

Reflexions- und Brechungsgesetz

Das Reflexions- und Brechungsgesetz sollen experimentell geprüft werden.

Material

Reissbrett, Stecknadeln, Spiegel, A3-Papier, Winkelmesser, Glasquader, Halbzylinder aus Plexiglas, Lampe, Bogenschirm.

Messungen

1. Lege den Glasquader in die Mitte des Papiers (Position einzeichnen!). Der Glasquader wird mit Stecknadeln auf dem Reissbrett fixiert. Platziere einen Bleistift schräg vor dem Glasquader.
2. Betrachte den Bleistift durch den Glasquader hindurch und positioniere einen zweiten Stift genau in der Verlängerung des beobachteten Bildes. Stecke den Strahlengang mit Stecknadeln ab und übertrage ihn aufs Papier.
3. Wiederhole den Vorgang für insgesamt zehn verschiedene Einfallswinkel zwischen 0° und 90° . Hinweis: du kannst die Stifte auch weglassen und nur mit Stecknadeln arbeiten.
4. Messe Einfalls-, Brechungs- und Austrittswinkel sowie die Parallelverschiebung der einzelnen Strahlen beim Durchgang durch den Quader. Schätze die Fehlerschranken der Messungen.
5. Der halbzylindrische Plexiglaskörper wird mit dem Kreismittelpunkt seiner Grundfläche auf der Mitte der optischen Scheibe angebracht. Man lässt hier das Lichtbündel senkrecht durch die gewölbte Fläche in das Plexiglas auf die Mitte der geraden Seite des Halbzylinders eintreten. Man kann dann an der geraden Seite Reflexion und Brechung für den Übergang von Plexiglas nach Luft beobachten.
6. Vergrösse langsam den Einfallswinkel α (optische Scheibe um ihren Mittelpunkt drehen) bis es zu einer Totalreflexion kommt. Für alle Einfallswinkel, die grösser als der Winkel α_k sind, ist der Reflexionsgrad der Grenzfläche 100%. Messe den Grenzwinkel α_k .

Auswertung der Messungen

1. Stelle $\sin \beta$ in Funktion von $\sin \alpha$ in ein Diagramm dar. Ist das Brechungsgesetz erfüllt? Zeichne die am besten zu den Daten passende Ursprungsgerade.
2. Bestimme aus den Regressionsparametern die Brechzahl von Glas. Vergleiche dein Resultat mit dem theoretischen Wert (vgl. FoTa).
3. Leite eine algebraische Formel für die Parallelverschiebung der Lichtstrahlen als Funktion von Einfallswinkel α , Breite des Quaders d und Brechzahl des Glases n her. Berechne damit die Parallelverschiebungen der von Ihnen untersuchten Strahlen. Überprüfe, ob die Abweichungen von den Messwerten innerhalb der Messfehler liegen.
4. Berechne den Grenzwinkel für die Totalreflexion am Plexiglaskörper. Aus dem Brechungsgesetz berechne die Brechzahl des Halbzylinders. Vergleiche dein Resultat mit dem theoretischen Wert (vgl. FoTa).