

0.1 81. Hausaufgabe

0.1.1 Exzerpt von B. S. 131: Interferenz zweier Kreiswellen

Wellen überlagern (interferieren) sich ungestört. Mathematisch ausgedrückt erhält man die Auslenkung in einem bestimmten Punkt durch Addition der Auslenkungen aller an der Interferenz beteiligten Wellen.

0.1.2 Exzerpt von B. S. 132: Gangunterschied, konstruktive und destruktive Interferenz

Destruktive Interferenz zweier Wellen tritt bei einer Phasendifferenz von π (oder einem ungeradzahligen Vielfachen) ein, konstruktive bei (ganzzahligen Vielfachen von) 2π .

Die Phasendifferenz zweier Kreiswellen in einem bestimmten Punkt beträgt $\Delta\varphi = \frac{r_2-r_1}{\lambda}2\pi = 2\pi\frac{\Delta r}{\lambda}$, wobei r_1 bzw. r_2 der Abstand zur jeweiligen Quelle ist. Δr (Δs) nennt man Gangunterschied.

Interferenztyp	Phasendifferenz	Gangunterschied
Konstruktive Interferenz	$0, 2\pi, 4\pi, \dots$	$0, \lambda, 2\lambda, \dots$
Destruktive Interferenz	$\pi, 3\pi, 5\pi, \dots$	$\frac{\lambda}{2}, \frac{3}{2}\lambda, \frac{5}{2}\lambda, \dots$

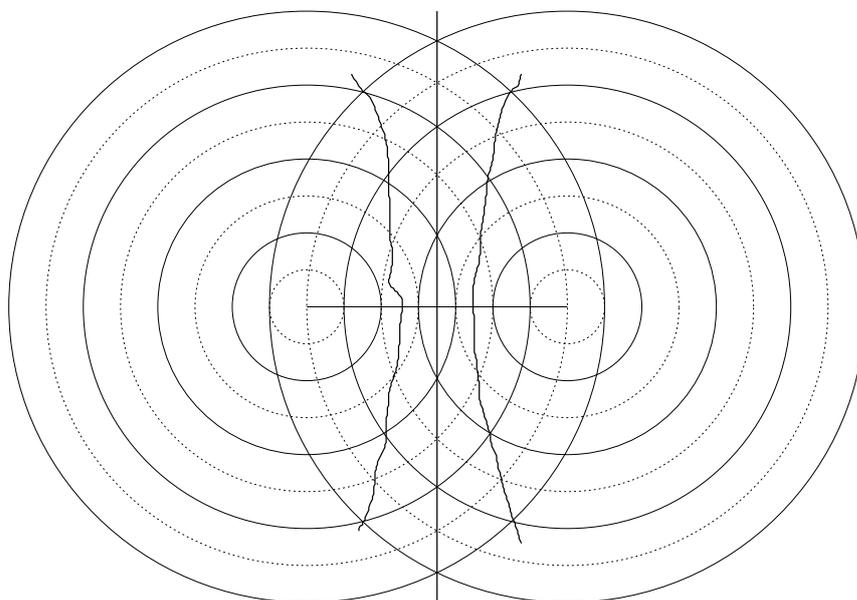
0.1.3 Exzerpt von B. S. 133: „Zweidimensionale stehende Wellen“ (Interferenzmuster), Energieverteilung bei Interferenz

Es kann vorkommen, dass Wellen so interferieren, dass es Punkte gibt, an denen die Auslenkung konstant Null ist, analog zu den Wellenknoten bei stehenden Wellen.

Die Energie in den Interferenzminima ist konstant Null; dass, obwohl die Wellenquellen permanent Energie aussenden. Dieses Kriterium – dass keine Energie an bestimmte Punkte gelangt, obwohl dorthin Energie ausgesendet wird – kann Hinweis auf einen möglichen Wellencharakter eines Phänomens sein.

0.1.4 Buch Seite 133, Aufgabe 1

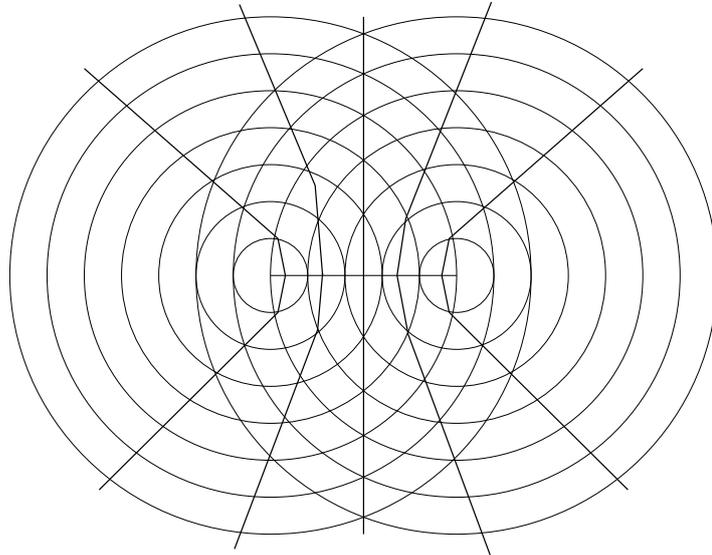
Zeichnen Sie eine Interferenzfigur ähnlich Abb. 133.1, die entsteht, wenn der Erreger L_2 gegenüber L_1 mit der Phasenverschiebung $\Delta\varphi = \pi$ schwingt. (Zeichnung $\overline{L_1L_2} = 7,0 \text{ cm}$, $\lambda = 2,0 \text{ cm}$, Wellenberge durchgezogen, Wellentäler gestrichelt, Interferenzstreifen durch den Phasenunterschied kennzeichnen.)



0.1.5 Buch Seite 133, Aufgabe 2

Zwei phasengleich schwingende Wellenerreger erzeugen Kreiswellen der Wellenlänge λ . Ihr Abstand beträgt die fünffache Wellenlänge.

- a) Welchen Winkel bildet der „gerade Teil“ des Interferenzmaximums 1. Ordnung mit der Symmetrieachse?
- b) Wie viele Interferenzhyperbeln werden erzeugt?



- c)** Lässt sich eine Gesetzmäßigkeit zwischen der Anzahl der Interferenzhyperbeln und dem Abstand der Wellenerreger bei vorgegebener Wellenlänge aufstellen?

Ja, die Zahl der Interferenzhyperbeln entspricht der Zahl der ganzzahligen Vielfache der Wellenlänge „in“ dem Erregerabstand.