

Übungen zur Einführung in die Physik II

für Studierende der Physik, Nanowissenschaften, Informatik, Chemie und Mathematik

Abgabe: 28.05.2013 in den Briefkästen

21.05.2013

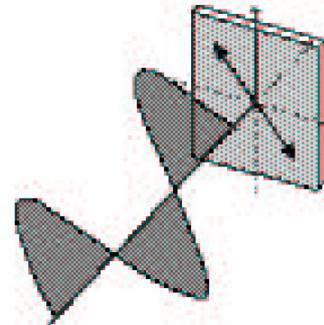
1. Doppelspalt (4 Punkte) Demtröder

In einem Youngschen Doppelspaltexperiment seien beide Spalte gleich breit. Wie sieht die Intensitätsverteilung auf einem weit entfernten Schirm hinter den Spalten aus?

2. $\lambda/4$ Plättchen (4 Punkte) 2012

Ein linear polarisierter Lichtstrahl mit einer Wellenlänge von 589.3 nm fällt auf die yz-Fläche einer Quarzplatte. Die Welle geht entlang der x-Richtung durch die Platte hindurch. Der einfallende Lichtstrahl sei linear polarisiert, wobei die Polarisationssebene unter $\alpha=45^\circ$ zur y-Richtung steht, in der die optische Achse des Kristalls liegt.

- Wie dick muss die Platte sein, damit sich der ordentliche ($n_o = 1,544$) und der ausserordentliche ($n_o = 1,553$) Strahl um $\lambda/4$ verschieben?
- Wie ist der austretende Strahl polarisiert?
- Auf die Platte falle zirkular polarisiertes Licht. Wie ist der austretende Strahl jetzt polarisiert?



3. Michelson-Interferometer (4 Punkte) 2011

Betrachten Sie ein Michelson-Interferometer, bei dem ein leicht divergentes Lichtbündel an einem Strahlteiler in zwei Teilbündel aufgespalten wird. Beide Teilstrahlen legen unterschiedliche Wegstrecken s_1 und s_2 zurück und interferieren. Man beobachtet ein ringförmiges Intensitätsmuster.

- Berechnen Sie die mittlere vom Detektor gemessene Intensität in Abhängigkeit der Phasendifferenz der beiden Teilstrahlen.
- Erklären Sie anhand einer Skizze, wie das Ringmuster zustande kommt.
- Es seien d_1 und d_2 die Abstände der Spiegel zu dem Strahlteiler. Für welche Lichtöffnungswinkel α treten Maxima auf. Hinweis: Diese Winkel α hängen von der Wellenlänge und dem Abstand d_2-d_1 ab.

4. Bohrsches Atommodell (4 Punkte)

Berechnen Sie für das Wasserstoffatom...

- welche Wellenlänge und Frequenz ein Photon haben muss, um das Atom aus dem Grundzustand zu ionisieren,
- den Radius der ersten drei Kreisbahnen des Elektrons,
- die Rydberg-Konstante R_H ,
- Eine Linie der Balmer-Serie wird bei einer Wellenlänge von 410,1738 nm beobachtet. Um welchen Übergang handelt es sich?