

Übungsaufgaben zur Experimentalphysik 3

Prof. Dr. J. Käs, Dr. M. Zink

Übungsblatt 9 (WS 2009/10)

Ausgabe: 11. Januar 2010

Abgabe: 18. Januar 2010

Abgabeort: Markierter Briefkasten neben Zimmer 302 (Linnestr. 5, 1. Etage)

Abgabezeit: Bis spätestens 9:00 Uhr zum o.g. Abgabetermin

Bitte beachten: Schreiben sie auf JEDEN Zettel Ihren Name und die Matrikelnummer und an welchem SEMINAR Sie teilnehmen.

Geben Sie NUR die Lösungen für Aufgabe 1 + 2 ab.

Aufgaben:

1. Wenn ein Beugungsgitter mit weißem Licht beschienen wird, so (a) ist das erste Beugungsmaximum des grünen Lichts näher am Hauptmaximum als das erste Maximum des roten Lichts, (b) ist das erste Beugungsmaximum des grünen Lichts näher am Hauptmaximum als das erste Maximum des blauen Lichts, (c) überlappt das erste Beugungsmaximum des grünen Lichts das Maximum 2. Ordnung des roten Lichts, oder (d) überlappt das erste Beugungsmaximum des grünen Lichts das Maximum 2. Ordnung des blauen Lichts? Begründen Sie Ihre Antwort mit einer Rechnung. (3 Punkte)
2. Licht eines Helium-Neon-Laser mit einer Wellenlänge von 633 nm scheint senkrecht auf eine Blende mit einem Doppelspalt. Das erste Beugungsmaximum ist 82 cm vom Hauptmaximum auf dem Schirm zu sehen, der 12 m hinter der Blende steht. (a) Bestimmen Sie den Abstand der beiden Spalte. (b) Wie viele Beugungsmaxima sind im Prinzip beobachtbar? (5 Punkte)
3. Die Linsengleichung hat drei Parameter, die die Konstruktion und Gestalt einer Linse beschreiben: Den Brechungsindex der Linse und die beiden Krümmungsradien der beiden Linsenoberflächen. Demnach gibt es viele Möglichkeiten Linsen zu konstruieren, die eine festgelegte Brennweite (in Luft) haben. Benutzen Sie die Linsengleichung, um drei verschiedene dünne Sammellinsen zu konstruieren. Jede dieser Linsen habe eine Brennweite von 27 cm und ist aus Glas mit einem Brechungsindex von 1,6 konstruiert. Zeichnen Sie Ihre konstruierten Linsen.
4. Der Durchmesser von dünnen Drähten kann sehr genau durch Interferenzmuster bestimmt werden. Hierzu werden zwei flache Glasplatten der Länge L wie in der Abbildung aufgebaut, wobei sich der Draht zwischen den Glasplatten befindet. Der Versuchsaufbau wird mit monochromatischem Licht bestrahlt und die Interferenzstreifen beobachtet. Nehmen Sie an, dass $L = 20$ cm ist und das Licht eine Wellenlänge von 590 nm hat. Wenn 19 helle Interferenzstreifen über eine Länge von 20 cm beobachtet werden, wie groß ist dann der Durchmesser des Drahts?

