

Übungsaufgabe zur Wellenoptik

(Zentralabitur 2001 Physik Grundkurs Mecklenburg-Vorpommern)

1. Auf einen Doppelspalt fällt senkrecht zur Spaltebene ein schmales, monochromatisches Lichtbündel. Das hindurchtretende Licht wird auf einem zur Spaltebene parallel stehenden Bildschirm aufgefangen. Ein Interferenzbild wird beobachtet. Erklären Sie das Zustandekommen des Interferenzbildes mit dem Wellenmodell des Lichts. Erläutern Sie dabei anhand einer Skizze, dass sich in der Beziehung

$$\sin \alpha_k = \frac{k \cdot \lambda}{b} \quad k = 1, 2, 3, \dots$$

die Bedingung für die Verstärkung kohärenter Wellen widerspiegelt.

2. Ein Experiment wird ähnlich der Teilaufgabe 1 mit einem Gitter statt des Doppelspalts durchgeführt. Der Abstand zwischen Gitter und Bildschirm beträgt 3,00m.
 - a) Berechnen Sie die Gitterkonstante, wenn beim Experiment das Lichtbündel eines Lasers mit der Wellenlänge $\lambda = 630\text{nm}$ benutzt wird und der Abstand der beiden Maxima 1. Ordnung auf dem Schirm 15,7cm beträgt.
 - b) Fällt statt des Laserlichts Sonnenlicht in gleicher Weise durch die Experimentieranordnung, beobachtet man Spektren erster bzw. höherer Ordnung.
Erklären Sie das Entstehen der Spektren.
Berechnen Sie die Breite eines Spektrums 1. Ordnung auf dem Bildschirm, wenn die Wellenlängen des sichtbaren Lichts zwischen 390nm und 770nm angenommen werden und die Gitterkonstante $b = 10,0\mu\text{m}$ beträgt.

Übungsaufgabe zur Wellenoptik

(Zentralabitur 2001 Physik Grundkurs Mecklenburg-Vorpommern)

1. Auf einen Doppelspalt fällt senkrecht zur Spaltebene ein schmales, monochromatisches Lichtbündel. Das hindurchtretende Licht wird auf einem zur Spaltebene parallel stehenden Bildschirm aufgefangen. Ein Interferenzbild wird beobachtet. Erklären Sie das Zustandekommen des Interferenzbildes mit dem Wellenmodell des Lichts. Erläutern Sie dabei anhand einer Skizze, dass sich in der Beziehung

$$\sin \alpha_k = \frac{k \cdot \lambda}{b} \quad k = 1, 2, 3, \dots$$

die Bedingung für die Verstärkung kohärenter Wellen widerspiegelt.

2. Ein Experiment wird ähnlich der Teilaufgabe 1 mit einem Gitter statt des Doppelspalts durchgeführt. Der Abstand zwischen Gitter und Bildschirm beträgt 3,00m.
 - a) Berechnen Sie die Gitterkonstante, wenn beim Experiment das Lichtbündel eines Lasers mit der Wellenlänge $\lambda = 630\text{nm}$ benutzt wird und der Abstand der beiden Maxima 1. Ordnung auf dem Schirm 15,7cm beträgt.
 - b) Fällt statt des Laserlichts Sonnenlicht in gleicher Weise durch die Experimentieranordnung, beobachtet man Spektren erster bzw. höherer Ordnung.
Erklären Sie das Entstehen der Spektren.
Berechnen Sie die Breite eines Spektrums 1. Ordnung auf dem Bildschirm, wenn die Wellenlängen des sichtbaren Lichts zwischen 390nm und 770nm angenommen werden und die Gitterkonstante $b = 10,0\mu\text{m}$ beträgt.