

Übungen und Ergänzungen zur Einführung in die Physik II für Studierende der Biologie, Pharmazie und Geowissenschaften

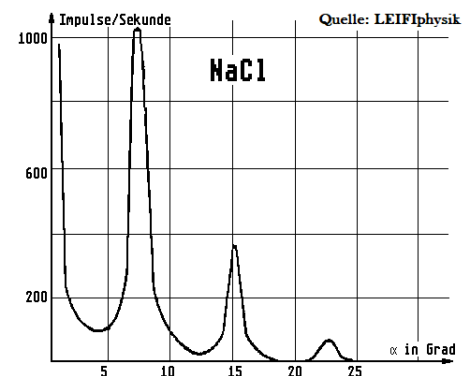
Serie 9 / 29.04.2021

Zoom - Q&A zu den Übungen: **11.05.2021/12.05.2021**

Aufgabe 33.

Da der Netzebenenabstand eines NaCl-Kristalls nicht bekannt ist, durchstrahlt man ihn mit Röntgenlicht der Wellenlänge $\lambda = 7 \cdot 10^{-11}$ m. Beim Messen der reflektierten Strahlung ergibt sich das abgebildete Spektrum.

Bestimmen Sie anhand der Lage der Maxima den Netzebenenabstand im NaCl-Kristall.



Aufgabe 34.

Ein Mikroskop ist ein optisches Hilfsmittel zur Vergrößerung von kleinen Objekten wie zum Beispiel einer Zelle. Unser Mikroskop habe ein Objektiv der Brennweite $f_2 = 1.2$ cm und ein Okular der Brennweite $f_1 = 2.0$ cm, die man um maximal 20 cm voneinander entfernen kann. Die deutliche Sichtweite des Betrachters sei $s_0 = 0.25$ m.

- (a) Wie gross ist die theoretische Vergrößerung?
- (b) Welche Brennweite müsste das Okular haben, um eine hundertfache Vergrößerung zu erhalten?
- (c) Wir wollen mit dem Mikroskop den Stachel einer Honigbiene betrachten, der eine Länge von 2.5 mm besitzt. Welche Brennweite muss das Objektiv haben, damit der Bienenstachel mit einer Länge von 18.75 mm zu sehen ist?

Tipp: Es gilt für den Abstand a der Linsen $a = s + f_1 + f_2$, wobei s die Tubuslänge ist.

Aufgabe 35.

Weisses Licht treffe senkrecht auf ein Gitter mit 1000 lichtdurchlässigen Spalten pro cm.

- (a) Unter welchem Winkel erscheint das Maximum 1. Ordnung von rotem Licht ($\lambda = 650 \text{ nm}$)?
- (b) Welches ist die grösstmögliche Beugungsordnung für rotes Licht, die mit dieser Anordnung erzeugt werden kann?
- (c) Mit dem oben genannten Gitter findet man die Maxima 1. Ordnung von zwei weiteren Linien im Winkel von 2.46° und 3.15° . Um welche Wellenlängen handelt es sich dabei?

Aufgabe 36.

Bei einem Doppelspalt für optische Versuche ist die Beschriftung nicht mehr erkennbar. Daher soll der Spaltabstand a experimentell mit einem Laser ($\lambda = 633 \text{ nm}$) ermittelt werden. Der Abstand d zwischen Schirm und Doppelspalt beträgt 1700 mm. Zwischen den Maxima 4. Ordnung kann ein Abstand von 26 mm gemessen werden.

Skizzieren Sie den Versuchsaufbau und berechnen Sie mithilfe der Kleinwinkelnäherung ($\sin \alpha = \tan \alpha$) den Spaltabstand a .

Antworten:

Aufgabe 33. $2.7 \cdot 10^{-10} \text{ m}$

Aufgabe 34. (a) 175 (b) 3.2 cm (c) 11.3 cm

Aufgabe 35. (a) 3.73° (b) 15 (c) 429.2 nm und 549.5 nm

Aufgabe 36. $331.1 \mu\text{m}$