

## Übungsblatt 6

Ausgabe: Dienstag, 28.11.2023

Abgabe: Dienstag, 05.12.2023, vor 10:00 Uhr

Besprechung: Donnerstag, 07.12.2023 (Übungen)

### Aufgabe 1

4 Punkte

Ein langer Einfachspalt mit einer Breite von  $d = 0,05$  mm wird senkrecht mit einem Argon-Ionenlaser ( $\lambda = 514$  nm) beleuchtet. In großer Entfernung ( $D = 1$  m) hinter dem Spalt befindet sich ein Schirm auf dem das Beugungsbild beobachtet wird.

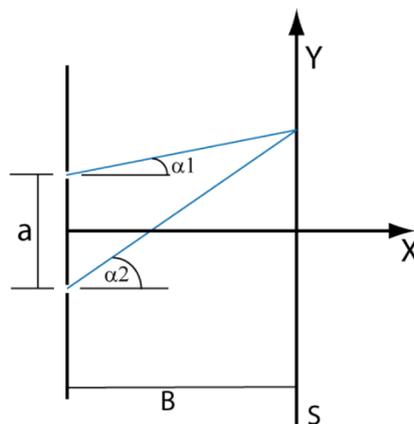
- Skizzieren Sie die Intensität des Beugungsbildes auf dem Schirm. Was sind die Bedingungen für Minima und Maxima? **2 Punkte**
- In welchem Abstand  $x$  vom zentralen Maximum befindet sich das erste Beugungsminimum? **1 Punkt**
- Welche Wellenlänge hat an diesem Ort  $x$  ihr erstes Nebenmaximum? **1 Punkt**

### Aufgabe 2

4 Punkte

Berechnen Sie die Intensitätsverteilung auf einem Schirm hinter einem Youngschen Doppelspalt. Die beiden Spalte haben den Abstand  $a$ . Die Spaltbreite ist vernachlässigbar klein, d.h. die Spalte können als punktförmige Quellen elementarer Kugelwellen betrachtet werden („idealer Doppelspalt“). Der Schirm ist in einer großen Entfernung  $B$  zum Doppelspalt aufgestellt, daher gilt  $B \gg a$  und  $\alpha_1 \approx \alpha_2$ .

Hinweis: Achten Sie bei Ihrer Rechnung auf die „phasenrichtige“ Addition der zwei einzelnen ebenen Wellen.



### Aufgabe 3

5 Punkte

Auf einen Doppelspalt mit der Spaltbreite  $D$  und dem Spaltabstand  $d$  fällt monochromatisches Licht der Wellenlänge  $\lambda$ .

a) Geben Sie die an einem Schirm sichtbare Intensitätsverteilung  $I(x)$  an für  $d = 4D$ . Berechnen Sie die Lage der Intensitätsminima  $I_{\min}(D, L, \lambda)$ . Stellen Sie diese Intensitätsverteilung maßstabsgerecht graphisch dar. Für die Entfernung  $L$  zwischen Doppelspalt und Schirm gilt:  $L \gg d, L \gg D$ . **3 Punkte**

b) Wie ändert sich  $I(x)$ , wenn man  $D$  verdoppelt? Es gilt dabei weiterhin  $d = 4D$ . **2 Punkte**

Hinweis: Sie können von der Intensitätsverteilung eines Gitters ausgehen.