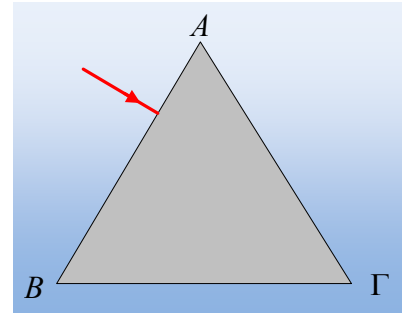


Μια ακτίνα πέφτει σε τριγωνικό πρίσμα.

Μια ακτίνα μονοχρωματικού φωτός πέφτει κάθετα στη μια πλευρά πρίσματος, η τομή του οποίου είναι ισόπλευρο τρίγωνο, όπως στο σχήμα.

- i) Αν ο δείκτης διάθλασης του πρίσματος για την παραπάνω ακτίνα είναι $n = \sqrt{3}$, να χαράξετε την πορεία της μέχρι και την έξοδό της από το πρίσμα.
- ii) Ποιος πρέπει να είναι ο ελάχιστος δείκτης διάθλασης του γυαλιού, πάνω από την τιμή του οποίου, η δέσμη να υποστεί ολική ανάκλαση στην πλευρά ΑΓ



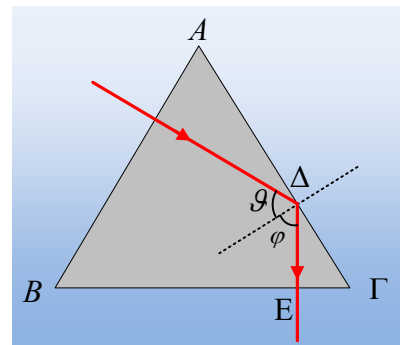
Απάντηση:

- i) Η ακτίνα πέφτει κάθετα στην πλευρά ΑΒ και συνεχίζει χωρίς εκτροπές, φτάνοντας στο σημείο Δ της πλευράς ΑΓ, όπως στο σχήμα.

Αλλά τότε η ακτίνα σχηματίζει με την πλευρά ΑΓ γωνία συμπληρωματική της Α, δηλαδή γωνία 30° . Συνεπώς η γωνία πρόσπτωσης θα είναι $\theta = 60^\circ$. Αλλά για την κρίσιμη ή οριακή γωνία έχουμε στο σημείο Δ έχουμε:

$$n \mu \vartheta_{crit} = \frac{1}{n} = \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3} < \frac{\sqrt{3}}{2} = n \mu 60^\circ$$

Δηλαδή η γωνία πρόσπτωσης είναι μεγαλύτερη από την κρίσιμη, με αποτέλεσμα η ακτίνα να υποστεί ολική ανάκλαση με γωνία ανάκλασης $\varphi = 60^\circ$. Αλλά τότε η ανακλώμενη ακτίνα θα σχηματίζει με την πλευρά ΑΓ γωνία 30° και το τρίγωνο ΔΕΓ θα είναι ορθογώνιο. Πράγμα που σημαίνει ότι η ακτίνα θα πέσει κάθετα στην πλευρά ΒΓ και θα εξέλθει από το πρίσμα στο σημείο Ε.



- ii) Για να συμβεί ολική ανάκλαση στο Δ, θα πρέπει η γωνία πρόσπτωσης θ να είναι μεγαλύτερη της κρίσιμης. Συνεπώς:

$$\vartheta_{crit} < \vartheta \rightarrow n \mu \vartheta_{crit} < n \mu \vartheta \rightarrow \frac{1}{n} < n \mu 60^\circ \rightarrow n > \frac{1}{n \mu 60^\circ} \rightarrow n > \frac{1}{\frac{\sqrt{3}}{2}} \text{ ή } n > \frac{2\sqrt{3}}{3}$$

Συνεπώς ο ζητούμενος ελάχιστος δείκτης διάθλασης θα είναι ίσος με $\frac{2\sqrt{3}}{3}$, αφού για κάθε μεγαλύτερη τιμή του δείκτη διάθλασης, η ακτίνα θα υποστεί ολική ανάκλαση στο σημείο Δ.

dmargaris@gmail.com