

Übungsblatt 11

zu besprechen am 08./09. Juli 2010

Aufgabe 1

Ein Lichtstrahl fällt auf eine Glasplatte mit Brechungsindex n' und Dicke D . Der gebrochene Strahl pflanzt sich in der Glasplatte fort und wird bei seinem Austritt aus der Platte wieder gebrochen. Das optische Medium, das die Glasplatte umgibt, habe den Brechungsindex n .

- Geben Sie die Beziehung zwischen dem Einfallswinkel α und dem Winkel zwischen Lot und dem gebrochenen Strahl in der Glasplatte an.
- Geben Sie die Beziehung zwischen den Winkeln zum Lot von einfallendem und gebrochenen Strahl bei der Brechung am Austritt aus der Glasplatte an.
- Zeigen Sie, dass sich der Lichtstrahl hinter der Glasplatte in die gleiche Richtung ausbreitet als vor dem Eintritt in die Platte.
- Bestimmen Sie den Strahlversatz d als Funktion von α , D , n und n' .

Aufgabe 2

Wie dick ist eine Seifenblase, wenn sie bei einem unter 45° zum Lot einfallenden Strahl orange bzw. grün aussieht ($n_{Seifenblase} = n_{Wasser} = 1,33$)?

Hinweis: Das farbige Erscheinen der Seifenblase kommt daher dass die Komplementärfarbe (orange-blau, grün-rot) aufgrund destruktiver Interferenz aus dem Spektrum verschwindet. Verwenden Sie die Wellenlängen $\lambda_{Blau} = 450 \text{ nm}$ und $\lambda_{Rot} = 650 \text{ nm}$.

Aufgabe 3

Brewster Winkel

- Sie (Augenhöhe $h = 1,7 \text{ m}$) beobachten, dass von einer Wasseroberfläche (Abstand $d = 2,25 \text{ m}$) reflektiertes Licht vollständig linear polarisiert ist. Ermitteln Sie daraus den Brechungsindex des Wassers.
- In welcher Entfernung würden Sie vollständig polarisiertes Licht wahrnehmen, wenn es sich um eine Flüssigkeit mit Brechungsindex $n = 1,2$ handelte?

Aufgabe 4

Die Abhängigkeit des Brechungsindex von der Wellenlänge $n(\lambda)$ wird Dispersion genannt. Abbildung 3 a) zeigt den typischen Verlauf der Dispersion für Quarzglas.

- Besorgen Sie sich aus den gängigen Lehrbüchern die typischen Wellenlängen für rotes, bzw. blaues Licht.
- Welche Farbe wird stärker gebrochen?
- Berechnen Sie den Winkel zwischen dem ausfallenden roten und blauen Strahl für ein Quarzglas-Prisma mit dem Winkel $\Phi = 30^\circ$ (siehe auch Abbildung 3 b).

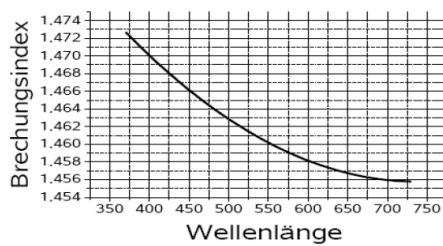


Abbildung 3 a)

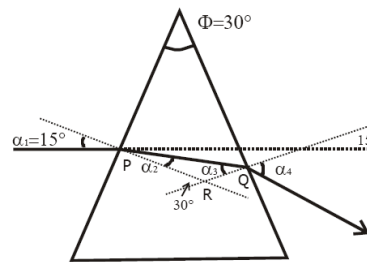


Abbildung 3 b)