

13PHG1

1. Klausur 13/
Beugung-Interferenz-Brechung

17. Sep 2007

Allgemeine Hinweise:

- Kommentieren Sie Ihre Lösungen! (Erläuterungen, Begründungen, Folgerungen)
- Rechnen Sie in SI-Einheiten (kg, m, s etc.)!
- Überprüfen Sie die physikalischen Einheiten in Ihren Rechenschritten und Lösungen! (Vor allem bei längeren Rechenwegen!)
- Lesen Sie die Aufgaben zunächst alle einmal und beginnen Sie dann mit der für Sie einfachsten Aufgabe!
- **Sämtliche in der Klausur benötigten Konstanten lassen sich in der Formelsammlung finden!**

Erlaubte Hilfsmittel: Taschenrechner, Formelsammlung, Schreibutensilien

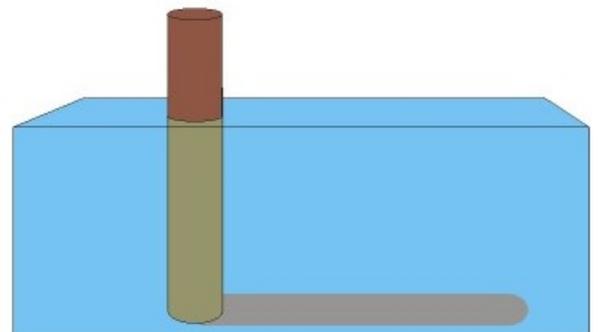
Beugung und Interferenz am optischen Gitter Optische Gitter lassen sich z.B. zur präzisen Messung der Wellenlänge des Lichtes verwenden. Umgekehrt läßt sich mit Licht bekannter Wellenlänge auf die Gitterstruktur eines Objektes schließen.

Ein optisches Gitter wird auf die Außenseite der Querwand eines Glastroges geklebt. An die andere Querwand wird ein Schirm befestigt. Die Dicke der Glaswände soll im Folgenden nicht berücksichtigt werden. Das Gitter wird senkrecht zur Querwand mit dem Licht des Lasers der Wellenlänge $\lambda = 633 \text{ nm}$ bestrahlt. Auf dem Schirm beobachtet man das entstehende Interferenzmuster.

- 1.1. Erklären Sie zunächst allgemein das Zustandekommen der Helligkeitsmaxima bei der Beugung des Lichts an einem optischen Strichgitter.
- 1.2. Bestimmen Sie die Gitterkonstante des verwendeten Strichgitters mit Hilfe der gemessenen Größen.
- 1.3. Nun wird der Glastrog mit Wasser gefüllt.
 - a) Beschreiben Sie, wie sich dadurch die Interferenzfigur auf dem Schirm verändert. Erklären Sie diese Veränderung. Erläutern Sie, warum dieses Experiment das Lichtwellenmodell von Huygens bestätigt.
 - b) Bestimmen Sie aus den experimentell ermittelten Daten dieses Versuchs die Wellenlänge des Laserlichts im Wasser.

Brechungsgesetz Licht „knickt“ an der Grenzfläche zweier Medien unterschiedlicher optischer Dichte ab. Das Gehirn des Beobachters „kennt“ allerdings nur geradlinige Lichtausbreitung und verlängert den ankommenden gebrochenen Lichtstrahl geradlinig zu seinem virtuellen Ursprungsort. Dadurch entstehen einige interessante optische Eindrücke.

- 2.1. Erklären Sie, warum klare Gewässer viel flacher erscheinen, als sie sind. (Tipp: Skizze!)
- 2.2. Wodurch entsteht der Eindruck, dass die Sonne morgens und abends nicht rund, sondern abgeplattet ist? (Tipp: Skizze!)
- 2.3. In ein Wasserbecken von 2 m Tiefe wird ein Pfahl gerammt, der 50 cm aus dem Wasser herausragt. Wie lang ist der Schatten des Pfahls auf dem Grund des Wasserbeckens, wenn die Sonnenstrahlen unter einem Winkel von 60° zur Wasseroberfläche einfallen?



Formeln und Konstanten entnehmen Sie bitte der Formelsammlung.

Viel Spaß (und Wissen)!