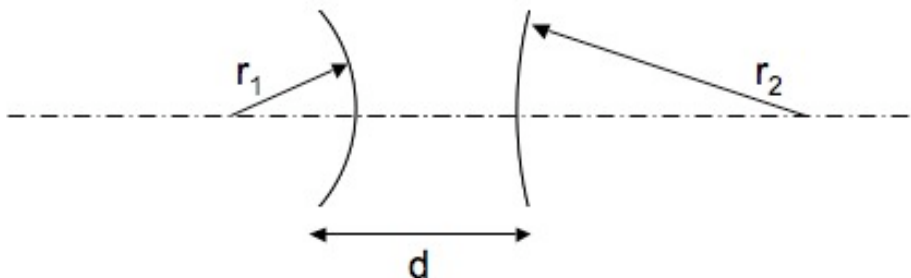


Übungen zu Experimentalphysik III – WS 2008/09

Aufgabe 1:

Ein Okular bestehe aus zwei dünnen Plankonvexenlinsen mit den Krümmungsradien r_1 und r_2 im Abstand $d = 2.604$ cm voneinander (siehe Skizze). Ein solches System hat eine Brennweite f , wobei $1/f = 1/f_1 + 1/f_2 - d/f_1f_2$.

- Das Okular soll als Lupe die Vergrößerung $v = 10$ besitzen. Wie groß muss dann die Brennweite f gewählt werden?
- 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.



Aufgabe 2:

In der Photographie wird die Blende $1 : F = D/f$ als Verhältnis zwischen dem Durchmesser D der Eintrittspupille und der Brennweite eines Objektivs angegeben.

Mit einem Teleobjektiv ($f = 150$ mm) wird bei Blende $1 : 4$ auf einen Gegenstand in 5 m Entfernung fokussiert. Berechnen Sie den Tiefenschärfebereich. Nehmen Sie dazu an, dass ein Gegenstand als scharf erscheint, solange er auf dem Film als Kreisscheibe mit einem Durchmesser $d \leq 0.05$ mm abgebildet wird.

Aufgabe 3:

Das Modell eines Zoom-Objektivs für eine Kleinbild-Kamera soll aus zwei dünnen Sammellinsen mit veränderbarem Abstand d , gleichen Brennweiten und Brechzahlen $n = 1.57$ aufgebaut werden und folgende Eigenschaften haben: Brennweitenvariation zwischen 90mm und 210mm, Öffnungsverhältnis 1 : 3.5.

- a) Alle Oberflächen der sphärischen Sammellinsen haben den Krümmungsradius $r = 91\text{mm}$. Wie groß ist deren Brennweite f_1 ?
- b) Welchen Durchmesser D muss die Frontlinse (Eintrittspupille) haben?
- c) In welchem Bereich muss der Linsenabstand d veränderbar sein?
- d) Welche kleinste Brennweite ist möglich, wenn beide Linsen denselben Durchmesser D haben?