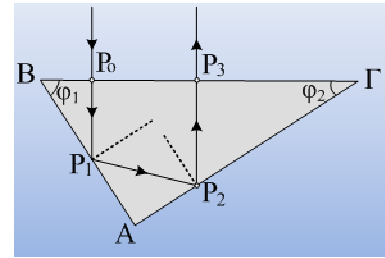
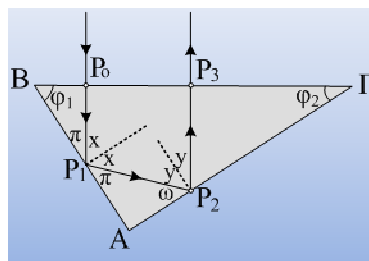


Αντιστροφή μιας ακτίνας

Σε ένα οπτικό όργανο μπορούμε να αντιστρέψουμε την πορεία μιας ακτίνας φωτός χρησιμοποιώντας π.χ. ένα γυάλινο πρίσμα με οξείες γωνίες φ_1 και φ_2 ($\varphi_1 > \varphi_2$), όπως φαίνεται στο σχήμα. Αν ο δείκτης διάθλασης του φωτός για το γυαλί ως προς τον αέρα είναι n και η ακτίνα πέφτει κάθετα στο σημείο P_0 της έδρας του πρίσματος που πρόσκειται στις φ_1 και φ_2 , βρείτε τις συνθήκες που πρέπει να ικανοποιούν οι φ_1 , φ_2 και n , ώστε η αναδυόμενη ακτίνα να εξέρχεται αντιπαράλληλα προς την προσπίπτουσα.



Απάντηση:



Αφού η ακτίνα πέφτει κάθετα στην πλευρά ΒΓ, συνεχίζει ευθύγραμμα, οπότε στο τρίγωνο BP_0P_1 οι γωνίες φ_1 και π είναι συμπληρωματικές. Αλλά και οι γωνίες π και x είναι επίσης συμπληρωματικές, συνεπώς:

$$x = \varphi_1 \quad (1)$$

Αλλά αφού η ακτίνα θα φύγει παράλληλα στην αρχική διεύθυνση οι εντός και επί τα αυτά γωνίες είναι παραπληρωματικές ή $2x + 2y = 180^\circ$ ή $x + y = 90^\circ$ και αφού $\pi + x = 90^\circ$ προκύπτει ότι $\pi = y$. Αλλά $\omega + y = 90^\circ \rightarrow \pi + \omega = 90^\circ$, συνεπώς η γωνία στην κορυφή Α είναι ορθή και το τρίγωνο ΑΒΓ ορθογώνιο. Άρα:

$$\varphi_1 + \varphi_2 = 90^\circ$$

Για να εξασφαλιστεί όμως ότι η ακτίνα θα ακολουθήσει την παραπάνω πορεία, θα πρέπει οι γωνίες $x = \varphi_1$ και $y = \varphi_2$ να είναι μεγαλύτερες της κρίσιμης, ώστε να έχουμε ολική ανάκλαση και όχι διάθλαση. Όμως

$$\eta\mu\vartheta_{crit} = \frac{1}{n}$$

Οπότε η συνθήκη που πρέπει να ικανοποιούν οι γωνίες φ_1 και φ_2 είναι:

$$\eta\mu\varphi_1 > \eta\mu\varphi_2 > \eta\mu\vartheta_{crit} = \frac{1}{n}$$

Από τον διαγωνισμό του ΑΣΕΠ το 2000.

Υλικό Φυσικής - Χημείας.

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

Επιμέλεια

Διονύσης Μάργαρης

