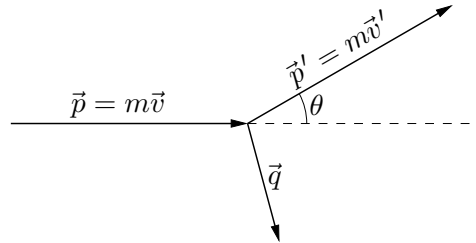


Präsenzübung Nr. 3

Aufgabe 9. Rutherford'sche Streuformel (2)

Zur Beschreibung einer Streuung wird oft der Impulsübertrag $\vec{q} = \vec{p} - \vec{p}'$ eingeführt:



Zeigen Sie (Tipp: die Streuung ist elastisch!), dass eine andere Schreibweise der Rutherford'schen Streuformel lautet

$$\left(\frac{d^2\sigma}{d^2\Omega}\right)_{\text{punkt}}(\vec{q}) = \frac{(2zZ\alpha\hbar mc)^2}{q^4}, \quad (1)$$

wobei $\alpha \equiv \frac{e^2}{4\pi\epsilon_0\hbar c} \simeq \frac{1}{137}$ die elektromagnetische Feinstrukturkonstante ist.

Aufgabe 10. Elektrischer Formfaktor (2)

Als Fortsetzung der Aufgabe 7 werden hier zwei Beispiele betrachtet.

- i. Berechnen Sie den Formfaktor einer Gauß'schen Ladungsverteilung $\rho_{\text{el.}}(r) = \rho_0 \left(\frac{a^2}{2\pi}\right)^{\frac{3}{2}} e^{-a^2 r^2/2}$.
- ii. Berechnen Sie den Formfaktor der Ladungsverteilung einer homogen geladenen Kugel:

$$\rho_{\text{el.}}(r) = \begin{cases} \rho_0 & \text{für } r \leq R \\ 0 & \text{für } r > R, \end{cases}$$

mit dem Kugelradius $R > 0$.