

Aufgabe 38

2 Punkte

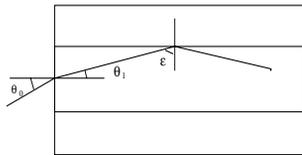
Ein Na-Laserstrahl falle unter einem Winkel von 40° auf die Grenzfläche zwischen Luft und Diamant. Die Brechungsindex von Diamant ist 2,417.

Berechnen Sie den Brechungswinkel und zeichnen Sie den Weg des Strahls.

Aufgabe 39

3 Punkte

Die Totalreflexion wird in Glasfasern für die Übertragung von Daten ausgenutzt. Der Brechungsindex nimmt von n_1 im Kern ab auf n_2 im Mantel und $n = 1$ in der umgebenden Luft. Ein Lichtstrahl, der unter dem Winkel θ_0 auf die Stirnfläche der Faser fällt, wird zum Lot hin gebrochen und trifft unter dem Winkel $\varepsilon = 90^\circ - \theta_1$ auf die Grenzfläche zwischen Kern und Mantel. Er kann dort nur total reflektiert werden, wenn $\varepsilon > \varepsilon_0$ ist mit $\sin \varepsilon_0 = n_2/n_1$. Zeigen Sie, daß für den maximalen Aufnahmewinkel $\theta_{0,max}$, unter dem Licht in die Faser eingekoppelt werden kann, gilt $\sin \theta_{0,max} = \sqrt{n_1^2 - n_2^2}$.



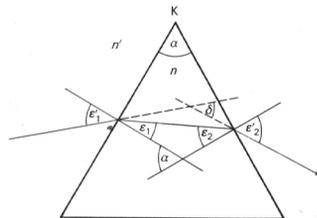
Aufgabe 40

3 Punkte

Für ein Prisma mit dem Brechungsindex $n = 1,5$ und dem brechenden Winkel $\alpha = 60^\circ$ wird der Ablenkungswinkel δ als Funktion des Einfallswinkels ε'_1 dargestellt. Die Umgebung sei Luft mit $n' = 1$.

a) Leiten Sie die Formel des minimalen Ablenkwinkel δ_{min} mit Hilfe des Brechungsgesetzes her.

b) Berechnen Sie den minimalen Ablenkwinkel δ_{min} und den zugehörigen Eintritts- und Austrittswinkel ε'_1 und ε'_2 in diesem Fall.



Aufgabe 41

2 Punkte

Das Licht durchquere eine transparente Substanz unter einem Winkel θ_1 in Luft mit der Brechungszahl $n_1 = 1$. Die Scheibe habe die Brechungszahl n_2 . Zeigen Sie, daß der Eintrittswinkel θ_1 gleich dem Austrittswinkel θ_3 ist. Hier ist θ_2 der Brechungswinkel in der Substanz.