

Übungsaufgaben zur Experimentalphysik 3

Prof. Dr. J. Käs, Dr. M. Zink

Übungsblatt 7 (WS 2009/10)

Ausgabe: 7. Dezember 2009

Abgabe: 14. Dezember 2009

Abgabeort: Markierter Briefkasten neben Zimmer 302 (Linnestr. 5, 1. Etage)

Abgabezeit: Bis spätestens 9:00 Uhr zum o.g. Abgabetermin

Bitte beachten: Schreiben sie auf JEDEN Zettel Ihren Name und die Matrikelnummer und an welchem SEMINAR Sie teilnehmen.

Geben Sie NUR die Lösungen für Aufgabe 1 + 2 ab.

Aufgaben:

1. Das rote Licht eines Helium-Neon Lasers hat eine Wellenlänge von 632,8 nm in Luft. Bestimmen Sie (a) die Geschwindigkeit, (b) die Wellenlänge und (c) die Frequenz des Laser Lichts in der Luft, im Wasser und im Glas (Brechungsindizes: Glas $n = 1,5$; Wasser $n = 1,33$). (6 Punkte)
2. Zeigen Sie mathematisch, dass eine linear polarisierte Welle als eine Superposition einer rechts und links zirkular polarisierten Welle aufgefasst werden kann. (3 Punkte)
3. Eine Punkt-Lichtquelle befindet sich am Boden eines Stahltanks. Eine lichtundurchlässige runde Karte mit dem Radius 6 cm befindet sich horizontal darüber. Eine transparente Flüssigkeit wird langsam in den Tank gefüllt, so dass die Karte immer auf der Flüssigkeitsoberfläche schwimmt und sich immer über der Lichtquelle befindet. Von einem Beobachter über der Flüssigkeitsoberfläche wird so lange kein Licht gesehen bis die Flüssigkeitsschicht eine Dicke von 5 cm erreicht hat. Berechnen Sie den Brechungsindex der Flüssigkeit.
4. Bestimmen Sie, wie ein dünner Film von Wasser auf einer Glasoberfläche den kritischen Winkel der Totalreflexion beeinflusst. Benutzen Sie $n = 1,5$ für Glas und $n = 1,33$ für Wasser. (a) Was ist der kritische Winkel für totale interne Reflexion an der Glas-Wasser Grenzfläche? (b) Gibt es einen Bereich von Einfallswinkeln, so dass die Winkel größer sind als θ_c , dem kritischen Winkel der Totalreflexion für Glas-zu-Luft Lichtbrechung und für die das Licht das Glas verlässt, das Wasser durchläuft und dann in die Luft eintritt?