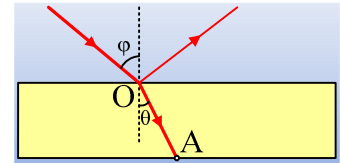


**Διάθλαση ή ολική ανάκλαση;**

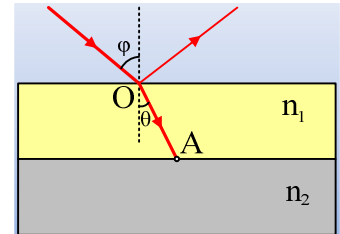
Μια μονοχρωματική ακτίνα φωτός προσπίπτει υπό γωνία  $\phi$  σε μια γυάλινη πλάκα A με δείκτη διάθλασης  $n_1$ . Η διαθλώμενη φτάνει στο σημείο A.



i) Η ακτίνα στο A, θα υποστεί:

- α) μόνο ανάκλαση    β) μόνο διάθλαση    γ) ανάκλαση και διάθλαση.

ii) Κάτω από την πλάκα αυτή, βάζουμε μια δεύτερη με διαφορετικό δείκτη διάθλασης  $n_2$ . Τότε η ακτίνα στο σημείο A, θα υποστεί:

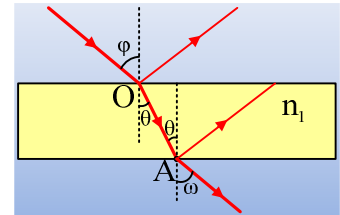


- α) μόνο ανάκλαση
- β) μόνο διάθλαση
- γ) ανάκλαση και διάθλαση
- δ) εξαρτάται από την τιμή του δείκτη διάθλασης  $n_2$ .

Να δικαιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

**Απάντηση:**

i) Η γωνία πρόσπτωσης στο σημείο A είναι ίση με  $\theta$ , αφού οι κάθετες στα σημεία O και A είναι παράλληλες και οι δυο γωνίες που έχουν σημειωθεί είναι εντός εναλλάξ.



Εφαρμόζοντας το νόμο του Snell για τη διάθλαση στο σημείο O, έχουμε:

$$n_{\text{αερ}} \cdot \eta\mu\phi = n_1 \cdot \eta\mu\theta \quad (1)$$

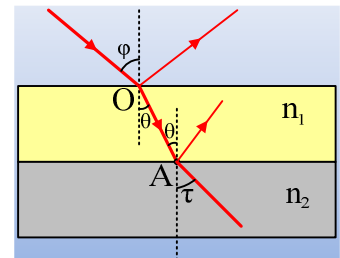
Εφαρμόζοντας τον ίδιο νόμο για τη διάθλαση στο A έχουμε:

$$n_{\text{αερ}} \cdot \eta\mu\omega = n_1 \cdot \eta\mu\theta \quad (2)$$

Από (1) και (2) προκύπτει ότι  $\omega = \phi$ , δηλαδή η ακτίνα διαθλάται και μάλιστα η γωνία διάθλασης είναι ίση με την αρχική γωνία πρόσπτωσης. Να τονισθεί ότι στο σημείο A θα έχουμε και μερική ανάκλαση.

Συνεπώς σωστή είναι η γ) πρόταση.

ii) Τοποθετώντας την δεύτερη πλάκα, προφανώς θα έχουμε πάντα ανάκλαση μερική ή ολική. Άρα το ερώτημα είναι αν υποστεί και διάθλαση ή όχι.



Αν υποθέσουμε ότι η ακτίνα διαθλάται. Τότε παίρνοντας το νόμο του Snell στο σημείο A θα έχουμε:

$$n_2 \cdot \eta\mu\tau = n_1 \cdot \eta\mu\theta \quad (3)$$

Με σύγκριση των (1) και (3) έχουμε:

$$n_{\text{αερ}} \cdot \eta\mu\phi = n_2 \cdot \eta\mu\tau \rightarrow \eta\mu\tau = \frac{\eta\mu\phi}{n_2}$$

αλλά ο δείκτης διάθλασης  $n_2$  είναι μεγαλύτερος της μονάδας, συνεπώς  $n_2 < n_1$  ή διαφορετικά η ακτίνα θα διαθλαστεί με μικρότερη γωνία, από την γωνία με την οποία αρχικά έφτασε στην πάνω πλάκα. Να το πούμε με άλλα λόγια, αν η γωνία πρόσπτωσης στο Α, εδώ η γωνία  $\theta$ , ήταν ίση με την κρίσιμη, τότε η γωνία στην πλάκα Β θα ήταν  $90^\circ$ , ενώ αν ήταν μεγαλύτερη, θα υπολογίζαμε γωνία με  $n_2 > 1$ , πράγμα που δεν μπορεί να συμβεί. Παραπάνω υπολογίσαμε μια γωνία  $\tau < \theta$ , συνεπώς η ακτίνα διαθλάται.

Το παραπάνω αποτέλεσμα είναι ανεξάρτητο της τιμής του δείκτη διάθλασης  $n_2$ , απλά αν  $n_2 > n_1$ , τότε η γωνία διάθλασης θα ήταν μικρότερη από τη γωνία πρόσπτωσης  $\theta$ , ενώ αν  $n_2 < n_1$  τότε  $\tau > \theta$ .

Άρα σωστή απάντηση είναι γ).

### Υλικό Φυσικής - Χημείας.

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

Επιμέλεια:

*Διονύσης Μάργαρης*