

Aufgabenblatt 5

Aufgabe 19

Zwei Lautsprecher im Abstand $d = 2 \text{ m}$ werden von einem Generator mit der Frequenz $f = 440 \text{ Hz}$ phasengleich gespeist und dürfen als punktförmige Schallquellen angesehen werden. Ein Mikrofon wird auf einer Parallelen zur Verbindungslinie der Lautsprecher im Abstand $l = 50 \text{ m}$ verschoben.

- Welche Abstände haben die Lautstärkemaxima bezüglich des 0. Maximums?
- Welche Frequenz strahlen die Lautsprecher ab, wenn zwischen dem 0. und 1. Maximum ein Abstand $x_1 = 5 \text{ m}$ gemessen wird (Schallgeschwindigkeit $c_L = 330 \text{ m/s}$)?
- Wie ändert sich die Intensität $I(x)$, wenn die Lautsprecher gegenphasig angeregt werden?

Aufgabe 20

- Es stehen Stabantennen in einer Reihe im Abstand von jeweils 2λ nebeneinander. Sie strahlen Wellen in Phase ab. In welchen Richtungen, bezogen auf die Normale zur Antennenreihe, treten Hauptmaxima der Gesamtintensität auf?
- Benachbarte Antennen der Antennenreihe schwingen gegenphasig. In welchen Richtungen treten jetzt Hauptmaxima der Gesamtintensität auf?

Aufgabe 21

Eine dünne, durchsichtige Schicht erscheint im weißen Licht gefärbt, weil zwischen den an der oberen und unteren Grenzfläche reflektierten Strahlen Interferenzen auftreten. Wie dick muss eine solche Glaslamelle sein, damit gelbes Licht von der Wellenlänge $\lambda = 5890 \text{ \AA}$ bei einem Einfallswinkel von $\alpha = 30^\circ$ minimal reflektiert wird; Brechungsindex des Glases $n = 1,52$.

Aufgabe 22

- Mit welcher Frequenz kann ein einseitig geschlossenes Rohr der Länge $l = 18,7 \text{ cm}$ mit der tiefsten akustischen Eigenschwingung angeregt werden?
- Geben Sie einen Ausdruck für die Frequenzen der höheren Eigenschwingungen der Luft in diesem Rohr an. Schallgeschwindigkeit = 330 m/s .

Aufgabe 23

- Berechnen Sie für parallel einfallendes Licht den Abstand zwischen dem ersten Beugungsminimum und dem Hauptmaximum auf der Netzhaut des Auges. Pupillenöffnung $a = 4 \text{ mm}$, Brennweite der Linse $f = 22,8 \text{ mm}$, Brechungsindex $n = 1,34$, Wellenlänge im Vakuum $\lambda_0 = 600 \text{ nm}$.
- Wie groß ist mit dem Ergebnis aus a) der gerade noch auflösbare Abstand zwischen 2 Gegenstandspunkten in der deutlichen Sehweite von 25 cm ?

Aufgabe 24

Auf ein Beugungsgitter fällt senkrecht ein monochromatisches Lichtbündel. Das Maximum der 3. Beugungsordnung wird unter dem Winkel $\alpha = 36,70^\circ$ beobachtet.

- Wie groß ist die Gitterkonstante, ausgedrückt in Vielfachen der Wellenlänge des Lichts?
- Wieviele Beugungsmaxima beobachtet man insgesamt?