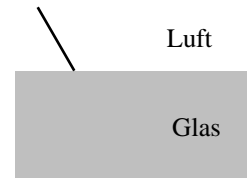


0.3. Prüfungsaufgaben zur Brechung

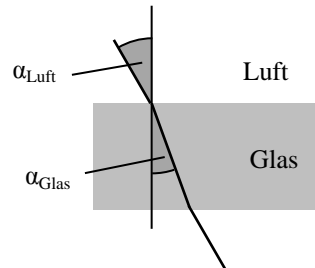
Aufgabe 1a: Brechungsgesetz (5)

- Die Brechzahl von Glas ist $n_{\text{Glas}} = 1,5$. Wie hoch ist die Lichtgeschwindigkeit in Glas? (1)
- Zeichne das Lot und den Lotwinkel $\alpha_{\text{Luft}} = 30^\circ$ für den einfallenden Strahl in die Skizze ein. (1)
- Bestimme den Lotwinkel α_{Glas} und zeichne die Fortsetzung des Strahls im Glas. (2)
- Zeichne die Fortsetzung des Strahls, wenn er aus dem Glas wieder in die Luft eintritt. (1)



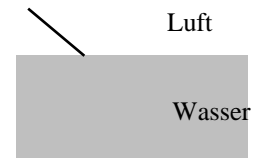
Lösungen

- $c = \frac{300\,000 \text{ km/s}}{1,5} = 200\,000 \text{ km/s}$ (1)
- Siehe Skizze (1)
- $\alpha_{\text{Glas}} = \sin^{-1}\left(\sin(\alpha_{\text{Luft}}) \cdot \frac{n_{\text{Luft}}}{n_{\text{Glas}}}\right) \approx 19,5^\circ$ (1)
Strahl. siehe Skizze. (1)
- Siehe Skizze (1)



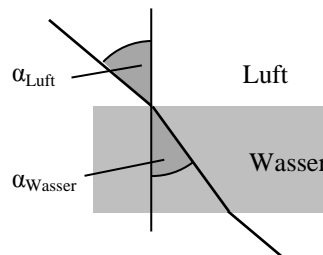
Aufgabe 1b: Brechungsgesetz (5)

- Die Brechzahl von Wasser ist $n_{\text{Wasser}} = 1,3$. Wie hoch ist die Lichtgeschwindigkeit in Wasser? (1)
- Zeichne das Lot und den Lotwinkel $\alpha_{\text{Luft}} = 50^\circ$ für den einfallenden Strahl in die Skizze ein. (1)
- Bestimme den Lotwinkel α_{Wasser} und zeichne die Fortsetzung des Strahls im Glas. (2)
- Zeichne die Fortsetzung des Strahls, wenn er aus dem Glas wieder in die Luft eintritt. (1)



Lösungen

- $c = \frac{300\,000 \text{ km/s}}{1,3} \approx 230\,769 \text{ km/s}$ (1)
- Siehe Skizze (1)
- $\alpha_{\text{Glas}} = \sin^{-1}\left(\sin(\alpha_{\text{Luft}}) \cdot \frac{n_{\text{Luft}}}{n_{\text{Wasser}}}\right) \approx 36,1^\circ$ (1)
Strahl. siehe Skizze. (1)
- Siehe Skizze (1)



Aufgabe 2a: Abbildungsgesetz (5)

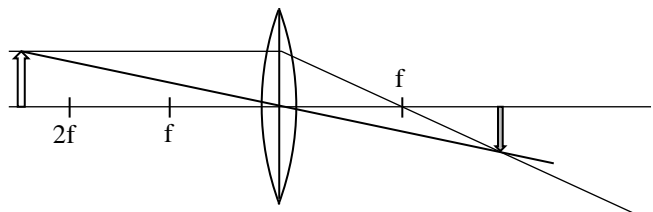
Bestimme

- rechnerisch (3)
- zeichnerisch (2)

die Bildweite b und die Bildgröße B für einen Gegenstand der Größe $G = 1 \text{ cm}$, der in einer Entfernung von $g = 5 \text{ cm}$ von einer Linse mit der Brennweite $f = 2 \text{ cm}$ steht.

Lösung

- $b = \frac{g \cdot f}{g - f} = 3,3 \text{ cm}$ und $B = G \cdot \frac{b}{g} = 0,6 \text{ cm}$ (3)
- siehe Skizze: (2)



Aufgabe 2b: Abbildungsgesetz (5)

Bestimme

- rechnerisch (3)
- zeichnerisch (2)

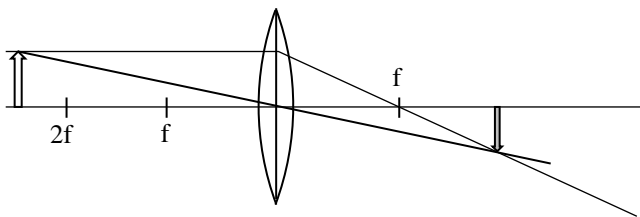
die Bildweite b und die Bildgröße B für einen Gegenstand der Größe $G = 1 \text{ cm}$, der in einer Entfernung von $g = 5 \text{ cm}$ von einer Linse mit der Brennweite $f = 3 \text{ cm}$ steht.

Lösung

a) $b = \frac{g \cdot f}{g - f} = 7,5 \text{ cm}$ und $B = G \cdot \frac{b}{g} = 1,5 \text{ cm}$ (3)

b) siehe Skizze:

(2)



Aufgabe 3: Linsengleichung (2)

Begründe rechnerisch und zeichnerisch, warum ein Gegenstand, der sich genau in der Brennweite einer Linse befindet, kein Bild erzeugt.

Lösung

rechnerisch: Für $g = f$ liegt die Bildweite $b = \frac{g \cdot f}{g - f} = \frac{g \cdot f^2}{0}$ im Unendlichen (1)

zeichnerisch: Brennpunkt- und Mittelpunktstrahlen verlaufen parallel und treffen sich erst im Unendlichen (1)

