

Übungsblatt 8 Abgabe: 18.12.02	Theoretische Physik (für Physiker): Mechanik	Prof. Dr. H.-J. Kull Theoretische Physik A Laserphysik
--------------------------------------	--	--

(H22) Berechnen Sie den differentiellen Streuquerschnitt für ein Potential

$$V(r) = \begin{cases} V_0 & r < R \\ 0 & r > R \end{cases} .$$

(H23) Ein Wasserstoffatom werde durch Elektronenstoß ionisiert. Behandeln Sie den Ionisationsvorgang als einen klassischen Coulomb-Stoß, bei dem das gebundene Elektron vor dem Stoß ruht und die Bindung an den Atomkern während des Stoßes vernachlässigbar ist.

- a) Berechnen Sie den Energieübertrag auf das ruhende Elektron als Funktion des Ablenkwinkels im Schwerpunktsystem.
- b) Berechnen Sie den totalen Wirkungsquerschnitt für Ionisation unter der Annahme, daß Ionisation eintritt, falls der Energieübertrag beim Stoß größer ist als die Bindungsenergie I des Atoms.

(H24) Ein homogener Strahl von Teilchen (Masse m_2 , Ladung: q_2 , Dichte: n_2 , Geschwindigkeit: \mathbf{v}_2) werde an einem Teilchen (Masse: m_1 , Ladung: q_1 , Geschwindigkeit: \mathbf{v}_1) aufgrund der Coulomb-Wechselwirkung gestreut.

- a) Wie groß ist die Impulsänderung $\delta\mathbf{p}_2$ eines Strahlteilchens bei einem Stoß als Funktion des Ablenkwinkels ϑ im Schwerpunktsystem?
- b) Berechnen Sie die mittlere Impulsänderungsrate. Nehmen Sie hierzu einen Coulomb-Wirkungsquerschnitt mit einem Cut-off bei kleinen Ablenkwinkeln an:

$$\frac{d\sigma}{d\Omega} = \begin{cases} \left(\frac{q_1 q_2}{2\mu v^2} \right)^2 \frac{1}{\sin^4(\vartheta/2)} & \vartheta_{min} < \vartheta < \pi \\ 0 & 0 < \vartheta < \vartheta_{min} \end{cases}$$

(μ : Reduzierte Masse, v : Relativgeschwindigkeit)

- c) Drücken Sie im Ergebnis den minimalen Ablenkwinkel durch einen maximalen Stoßparameter s_{max} und den Stoßparameter s_{\perp} für eine 90° -Ablenkung aus.