

Übungsaufgabenblatt A-VI

Experimentalphysik III, WS 2013/14

Prof. Grundmann

Ausgabe: 21. 11. 2013

Abgabe: **02. 12. 2013, 12:00 Uhr**

A18. Ein Teilchen hat die Wellenfunktion

$$\begin{aligned}\psi &= \sqrt{2} \exp(x/L), \text{ wenn } x < 0 \\ \psi &= \sqrt{2} \exp(-x/L), \text{ wenn } x \geq 0\end{aligned}$$

mit $L = 1 \text{ nm}$. Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit das Teilchen in der Region $x \geq 1 \text{ nm}$ zu finden! (Die Wellenfunktion ist noch nicht normiert)

[4 Punkte]

A19. Für ein wasserstoffartiges Ion beträgt der Wellenlängenunterschied der ersten Linie der Balmerreihe und der ersten Linie der Lymanreihe $16,58 \text{ nm}$. Um welches Ion handelt es sich?

[3 Punkte]

A20. Zeigen Sie, dass für die Grundzustandsfunktion $1s$ des Wasserstoffs

a) das Maximum der Elektronenaufenthaltswahrscheinlichkeit durch $r = a_0$ und **[3 Punkte]**

b) der Erwartungswert $\langle r \rangle = 3a_0/2$ gegeben ist! **[3 Punkte]**

Die Wellenfunktion des Grundzustandes des Wasserstoffs ist:

$$\psi = \frac{1}{\sqrt{\pi}a_0^{3/2}} e^{-r/a_0}$$

Tipp:

$$\int_0^\infty x^n e^{-x} dx = n!$$