

Physik für Studierende der Biologie, Chemie, Biochemie, Geowissenschaften und anderer Fächer im Wintersemester 2017/2018

Übungsblatt 10

Rückgabe: Di 30.1. / Do 1.2. / Fr 2.2. in der jeweiligen Übungsgruppe

AUFGABE 1 – Lichtquanten (4 Pkt)

Wir betrachten monochromatisches Licht mit Photonen einer Energie von 1,8 eV.

- a) Welcher Wellenlänge des Lichts entspricht diese Energie bei Lichtausbreitung in Luft?
- b) Welcher Wellenlänge des Lichts entspricht diese Energie bei Lichtausbreitung in einem Glas mit einem Brechungsindex von 1,5?
- c) Welche Farbe hat das Licht bei Ausbreitung in Luft?
- d) Ändert sich die Farbe bei Ausbreitung in Glas? Begründen Sie die Antwort.

AUFGABE 2 – Geometrische Optik (4 Pkt)

Die Konvexlinse sei das einzige optische Element eines Fotoapparats. Die symmetrische Konvexlinse habe eine Brennweite von 30 mm. Für ein scharfes Foto muss fokussiert werden, d.h. der Abstand zwischen der Bildebene (Fotofilm) und der Linse korrekt eingestellt werden.

Wenn nun das Foto von einer Person aufgenommen werden soll, die sich 1,5 m von der Linse entfernt befindet, wie groß muss dann für ein scharfes Bild der Abstand zwischen Hauptebene der Linse und dem Fotofilm sein?

- a) Fertigen Sie eine Skizze zu dem Problem an (mit Lineal, aber nicht maßstabsgetreu), bei denen wichtige Größen und ausgewählte Lichtstrahlen eingezeichnet und beschriftet sind.

Wichtige Elemente, Größen bzw. Bezeichnungen sind: Linse, Hauptebene der Linse, Gegenstand mit einem "Leuchtpunkt"; Bild mit dem entsprechenden Bildpunkt Brenn-, Gegenstands- und Bildweite (f , g , b); Gegenstands- und Bildgröße (G , B) (2 Pkt.)

- b) Anschließend können Sie die obige Frage beantworten, indem Sie die folgende Gleichung nutzen: $1/f = 1/g + 1/b$ (hier keine Herleitung erforderlich). (1 Pkt)

- c) Die Nase der Person sei 5 cm lang. Wie lang ist die Abbildung der Nase auf dem Fotofilm? (1 Pkt.)

AUFGABE 3 – Interferenz (2 Pkt)

Wir betrachten einen Doppelspalt mit sehr kleiner Breite der einzelnen Spaltöffnungen und einem Abstand d zwischen den beiden Spalten. Über den Winkel α aufgetragen, können Maxima des gebeugten Lichtes beobachtet werden. Leiten Sie eine Beziehung her, welche die Werte der Winkel α_{\max} der Beugungsmaxima beschreibt.

(Lösung so wie in der Vorlesung besprochen und in zahlreichen Lehrbüchern zu finden. Den Einfluss der Breite der beiden einzelnen Spalte soll hier vernachlässigt werden. Gesucht ist eine Beziehung der Form: $\sin \alpha_{\max} = \dots$).