

Übungsblatt 1

Ausgabe: Dienstag, 24.10.2023

Abgabe: Dienstag, 31.10.2023, vor 10:00 Uhr (in Ilias oder der Box im Foyer des Physikhochhauses)

Besprechung: Donnerstag, 02.11.2023 (Tutorien)

- Bitte versehen Sie Ihre Abgabe mit einem Deckblatt mit Übungsblattnummer, Ihrem Namen und der Tutoriumsnummer.
- Verwenden Sie für eine Online-Abgabe nur eine Datei und benennen sie diese mit Ihrem Namen.

Aufgabe 1

4 Punkte

In der Vorlesung wurde aus dem Fermatschen Prinzip das Reflexionsgesetz hergeleitet. Leiten Sie analog aus dem Fermatschen Prinzip das Brechungsgesetz her.

Aufgabe 2

4 Punkte

Betrachten Sie Ihr Spiegelbild in der Vorder- und Rückseite eines Löffels aus Metall und in einem ebenen Spiegel.

- Worin bestehen die wesentlichen Unterschiede?
- Skizzieren Sie zur Begründung Ihrer Antwort die Bildkonstruktion bei einem konkaven und einem konvexen Kugelspiegel sowie bei einem ebenen Spiegel.

Aufgabe 3

5 Punkte

Eine Sammellinse L1 mit der Brennweite $f_1 = 3 \text{ cm}$ steht in einem Abstand von 6,5 cm vor einer zweiten Sammellinse L2 mit der Brennweite $f_2 = 2 \text{ cm}$. Im Abstand $g = 1 \text{ cm}$ vor L1 befindet sich ein Gegenstand der Höhe $G = 1 \text{ cm}$. Der Gegenstand wird durch L1 in das Zwischenbild B_s abgebildet. Das Zwischenbild wird durch L2 in das endgültige Bild B abgebildet.

- Fertigen Sie eine Skizze des Strahlengangs unter der Verwendung charakteristischer Strahlen an.
- Berechnen Sie die Bildweiten b_s des Zwischenbildes und b des endgültigen Bildes.
- Berechnen Sie die Bildhöhen B_s des Zwischenbildes und B des endgültigen Bildes.
- Ist das endgültige Bild reell oder virtuell? Begründen Sie Ihre Antwort.
- Ist das endgültige Bild in Bezug auf den Gegenstand aufrecht oder invertiert? Begründen Sie Ihre Antwort.

Aufgabe 4**5 Punkte**

Eine Zerstreuungslinse mit der Brennweite $f_z = -15$ cm steht in einem Abstand von 12 cm vor einer Sammellinse mit der Brennweite $f_s = 12$ cm. Im Abstand $g = 10$ cm vor der Zerstreuungslinse befindet sich ein Gegenstand der Höhe $G = 1$ cm. Der Gegenstand wird durch die Zerstreuungslinse in das Zwischenbild B_z abgebildet. Das Zwischenbild wird durch die Sammellinse in das endgültige Bild B abgebildet.

- a) Fertigen Sie eine Skizze des Strahlengangs unter der Verwendung charakteristischer Strahlen an.
- b) Berechnen Sie die Bildweiten b_z des Zwischenbildes und b des endgültigen Bildes.
- c) Berechnen Sie die Bildhöhen B_z des Zwischenbildes und B des endgültigen Bildes.
- d) Ist das endgültige Bild reell oder virtuell? Begründen Sie Ihre Antwort.
- e) Ist das endgültige Bild in Bezug auf den Gegenstand aufrecht oder invertiert? Begründen Sie Ihre Antwort.