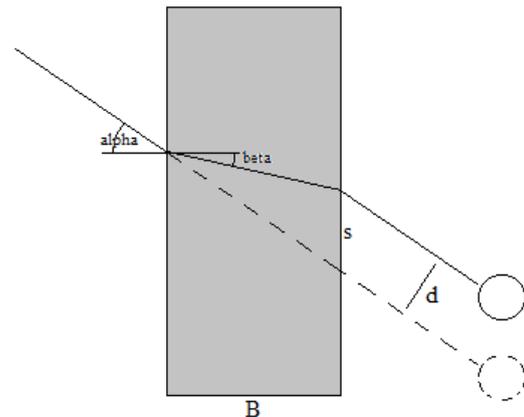


## Kernbeispiele Optik 2013

### 1. Brechungsgesetz

Jemand blickt in einem Winkel von  $\alpha = 40^\circ$  auf einen Gegenstand der sich hinter einem  $B = 0,5\text{m}$  dicken Aquarium befindet. Um welche Distanz  $d$  erscheint der Gegenstand parallel versetzt? (Brechungsindex Wasser=1,333, Glasscheiben des Aquariums vernachlässigen)



### 2. Brechungsgesetz

Um welchen Winkel wird ein roter Lichtstrahl von einem Prisma aus Plexiglas (Brechungsindex 1,51 bei 630 nm), das einen Öffnungswinkel  $\gamma = 15^\circ$  hat, in Luft abgelenkt?

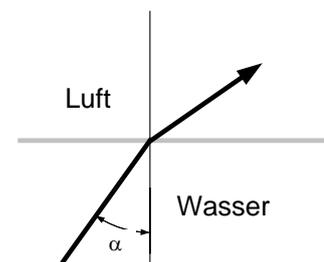
Wie groß ist die Ablenkung wenn das Experiment unter Wasser ( $n=4/3$ ) durchgeführt wird?

Verständnisfrage: Wird eine Sammellinse, deren Brechungsindex grösser als der von Wasser ist, unter Wasser eine kleinere oder eine größere Brennweite haben als an Luft?

### 3. Totalreflexion (von Bernardi)

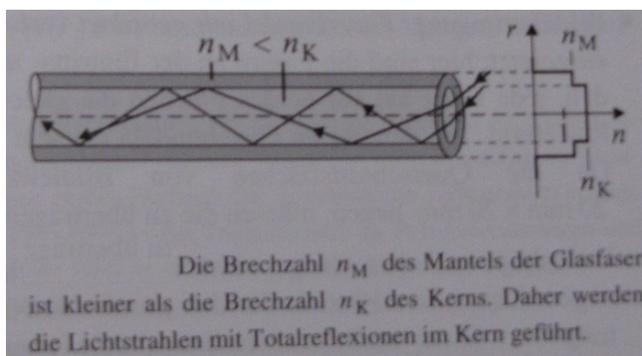
Eine Unterwasserlampe bestehend aus roten Leuchtdioden ( $\lambda = 656\text{ nm}$ ) mit annähernd parallelem Strahlengang wird unter Wasser schräg gegen die spiegelglatte Wasseroberfläche geneigt.

Bestimmen Sie den größtmöglichen Neigungswinkel, bei dem das Licht der Lampe noch außerhalb des Wassers sichtbar ist.



### 4. Totalreflexion

Was ist der Totalreflexionswinkel in einer Glasfaser-Datenleitung, deren Kern einen Brechungsindex von 1,61 und deren Mantel einen von 1,46 hat?



## 5. Abbildung mittels einer Sammellinse

Die Linse hat eine Brennweite von 5 cm. In welchem Abstand muss ein Gegenstand platziert werden, damit

- a) sein reales Bild doppelt so groß erscheint wie der Gegenstand selbst?
- b) sein reales Bild kleiner ist als der Gegenstand selbst?
- c) sein virtuelles Bild 5 mal so groß ist wie der Gegenstand selbst?

In welchen Abständen zur Linse erscheinen die Bilder jeweils?

Strahlengänge = ?, diskutiere: reales und virtuelles Bild

## 6. Beugung (von Bernardi)

Beugungsgitter mit 2000 Linien/cm beugt Licht mit  $\lambda=540$  nm.

- a) Welches ist die maximale Ordnung, die beobachtet wird?
- b) Bei welchem Winkel liegt dieses Beugungsmaximum?

## 7. Beugung (von Bernardi)

Ein Spalt mit einer Breite von  $4 \mu\text{m}$  wird mit Licht einer Wellenlänge von  $\lambda = 700$  nm beleuchtet. Wie viele Intensitätsmaxima kann man auf einem Leuchtschirm beobachten? (Annahme der Leuchtschirm ist links und rechts unendlich breit, also dürfen die Beugungswinkel von  $-90^\circ$  bis  $+90^\circ$  gehen)