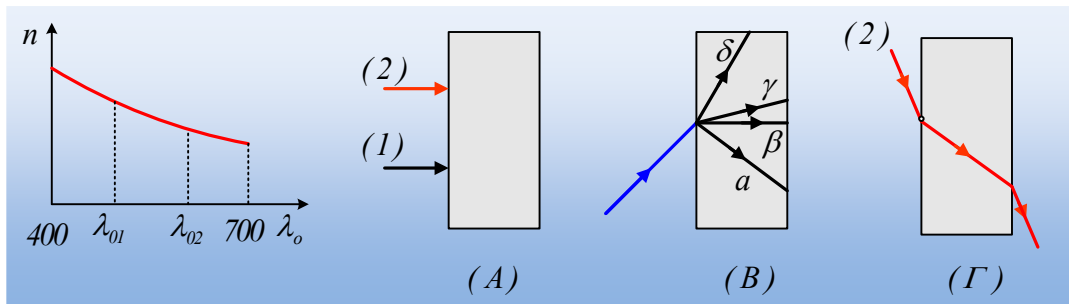


Η ταχύτητα του φωτός σε ένα πλακίδιο.



Στο πρώτο σχήμα δίνεται η γραφική παράσταση του δείκτη διάθλασης του φωτός για ένα πλακίδιο σε συνάρτηση με το μήκος κύματος του φωτός στο κενό.

i) Αν η ακτίνα (2) έχει μήκος κύματος στο κενό λ_{02} και πορτοκαλί χρώμα, τότε η ακτίνα (1), με μήκος κύματος λ_{01} , έχει χρώμα:

α) κόκκινο β) πράσινο γ) μαύρο.

ii) Οι ακτίνες (1) και (2) προσπίπτουν κάθετα στο πλακίδιο, όπως στο σχήμα (A).

α) Ποια από τις δύο θα εκτραπεί περισσότερο;

β) Ποια ακτίνα θα κινηθεί με μεγαλύτερη ταχύτητα στο πλακίδιο;

γ) Ποια ακτίνα θα εξέλθει γρηγορότερα από το πλακίδιο;

iii) Στο σχήμα (B) μια ακτίνα στην περιοχή του γαλάζιου, πέφτει πλάγια στο πλακίδιο.

α) Ποια από τις πορείες α, β, γ, δ μπορεί να είναι η πορεία της ακτίνας στο πλακίδιο;

β) Στο σχήμα να σημειώστε την εκτροπή της ακτίνας κατά την είσοδό της στο πλακίδιο.

γ) Το χρώμα της ακτίνας μέσα στο πλακίδιο θα είναι:

α) μαύρο, β) γαλάζιο, γ) ιώδες, δ) κίτρινο.

iv) Στο (Γ) σχήμα δίνεται η πορεία της ακτίνας (2) όταν πέφτει πλάγια στο ίδιο πλακίδιο. Πάνω στο ίδιο σχήμα να σχεδιάσετε την αντίστοιχη πορεία της ακτίνας (1) αν πέσει υπό την ίδια γωνία στο ίδιο σημείο.

Απάντηση:

i) Η ακτίνα (1) έχει μικρότερο μήκος κύματος από την πορτοκαλί. Μαύρη ακτίνα δεν υπάρχει!!! Το μαύρο σημαίνει απουσία φωτός. Συνεπώς η σωστή επιλογή είναι η β), η ακτίνα (1) μπορεί να είναι πράσινη.

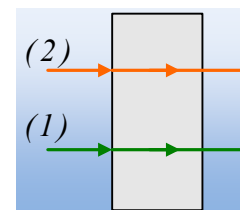
ii) α) Μόλις οι ακτίνες εισχωρήσουν στο πλακίδιο, δηλαδή διαθλαστούν, θα συνεχίσουν χωρίς καμιά εκτροπή να κινούνται ευθύγραμμα, όπως στο διπλανό σχήμα.

β) Ο δείκτης διάθλασης του πλακιδίου ορίζεται από την σχέση

$$n = \frac{c_0}{c}$$

Άρα όσο μεγαλύτερη είναι η ταχύτητα μιας ακτίνας στο

πλακίδιο, τόσο μικρότερος ο δείκτης διάθλασης. Έτσι η ακτίνα (1) που έχει μεγαλύτερο

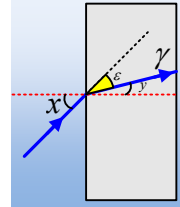


δείκτη διάθλασης, κινείται με μικρότερη ταχύτητα ($c_1 < c_2$).

γ) Ο χρόνος που χρειάζεται μια ακτίνα για να διαδοθεί κατά d , όπου d το πάχος του πλακιδίου,

υπολογίζεται από την σχέση $c = \frac{d}{t} \rightarrow t = \frac{d}{c}$. Συνεπώς η ακτίνα (1) που έχει μικρότερη ταχύτητα, θα χρειαστεί περισσότερο χρόνο να περάσει μέσα από το πλακίδιο.

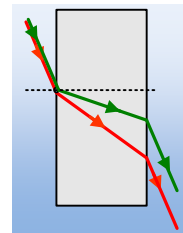
iii) Φέρνουμε την κάθετη στην επιφάνεια στο σημείο πρόσπτωσης. Επειδή η ακτίνα κινείται από οπτικώς αραιότερο, σε οπτικώς πυκνότερο μέσον, θα πλησιάσει την κάθετη, όπως στο διπλανό σχήμα, όπου x η γωνία πρόσπτωσης και y η γωνία διάθλασης.



α) Συνεπώς η πορεία της είναι η (γ).

β) Η γωνία εκτροπής είναι η γωνία ϵ , στο διπλανό σχήμα, όπου σχηματίζεται από την προέκταση της προσπίπτουσας και την διαθλώμενη.

γ) Κατά τη διάθλαση μεταβάλλεται η ταχύτητα διάδοσης και το μήκος κύματος, χωρίς να μεταβάλλεται όμως η συχνότητα της ακτινοβολίας, που καθορίζει την ενέργεια που μεταφέρεται από κάθε φωτόνιο, η οποία καθορίζει και το χρώμα που αντιλαμβανόμαστε. Αλλά τότε και η διαθλώμενη ακτίνα θα είναι επίσης γαλάζια.



iv) Αφού η ακτίνα (1) η πράσινη έχει μεγαλύτερο δείκτη διάθλασης, θα υποστεί μεγαλύτερη εκτροπή, πλησιάζοντας την κάθετη στην επιφάνεια. Συνεπώς η πορεία της θα είναι όπως στο διπλανό σχήμα.

dmargaris@gmail.com