

Name: \_\_\_\_\_ Rohpunkte : /

Bewertung : Punkte ( )



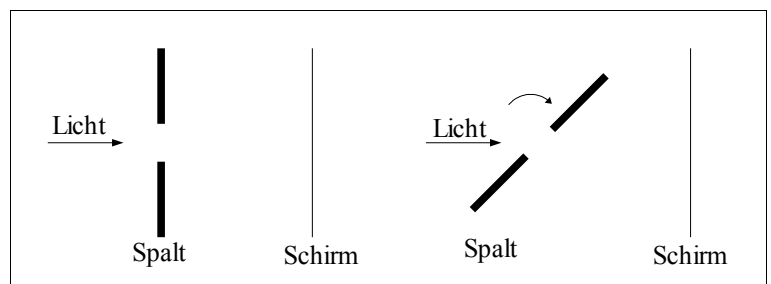
- 1 Beschreiben Sie, welche Versuchsgeräte man benötigt und wie ein Versuch aufgebaut werden muss, damit man mit Hilfe von Polarisationsfiltern die inneren Spannungszustände von Plexiglasmodellen ermitteln kann.  
Erläutern Sie, welche physikalischen Gesetzmäßigkeiten dafür ausgenutzt werden.

- 2 Fällt weißes Licht auf eine große Seifenblase, so erscheint deren Oberfläche durch Reflexionen in den verschiedensten Farben.
- a) Erklären Sie das Zustandekommen dieser Farberscheinungen.
- b) Durch die Schwerkraft fließt die Seifenlauge der Seifenblase immer weiter nach unten, bis oben die Seifenschicht so dünn wird, dass die Seifenblase zerplatzt. Schon einige Zeit vorher kann man den oberen Bereich der Seifenblase nicht mehr sehen, obwohl er noch vorhanden ist. Die Seifenblase sieht dann aus wie eine oben offene Kugelvase.  
Schätzen Sie durch eine Rechnung ab, wie dick die Seifenschicht ungefähr sein muss, damit man sie gerade noch sehen kann.  
Rechnen Sie mit einer Wellenlänge von  $\lambda=500$  nm und nehmen Sie an, dass das Licht senkrecht auf die Seifenhaut trifft und auch senkrecht wieder reflektiert wird.

- 3 Licht der Wellenlänge  $\lambda=500$  nm fällt durch einen Einzelspalt auf einen Schirm, der  $L=3$ m vom Spalt entfernt ist.

- a) Was kann man über die Lage des Hauptmaximums aussagen, wenn der Einzelspalt kontinuierlich um seine Achse gedreht wird (rechter Teil der Abbildung)?

Für die folgenden Aufgaben soll der Spalt senkrecht zum einfallenden Licht stehen (linker Teil der Abbildung).



- b) Das 1. Nebenmaximum ist  $x=5$ cm neben der Mitte des Hauptmaximums zu sehen. Berechnen Sie die Breite  $B$  des Einzelspaltes. Die zur Rechnung benutzte Formel müssen Sie aus dem geometrischen Aufbau des Versuches herleiten.
- c) Der Einzelspalt soll die Öffnung einer 3m langen Lochkamera sein, mit der man ein Landschaftsbild so scharf wie möglich aufnehmen will. Geben Sie die Lösungsidee in wenigen Worten an und berechnen Sie, wie groß der Durchmesser des Einzelspaltes sein muss.  
Anmerkung: Natürlich ist das Loch der Lochkamera rund und nicht ein länglicher Spalt. Näherungsweise kann man aber den Durchmesser durch Annahme eines Spaltes berechnen.

- 4 Die folgenden Teilaufgaben beziehen sich auf den mehrfach durchgeführten Unterrichtsversuch zur Beugung am Gitter, der hier allerdings in einigen angegebenen Punkten abgewandelt ist.

Abstand zwischen Gitter und Schirm:  $L = 28 \text{ cm}$

Abstand der Gitteröffnungen:  $g = \frac{1}{570} \text{ mm}$

Wellenlänge des benutzten Lichtes in Luft:  $\lambda_{\text{blau}} = 436 \text{ nm}$

Lichtgeschwindigkeit:  $c_{\text{Luft}} = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

- Leiten Sie die Formel  $n \cdot \lambda \cdot L = g \cdot x$  her, die den Zusammenhang zwischen der ganzen Zahl  $n$ , der Wellenlänge  $\lambda$ , dem Abstand Gitter-Schirm  $L$ , der Gitterkonstanten  $g$  und dem Abstand zwischen dem Hauptmaximum und dem  $n$ -ten Nebenmaximum  $x$  angibt.
  - Findet der Versuch in „normaler“ Umgebung (also in Luft) statt, so misst man  $x_{\text{Luft}} = 6,95 \text{ cm}$ . Zeigen Sie durch Rechnung, dass die Messung ein korrektes Ergebnis geliefert hat.
  - Findet der gesamte Versuch unter Wasser statt, so misst man  $x_{\text{Wasser}} = 5,20 \text{ cm}$ . Berechnen Sie mit Hilfe dieser Angabe die Größe der Lichtgeschwindigkeit  $c_{\text{Wasser}}$  im Wasser. Anmerkung: Unter Wasser bleibt die Farbe des Lichtes, also die Frequenz  $f$ , erhalten.
  - Berechnen Sie, bis zur wievielten Ordnung man Nebenmaxima in Luft höchstens messen kann.
  - Geben Sie mit Begründung an, wie das Versuchsergebnis eines Beugungsversuches aussehen würde, wenn die Lichtgeschwindigkeit unendlich groß wäre?
- 

Viel Erfolg bei der Bearbeitung der Aufgaben!