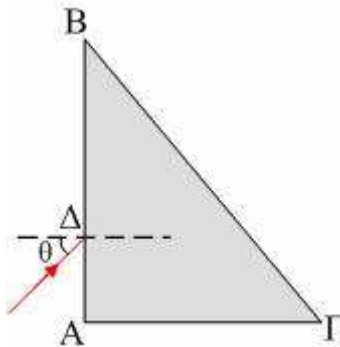


Διάθλαση ακτίνας

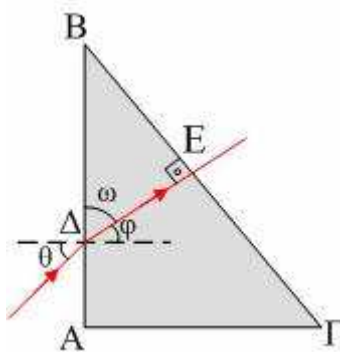
Ένα ορθογώνιο τριγωνικό πρίσμα έχει κάθετες πλευρές $(AB)=8\text{cm}$ και $(AG)=6\text{cm}$. Μια μονοχρωματική ακτίνα με μήκος κύματος στο κενό $\lambda_0=400\text{nm}$ προσπίπτει στο σημείο Δ , όπου $(A\Delta)=3\text{cm}$, υπό γωνία $\theta=\Gamma$ στην πλευρά AB .



Ο δείκτης διάθλασης του πρίσματος για την ακτινοβολία αυτή είναι $n=4/3$, ζητούνται:

1. Να χαραχθεί η πορεία της ακτίνας, μέχρι την έξοδό της από το πρίσμα.
2. Με πόσα μήκη κύματος της ακτινοβολίας στο πρίσμα, αντιστοιχεί η διαδρομή της ακτίνας στο εσωτερικό του;

Απάντηση:



Από το νόμο του Snell έχουμε:

$$n_{\text{αερ}} \cdot \eta\mu\theta = n \cdot \eta\mu\varphi \quad (1)$$

Αλλά από το Πυθαγόρειο θεώρημα για το πρίσμα παίρνουμε:

$$(B\Gamma)^2 = (AB)^2 + (AG)^2 \quad \text{ή}$$

$$(B\Gamma)^2 = 8^2 + 6^2 \quad \text{ή}$$

$$(B\Gamma) = 10\text{cm}.$$

$$\text{Και } \eta\mu\theta = \eta\mu\Gamma = 8/10 = 0,8,$$

οπότε η (1) δίνει:

$$\eta\mu\varphi = \eta\mu\theta / 4/3 = 0,8 \cdot 3/4 = 0,6.$$

$$\text{Αλλά και } \eta\mu B = (AG)/(B\Gamma) = 0,6,$$

δηλαδή η γωνία φ είναι ίση με την γωνία της κορυφής B.

Όμως $\varphi + \omega = 90^\circ$ συνεπώς και $\omega + B = 90^\circ$ και η ακτίνα πέφτει κάθετα στην πλευρά ΒΓ.

Έτσι η πορεία της είναι όπως στο σχήμα.

Από το ορθογώνιο τρίγωνο ΕΒΔ έχουμε:

$\sin \omega = (\Delta E) / (B\Delta)$ όπου $\sin \omega = \eta \mu \varphi = 0,6$, οπότε

$$(\Delta E) = (B\Delta) \cdot \eta \mu \varphi = 5 \cdot 0,6 \text{ cm} = 3 \text{ cm}.$$

Για το μήκος κύματος της ακτινοβολίας μέσα στο πρίσμα έχουμε

$$\lambda = \lambda_0 / n = 400 / (4/3) \text{ nm} = 300 \text{ nm}.$$

Μέσα λοιπόν στο πρίσμα περιέχονται $N = (\Delta E) / \lambda = 3 \cdot 10^{-2} / 300 \cdot 10^{-9} = 10^5$ κύματα.

dmargaris@sch.gr