

REFLEXION UND BRECHUNG

Die Optik spielt in der modernen Technik eine zentrale Rolle, z.B. bei Abbildungssystemen mit Linsen oder bei der Datenübertragung mit Glasfaserkabeln.

ZIEL Sie untersuchen die Gesetze, welche den Verlauf eines Lichtstrahls beim Übergang zwischen zwei Medien beschreiben.

VERSUCH 1

MATERIAL ▶ Reissbrett, Stecknadeln, Papier und Équerre
▶ Glasquader

VORGEHEN A Legen Sie den Glasquader in die Mitte des Papiers (Position einzeichnen!) und platzieren Sie einen Bleistift schräg vor dem Glasquader.
B Betrachten Sie den Bleistift durch den Glasquader hindurch und positionieren Sie einen zweiten Stift genau in der Verlängerung des beobachteten Bildes. Stecken Sie den Strahlen-
gang mit Stecknadeln ab und übertragen Sie ihn aufs Papier.
C Wiederholen Sie den Vorgang für insgesamt mindestens fünf verschiedene Einfallswinkel.
HINWEIS: Sie können die Stifte auch weglassen und nur mit Stecknadeln arbeiten.
D Messen Sie Einfalls-, Brechungs- und Austrittswinkel sowie die Parallelverschiebung der
einzelnen Strahlen beim Durchgang durch den Quader.

AUFGABEN 1. Erfassen Sie die Einfalls- und Brechungswinkel für den Übergang von Luft nach Glas in
einer Tabelle. Ergänzen Sie in der Tabelle zwei Spalten für die Sinuswerte der Einfalls- und
Brechungswinkel. Zeigen Sie mit einem Diagramm, dass das Brechungsgesetz erfüllt ist.
2. Bestimmen Sie aus der Steigung der linearen Regression an die Sinuswerte von 1 die Brech-
zahl der verwendeten Glassorte.
3. Leiten Sie eine algebraische Formel für die Parallelverschiebung der Lichtstrahlen als Funk-
tion von Einfallswinkel, Breite des Quaders und Brechzahl des Glases her. Berechnen Sie
damit die Parallelverschiebungen der von Ihnen untersuchten Strahlen. Überprüfen Sie, ob
die Abweichungen von den Messwerten innerhalb der Messfehler liegen.

VERSUCH 2

MATERIAL ▶ Experimentierkasten Optik
▶ Arbeitsblätter

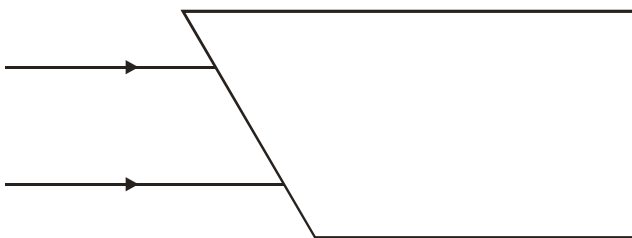
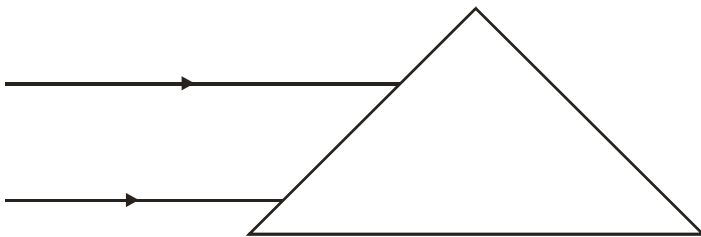
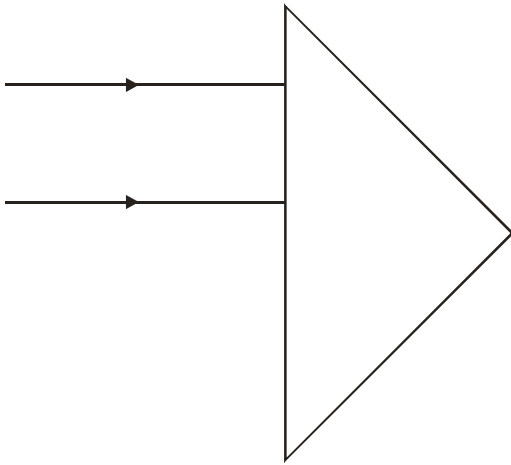
VORGEHEN A Zeichnen Sie in die erste Figur mit einer ersten Farbe den erwarteten Strahlengang qualita-
tiv richtig ein. Versuchen Sie abzuschätzen, an welchen Stellen Totalreflexion auftritt.
B Überprüfen Sie den Verlauf der Lichtstrahlen experimentell und zeichnen Sie ihn mit einer
zweiten Farbe ein. Markieren Sie Stellen, bei denen der Strahl total reflektiert wird.
C Wiederholen Sie A und B für alle weiteren Figuren.

AUFGABEN 1. Bestimmen Sie anhand einer geeigneten Figur die Brechzahl für das verwendete Plexiglas.
2. Berechnen Sie den Grenzwinkel für die Totalreflexion. Überprüfen Sie, ob die Winkel bei
den als total reflektiert markierten Strahlen grösser als der Grenzwinkel sind.

BEDINGUNGEN Falls Sie einen Bericht schreiben, geben Sie diesen mit der vollständigen Auswertung ab. Für
eine Auswertung bearbeiten Sie mindestens die Aufgaben 1 und 2 von Versuch 1.

Abgabetermin ist Montag, 27. September 2010.

PRISMEN



LINSEN

