

ÜBUNGSAUFGABEN (VIII)

(Besprechung am Donnerstag, dem 8.1.2009)

ACHTUNG: Wegen der Ferien ist der Abgabetermin erst am 7.1.2009, 10:00 Uhr!

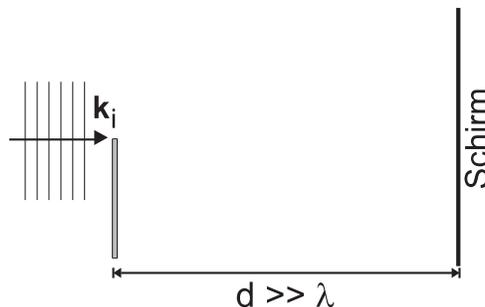
OPTIK

Aufgabe 1: (4 Punkte)

Betrachten Sie einen Doppelspalt bei dem die Breite b eines Spaltes sehr klein sei, d.h. $b \ll \lambda$ und $b \ll a$. Der Abstand der beiden Spalte sei a . Vor einen der Spalte werde nun ein dünnes Glasplättchen gebracht, sodass im Vergleich zum anderen Spalt für das transmittierte Licht eine relative Phasenverschiebung von 90 Grad resultiert. Bestimmen Sie das Beugungsmuster im Rahmen der Fraunhoferbeugung und skizzieren Sie das Resultat graphisch.

Aufgabe 2: (4 Punkte)

Eine ebene Lichtwelle treffe auf die Kante eines undurchsichtigen Materials (siehe Skizze). Kann man das Beugungsbild im Rahmen der Fraunhoferbeugung bestimmen? Begründen Sie Ihre Antwort.



THERMODYNAMIK

Aufgabe 3: (4 Punkte)

Das Kühlaggregat eines Kühlschranks von 150 l Inhalt nimmt eine elektrische Leistung von 150 W auf. Der Kühlschrank wird zur Hälfte seines Volumens mit 25°C warmen Lebensmitteln gefüllt, die im Wesentlichen aus Wasser bestehen. Wieviel Wärme muss den Lebensmitteln entzogen werden, damit eine Solltemperatur von 5°C erreicht wird? Der Kühlschrank benötigt zur Abkühlung 2 h. Wie lange würde dagegen eine Heizung mit 150 W Wärmeleistung benötigen, um die Lebensmittel wieder von 5°C auf 25°C zu erwärmen? Erklären Sie den Unterschied in den Zeiten qualitativ indem Sie den Kühlprozess mit Hilfe einer Carnot-Maschine beschreiben.

Aufgabe 4: (4 Punkte)

Die in der Vorlesung eingeführte freie Weglänge l von Molekülen in Gasen darf nicht mit dem mittleren Molekülabstand d verwechselt werden. Leiten Sie eine Beziehung zwischen d und l her, indem Sie beide Größen mit der Dichte der Moleküle $\rho = N/V$ verknüpfen. Die Moleküle können als Kugeln mit Radius r idealisiert werden.