

1. Abbildung von zwei hintereinander gestellten Linsen

Zeigen Sie in der Näherung für dünne Linsen und achsennahe Strahlen, dass die Brechkraft von zwei hintereinander gestellten Linsen gleich der Summe der Brechkraften der Einzellinsen ist:

$$\frac{1}{f_{\text{tot}}} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2}$$

Hinweis: Betrachten Sie dazu die zur Bildkonstruktion benötigten drei ausgezeichneten Strahlen (Brennpunktstrahl, achsenparalleler und zentraler Strahl).

(2 Punkte)

2. Abbildung mit sphärischen Spiegeln

Zeigen Sie, dass in der Näherung für achsennahe Strahlen für konvexe sphärische Reflexionsspiegel (Kugelradius r) das gleiche Abbildungsgesetz gilt wie für dünne Linsen,

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{g} + \frac{1}{b},$$

wobei für die die Fokusslänge f des Spiegels gegeben ist durch:

$$f_{\text{Spiegel}} = \frac{r}{2}$$

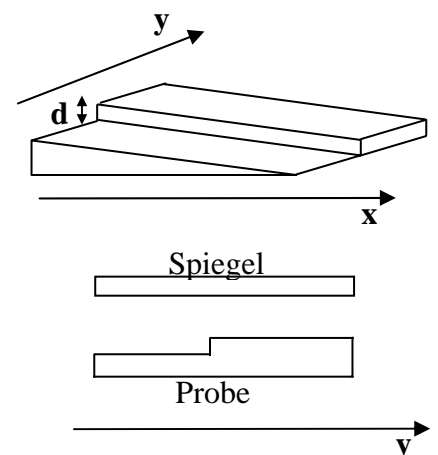
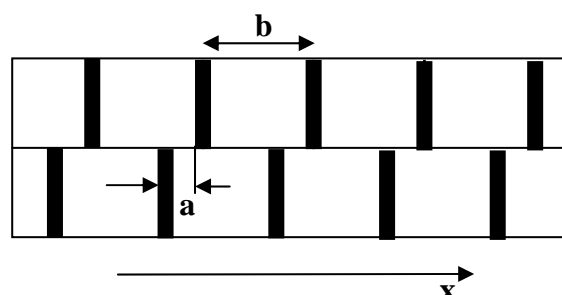
Hinweis: Betrachten Sie die Abbildung eines Punktes auf der optischen Achse und nutzen Sie das Reflexionsgesetz.

(2 Punkte)

3. Interferometrische Schichtdickenbestimmung nach Tolansky

Die Dicke d von dünnen Schichten ist sehr einfach mit Hilfe einer interferometrischen Methode zu vermessen. Die erreichbare Auflösung liegt mit dieser Methode im Bereich von einigen 10 \AA . Das Verfahren funktioniert wie folgt:

Es wird eine gestufte Probe hergestellt, die zusammen mit einem halbdurchlässigen Spiegel ein keilförmiges Interferometer darstellt. Beleuchtet man dieses Interferometer mit monochromatischem Licht, so erhält man das unten abgebildete Interferenzbild. Bestimmen Sie aus den Abständen a und b im Interferenzbild die Höhe der Stufe auf der Probe.



(2 Punkte)