

Übungsaufgaben zur Experimentalphysik 3

Prof. Dr. J. Käs, Dr. M. Zink

Übungsblatt 9 (WS 2009/10)

Ausgabe: 18. Januar 2010

Abgabe: 25. 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.

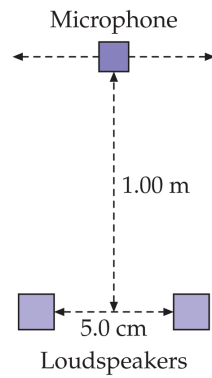
Aufgaben:

1. Wahr oder falsch:

- (a) Wenn Wellen destruktiv interferieren wird Energie in Wärmeenergie umgewandelt.
- (b) Interferenzmuster werden nur beobachtet, wenn die relativen Phasen der sich überlagernden Wellen konstant bleiben.
- (c) Für ein Fraunhofer Beugungsmuster gilt bei der Beugung an einem Einfachspalt: Je enger der Spalt, desto breiter ist das Hauptmaximum des Beugungsmusters.
- (d) Eine runde Lochblende kann sowohl ein Fraunhofer Beugungsmuster erzeugen als auch ein Fresnel Beugungsmuster.
- (e) Die Möglichkeit zwei Punktquellen aufzulösen hängt von der Wellenlänge des Lichts ab.

Achtung: Geben Sie nur für (c) eine Begründung (Formel) an und keine Begründungen für die anderen Punkte. Jede richtige Antwort gibt einen Punkt, für jede falsche Antwort wird ein halber Punkt abgezogen! (Gesamtpunktzahl: 6)

- 2. Zwei enge Spalte mit einem Abstand von 1 mm werden mit Licht der Wellenlänge 600 nm beschienen. Das sich ergebende Interferenzmuster ist auf einem Schirm 2 m entfernt zu beobachten. Berechnen Sie die Anzahl der hellen Streifen pro cm auf dem Schirm in der Umgebung des Hauptmaximums. (4 Punkte)
- 3. Zwei kleine Lautsprecher stehen 5 cm auseinander (siehe Abbildung). Sie werden beide in Phase betrieben mit einem Sinus-Wellensignal der Frequenz 10 kHz. Ein kleines Mikrofon wird 1 m entfernt von den Lautsprechern aufgestellt, so dass die Achse durch die Mitte der beiden Lautsprecher verläuft. Das Mikrofon wird dann senkrecht zur Achse bewegt. Wann detektiert das Mikrofon das erste Minimum und das erste Maximum des Interferenzmusters von den beiden Lautsprechern? Die Schallgeschwindigkeit in Luft beträgt 343 m/s.



4. Um die Entfernung des Mondes zu bestimmen werden von der Erde kurze Laserpulse auf den Mond geschossen und die Zeit gemessen, die die Pulse brauchen an der Mondoberfläche reflektiert und auf der Erde wieder detektiert zu werden. Wenn der Laserpuls ausgesendet wird, wird er soweit verbreitert, so dass er die komplette runde Öffnung eines Teleskops ausfüllt. Nehmen Sie eine Teleskopöffnung von 6 inch an und setzen Sie voraus, dass der Lichtstrahl nur durch Beugung aufgeweitet wird. Wie groß wird dann der Strahl mit einer Wellenlänge von 500 nm sein, wenn er den Mond in einer Entfernung von $3,82 \cdot 10^5$ km erreicht?