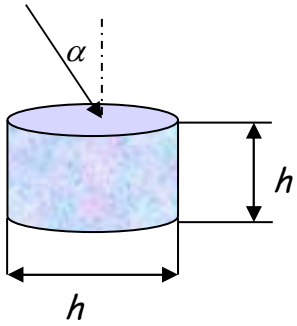
Übungsaufgaben Physik für Medieninformatik
Serie 4

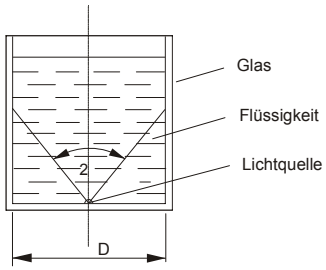
Brechungsgesetz

1. Ein Schwimmer hat seine Schwimmbrille am flachen Ende des Schwimmbeckens verloren. Dort ist eine Wassertiefe von einem Meter angegeben. Es hat aber nicht den Anschein, dass die Brille so tief liegt. Warum nicht? Wie weit unten scheint die Brille, wenn Sie senkrecht auf das Wasser schauen?

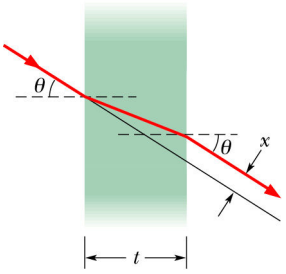


2. Unter welchem maximalen Einfallswinkel kann ein Plexiglaszylinder (n =1,49) gleicher Höhe und gleichen Durchmessers h mit Licht bestrahlt werden, wenn das Licht noch durch den Boden austreten soll?
   Prüfen Sie, ob dann bereits Totalreflexion stattfindet!

3. Ein kreiszylindrisches Glasgefäß (Brechzahl 1,5) ist mit Schwefelkohlenstoff (Brechzahl 1,6) gefüllt. In der Mitte des Gefäßbodens befindet sich eine Lichtquelle, aus der ein Lichtbündel von einstellbarem Öffnungswinkel 2 α in die Flüssigkeit eintreten kann.
   a) Wie groß darf man den Öffnungswinkel höchstens wählen, wenn kein Licht durch die Glaswand nach außen dringen soll?
   b) Bis zu welcher Höhe H muß man das Gefäß mindestens füllen, wenn bei gegebenem Durchmesser D (20 cm) die unter a) angenommene Bedingung erfüllt werden soll?



4. Beweisen Sie: Ein Lichtstrahl, der auf einer Seite in eine planparallele Platte der Dicke t eintritt, verlässt die Platte auf der anderen Seite parallel zur Einfallsrichtung, aber seitwärts verschoben. Berechnen Sie die Verschiebung für beliebige Einfallswinkel. Zeigen Sie, dass die Verschiebung für kleine Einfallswinkel gegeben ist durch: $x = t\,\theta\,\frac{n-1}{n}$



Der Winkel θ wird in Bogenmaß gemessen; n ist der Brechungsindex des Glases. Welche Verschiebung wird für eine 2 mm dicke Glasplatte n = 1,5 für einen Einfallswinkel von 5°, welche für einen Einfallswinkel von 75° erreicht?