

- 1. Formuliere das Brechungsgesetz zwischen zwei Stoffen unterschiedlicher optischer Dichte.**
- 2. Erkläre die Totalreflexion und erörtere die Bedeutung des Grenzwinkels.**
- 3. Berechne den Einfallswinkel α , bei dem der Brechungswinkel gerade 90° beträgt, wenn die Lichtgeschwindigkeit im Medium 1 $c_1=225000$ km/s und die Lichtgeschwindigkeit im Medium 2 $c_2=299711$ km/s ($\approx 300\,000$ km/s) beträgt.**

Lösung:

Frage 1:

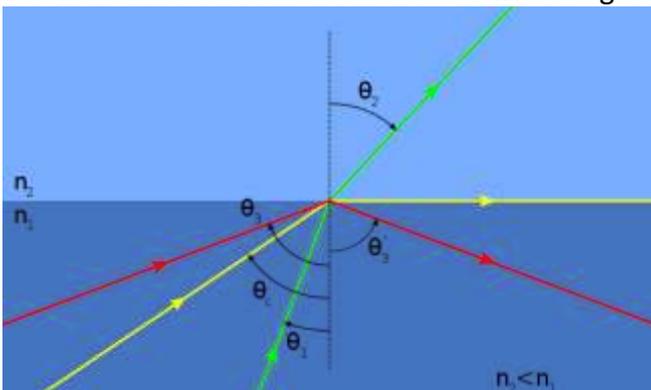
Brechungsgesetz

Übergang vom optisch dünneren zum optisch dichteren Stoff	Übergang vom optisch dichteren zum optisch dünneren Stoff
$c_1 > c_2 \Rightarrow \alpha > \beta$	$c_1 < c_2 \Rightarrow \alpha < \beta$
Das Licht wird zum Lot hin gebrochen.	Das Licht wird vom Lot weg gebrochen.
Luft \rightarrow Glas Luft \rightarrow Wasser	Glas \rightarrow Luft Wasser \rightarrow Luft

Im optisch dichteren Stoff ist die Lichtgeschwindigkeit langsamer als in einem optisch dünneren Stoff.

Frage 2:

Totalreflexion tritt an der Grenzfläche zweier transparenter Medien (z.B. Wasser-Luft) auf. Das Licht wird dabei nicht an der Grenzfläche gebrochen, sondern vollständig reflektiert.



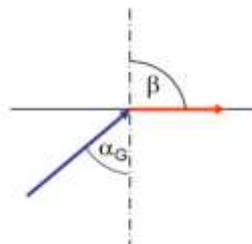
Vorkommen / Anwendung: Prismen in optischen Geräten, Glasfaserkabel, Medizinische Geräte (Endoskope), Funkeln der Diamanten,

Frage 3:

$$\sin \alpha_G = \frac{c_1}{c_2}$$

$$\sin \alpha_G = \frac{225000 \text{ km/s}}{300000 \text{ km/s}} = 0,750$$

$$\alpha_G = 48,6^\circ$$



Für den Übergang Wasser-Luft beträgt der Grenzwinkel der Totalreflexion $48,6^\circ$. Für alle Einfallswinkel größer als $48,6^\circ$ erfolgt Totalreflexion.

Information zur Frage

Kompetenzen

Kompetenz	Frage	Operator
Reproduktion	1	Formuliere
Transfer	2, 3	Erkläre, Berechne
Reflexion und Problemlösung	2	Erörtere

Versionsübersicht:

Version	Datum	erstellt von / überarbeitet von	Inhalt
1	1.04.2015	Friedrich Saurer	Frage erstellt

Quellen

Lösungen:	Screenshots aus Vortragsfolien (SA)
Bilder Lösung 2	https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Interne_Reflexion_(Schema).svg (Autor: Cepheiden, Gemeinfrei)

Hilfsmittel:

- Formelsammlung
- Taschenrechner