetét!
4. Protonokból álló nyalábot vákuumból egy 10 cm vastag közegbe irányítunk. A közeget alkotó részecskék sűrűsége  $\rho = 10^{29} \text{ m}^{-3}$ . A közegből való kilépéskor a nyaláb intenzitása fele a belépéskor mérhetőnek. Mekkora az elemi folyamatra jellemző hatáskeresztmetszet?
5. Egy elemi folyamatban a differenciális hatáskeresztmetszet csak a gömbi polárszögtől ( $\vartheta$ ) függ:

$$\frac{d\sigma}{d\Omega} = A \cot \vartheta.$$

Detektorunk  $\vartheta = 45^\circ$  körül vékony (kb  $1^\circ$ -ot lefedő) gyűrűként húzódik és lefedi a teljes azimutuszög tartományt. Mekkora legyen  $A$ , hogy a detektor felületére vonatkozó  $\sigma_\Omega = 10^{-29} \text{ m}^2$  legyen?