

Theoretische Physik E

Quantenmechanik II

Prof. Dr. D. Zeppenfeld
Dr. B. Jäger

WS 2004/05
Übungsblatt 7

Abgabe bis Freitag, 17.12.2004, 9:45 Uhr.

Aufgabe 24: *Streuung an Gauß-Potential*

Betrachten Sie Streuung einer ebenen Welle mit Wellenzahlvektor $\vec{k}$ an einem Gaußschen Potential,

$$V(r) = V_0 \exp \left[-\frac{r^2}{r_0^2} \right],$$

in Bornscher Näherung.

- a) Bestimmen Sie die Streuamplitude $f^{(1)}(\vec{k}, \vec{k}') = f^{(1)}(q)$ und den differentiellen Wirkungsquerschnitt $d\sigma/d\Omega$ für beliebige $q = |\vec{k} - \vec{k}'| = 2k \sin(\theta/2)$.
- b) Bestimmen Sie $d\sigma/d\Omega$ im Limes kleiner Energien, $k \rightarrow 0$. Wie hängt $d\sigma/d\Omega$ vom Streuwinkel θ ab?
- c) Bestimmen Sie den totalen Wirkungsquerschnitt

$$\sigma = \int d\Omega \frac{d\sigma}{d\Omega}.$$

(10 Punkte)

Aufgabe 25: *Elastische Streuung an Wasserstoffatom*

Berechnen Sie den differentiellen Wirkungsquerschnitt $d\sigma/d\Omega$ für die elastische Streuung eines schnellen Elektrons am Grundzustand des Wasserstoffatoms. Vernachlässigen Sie dabei Identitäts-Effekte.

(10 Punkte)