

Übungen zu Experimentalphysik II
Blatt 1

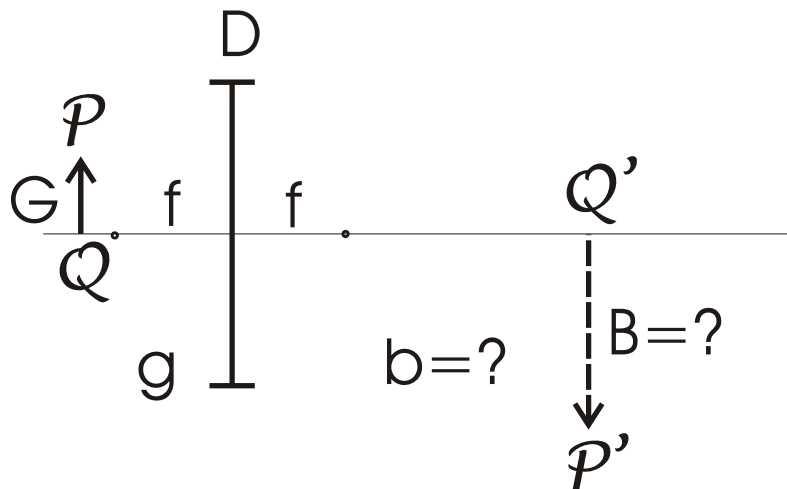
Einfachspalt

Ein Spalt der Höhe h und der Breite b werde mit parallelem Licht der Wellenlänge λ bestrahlt und im Abstand d vom Spalt auf einem Schirm beobachtet

- a) Wie sieht die Intensitätsverteilung am Schirm aus?
- b) Unter welchen Winkeln beobachten Sie Intensitätsminima (Maxima)?
- c) Wie ändert sich die Intensitätsverteilung, wenn die Spalthöhe h bei gleichbleibender Spaltbreite b verdoppelt wird? Wie ändert sich die Intensitätsverteilung wenn Sie h weiter vergrößern?
- d) Verengen Sie nun bei sehr großer Spalthöhe die Spaltbreite b . Wie ändert sich die Intensitätsverteilung?
- e) Wie viele Maxima beobachten Sie als Funktion der Spaltbreite b ?
- f) Was geschieht, wenn die Spaltbreite b kleiner wird als die Wellenlänge λ ?

Auflösungsvermögen optischer Geräte: Mikroskop

Sie wollen ein mikroskopisches Objekt der Grösse G (dargestellt durch den Pfeil) mit einer einfachen Linse vergrößern. Der Durchmesser der Linse betrage $D = 2.5 \text{ mm}$, die Brennweite $f = 5 \text{ mm}$.



- a) Berechnen Sie zunächst mit Hilfe der geometrischen Optik die Lage b des Bildes, wenn die Gegenstandsweite $g = 5.25 \text{ mm}$ beträgt. Hinweis: Konstruieren Sie das Bild mit Hilfe von Mittelpunktstrahl und achsenparallelen Strahlen. Erinnern Sie sich an den Zusammenhang $1/f = 1/b + 1/g$.
- b) Berechnen Sie den Abbildungsmaßstab B / G der Abbildung.
- c) Wann fällt das Bild der Pfeilspitze P in das erste Beugungsminimum des Bildes von Q , wenn P und Q als Punktstrahler mit einer Wellenlänge $\lambda = 550 \text{ nm}$ aufgefasst werden? Für eine kreisförmige Blende mit Durchmesser D ist die Bedingung für das erste Minimum der Intensität: $\sin \alpha = 1.22 \times \lambda / D$. (die analoge Bedingung für eine Spaltblende der Breite D lautet: $\sin \alpha = \lambda / D$)
- d) Diskutieren Sie, welches Bild Sie vom Objekt wirklich erhalten, wenn Sie einen Gegenstand der Grösse $G = 0,1 \text{ }\mu\text{m}$, $G = 1 \text{ }\mu\text{m}$ und $G = 100 \text{ }\mu\text{m}$ betrachten.