

Übungsaufgaben

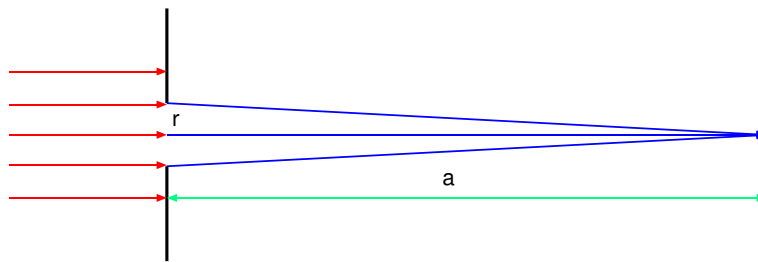
Experimentalphysik II, SoSe 2013

Prof. Grundmann, Dr. von Wenckstern wenckst@physik.uni-leipzig.de

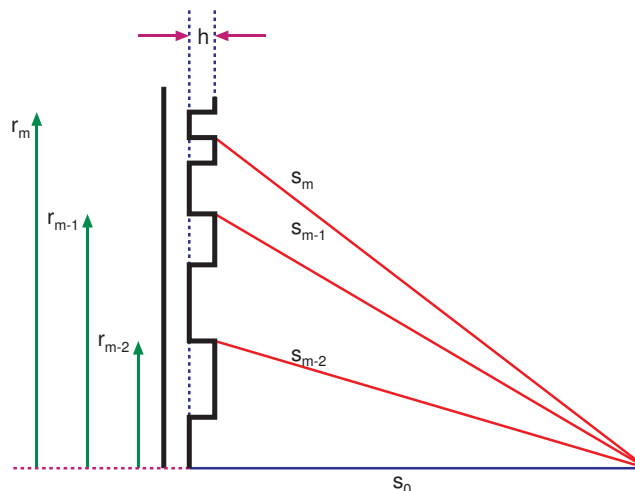
Ausgabe: 28. Juni 2013

Abgabe: **09. Juli 2013, 11:00 Uhr**

- O14.** Eine von einer Irisblende weit entfernte Natrium-Dampflampe (Wellenlänge $\lambda_{Na} = 589.3 \text{ nm}$) beleuchtet diese Kreisöffnung. Wird der Blendendurchmesser kontinuierlich vergrößert, durchläuft die Beleuchtungsstärke im Durchstoßpunkt der optischen Achse (zentraler Punkt des Beugungsmaximum 0. Ordnung) durch den 1.5 m hinter der Blende aufgebauten Auffangschirm abwechselnd Maxima und Minima. Bestimmen Sie den Blendendurchmesser für die ersten beiden Maxima und entsprechend für die ersten beiden Minima. **[5 Punkte]**



- O15.** Leiten Sie den Zusammenhang zwischen Brennweite, Wellenlänge und Radius der 1. Fresnelzone für eine Fresnelsche Linse (Glasplatte mit kreisförmigen Rillen bestimmter Radien und gleicher Tiefe, siehe Bild) her. **[7 Punkte]**



- O16.** Eine Ultraschallsonde (Ultraschallfrequenz $f = 3,9 \text{ MHz}$) erzeugt in einer Flüssigkeit eine stehende Schallwelle. Senkrecht zur Schallachse durchstrahlt Licht der Wellenlänge $\lambda = 525 \text{ nm}$

die Flüssigkeit. Das Beugungsbild wird auf einen 1,2 m entfernten Projektionsschirm abgebildet. Der Abstand zwischen den Beugungsmaxima 7. Ordnung beträgt 2,32 cm.

a) Berechnen Sie die Schallgeschwindigkeit der durchstrahlten Flüssigkeit. **[3 Punkte]**

b) Bei einer 2. Messung wird der Abstand zwischen den Beugungsmaxima 7. Ordnung zu 2,44 cm bestimmt. Hat sich im Vergleich zur ersten Messung die Temperatur in der Flüssigkeit erhöht oder verringert? Begründen Sie Ihre Wahl. **[2 Punkte]**

5-02. Auf eine ebene Glasplatte mit dem Brechungsindex $n = 1.5$ fällt ein Lichtstrahl unter einem solchen Einfallswinkel ein, dass der gebrochene mit dem an der Oberfläche reflektierten Strahl einen Winkel von 60° einschließt. Bestimmen Sie diesen Einfallswinkel. Wie groß ist für diese Geometrie der Polarisationsgrad des reflektierten Lichtes? **[6 Punkte]**

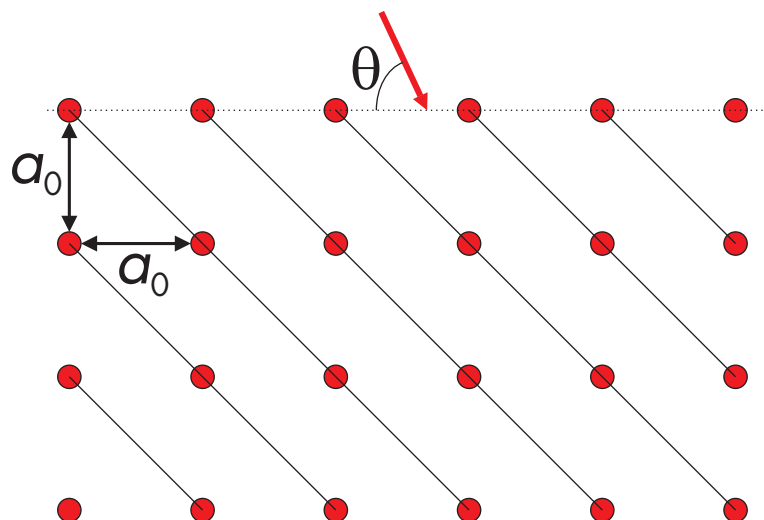
Gesamt:

23 Punkte

Zusatzaufgaben

O17. In unterstehendem Bild treffen Röntgenstrahlen auf ein zweidimensionales, quadratisches Kristallgitter. Das Beugungsmaximum erster Ordnung (aufgrund der Beugung an den im Bild angedeuteten Ebenen) wird beobachtet, wenn der Winkel zwischen der Oberfläche des Kristalls und der Einfallsrichtung der Röntgenstrahlen mit der Wellenlänge $0,26 \text{ nm}$ $\theta = 63,8^\circ$ beträgt.

Wie groß ist die Gitterkonstante a_0 ?



[4 Punkte]

O18. Wir betrachten ein zweidimensionales, quadratisches Gitter. Der größte Abstand zwischen Gitterebenen ist die Gitterkonstante a_0 (siehe Bild). Skizzieren Sie die Ebenen mit

a) dem zweitgrößten, **[2 Punkte]**

b) dem drittgrößten, **[2 Punkte]**

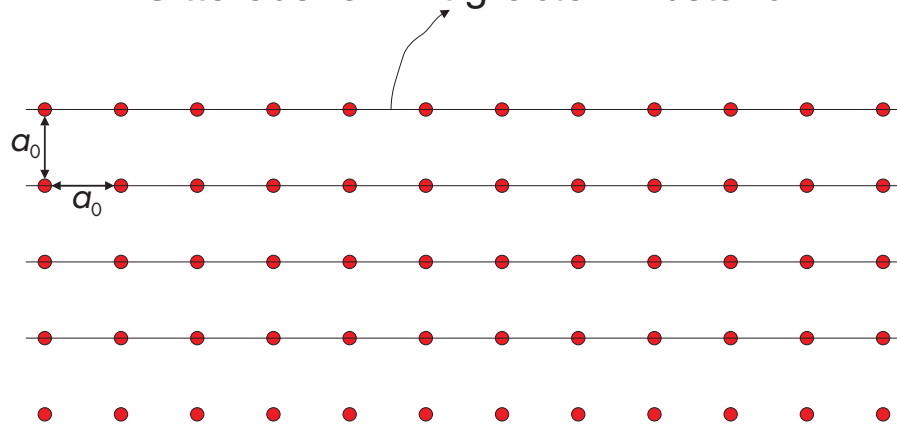
c) dem viertgrößten, **[2 Punkte]**

d) dem fünftgrößten und **[2 Punkte]**

e) dem sechstgrößten Abstand zwischen den Gitterebenen **[2 Punkte]**

und berechnen Sie jeweils die Abstände zwischen den Gitterebenen!

Gitterebenen mit größtem Abstand



f) Zeigen Sie, dass die in a)-e) gefundenen Resultate für die Gitterebenenabstände durch die allgemeine Formel

$$d = \frac{a_0}{\sqrt{h^2 + k^2}}$$

angegeben werden können!

[5 Punkte]

Die Klausur findet am 20.07.2013 ab 9:30 Uhr im Großen Hörsaal statt.

Einzig erlaubte Hilfsmittel sind:

- Taschenrechner (nicht programmierbar)
- Ein A4 Blatt, auf dem Formeln aus der Vorlesung bzw. den Vorlesungsstoff behandelnden Büchern notiert (keine Notizen mit Bleistift, entweder mit einem Kugelschreiber oder ein Computerausdruck) sind (auf diesem Blatt sind ausschließlich Formeln erlaubt; Aufgaben bzw. Lösungen von Übungen sind auf diesem Blatt nicht zugelassen; der Zettel wird vor der Klausur geprüft und **ist mit der Klausur abzugeben**)
- Stift, Lineal, Zirkel