

Aufgabe 1

Zeigen Sie, dass die Funktion

$$f(x + ct) = (x + ct)^2$$

($c = \text{const.}$) eine Lösung der allgemeinen Wellengleichung

$$\frac{\partial^2}{dx^2} f(x, t) - \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2}{\partial t^2} f(x, t) = 0$$

ist (eine Funktion ist Lösung, wenn ihre Ableitungen die Differentialgleichung erfüllen!). Ist die Funktion

$$f(x - ct) = (x - ct)^2$$

ebenfalls eine Lösung (mit Begründung)? Wie verhält es sich mit der Funktion

$$f(x + ct) = (x + ct)^3 ?$$

Aufgabe 2

Ein Fischer steht am Ufer und möchte mit einem Speer einen Fisch (im Wasser) fangen.

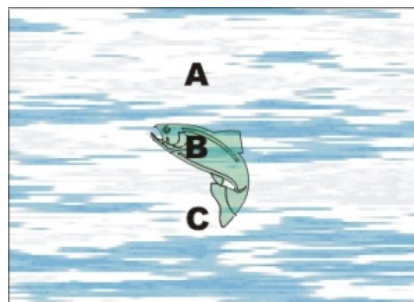


Abbildung 1: Speerfischen - wo sieht ein Fischer den Fisch?

Wohin muss er zielen, damit er den Fisch trifft? Warum?

- A) über den Fisch
- B) genau auf den Fisch
- C) vor den Fisch

Aufgabe 3

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 4

In einem Wasserbecken mit einer Tiefe von 2m steht ein Pfahl, der 50cm aus dem Wasser herausragt. Wie lang ist der Schatten des Pfahls auf dem Grund des Wasserbeckens, wenn die Sonnenstrahlen unter einem Winkel von 60° zur Wasseroberfläche einfallen? (der Brechungsindex für Wasser ist 1,3)

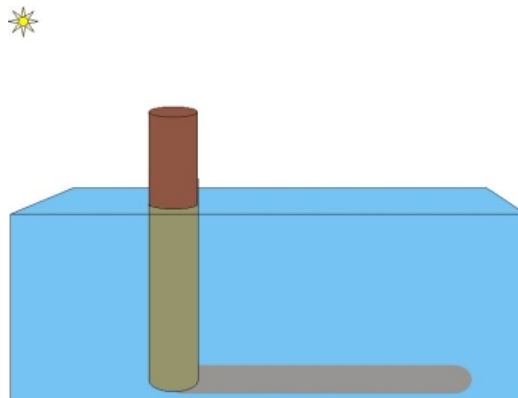


Abbildung 2: Pfahl im Wasserbecken

Aufgabe 5

In welchen zwei möglichen Fällen wird Licht, das von einem transparenten Medium in ein zweites übergeht, nicht gebrochen? Warum ist das so (es kann berechnet werden)?