

Thema: Optik

O1)

- a) Die Lichtgeschwindigkeit in Diamant beträgt $c_D = 1,24 \cdot 10^8$ m/s. Was heißt das für die Brechzahl n_D ?
- b) Eine Leuchtdiode strahlt periodisch kurze Lichtblitze in einem zeitlichen Abstand von $\Delta t = 2 \cdot 10^{-6}$ s in einen Lichtleiter (Brechzahl $n_L = 1,5$). In welchem Abstand Δs laufen die Lichtblitze im Lichtleiter?

O2) Ein Lichtstrahl trifft auf eine Glasoberfläche ($n_2 = 1,5$) und wird teilweise reflektiert und teilweise gebrochen. Der Reflexionswinkel α_1' ist doppelt so groß wie der Winkel α_2 des gebrochenen Strahls. Wie groß ist der Einfallswinkel α_1 ? ($\sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cos \alpha$)

O3) Wasser hat die Brechzahl $n_l = 1,33$. Wie groß ist der Grenzwinkel α_G der Totalreflexion? Was sieht man, wenn man von unter Wasser nach oben auf eine völlig glatte Wasseroberfläche schaut?

O4)

Die Ausbreitungsgeschwindigkeit der äußersten roten Strahlen im Spektrum des sichtbaren Lichtes beträgt in Glas $c_R = 199000$ km/s und die der äußersten violetten $c_V = 196000$ km/s. Wie groß sind die Brechzahlen von Glas für die roten und die violetten Strahlen?

O5) Ein Gegenstand der Größe $G = 5$ cm stehe senkrecht zur optischen Achse vor einer Sammellinse der Brennweite $f = 10$ cm. Die Gegenstandsweite betrage $g = 15$ cm.

- a) Skizzieren Sie den Strahlenverlauf!
- b) Ist das Bild virtuell oder reell, aufrecht bzw. umgekehrt?
- c) Berechnen (!) Sie die Bildweite b und die Bildgröße B ! Vergleichen Sie mit Ihrer Skizze!

O6)

- a) Zwei dünne Sammellinsen der Brennweiten $f_1 = 6$ cm und $f_2 = 30$ cm werden dicht hintereinander gesetzt. Wie groß ist die Brennweite f des Linsensystems?
- b) Eine dünne Sammellinse der Brechkraft $D_1 = 10$ dpt soll mit einer dünnen Zerstreuungslinse dicht zusammengesetzt werden, um ein System mit einer Gesamtbrechkraft von $D_3 = 5$ dpt zu erhalten. Wie groß muss die Brechkraft D_2 der Zerstreuungslinse sein?

O7)

- a) Der Fernpunkt eines menschlichen Auges liege bei 2 m, der Nahpunkt bei 20 cm. Wie groß ist die Akkommodationsbreite des Auges?
- b) Welchen Brechwert D_L muss eine Lupe haben, wenn mit ihr ein Gegenstand in $g = 50$ mm Entfernung in akkommodationsfreiem Zustand betrachtet werden soll?
- c) Welche Brennweite hat eine Lupe mit der Aufschrift „8x“?

O8)

- a) Skizzieren Sie den Strahlenverlauf im Mikroskop!
- b) Ein Mikroskop soll eine Vergrößerung von $V = 410$ erreichen. Die Objektivlinse hat die Brechkraft $D_{OB} = 440$ dpt, die Okularlinse hat die Brechkraft $D_{OK} = 10$ dpt. Wie lang muss die optische Tubuslänge t sein?

O9) Einfarbiges Licht fällt auf einen Doppelspalt, bei dem die Spalte $D = 0,04$ mm Abstand haben. Auf einem $l = 5$ m entfernten Schirm sind die Interferenzmaxima $s = 5,5$ cm auseinander. Welche Wellenlänge λ hat das Licht?