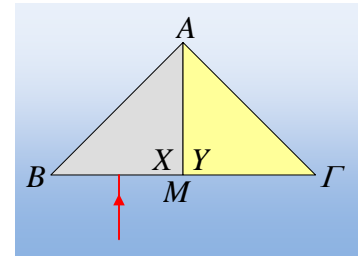


Μια ακτίνα σε δύο πρίσματα.

Τοποθετούμε δύο πρίσματα X και Y, το ένα δίπλα στο άλλο, όπως στο σχήμα. Η τομή κάθε πρίσματος είναι ορθογώνιο και ισοσκελές τρίγωνο. Μια ακτίνα μονοχρωματικού φωτός πέφτει κάθετα στο μέσον της βάσης (BM) του X πρίσματος. Δίνονται οι δείκτες διάθλασης για την ακτίνα αυτή των δύο πρισμάτων $n_X=1,5$ και $n_Y=1,25$. Η ακτίνα θα εξέλθει ξανά στον αέρα:

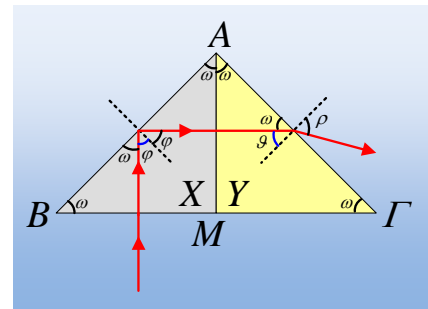


- i) Από την πλευρά AB
- ii) Από την πλευρά ΑΓ
- iii) Από την πλευρά ΒΓ.

Να δικαιολογήστε την επιλογή σας.

Απάντηση:

Αφού η τομή κάθε πρίσματος είναι ορθογώνιο και ισοσκελές τρίγωνο οι γωνίες B και Γ είναι ίσες με $\omega=45^\circ$, όπως και $2\omega=90^\circ$ είναι η κορυφή Α. Η ακτίνα φτάνει κάθετα στην πλευρά BM, με αποτέλεσμα να μην αλλάζει πορεία και κινούμενη παράλληλα με την (AM) προσπίπτει στην πλευρά (AB) σχηματίζοντας επίσης γωνία ω με την πλευρά. Αλλά τότε η γωνία πρόσπτωσης της, η γωνία ϕ , είναι $\phi=90^\circ-45^\circ=45^\circ$.



Για την κρίσιμη γωνία, για ολική ανάκλαση ισχύει:

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

Ενώ για τη γωνία πρόσπτωσης ϕ , $\eta\mu\phi = \frac{\sqrt{2}}{2}$.

Με σύγκριση των δύο ημιτόνων προκύπτει ότι $\eta\mu\phi > \eta\mu\theta_{crit}$. Πράγματι $\frac{\sqrt{2}}{2} \approx 0,7 > \frac{2}{3} \approx 0,67$ οπότε η ακτίνα θα υποστεί ολική ανάκλαση και σχηματίζοντας γωνία ανάκλασης επίσης ϕ , θα κινηθεί παράλληλα στην βάση (BΓ).

Αλλά τότε θα πέσει ξανά κάθετα στη διαχωριστική επιφάνεια (AM) των δύο πρισμάτων, χωρίς να εκτραπεί και θα προσπέσει στην πλευρά (ΑΓ) με γωνία πρόσπτωσης θ , όπου και πάλι $\theta=90^\circ-45^\circ=45^\circ=\phi$!

Βρίσκουμε τώρα την κρίσιμη γωνία για την έξοδο από την πλευρά (ΑΓ):

$$\eta\mu\theta'_{crit} = \frac{1}{n_Y} = \frac{1}{1,25} = \frac{4}{5} = 0,8$$

Τώρα όμως $\eta\mu\theta = \frac{\sqrt{2}}{2} \approx 0,7 < 0,8 = \eta\mu\theta'_{crit}$ και η ακτίνα, εν μέρει, θα διαθλαστεί και θα εξέλθει στον αέρα,

με γωνία διάθλασης ρ . Σωστή η β) πρόταση.

Υλικό Φυσικής-Χημείας

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

Επιμέλεια:

Διονύσης Μάργαρης