

Übung 14 Optik Wellencharakter von Licht

Lernziele

- verstehen, dass das Licht Wellencharakter besitzt
- verstehen, wie beim Fresnel'schen Spiegelversuch die beobachteten Interferenzmuster zu Stande kommen.
- verstehen, wie Fizeau zum ersten Mal die Lichtgeschwindigkeit direkt auf der Erde gemessen hat.

Aufgaben

1. Fresnel'scher Spiegelversuch

Im Unterricht wurde der Fresnel'sche Spiegelversuch durchgeführt.

Finden Sie eine zeichnerische Erklärung für das im Versuch beobachtete Interferenzmuster.

Vorgehen:

- Konstruieren Sie in der Grafik auf der Seite 2 mit dem Zirkel konzentrische Kreise um die beiden imaginären Lichtquellen L_1 und L_2 . Die Radien sollen sich jeweils um 1 cm unterscheiden. Zeichnen Sie jeden zweiten Kreis gestrichelt. Volle Kreise sollen dabei Wellenberge darstellen, gestrichelte Kreise Wellentäler.
- Ermitteln Sie auf dem Schirm jene Stellen, an denen sich jeweils Wellenberge überlagern. Markieren Sie auch jenen Stellen, an denen jeweils ein Wellenberg auf ein Wellental fällt und die beiden Wellen sich auslöschen.

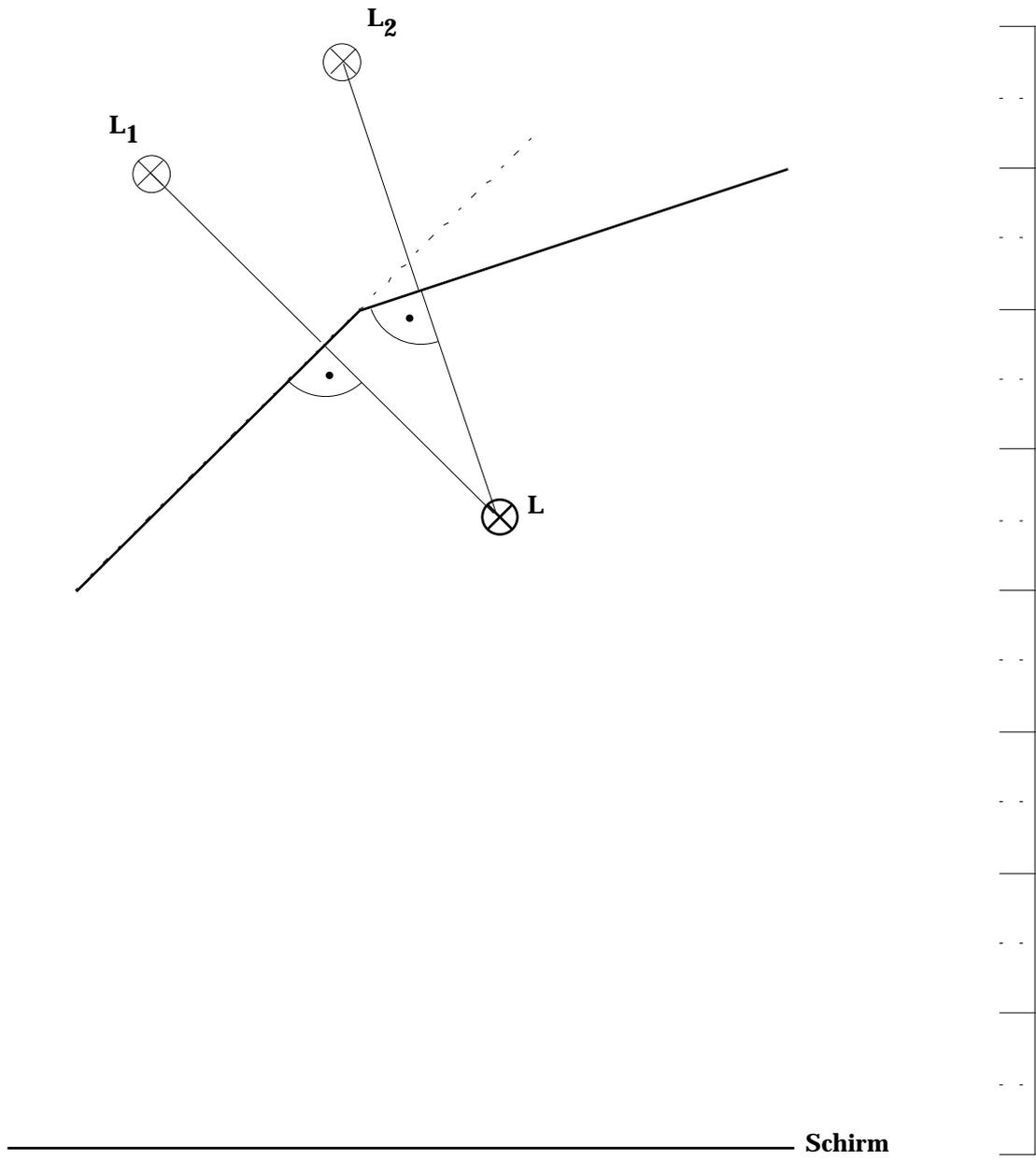
2. Messung der Lichtgeschwindigkeit nach Fizeau

- Lesen Sie im folgenden Text nach, mit welcher Methode Fizeau 1849 die Lichtgeschwindigkeit gemessen hat (*Metzler-Physik*, alte 2. Auflage, Seite 290):

"Fizeau liess einen Lichtstrahl durch die Lücke des Zahnkranzes eines drehbaren Zahnrades laufen und nach Reflexion am Ende einer 8 km langen Messstrecke wieder denselben Weg zurück nehmen. Er versetzte das Zahnrad nun in Drehungen und erhöhte seine Drehgeschwindigkeit, bis Dunkelheit eintrat, weil der reflektierte Lichtstrahl nicht mehr dieselbe Lücke im Zahnkranz traf, durch die er ausgetreten war, sondern den nächsten Zahn traf. Bei Verdopplung der Drehgeschwindigkeit war der Lichtstrahl wieder zu beobachten. Daraus bestimmte er die Lichtgeschwindigkeit."

- Fizeau benutzte ein Zahnrad mit 720 Zähnen, das sich mit 12.6 Umdrehungen pro Sekunde drehte, als zum ersten Mal Dunkelheit eintrat. Die benutzte Messstrecke hatte die Länge 8.633 km. Bestimmen Sie die von Fizeau gemessene Lichtgeschwindigkeit.

Grafik zur Aufgabe 1:



Lösungen

1. ...
2.
 - a) ...
 - b) $c = 3.13 \cdot 10^8 \text{ m/s} = 313 \cdot 10^3 \text{ km/s}$