

4. Übungsblatt zur Physik III im WS2002/2003

Ausgabe: Mo, 11.11.2002

Rückgabe: Di, 19.11.2002, 09:00 Uhr

8. Ein Elektron und ein Photon haben beide eine Wellenlänge von 2 \AA . Geben Sie ihre Impulse und Gesamtenergien an. Vergleichen Sie ihre kinetischen Energien. (Relativistische Betrachtung!)

(1 P)

9. Berechnen Sie die de-Broglie-Wellenlänge für thermische Neutronen ($T = 300 \text{ K}$). Ist diese Wellenlänge geeignet für Neutronenbeugung an anorganischen Festkörpern (z.B. NaCl $d = 2.8 \text{ \AA}$)? (Formel, Begründung)!

Für bestimmte Experimente wurden kalte Neutronenquellen gebaut ($T = 4 \text{ K}$). Wie groß ist deren Wellenlänge?

(2 P)

10. Zeigen Sie, daß aus der de-Broglie-Beziehung eine Wellenlänge von

$$\lambda = \frac{h}{\sqrt{2m_0eU}} \left(1 + \frac{eU}{2m_0c^2} \right)^{-1/2}$$

für ein relativistisches Elektron mit der Ladung e und der Ruhemasse m_0 in Abhängigkeit von der Beschleunigungsspannung U folgt. Zeigen Sie, daß diese Beziehung auch im nichtrelativistischen Fall mit $\lambda = h/p$ übereinstimmt.

(2 P)

Die Übungsblätter bitte geheftet, sowie mit Namen und Übungsgruppe versehen im Briefkasten neben Raum 1.2.40 abgeben.