12. Übungsblatt: **Optik**

45. Abbildung (*Tutorial*)

Eine konvexe Linse (Brennweite: 3.0 cm) wird in einer Entfernung von 5.0 cm von einem Gegenstand positioniert. Auf der anderen Seite der Linse befindet sich in einem Abstand von 10 cm ein Bildschirm.

(a) Wird auf dem Bildschirm ein scharfes Bild des Gegenstand abgebildet? Begründen Sie Ihre Aussage durch Berechnung der Bildweite.

(b) Stellen Sie den Strahlengang zwischen Gegenstand, Linse und Bildschirm korrekt dar.

(c) Gegenstand und Bildschirm bleiben nun an denselben Positionen, nur die Linse kann verschoben werden. In welchem Abstand vom Gegenstand muss sie positioniert werden, damit dieser scharf und möglichst großes auf dem Bildschirm abgebildet wird?

46. Film

Welche Brennweite muss das Objektiv eines Filmvorführgerätes haben, wenn das 18 mm hohe Filmbild auf der 35 m entfernten Leinwand 2.5 m hoch erscheinen soll?

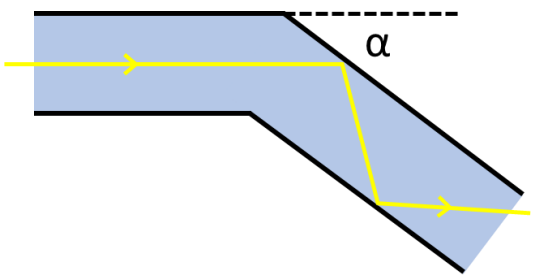
47. Fischer

Ein Fischer steht am Ufer eines Flusses und sieht einen Fisch im Wasser, der sich in einer Tiefe von 3.5 m befindet. Der Speer bewegt sich in einer gerade Linie und trifft unter einem Winkel von 55° auf die Wasseroberfläche auf. Weil der Fischer den Speer an die Stelle wirft, an der er den Fisch sieht, trifft der Speer den Fisch leider nicht. In welchem horizontalem Abstand verfehlt der Speer den Fisch?

Anm.: Der Brechungsindex von Wasser beträgt 1.333, jener von Luft ist als 1 anzunehmen.

---

48. Glasfaser *(optional – zum Üben)*



Ein Lichtstrahl gelangt wie in der Abbildung dargestellt in eine Glasfaser (Brechungsindex: 1.588) und bewegt sich in der Faser durch Totalreflexion fort.

(a) Die Faser befinde sich in Luft ($n \approx 1$). Welchen Wert kann der Winkel α, um den die Faser geknickt wird, maximal einnehmen, sodass trotzdem maximale Transmission durch die Faser gewährleistet ist?

(b) Die Faser wird nun in Wasser ($n = 1.333$) getaucht. Wie ändert sich dadurch das Ergebnis von (a)?

Lösung: (a) $\alpha = 50.97°$; (b) $\alpha = 32.92°$