

Aufgaben zur Beugung am Spalt – LK Physik Sporenberg – ausgegeben am 25.04.2013

1.Aufgabe: Paralleles Laserlicht ($\lambda = 632 \text{ nm}$) trifft auf einen schmalen Spalt. Man beobachtet das Beugungsbild auf einem 5 m entfernten Schirm. Die Minima 1. Ordnung liegen 6,3 cm auseinander.

- Berechnen Sie die Breite des verwendeten Spaltes.
- Bei welcher Wellenlänge liegen die Minima 7 cm auseinander?

2.Aufgabe: Schallwellen ($f = 1000 \text{ Hz}$, $c = 340 \text{ m/s}$) treffen auf eine senkrechte Öffnung in einer Wand.

- Bestimmen Sie für eine Öffnungsbreite von 1 m die Richtungen aller auftretenden Minima.
- Wie viele Maxima und wie viele Minima treten bei einer Breite von 0,1 m und von 10 m auf?

3.Aufgabe: Die Spaltbreite b eines Beugungsspaltessoll mit Hilfe von drei Beugungsversuchen gemessen werden. Dazu wird der Beugungsspalt nacheinander mit Licht aus drei Farbfiltern beleuchtet. Die Farbfilter lassen Licht folgender Wellenlängen durch:

Erstes Farbfilter: $\lambda_1 = 5,78 \cdot 10^{-7} \text{ m}$ (gelb),

zweites Farbfilter: $\lambda_2 = 5,46 \cdot 10^{-7} \text{ m}$ (grün),

drittes Farbfilter: $\lambda_3 = 4,36 \cdot 10^{-7} \text{ m}$ (blau).

Der Schirm, auf dem die Beugungsfiguren gemessen werden sollen, hat vom Beugungsspalt den Abstand $e = 3,85 \text{ m}$. Gemessen wird jeweils der Abstand $2d$ der beiden innersten dunklen Streifen. Die Messungen ergeben:

$2 d_1 = 24 \text{ mm}$ (gelb), $2 d_2 = 19 \text{ mm}$ (grün), $2 d_3 = 18 \text{ mm}$ (blau).

Berechnen Sie jeweils die Breite b des Beugungsspaltess, und bilden Sie aus diesen drei Ergebnissen den arithmetischen Mittelwert.

Wegen der kleinen Beugungswinkel α kann $\sin \alpha = \tan \alpha$ gesetzt werden.

4.Aufgabe: Auf einem $b = 0,4 \text{ mm}$ breiten Spalt fällt einfarbiges, praktisch paralleles Lichtbündel. Auf der anderen Seite steht in $e = 3,2 \text{ m}$ Abstand parallel zur Spaltebene ein Schirm, auf dem Beugungsstreifen beobachtet werden.

- Die beiden innersten dunklen Streifen haben einen Abstand von $2 d = 8,6 \text{ mm}$. Wie groß ist die Wellenlänge des benutzten Lichtes?
- Der Spalt wird auf $b = 0,2 \text{ mm}$ Breite verengt. Wie wirkt sich das auf das Beugungsbild aus?

5.Aufgabe: Paralleles Licht einer Wellenlänge fällt senkrecht auf einen engen Spalt. das Licht wird am Spalt gebeugt.

Welcher Zusammenhang besteht zwischen der Wellenlänge λ des verwendeten Lichtes und der gegenüber λ großen Spaltbreite b für den - von der Mitte der Beugungsfigur aus betrachtet - ersten dunklen Beugungsstreifen? Was wäre auf dem Schirm zu erkennen, wenn die Spaltbreite bis auf die Größe von λ verkleinert würde?

Achtung: Die Variablen für die unterschiedlichen Größen werden unter Umständen nicht einheitlich verwendet.