

Aufgabe 1

Zeigen Sie, dass die Funktion

$$y(x, t) = 2(x + ct)^2$$

mit der Konstanten c eine Lösung der allgemeinen Wellengleichung

$$\frac{d^2}{dx^2}y(x, t) - \frac{1}{c^2} \frac{d^2}{dt^2}y(x, t) = 0$$

ist (eine Funktion ist Lösung der Differentialgleichung, wenn sie mit ihren Ableitungen die Gleichung erfüllt). Kann die Funktion eine elektromagnetische Welle beschreiben?

Aufgabe 2

Zwei Sammellinsen, die erste mit der Brennweite $f_1 = 5\text{cm}$, die zweite mit $f_2 = 6\text{cm}$ befinden sich in einem Abstand von 20cm voneinander. Auf der linken Seite, in einem Abstand von 10cm vor der ersten Linse, befindet sich ein Gegenstand.

- Zeichnen Sie die Bildkonstruktion maßstabsgerecht und geben Sie an, wo das Endbild liegt (für die Zeichnung eignet sich der Maßstab 1:5)
- Lösen Sie die Aufgabe aus Teil a) rechnerisch.
- Ist das Bild (Endbild nach der zweiten Linse) reell? Steht es aufrecht oder ist es umgekehrt?
- Wie hoch ist die Vergrößerung des Systems?

Aufgabe 3

Weshalb können wir nachts Sterne sehen, die unvorstellbar weit entfernt sind, aber auf der Erde eine Lichtquelle kaum 50km weit sehen?

Aufgabe 4

Ein Lichtstrahl fällt waagrecht von rechts auf einen schräg angebrachten Spiegel, von dem er auf einen dazu senkrechten Spiegel reflektiert wird.

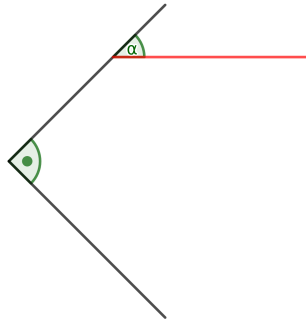


Abbildung 1: Spiegelsystem.

In welche Richtung wird der Strahl vom zweiten Spiegel reflektiert?

- Konstruieren Sie den Strahlengang im Spiegelsystem zeichnerisch.
- Begründen Sie die Richtung geometrisch
- Was passiert, wenn der Strahl nicht waagrecht einläuft (und warum)?
- Wie könnte ein solches System von Spiegeln verwendet werden?

Aufgabe 5

Geht ein Lichtstrahl von einem transparenten Medium (I) in ein zweites, ebenfalls transparentes Medium (II) über, wird der Strahl im allgemeinen gebrochen. In welchen zwei möglichen Fällen wird der Strahl nicht gebrochen? Warum ist das so (es kann einfach berechnet werden)? Wird der Strahl in diesen Fällen zumindest teilweise reflektiert?