Übungen 6

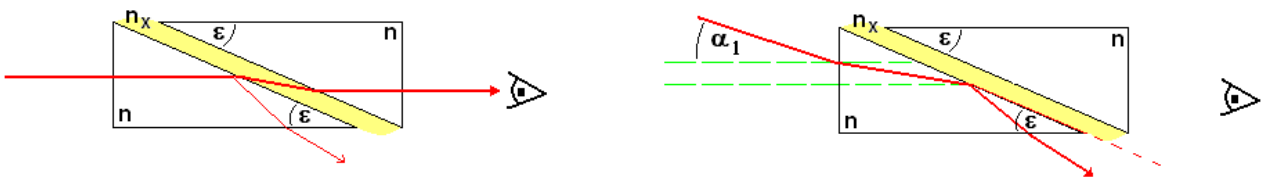
6.1

Ein Lichtstrahl falle unter einem Winkel von 60° auf eine Glasscheibe (n = 1,5) der Dicke d = 20 mm.

a) In welchem Winkel breitet sich der Lichtstrahl *in* und *nach* der Glasplatte aus?
b) Um welche Strecke x wird der Lichtstrahl durch den Durchgang durch die Glasplatte parallel verschoben?
c) Kann man bei einer planparallelen Glasplatte erreichen, dass ein Lichtstrahl „an der Innenseite“ total reflektiert wird? (Das würde bedeuten, dass z.B. eine Fensterscheibe unter bestimmten Winkeln undurchsichtig würde.)

6.2

Ein Refraktometer bestehe aus 2 Prismen ($\varepsilon = 30°$) aus optischen Glas (n = 1,7). Im Spalt zwischen den Prismen befinde sich eine Flüssigkeit unbestimmter Brechzahl n_x.



Unter einem Kippwinkel $\alpha_1 = 6{,}81°$ ist das einfallende Licht gerade nicht mehr sichtbar. Wie groß ist die Brechzahl n_x der Flüssigkeit?

(Bei einem realen Gerät, fallen die Lichtstrahlen unter einem (kleinen) Öffnungswinkel in die Optik, und schließlich auch ins Auge. Für den Grenzwinkel liegt die „Hell-Dunkel-Grenze“ dann mittig auf einem Fadenkreuz.)

6.3

Eine symmetrische Sammellinse aus opt. Glas (n = 1,7) soll eine Brennweite von f = 10 cm besitzen. Wie sind die Krümmungsradien der Linse zu bemessen ?

6.4

Ein beleuchtetes Dia (24 x 36 mm²) wird im Abstand von 12 cm vor eine Linse mit einer Brennweite von 100 mm gebracht.

a) In welchem Abstand muss die Leinwand aufgestellt werden, und
b) wie groß ist das projizierte Bild?
c) Was könnte man ändern, um ein größeres Bild zu erzeugen?
d) Welche Probleme sind prinzipiell zu erwarten?

6.5

Um eine chromatische Aberration zu kompensieren, wird hinter eine Plan-Konvex-Linse mit einer (nominellen) Brennweite von 142 mm und der Brechzahl 1,47 eine Plan-Konkav-Linse mit einer Brechzahl von 1,6 montiert.

a) Wie groß ist der Krümmungsradius der Plan-Konvex-Linse?
b) Wie groß ist der Krümmungsradius der Plan-Konkav-Linse zu wählen, damit sich für das Linsensystem eine resultierende Brennweite von 200 mm ergibt?