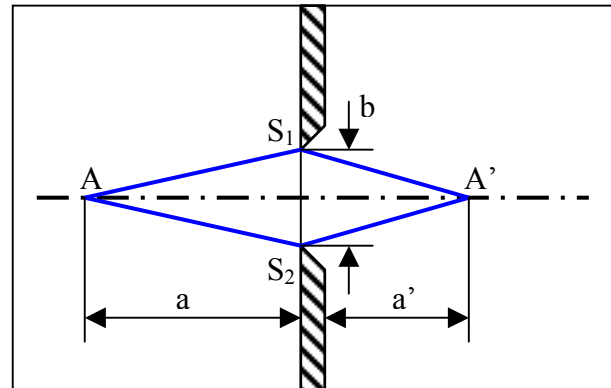


**Übungen zur Vorlesung
Experimentalphysik 3 (Wellen und Teilchen)
Wintersemester 2003/2004
Blatt 7; Besprechung in den Übungen der 49. KW**

Aufgabe 27: Interferenz hinter einem Spalt

Auf der optischen Achse eines Spaltes der Breite b (S_1S_2 in der Skizze) befindet sich im Abstand a ($a \gg d$) eine punktförmige Lichtquelle (A). Es entsteht im Abstand a' ($a' \gg d$) durch die über S_1 und S_2 laufenden Strahlen ein Beugungsmaximum (A'). Welche Bedingung erfüllt dann die Summe $1/a + 1/a'$? Stellen Sie dazu diese Summe als Funktion der Wellenlänge λ dar!



Aufgabe 28: Beugung und Interferenz am Spalt

Paralleles Licht eines roten Rubin-Lasers ($\lambda = 694,3 \text{ nm}$) fällt senkrecht auf einen Spalt von $b = 200 \text{ }\mu\text{m}$ Breite in einem Hindernis. Das durch den Spalt hindurchgehende Licht wird auf einem Schirm in einem Abstand von $d = 2,3 \text{ m}$ hinter dem Spalt beobachtet.

- a) An welchen Stellen des Beugungsbildes liegen dunkle Streifen, und an welchen Stellen treten helle Nebenmaxima auf?
- b) Berechnen Sie die Intensität der aufeinanderfolgenden Nebenmaxima normiert auf die einfallende Lichtintensität und zeichnen Sie ihren Verlauf.

Aufgabe 29: Beugung und Interferenz am Doppelspalt

Ein Doppelspalt-Experiment verwendet einen Helium-Neon-Laser mit der Wellenlänge $\lambda = 633 \text{ nm}$ bei einem Spaltabstand von $120 \text{ }\mu\text{m}$. Man beobachtet das erste Maximum unter einem Winkel α . Wenn ein Kunststoffstreifen vor einen der beiden Spalte gestellt wird, so verschiebt sich das Interferenzmuster um 5,5 Streifen, d.h., das Minimum zwischen der 6. und 7. Ordnung erscheint dort, wo zuvor das 1. Maximum lag. Wenn das Experiment unter Wasser ($n = 1,33$) beim gleichen Winkel ausgeführt wird, dann verschiebt sich das Interferenzmuster nur um 3,5 Streifen. Berechnen Sie

- a) die Dicke und
- b) die Brechzahl des Kunststoffstreifens!

Aufgabe 30: Sichtbares Licht am Gitter

- a) Welchen Winkelbereich füllt das Spektrum 1. Ordnung (betrachtet von $\lambda_1 = 700 \text{ nm}$ (rot) bis $\lambda_2 = 400 \text{ nm}$ (violett)), wenn weißes Licht senkrecht auf ein Strichgitter fällt, das 800 Linien pro Millimeter hat?
- b) Zeigen Sie, dass bei der Beugung am Gitter das rote Ende des Spektrums 2. Ordnung mit dem violetten Ende des Spektrums 3. Ordnung überlappt.