

Lichtgeschwindigkeit in $\frac{\text{m}}{\text{s}}$

Vakuum	$2.998 \cdot 10^8$	Wasser	$2.25 \cdot 10^8$	Eis	$1.90 \cdot 10^8$
Luft	$2.997 \cdot 10^8$	Diamant	$1.24 \cdot 10^8$	Plexiglas	$2.01 \cdot 10^8$

Brechungsindizes

Ethanol	1.36	Wasser	1.33	Salz	1.54
Methanol	1.33	Diamant	2.42	Fensterglas	1.52

1. Berechne den absoluten Brechungsindex für

- Eis
- Plexiglas

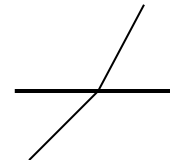
2. Berechne die Lichtgeschwindigkeit in

- Salz
- Ethanol

3. Wähle die richtige Option:

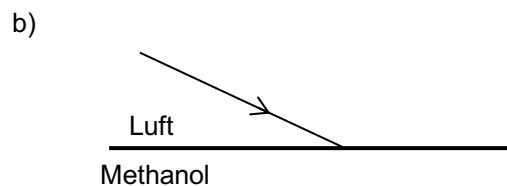
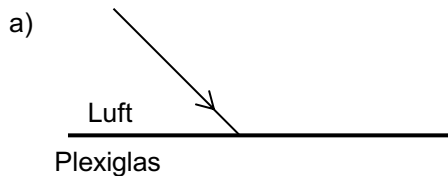
- «In einem optisch dichteren Stoff ist die Lichtgeschwindigkeit (*grösser/kleiner*) als in einem optisch dünneren Stoff. Der Brechungsindex im optisch dichteren Stoff ist (*grösser/kleiner*) als im optisch dünneren Stoff.»
- «Wenn ein Lichtstrahl schräg auf die Grenzfläche zwischen einem optisch dichteren und einem optisch dünneren Stoff auftrifft, ist der Winkel zwischen Lot und Lichtstrahl im optisch dichteren Stoff (*grösser/kleiner*) als im optisch dünneren Stoff.»
- «Totalreflexion kann nur auftreten, wenn das Licht vom optisch (*dichteren/dünneren*) Stoff herkommt. Dazu muss der Winkel zwischen Lot und Lichtstrahl im optisch dichteren Stoff (*grösser/kleiner*) als der Grenzwinkel sein.»

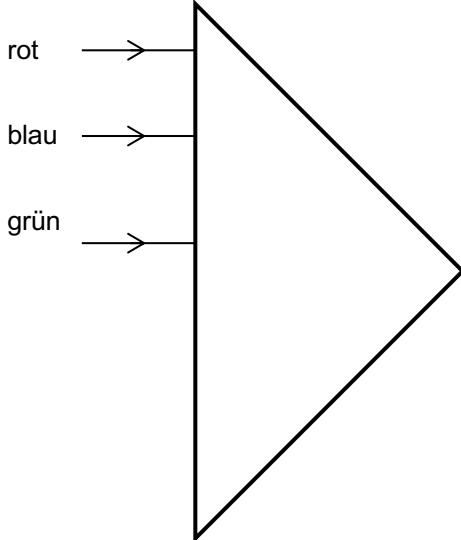
4. Ein Lichtstrahl tritt von Luft in Glas über.
Auf welcher Seite (oben oder unten) befindet sich das Glas?
Begründe deine Antwort.



5. Ein Lichtstrahl fällt aus der Luft unter dem Einfallswinkel $\alpha_{\text{Luft}} = 45^\circ$ auf die Oberfläche eines durchsichtigen Stoffs und wird unter dem Winkel $\alpha_{\text{unbekannt}} = 17^\circ$ gebrochen.
Um welchen Stoff handelt es sich?

6. Zeichne das Lot und miss den Einfallswinkel. Berechne den Brechungswinkel. Zeichne den reflektierten und den gebrochenen Lichtstrahl.



7. Berechne den Grenzwinkel für Totalreflexion für den Übergang von Licht aus
- Fensterglas in Vakuum
 - Diamant in Ethanol
 - Eis in Wasser
8. In welchen dieser Fälle kann Totalreflexion auftreten? Begründe deine Antwort. Berechne für die Fälle, wo Totalreflexion auftreten kann, den Grenzwinkel.
- Ein Lichtstrahl kommt vom Diamant her und trifft auf die Grenzfläche zwischen Diamant und Luft
 - Ein Lichtstrahl kommt aus der Luft und trifft auf die Grenzfläche zwischen Luft und Wasser
 - Ein Lichtstrahl kommt vom Glas her (Fensterglas) und trifft auf die Grenzfläche zwischen Glas und Ethanol
9. Zeichne den Strahlenverlauf im Innern des Glasprismas, bis die Lichtstrahlen wieder aus dem Prisma austreten. Beschrifte die austretenden Strahlen mit «rot», «blau», «grün». Was fällt auf, wenn du die eintretenden mit den austretenden Lichtstrahlen vergleichst?
- 
10. Überlege anhand einer Zeichnung: Ein Urwaldindianer jagt Fische mit Pfeil und Bogen, indem er von seinem Boot aus ins Wasser schießt. Muss er über oder unter die Stelle zielen, an der er den Fisch sieht, um ihn zu treffen?

Lösungen

- | | | |
|---|--|-----------------|
| 1. a) 1.58 | b) 1.49 | |
| 2. a) $1.94 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ | b) $2.20 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ | |
| 5. Diamant | | |
| 6. a) 28.3° | b) 43.0° | |
| 7. a) 41.1° | b) 34.2° | c) 57.6° |
| 8. a) 24.4° | b) nein | c) 63.5° |