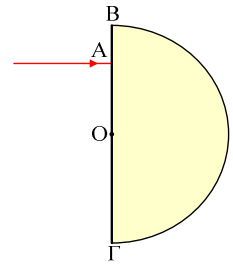


Γωνία εκτροπής από ένα ημισφαίριο.

Στο παρακάτω σχήμα δίνεται η τομή ενός πρίσματος, σχήματος ημικυκλίου ακτίνας $R=\sqrt{2}\text{cm}$. Στο σημείο A, σε απόσταση $(OA)=1\text{cm}$ από το κέντρο του ημικυκλίου, προσπίπτει μια ακτίνα, κάθετα στην ΒΓ. Το μήκος του κύματος της ακτινοβολίας στο κενό είναι $400\sqrt{2}\text{ nm}$ και ο δείκτης διάθλασης του πρίσματος για την παραπάνω ακτινοβολία $n=\sqrt{2}$.

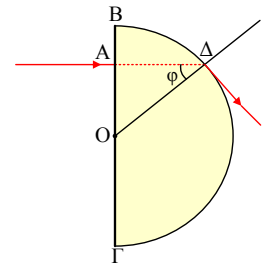


- i) Κατά ποια γωνία εκτρέπεται η ακτίνα κατά το πέρασμά της από το πρίσμα;
- ii) Σε πόσα μήκη κύματος λ_1 της ακτίνας στο πρίσμα, αντιστοιχεί η διαδρομή που διανύει μέσα σ' αυτό;

Απάντηση:

Αφού η ακτίνα προσπίπτει κάθετα στην πλευρά ΒΓ, δεν θα διαθλαστεί (θα μπει στο πρίσμα, χωρίς να αλλάξει πορεία, αλλάζοντας βέβαια ταχύτητα διάδοσης και μήκος κύματος, αλλά χωρίς να «σπάσει», διαθλαστεί), οπότε θα φτάσει στην απέναντι πλευρά στο σημείο Δ.

Στο σχήμα εμφανίζεται η γωνία πρόσπτωσης φ , όπου η ακτίνα ΟΔ είναι η κάθετη στην επιφάνεια στο σημείο πρόσπτωσης (υπενθυμίζεται ότι η ακτίνα ενός κύκλου είναι κάθετη στην εφαπτομένη του κύκλου!!!). Για την γωνία φ ισχύει:



$$\eta\mu\varphi = (AO)/(OD) = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

συνεπώς η γωνία $\varphi=45^\circ$.

Το ερώτημα είναι θα εξέλθει η ακτίνα στον αέρα ή θα υποστεί ολική ανάκλαση στο σημείο Δ;

Βρίσκουμε την κρίσιμη γωνία:

$$n \cdot \eta\mu\theta_{\text{crit}} = n_{\text{αερ}} \cdot \eta\mu 90^\circ \rightarrow$$

$$\eta\mu\theta_{\text{crit}} = 1/n = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

Παρατηρούμε δηλαδή ότι η κρίσιμη γωνία (για την οποία η ακτίνα φεύγει παράλληλα προς την επιφάνεια, είναι 45° , όση είναι δηλαδή και η γωνία πρόσπτωσης της ακτίνας στο παράδειγμά μας, οπότε η ακτίνα εξέρχεται εφαπτομενικά όπως στο σχήμα.

- i) Η γωνία εκτροπής της ακτίνας, είναι η γωνία μεταξύ της αρχικής διεύθυνσης και της τελικής, δηλαδή η γωνία ε του διπλανού σχήματος.

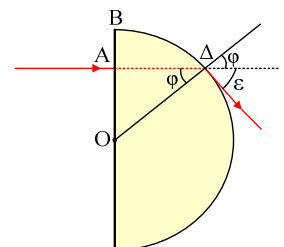
Αλλά από το σχήμα, $\varphi + \varepsilon = 90^\circ$ άρα $\varepsilon = 45^\circ$.

- ii) Το μήκος κύματος της ακτινοβολίας μέσα στο πρίσμα είναι:

$$n = \frac{\lambda_0}{\lambda} \rightarrow \lambda = \frac{\lambda_0}{n} = \frac{400\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 400\text{nm} = 4 \cdot 10^{-7}\text{m}$$

ενώ το μήκος της διαδρομής, η $A\Delta=1\text{cm}$ αφού το τρίγωνο $O\Delta$ είναι ορθογώνιο και ισοσκελές.

Άρα η διαδρομή αυτή αντιστοιχεί σε:



$$N = \frac{(A\Delta)}{\lambda} = \frac{10^{-2}}{4 \cdot 10^{-7}} = 25.000 \text{ μήκη κύματος.}$$

Υλικό Φυσικής - Χημείας.

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

Επιμέλεια

Διονύσης Μάργαρης