

Aufgaben zum Reflexions- und Brechungsgesetz

- Sie seien 1.76 m gross. a) Wie hoch muss ein vertikaler Ankleidespiegel mindestens sein, damit Sie sich vollständig darin betrachten können?
b) Ist der Abstand zum Spiegel wichtig?
- Ein Lichtstrahl trifft wie in Abb. 718 auf einen drehbaren Spiegel. Der Spiegel wird um den Winkel φ rotiert. Um welchen Winkel dreht sich der reflektierte Strahl? Sie können diese Aufgabe auch experimentell lösen.

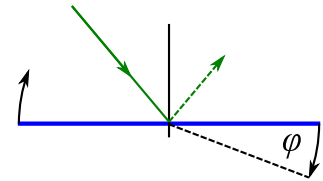


Abbildung 718: Licht fällt auf einen drehbaren Spiegel.

- Ein Lichtstrahl (589 nm) trifft auf eine dicke, durchsichtige Ölschicht, die auf Wasser schwimmt. In Luft schliesst der Strahl einen Winkel von 29.5° mit der Vertikalen ein. Der Brechungsindex des Öls sei 1.434 (Hexadekan).
a) Wie gross ist der entsprechende Winkel in Öl?
b) Wie gross ist der entsprechende Winkel in Wasser?
c) Muss man die Antwort von a) kennen um b) zu berechnen?
- Sie halten eine dicke Glasplatte vor die Augen und kippen die Platte langsam. Was passiert scheinbar mit dem Objekt, das Sie durch die Platte sehen?
- Sie tauchen bei Tag 8.5 m unter der Oberfläche eines spiegelglatten, sauberen Sees. Über sich sehen Sie eine himmelblaue Kreisscheibe in dunkler Umgebung.
a) Warum sieht das so aus?
b) Welchen Radius hat die helle Kreisscheibe?

- Ein Glasprisma habe brechenden Winkel φ und Brechungsindex n relativ zum umgebenden Medium. Ein Lichtstrahl durchlaufe das Prisma symmetrisch wie in Abb. 719. Auf diese Weise wird der Ablenkwinkel δ des Strahls am kleinsten.
a) Berechnen Sie den Ablenkwinkel δ formal aus n und φ .
b) Berechnen Sie die Ablenkwinkel für ein Prisma mit brechendem Winkel $\varphi = 40.000^\circ$ aus dem Spezialglas SF4 bei blauvioletterem Licht (434 nm, H_γ) und rotem Licht (656 nm, H_α).

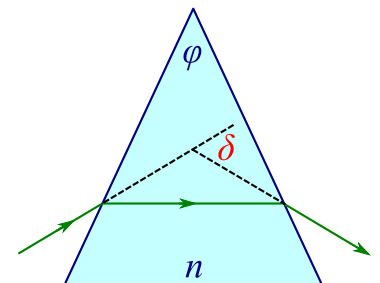


Abbildung 719: Licht läuft durch ein Prisma (Keil).

- Schreiben Sie das Brechungsgesetz mit der Wellengeschwindigkeit statt dem Brechungsindex. Berechnen Sie den Grenzwinkel der Totalreflexion für den Übergang einer Schallwelle von Luft nach Wasser.

Lösungen

- 1) - 2) - 3a) 20.1° b) 21.7° c) - 4) -
5a) - b) 9.6 m 6a) - b) $35.599^\circ, 33.397^\circ$ 7) 13.4°