

## Übungsblatt 1

Ausgabe: Dienstag, 25.10.2022

Abgabe: Mittwoch, 2.11.2022, vor 10:00 Uhr (Box im Foyer des Physikhochhauses)

Besprechung: Donnerstag, 3.11.2022 (Tutorien)

*Bitte versehen Sie Ihre Abgabe mit einem Deckblatt mit Übungsblattnummer, Ihrem Namen und Tutoriumsnummer.*

### 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

3 Punkte

Welche Art von Spiegel ist auf dem Gemälde *Die Arnolfini-Hochzeit* (1434) des flämischen Malers Jan van Eyck zu sehen?

Skizzieren Sie zur Begründung Ihrer Antwort die Bildkonstruktion bei einem konkaven und einem konvexen Kugelspiegel sowie bei einem ebenen Spiegel.



### Aufgabe 3

4 Punkte

Zwei konkave Spiegel (Radien  $R_1$  und  $R_2$ ) stehen sich im Abstand  $d$  gegenüber. Zwischen den Spiegeln befindet sich auf der gemeinsamen Symmetrieachse ein Punkt  $A$  im Abstand  $x$  von Spiegel 1.

Wie viele Bilder  $B$  des Punktes  $A$  entstehen durch die beiden Spiegel? Wo liegen sie? Sind sie reell oder virtuell?

Zahlenwerte:  $R_1 = 24$  cm,  $R_2 = 40$  cm,  $d = 60$  cm,  $x = 6$  cm

### Aufgabe 4

5 Punkte

Eine dünne symmetrische Bikonvexlinse (von vernachlässigbarer Dicke) mit einem Brechungsindex  $n = 1,57$  und einer Brennweite  $f = 18$  cm wird auf der einen Seite ihrer Oberfläche mit einer reflektierenden Metallschicht überzogen.

- Wie groß ist der Krümmungsradius  $R$  der Spiegelschicht?  $\frac{1}{2}$  Punkt
- Berechnen Sie die Brennweite  $f_{Ges}$  des Gesamtsystems aus Linse und Spiegel für Lichtstrahlen, die von links einfallen. **1 Punkt**
- Ein Gegenstand der Größe  $G = 1$  cm am Ort  $g = 13$  cm wird mit dem System aus Linse und Spiegel abgebildet. Berechnen Sie den Ort  $b$  des Bildes.  $\frac{1}{2}$  Punkt
- Skizzieren Sie den Strahlengang für die Abbildung des Gegenstandes  $G$  im Bild  $B$  unter Verwendung charakteristischer Strahlen. Ersetzen Sie dazu die Linse mit verspiegelter Rückseite durch einen äquivalenten Spiegel. **2 Punkte**
- Begründen Sie, ob das Bild reell oder virtuell ist.  $\frac{1}{2}$  Punkt
- Berechnen Sie die Bildgröße  $B$  und begründen Sie, ob das Bild aufrecht oder invertiert ist.  $\frac{1}{2}$  Punkt

