

Leo:

Protokoll vom 12.03.16

1. Zu Übung 11, Aufgabe 1:

- Je mehr Energie ^{zuführt wird} desto ^{größer wird} schneller die Masse (relativistisches Effekt)
- nix wird schneller als Lichtgeschwindigkeit!

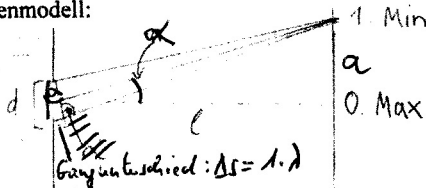
c) $\lambda = h/p = h/(m \cdot v)$ „ v “ ist hierbei die Lichtgeschwindigkeit („ c “)
 λ für $v = 9,1 \cdot 10^{-31} \cdot (6,6 \cdot 10^{-34}) / (9,1 \cdot 10^{-31} \cdot 3 \cdot 10^8)$ (Achtung: In diesem Fall erreicht ein Materieteilchen tatsächlich fast Lichtgeschwindigkeit!!)
 $\approx 2,4 \cdot 10^{-12} \text{ m}$
 $\approx 2,4 \text{ pm}$

2.

Unbestimmtheitsrelation (UBR)

Deutung der Beugung am Spalt mithilfe des Quantenmodells

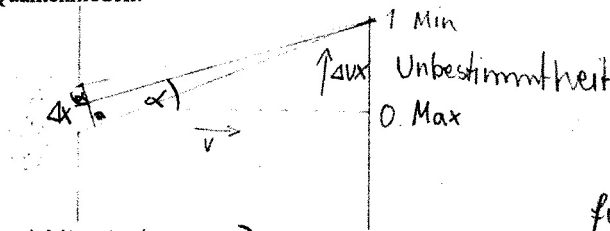
a) zur Erinnerung → Wellenmodell:



$$\tan \alpha = \frac{a}{l}$$

$$\sin \alpha = \frac{1 \cdot \lambda}{a}$$

b) Jetzt im Quantenmodell:



$$\sin \alpha = \frac{1 \cdot \lambda}{\Delta x}$$

$$\tan \alpha = \frac{\Delta v_x}{v}$$

für $\alpha \leq 10^\circ$ gilt Näherungswert: $\sin \approx \tan$

$$\left. \begin{aligned} \Delta \lambda \Delta x &= \Delta v_x \Delta x / v \\ \lambda &= h/p \\ h/(\Delta x \cdot p) &= \Delta v_x / v \\ p &= m \cdot v \\ h/(\Delta x \cdot m \cdot v) &= \Delta v_x / v \\ h &= \Delta x \cdot m \cdot \Delta v_x \end{aligned} \right\} \text{Herleitung}$$

3. Beispiel - Pauli im Auto: oder Warum Beobachten wir diesen Effekt nicht in unserer Welt?

$v = 360 \text{ km/h}$ $m_{\text{Auto}} = 1000 \text{ kg}$
 $v = 100 \text{ m/s} \rightarrow$ Unbestimmtheit $0-100 \text{ m/s}$ $\Delta x = ?$

$$\Delta x = h/m \cdot \Delta v = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s} / (1000 \text{ kg} \cdot 100 \text{ m/s})$$

$\Delta x = 6,6 \cdot 10^{-39} \text{ m}$: Die Unbestimmtheit im Ort ist in diesem Fall für unsere Welt ohne Bedeutung (nicht messbar).