

Übungen Optik

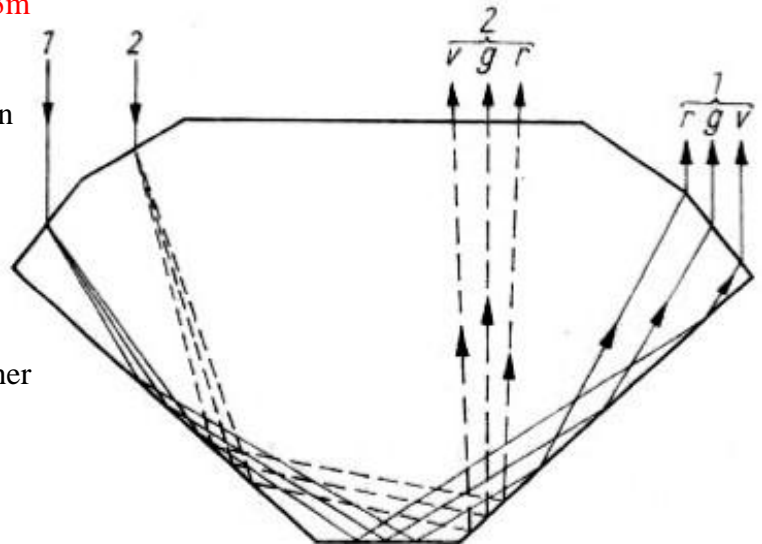
1. Reflexion:

An einem 100m breiten spiegelglatten See steht ein wunderschönes Schloss. Jeden Abend brennt in 8m Höhe noch Licht im Fenster der Prinzessin, die sich stets um 10 Uhr zur Ruhe begibt. Ein Baum verdeckt den direkten Blick auf das Fenster. Über das Spiegelbild im See jedoch gelingt es einem nicht standesgemäßen Jüngling (Augenhöhe 1,60m) von der anderen Seite des Sees einen Blick auf das Fenster zu erhaschen, bis plötzlich der königliche Jäger einen Stein ins Wasser wirft, so dass augenblicklich das Spiegelbild verschwimmt. In welchem Abstand zum schlossseitigen Ufer fiel der Stein ins Wasser? Warum wurde das Spiegelbild unscharf? → 83m

2. Brechung:

Bestimme aus der Brillantquerschnittsskizze den mittleren Brechungsindex für Diamant. Wie verändert sich der Strahlenverlauf, wenn man Kronglas statt Diamant verwendet?

→ $n \approx 2,3$ (TW: 2,42)



3. Totalreflexion:

Unter welchem Winkel zum Lot sieht ein Taucher die untergehende Sonne im ruhigen Meer?

Wie verändert sich der Winkel in Süßwasser? (Salzwasser: $n = 1,34$ Süßwasser: $n = 1,33$)

→ $\beta_G = 48,3^\circ$ bzw. $\beta_G = 48,8^\circ$

4. Abbildungsoptik:

In welcher Entfernung von der Linse ($f = +200\text{mm}$) muss eine Kerze stehen, um auf dem 500mm entfernten Schirm ein scharfes Bild zu erzeugen. Ist das Bild vergrößert, begründe?

Löse die Aufgabe rechnerisch oder zeichnerisch. → $g = 333\text{mm}$

5. Interferenz:

Bei welcher Dicke erscheint eine Seifenblase bei senkrechter Betrachtung des reflektierten Lichtes magentafarben? Wie verändert sich die Farbe, wenn die Seifenhaut dünnern wird?

Aufgrund der geringen Kohärenz des weißen Lichtes liefern nur Verstärkungen oder Auslöschungen der ersten und zweiten Ordnung sinnvolle Lösungen ($k=1$ od. $k=2$) → $d = 199\text{nm}$ bzw. 398nm

6. Beugung:

Bei einem Experiment mit einer CD soll deren Spurweite g bestimmt werden. Die CD wirkt dabei wie ein Reflexionsgitter mit der Gitterkonstanten g . Bei senkrechter Beleuchtung mit einem Laserpointer ($\lambda = 650\text{nm}$) wird der Verstärkungspunkt erster Ordnung in einem Abstand von 22,2cm von der 0. Ordnung (Lot) gemessen. Berechne die Spurweite, wenn der Schirm 50cm entfernt ist. Warum haben blu-ray Discs eine höhere Speicherkapazität?

→ $g = 1600\text{nm}$

7. Spektren:

Bei einem Prismenspektrometer geht das Licht einer leuchtenden Wasserstoffröhre unter Maximalablenkung durch ein gleichseitiges Prisma ($n_{\text{blau}}=1,60$ $n_{\text{rot}}=1,57$). Welche Art von Spektrum ist zu erwarten? Berechne den Abstand x der H_{α} -Linie ($\lambda=656\text{nm}$ - rot) und der H_{β} -Linie ($\lambda=486\text{nm}$ - blau) auf einem 50,0cm dahinter senkrecht zum roten Licht stehenden Schirm? Rechne Blau für den Grenzfall der Totalreflexion rückwärts, dann mit dem so gewonnenen Einfallswinkel Rot vorwärts. → $x = 12,2\text{cm}$