

11. Übung zur Physik A/B1 (Bachelor Elektrotechnik & Informationstechnik) SS 2016

Ausgabe: 23.6.2016

Prof. Dr. D. Suter, Prof. Dr. S. Khan

Abgabe: 30.6.2016 um 12:00 (Kästen 209, 210, 214 im Foyer des Physik-Gebäudes)

Lösungen bitte handschriftlich und dokumentenecht in Papierform. Maximal vier TeilnehmerInnen können eine gemeinsame Lösung einreichen. Bitte heften Sie alle Blätter zusammen, geben Sie auf der ersten Seite alle Namen und die Übungsgruppe an, sowie auf den folgenden Seiten mindestens einen Namen. Der Lösungsweg muss nachvollziehbar sein.

Aufgabe 1: Regenbogen (1 Punkte)

Bei besonders guten Bedingungen kann man nicht nur einen Regenbogen sehen, sondern auch einen zweiten mit größerem Öffnungswinkel. Wie könnte dieser entstehen? Wie verlaufen die Farben?

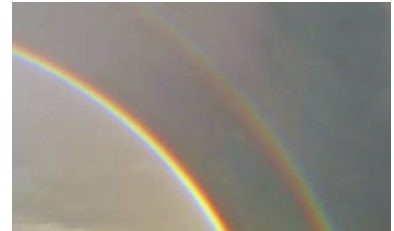


Abbildung 1: Doppelter Regenbogen.

Aufgabe 2: Brechkraft von Linsen (3 Punkte)

In der Glaswand eines Aquariums befinden sich 3 Linsen. Die erste Linse sei bikonvex, die zweite und die dritte plan-konvex, resp. konvex-plan. Alle drei haben bei leerem Aquarium eine Brennweite von 20 cm. Wie groß sind die Brennweiten wenn das Aquarium voll ist? Die Brechungsindizes seien $n_{\text{Glas}} = 1,5$ und $n_{\text{Wasser}} = 1,33$.

Aufgabe 3: Radioastronomie (3 Punkte)

Für die Radioastronomie werden Radioteleskope mit einem Durchmesser von etwa 25 m verwendet. Was ist die maximal erreichbare Winkelauflösung, wenn Sie damit die Wasserstofflinie bei 1.4 GHz beobachten? Wie ändert sich die Auflösung, wenn der einzelne Spiegel durch ein Interferometer mit einem Spiegelabstand von 5000 km ersetzt wird? Wie weit müssten zwei Sender auf dem Mond voneinander entfernt sein, damit man sie getrennt beobachten kann? Hinweis: überlegen Sie, ob Sie Näherungen für kleine Winkel verwenden können.

Aufgabe 4: Interferometer (3 Punkte)

In einem Mach-Zehnder Interferometer (Abb. 2) sei in einem Arm ein elektrooptischer Modulator (EOM) der Länge L eingebaut. Damit kann der Brechungsindex über eine elektrische Spannung angepasst werden. Berechnen Sie die Intensitäten an den Ausgängen A_1 und A_2 als Funktion des Brechungsindexes.

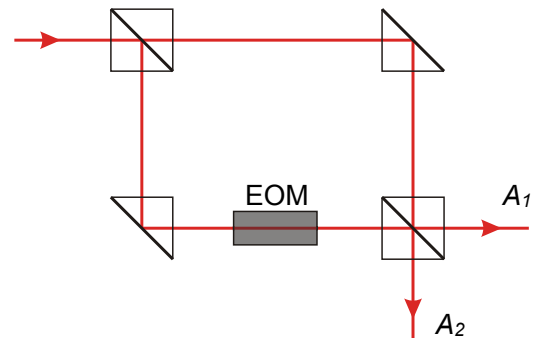


Abbildung 2: Mach-Zehnder Interferometer