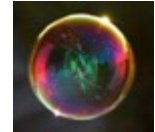


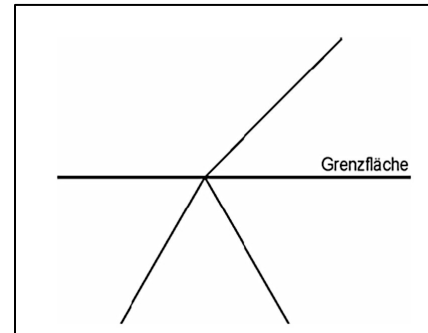
1 Beispielaufgaben zu Erklärungen, Beschreibungen...

- a) Erklären Sie, warum Seifenblasen bunt aussehen.
- b) Warum ist es berechtigt, Licht als Welle zu betrachten?
- c) Fotografen verwenden zum Ausblenden von unerwünschten Spiegelungen auf Glasflächen vor dem Kameraobjektiv ein Polarisationsfilter. Erklären Sie die Wirkungsweise dieser Maßnahme.
- d) Charakterisieren Sie das Wesen eines Modells.
Kennzeichnen Sie den Lichtstrahl als Modell. Nennen Sie zwei weitere Modelle.



2 Ein Lichtstrahl trifft auf die Grenzfläche der beiden Medien Luft und Glas.

- a) Von welcher Seite kommt das Licht?
Zeichnen Sie die Richtungspfeile ein.
- b) Auf welcher Seite ist Luft, auf welcher Seite ist Glas?
- c) Warum sind drei Linien zu sehen?
- d) Kennzeichnen Sie alle Winkel und benennen Sie.

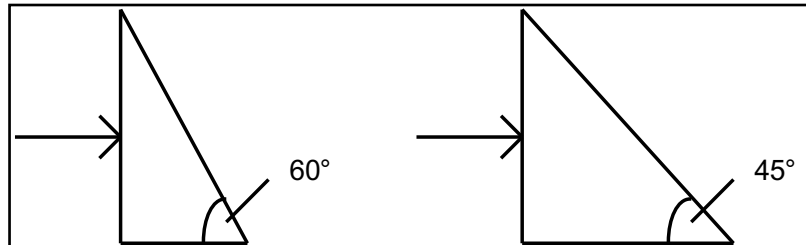


3a) Unter welchen Bedingungen tritt Totalreflexion des Lichtes auf?

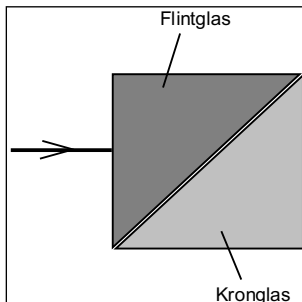
- b) Berechnen Sie den Grenzwinkel der Totalreflexion an der Grenzfläche schweres Flintglas - Luft.

Licht fällt aus Luft auf zwei Prismen aus schwerem Flintglas.

- c) Entscheiden Sie für jedes der beiden Prismen, ob das Licht an der Grenzfläche Glas - Luft gebrochen oder total reflektiert wird.
Begründen Sie Ihre Entscheidung rechnerisch.
Zeichnen Sie den Strahlenverlauf durch jedes der beiden Prismen.



(Lös.: b) Grenzwinkel = 34,8° c) Bild1: Prisma keine Totalreflexion, Bild2: Prisma Totalreflexion)



- 4** Zwei gleichschenklige, rechtwinklige Prismen aus Flintglas ($n_F=1,75$) und Kronglas ($n_K = 1,51$) sind zusammengesetzt.
Unter welchem Winkel verlässt das einfarbige Lichtbündel den Glaskörper?

(Lös.: am Übergang Luft - Flintglas erfolgt keine Brechung die Brechzahl für den Übergang Flintglas - Kronglas ist n_F/n_K
 Brechungswinkel an diesem Übergang 55°
 Einfallswinkel Übergang Kronglas - Luft 10°
 Brechungswinkel 15,2°
 Austrittswinkel 74,8°)

- 5** Laserlicht der Wellenlänge 670 nm trifft senkrecht auf ein Gitter. Im Abstand von 50 cm zu diesem Gitter befindet sich ein Schirm. Die beiden Lichtpunkte 1. Ordnung haben einen Abstand von 27 cm zueinander. Zeigen Sie, dass ein Gitter mit 400 Strichen pro Millimeter verwendet wurde.

- 6** Auf ein optisches Gitter mit der Gitterkonstante $4 \cdot 10^{-6}$ m fällt Licht der Wellenlänge 694 nm senkrecht ein. Das Interferenzbild wird auf einem 2 m entfernten ebenen Schirm beobachtet, der parallel zum Gitter steht.

- a) Berechnen Sie den Abstand der auf dem Schirm sichtbaren Helligkeitsmaxima 1. Ordnung voneinander.
- b) Weisen Sie rechnerisch nach, dass die Spektren 2. und 3. Ordnung einander überlappen, wenn sichtbares Licht aus dem Wellenlängenintervall $400 \text{ nm} \leq \lambda \leq 750 \text{ nm}$ benutzt wird.

Ausführliche Lösung**zu 5**

$$b = \frac{\lambda \cdot e}{s_1}$$

$$b = \frac{670 \cdot 10^{-9} \text{m} \cdot 0,5 \text{m}}{0,135 \text{m}}$$

$$b = 2,48 \cdot 10^{-6} \text{m}$$

$$b = \frac{1 \text{mm}}{400} = 0,0025 \text{mm} = 2,5 \cdot 10^{-6} \text{m}$$

zu 6

$$s_1 = \frac{\lambda \cdot e}{b}$$

$$\text{a) } s_1 = \frac{670 \cdot 10^{-9} \text{m} \cdot 2 \text{m}}{4 \cdot 10^{-6} \text{m}}$$

$$s_1 = 0,347 \text{m}$$

$$d = 2 \cdot s_1 = 0,694 \text{m}$$

6b) Ab dem 1. Maximum sind die hellen Streifen farbig. Innen (zum 0. Maximum hin) liegt blaues Licht, außen rotes Licht. Das heißt, es muss überprüft werden, ob sich das rote Licht (750 nm) des 2. Maximum mit dem blauen Licht (400 nm) des 3. Maximum überlappen.

$$s_2 = \frac{\lambda \cdot e}{b}$$

$$s_2 = \frac{2 \cdot 750 \cdot 10^{-9} \text{m} \cdot 2 \text{m}}{4 \cdot 10^{-6} \text{m}}$$

$$s_2 = 0,75 \text{m}$$

$$s_3 = \frac{3 \cdot 400 \cdot 10^{-9} \text{m} \cdot 2 \text{m}}{4 \cdot 10^{-6} \text{m}}$$

$$s_3 = 0,6 \text{m}$$

Nachweis für Überlappung