

Übungsaufgaben zum Modul B1:

Klassische Physik 2

Aufgabenblatt 12 — *Wellenoptik*

45 *Interferenzen an planparallelen Schichten*

Weißes Licht fällt auf eine Ölschicht, die sich auf einer Wasseroberfläche ausgebreitet hat. An einer Stelle ist der Ölfilm gerade $d = 0,60 \mu\text{m}$ dick. Die Brechzahl des Öls ist $n = 1,50$. Welche Wellenlängen werden im sichtbaren Bereich ($\lambda \approx 380 \dots 780 \text{ nm}$) nach Reflexion a) bei senkrechtem Lichteinfall, b) bei schrägem Lichteinfall unter dem Winkel $\alpha = 45^\circ$ durch Interferenz ausgelöscht?

(6 Punkte)

46 *Newtonsche Ringe*

Eine dünne plankonvexe Linse aus Glas liegt mit der sphärisch gekrümmten Fläche ohne zusätzlichen Zwischenraum (Staubteilchen o. Ä.) auf einer ebenen Glasplatte. Über einen halbdurchlässigen Spiegel wird senkrecht von oben mit monochromatischem Licht der Wellenlänge $\lambda = 589 \text{ nm}$ beleuchtet. Mit einem Messmikroskop wird der Radius des dunklen NEWTONSchen Ringes 2. Ordnung zu $r_2 = 674 \mu\text{m}$, der Radius 7. Ordnung zu $r_7 = 1262 \mu\text{m}$ ausgemessen. Man bestimme den Krümmungsradius R der Linse!

(5 Punkte)

47 *Polarisation*

Lässt man natürliches Licht schräg unter einem solchen Einfallswinkel $\alpha_1 = \alpha_P$ auf eine ebene Glasplatte fallen, dass der reflektierte Strahl auf dem im Glas unter dem Winkel α_2 gebrochenen Strahl senkrecht steht, so ist das reflektierte Licht senkrecht zur Einfallsebene vollständig linear polarisiert, d. h., es führt Schwingungen nur in der Ebene aus, die senkrecht zur Einfallsebene steht (s. die folgende Aufgabe). Man bestimme unter Anwendung des Reflexions- und Brechungsgesetzes den sog. BREWSTERSchen Winkel α_P aus der Brechzahl n des Glases! Wie groß ist α_P für $n = 1,54$?

(4 Punkte)

48 *Beugung am Spalt*

Paralleles Licht der Wellenlänge $\lambda = 694,3 \text{ nm}$ (das rote Licht eines Rubin-Lasers) fällt senkrecht auf einen Spalt in einem Hindernis. Die Spaltbreite beträgt $b = 0,2 \text{ mm}$. Das durch den Spalt hindurchgehende gebeugte Licht wird auf einem Schirm in der Entfernung $e = 2,30 \text{ m}$ hinter dem Spalt beobachtet. a) An welchen Stellen des Beugungsbildes liegen dunkle Streifen (Beugungsminima), und an welchen Stellen treten helle Nebenmaxima auf? b) Man berechne die Intensität S der aufeinander folgenden Nebenmaxima (normiert auf die einfallende Lichtintensität S_0) und zeichne deren Verlauf!

(5 Punkte)