
Übungen zur Experimentalphysik 3

Prof. Dr. L. Oberauer

Wintersemester 2010/2011

Übungsblatt 6 - 29. November 2010

Franziska Konitzer (franziska.konitzer@tum.de)

Aufgabe 1 (★★) (6 Punkte)

Um die Brennweite f einer Sammellinse zu bestimmen, können Sie z.B. so vorgehen: Sie bilden ein Objekt durch die Linse auf einen Schirm ab und messen den Abstand L zwischen Objekt und Schirm. Dürfen Sie dafür den Abstand zwischen Objekt und Linse willkürlich wählen? Indem Sie nun den Schirm an seinem Ort lassen und die Linse um die Strecke d verschieben, können Sie eine zweite Position finden, die ein scharfes Bild erzeugt. Bestimmen Sie daraus f . Fertigen Sie eine Zeichnung der Anordnung an.

Aufgabe 2 (★) (5 Punkte)

Eine dünne bikonvexe Linse aus Glas ($n_g=1.5$) hat Kurvenradien von 30 cm und 60 cm. Wenn diese Linse eine Deckenlampe mit der Hälfte ihrer Originalgröße auf einem Schirm abbildet, was ist der Abstand zwischen der Lampe und der Linse? Was ist der Abstand zwischen der Linse und dem Schirm? Konstruieren Sie den Strahlengang.

Aufgabe 3 (★) (4 Punkte)

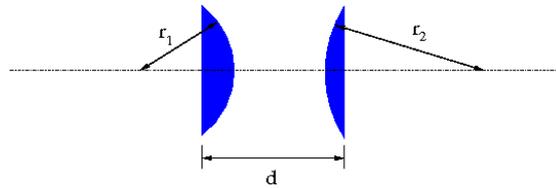
Eine bikonkave Linse mit Brennweite $f = -60$ mm befindet sich 120 mm vor einer plankonvexen Linse mit Radius 60 mm und Brechzahl $n = 1.5$. Bestimmen Sie das Bild (d.h. Position und Vergrößerung), das durch eine 3mm große Ameise entsteht, die sich 180 mm vor der bikonkaven Linse befindet.

Aufgabe 4 (★) (5 Punkte)

- a) Zur Korrektur der Kurzsichtigkeit eines Auges (hervorgerufen durch Verlängerung des Augapfels) ist ein Brillenglas mit einer Dioptrienzahl von $D = 1/f = -2$ erforderlich. Bestimmen Sie die maximale Entfernung s_{max} , auf die das Auge ohne Brille akkomodieren kann.
- b) Ein altersweitsichtiges Auge (normale Länge des Augapfels) kann nur noch bis minimal $s_{min} = 40$ cm akkomodieren. Bestimmen Sie die erforderliche Dioptrienzahl einer Brille, die scharfes Sehen bis $s_0 = 20$ cm ermöglicht. Bis zu welcher maximalen Entfernung kann das Auge mit Brille noch akkomodieren?

Aufgabe 5 (★★) (8 Punkte)

Ein Okular bestehe aus zwei dünnen Plankonvexlinsen mit den Krümmungsradien r_1 und r_2 im Abstand $d = 2.604$ cm voneinander (s. Skizze).



- Das Okular soll als Lupe die Vergrößerung $V = 10$ besitzen. Wie groß muss dann die Brennweite f gewählt werden (deutliche Sehweite ≈ 25 cm)?
- Die Brennweite f des Okulars soll bei der Wellenlänge λ_0 unabhängig von kleinen Wellenlängenänderungen sein (Achromat). Bei λ_0 habe das Material beider Linsen den Brechungsindex $n = 1.4$. Berechnen Sie die Krümmungsradien r_1 und r_2 der beiden Linsen.