

Aufgabenserie - Interferenz/Beugung

1. Zwei kohärente (gleiche) Quellen von Mikrowellenstrahlung erzeugen Kugelwellen mit der Wellenlänge 5.2 cm. Die Quellen befinden sich in der xy -Ebene auf den Positionen (0.0 cm, 23 cm) und (4.0 cm, 15 cm). Berechne den Gangunterschied der beiden Wellen am Koordinatenursprung (1.4 λ)
2. Die gelbe Hg-Linie (FoTa S. 194) fällt in der 3. Ordnung fast genau mit der blauen Linie in 4. Ordnung zusammen. Berechnen sie daraus die Wellenlänge der blauen Linie! (434 nm)
3. Bei einem Versuch wird ein Gitter (250 Spalten pro Zentimeter) mit dem monochromatischen Licht eines Lasers bestrahlt. Hinter dem Gitter befindet sich in einem Abstand von 2.5 m ein Schirm auf dem die Intensitätsmaxima zu sehen sind. Der Abstand der Maxima 1. Ordnung beträgt 8.2 cm. Welche Wellenlänge hat das monochromatische Licht? (656 nm)
4. Die beiden Minima 1. Ordnung der grünen Hg-Linie haben auf einem 3.45 m vom Gitter entfernten Schirm einen Abstand von 18.8 cm. Berechne, wie viele Spalte auf einen Zentimeter kommen. (998)
5. Der Spurbstand auf einer Compact Disk ist 1.6 μm . Ein Strahl grünen Lichts (z.B. 555 nm) falle senkrecht auf die CD. Berechnen Sie die Winkel aller auftretenden Beugungsordnungen.
6. Licht der Wellenlänge 694.3 nm (Rubinlaser) fällt senkrecht auf einen langen, engen Spalt der Breite 0.02 mm. Das gebeugte Licht wird auf einem Schirm in der Entfernung 2.30 m hinter dem Spalt beobachtet. An welchen Stellen des Beugungsbildes (Beugungswinkel) liegen dunkle Streifen und an welchen Stellen treten Nebenmaxima auf (bis zur dritten Ordnung)?
7. Auf einem schmalen Spalt fällt senkrecht Licht zweier Laser mit $\lambda_1 = 325$ nm und $\lambda_2 = 514$ nm. Der Spalt hat eine Breite von exakt $d = 2$ μm . Die Beugungsmuster beider Laser werden auf einem Schirm in 3.00 m Entfernung betrachtet. Wie weit sind die beiden ersten Beugungsminima voneinander entfernt? (28.4 cm)
8. Wie viele Linien pro Zentimeter besitzt ein Beugungsgitter, wenn das Maximum dritter Ordnung für Licht der Wellenlänge (650 \pm 5) nm bei einem Winkel von (13 \pm 1) $^\circ$ auftritt? ((1.2 \pm 0.1) $\cdot 10^3$)
9. Bei welcher Entfernung siehst du die Scheinwerfer eines Autos (Abstand 1.0 m) am Abend und tagsüber noch getrennt? (2.9 km, 12 km)
10. Aus welcher Entfernung nimmst du zwei schwarze 2.5 cm voneinander entfernten Punkte auf weissem Papier getrennt wahr? Berechne den Winkel, unter dem die beiden Objekte erscheinen. (0.19 km, 13 mrad)
11. Von allen "punktförmigen" Objekten am Nachthimmel hat man bei der Venus noch am ehesten den Eindruck, dass sie "flächig", also nicht punktförmig, ist. Kann man die reale Grösse der Venus mit blossen Auge überhaupt sehen? (35 μrad , 24 nm auf Netzhaut)
12. Zwei zehn Lichtjahre entfernte Sterne sind mit einem Teleskop (Spiegeldurchmesser 90 cm) kaum noch aufzulösen. Wie weit sind die beiden Sterne voneinander entfernt ($\lambda = 550$ nm) (7.1 $\cdot 10^7$ km)

Aufgabenserie - Interferenz/Beugung

1. Zwei kohärente (gleiche) Quellen von Mikrowellenstrahlung erzeugen Kugelwellen mit der Wellenlänge 5.2 cm. Die Quellen befinden sich in der xy -Ebene auf den Positionen (0.0 cm, 23 cm) und (4.0 cm, 15 cm). Berechne den Gangunterschied der beiden Wellen am Koordinatenursprung (1.4 λ)
2. Die gelbe Hg-Linie (FoTa S. 194) fällt in der 3. Ordnung fast genau mit der blauen Linie in 4. Ordnung zusammen. Berechnen sie daraus die Wellenlänge der blauen Linie! (434 nm)
3. Bei einem Versuch wird ein Gitter (250 Spalten pro Zentimeter) mit dem monochromatischen Licht eines Lasers bestrahlt. Hinter dem Gitter befindet sich in einem Abstand von 2.5 m ein Schirm auf dem die Intensitätsmaxima zu sehen sind. Der Abstand der Maxima 1. Ordnung beträgt 8.2 cm. Welche Wellenlänge hat das monochromatische Licht? (656 nm)
4. Die beiden Minima 1. Ordnung der grünen Hg-Linie haben auf einem 3.45 m vom Gitter entfernten Schirm einen Abstand von 18.8 cm. Berechne, wie viele Spalte auf einen Zentimeter kommen. (998)
5. Der Spurbstand auf einer Compact Disk ist 1.6 μm . Ein Strahl grünen Lichts (z.B. 555 nm) falle senkrecht auf die CD. Berechnen Sie die Winkel aller auftretenden Beugungsordnungen.
6. Licht der Wellenlänge 694.3 nm (Rubinlaser) fällt senkrecht auf einen langen, engen Spalt der Breite 0.02 mm. Das gebeugte Licht wird auf einem Schirm in der Entfernung 2.30 m hinter dem Spalt beobachtet. An welchen Stellen des Beugungsbildes (Beugungswinkel) liegen dunkle Streifen und an welchen Stellen treten Nebenmaxima auf (bis zur dritten Ordnung)?
7. Auf einem schmalen Spalt fällt senkrecht Licht zweier Laser mit $\lambda_1 = 325$ nm und $\lambda_2 = 514$ nm. Der Spalt hat eine Breite von exakt $d = 2$ μm . Die Beugungsmuster beider Laser werden auf einem Schirm in 3.00 m Entfernung betrachtet. Wie weit sind die beiden ersten Beugungsminima voneinander entfernt? (28.4 cm)
8. Wie viele Linien pro Zentimeter besitzt ein Beugungsgitter, wenn das Maximum dritter Ordnung für Licht der Wellenlänge (650 \pm 5) nm bei einem Winkel von (13 \pm 1) $^\circ$ auftritt? ((1.2 \pm 0.1) $\cdot 10^3$)
9. Bei welcher Entfernung siehst du die Scheinwerfer eines Autos (Abstand 1.0 m) am Abend und tagsüber noch getrennt? (2.9 km, 12 km)
10. Aus welcher Entfernung nimmst du zwei schwarze 2.5 cm voneinander entfernten Punkte auf weissem Papier getrennt wahr? Berechne den Winkel, unter dem die beiden Objekte erscheinen. (0.19 km, 13 mrad)
11. Von allen "punktförmigen" Objekten am Nachthimmel hat man bei der Venus noch am ehesten den Eindruck, dass sie "flächig", also nicht punktförmig, ist. Kann man die reale Grösse der Venus mit blossen Auge überhaupt sehen? (35 μrad , 24 nm auf Netzhaut)
12. Zwei zehn Lichtjahre entfernte Sterne sind mit einem Teleskop (Spiegeldurchmesser 90 cm) kaum noch aufzulösen. Wie weit sind die beiden Sterne voneinander entfernt ($\lambda = 550$ nm) (7.1 $\cdot 10^7$ km)