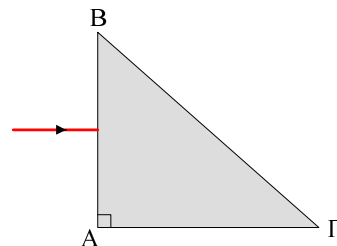


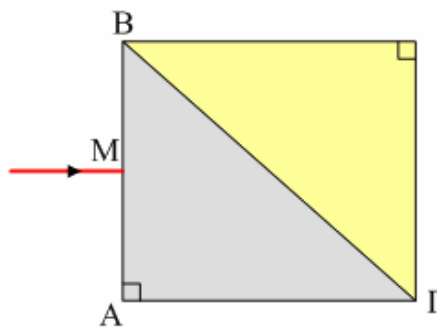
Διάθλαση και κρίσιμη γωνία.

Η τομή ενός πρίσματος είναι ορθογώνιο ισοσκελές τρίγωνο $AB\Gamma$ με κάθετες πλευρές 2cm . Μια μονοχρωματική ακτινοβολία με μήκος κύματος στο κενό $\lambda_0=600\text{nm}$ προσπίπτει κάθετα στο μέσον της πλευράς AB , όπως στο σχήμα. Αν ο δείκτης διάθλασης του πρίσματος για την ακτινοβολία αυτή είναι $n=1,5$:



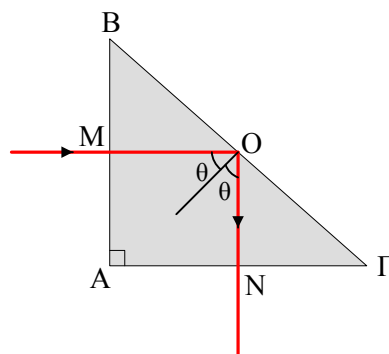
i) Πόσα μήκη κύματος βρίσκονται κάθε στιγμή στο εσωτερικό του πρίσματος;

ii) Τοποθετούμε ένα δεύτερο πρίσμα, με δείκτη διάθλασης $n_1=1,2$ όπως στο παρακάτω σχήμα. Ποιος είναι τώρα ο αριθμός των μηκών κύματος που αντιστοιχεί στην διαδρομή της ακτινοβολίας στο πρώτο πρίσμα;



Απάντηση:

i) Η ακτίνα θα κινηθεί ευθύγραμμα μέχρι να πέσει στο σημείο O της πλευράς $B\Gamma$ (αφού ξεκινά από το μέσον της AB και είναι παράλληλη προς την πλευρά AG , το σημείο O είναι το μέσον της $B\Gamma$). Η γωνία πρόσπτωσης θ είναι ίση με 45° αφού η γωνία MOB είναι ίση με 45° σαν συμπληρωματική της B και $\theta+MOB=90^\circ$.



Βρίσκουμε την κρίσιμη γωνία θ_{crit} : $n \cdot \eta\mu\theta_{\text{crit}}=1 \rightarrow$

$$\eta\mu\theta_{\text{crit}} = \frac{1}{n} = \frac{1}{1,5} = \frac{2}{3}$$

$$\text{ενώ } \eta\mu\theta = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

παρατηρούμε ότι $\eta\mu\theta > \eta\mu\theta_{\text{crit}}$, συνεπώς η ακτίνα θα υποστεί ολική ανάκλαση και θα εξέλθει από το μέσον της AG κάθετα προς αυτήν. Η διαδρομή δηλαδή στο εσωτερικό του πρίσματος έχει μήκος $s=(MO)+(ON) = 1\text{cm} + 1\text{cm} = 2\text{cm}$.

Για τον δείκτη διάθλασης ισχύει:

$$n = \frac{\lambda_0}{\lambda} \rightarrow$$

$$\lambda = \frac{\lambda_0}{n} = \frac{600\text{nm}}{1,5} = 400\text{nm}$$

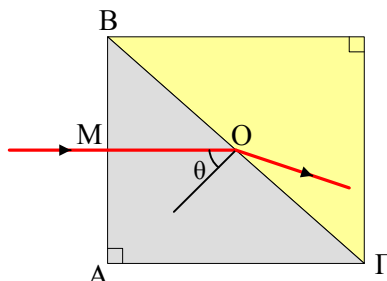
Οπότε κάθε στιγμή στο εσωτερικό του πρίσματος έχουμε:

$$N = \frac{s}{\lambda} = \frac{2 \cdot 10^{-2}}{400 \cdot 10^{-9}} = 5 \cdot 10^4 \text{ μήκη κύματος.}$$

ii) Βρίσκουμε ξανά την οριακή γωνία για την διάθλαση στο σημείο O και έχουμε:

$$n \cdot \eta\mu\theta_{\text{crit1}} = n_1 \cdot \eta\mu 90^\circ \rightarrow \eta\mu\theta_{\text{crit1}} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{1,2}{1,5} = 0,8$$

Παρατηρούμε λοιπόν ότι η κρίσιμη γωνία είναι μεγαλύτερη από 45° και η γωνία θα διαθλαστεί και θα περάσει στο δεύτερο πρίσμα.



Άρα στο πρώτο πρίσμα θα κινηθεί κατά 1cm και ο αντίστοιχος αριθμός θα είναι:

$$N_1 = \frac{s_1}{\lambda} = \frac{1 \cdot 10^{-2}}{400 \cdot 10^{-9}} = 25 \cdot 10^3 \text{ μήκη κύματος.}$$

Υλικό Φυσικής - Χημείας.

Επειδή το να μοιράζεσαι πράγματα, είναι καλό για όλους...

Επιμέλεια

Διονύσης Μάργαρης