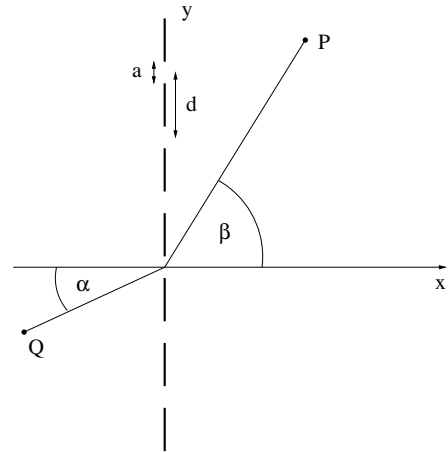


Aufgabe 29 *Beugung am Gitter*

Erweitern Sie die in der Vorlesung behandelte Fraunhofersche Beugung am Doppelspalt auf ein Gitter mit N Spalten.

Berechnen Sie insbesondere Intensität und Lage der Haupt- und Nebenmaxima sowie die Lage der den Hauptmaxima benachbarten Nullstellen. Skizzieren Sie das Ergebnis für den Fall senkrechter Beleuchtung ($\alpha = 0$).

**Aufgabe 30** *Beugung am Loch*

Bestimmen Sie das Beugungsbild bei Fraunhoferscher Beugung an einem senkrecht beleuchteten Loch mit Radius R (qualitative Diskussion der Formeln). Wie ändert sich das Bild bei Veränderung von R oder Wellenzahl k ? Versuchen Sie auch, den Winkel zum ersten Minimum zu berechnen.

Bemerkung: Das auszurechnende Integral kann leicht hingeschrieben werden, führt dann aber auf Bessel-Funktionen; näherungsweise Behandlung (Sattelpunktsapproximation) oder Computerhilfe? Nur zu!

Aufgabe 31 *Flatland – Zweidimensionale Wellen*

In zwei Dimensionen lautet die Wellengleichung

$$\frac{\partial^2 \Phi}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \Phi}{\partial y^2} = \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 \Phi}{\partial t^2}.$$

Frage: Wie breitet sich eine zur Zeit $t = 0$ bei $x, y = 0$ lokalisierte Störung aus? Mit anderen Worten: Wenn $\Phi(x, y, t = 0) = \delta(x)\delta(y)$ ist, was ist $\Phi(t, x, y)$ für $t > 0$? Beantworten Sie diese Frage z.B. durch „Herunterintegrieren“ von Lösungen der entsprechenden dreidimensionalen Gleichung, und verifizieren Sie das Ergebnis durch Einsetzen in die zweidimensionale Gleichung. Welche Konsequenzen hat das Ergebnis für die Signalübertragung in einer zweidimensionalen Welt?