

ΕΡΓΑΣΙΑ ΣΤΟ ΣΧΟΛΕΙΟ
ΓΡΑΦΙΚΟΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΔΙΑΘΛΩΜΕΝΗΣ ΑΚΤΙΝΑΣ-ΛΕΠΤΗΣ
ΔΕΣΜΗΣ ΦΩΤΟΣ -ΑΠΟ ΕΝΑ ΔΙΑΦΑΝΕΣ ΥΛΙΚΟ ΣΕ ΕΝΑ ΑΛΛΟ
ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ :

Όνοματεπώνυμο μαθητή :.....

Τάξη / Τμήμα:.....

Ημερομηνία :.....

ΘΕΩΡΗΤΙΚΕΣ ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΕΙΣ :

(Να διαβαστούν προσεκτικά και να απαντηθούν οι ερωτήσεις)

Η μεγαλύτερη ταχύτητα που υπάρχει στη φύση είναι η ταχύτητα με την οποία διαδίδεται το φως στο κενό ή κατά προσέγγιση στον αέρα. Την συμβολίζουμε με το c_0 και είναι ίση με :

$$\boxed{c_0 = 300.000 \text{ Km / s} = 300.000.000 \text{ m / s} = 3 \cdot 10^8 \text{ m / s}}$$

Μέσα σε κάθε άλλο διαφανές υλικό (Οπτικό μέσο) το φως διαδίδεται με διαφορετική ταχύτητα αλλά πάντα μικρότερη από την ταχύτητα διάδοσης στον αέρα.

Για παράδειγμα στο νερό το φως διαδίδεται με ταχύτητα :

$$c_1 = \frac{c_0}{1,33} = \frac{c_0}{n_1} = \frac{c_0}{\text{δείκτης διάθλασης νερού}}$$

Στο οινόπνευμα το φως διαδίδεται με ταχύτητα :

$$c_2 = \frac{c_0}{1,36} = \frac{c_0}{n_2} = \frac{c_0}{\text{δείκτης διάθλασης οινόπνευματος}}$$

Στο γυαλί (κρύσταλλο Βοημίας) το φως διαδίδεται με ταχύτητα :

$$c_3 = \frac{c_0}{1,52} = \frac{c_0}{n_3} = \frac{c_0}{\text{δείκτης διάθλασης γυαλιού}}$$

Στο διαμάντι το φως διαδίδεται με ταχύτητα:

$$c_4 = \frac{c_0}{2,42} = \frac{c_0}{n_4} = \frac{c_0}{\text{δείκτης διάθλασης διαμαντιού}}$$

Στα υλικά που έχουν μεγάλο **δείκτη διάθλασης** (Οπτικά πυκνότερα μέσα) το φως διαδίδεται με μικρή ταχύτητα. Στα οπτικά αραιότερα υλικά(με μικρό δείκτη διάθλασης) το φως διαδίδεται με μεγάλη ταχύτητα .

Σε ποιο από τα παραπάνω διαφανή υλικά (**Οπτικά μέσα**) το φως διαδίδεται με τη μεγαλύτερη ταχύτητα και σε ποιο με τη μικρότερη ;

.....

Η ταχύτητα του φωτός (c) σε ένα οπτικό μέσο είναι ένα κλάσμα της ταχύτητας του φωτός στον αέρα (c_0) δηλαδή :

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

Επομένως, δείκτης διάθλασης (n) ενός οπτικού μέσου είναι ο αριθμός με τον οποίο διαιρείται η ταχύτητα του φωτός στο κενό για να βρούμε την ταχύτητα του φωτός μέσα στο υλικό αυτό.

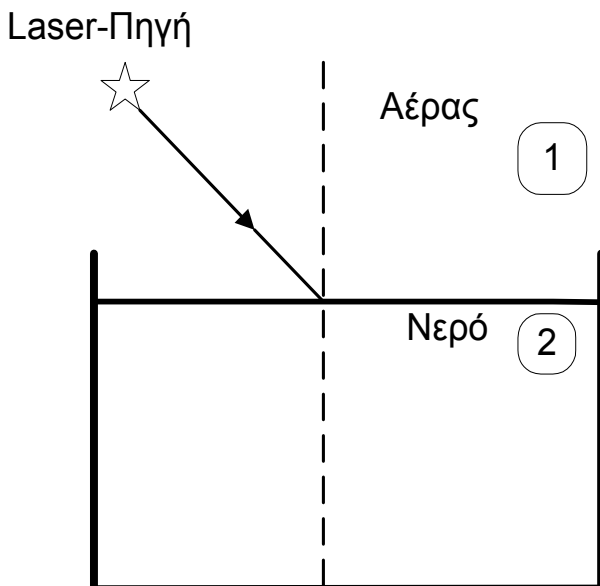
Όταν τώρα μια λεπτή δέσμη φωτός περνάει από ένα διαφανές υλικό (1) με δείκτη διάθλασης n_1 σε ένα άλλο οπτικά πυκνότερο υλικό (2) (με δείκτη διάθλασης n_2 μεγαλύτερο από τον n_1 τότε αλλάζει πορεία λόγω του ότι αλλάζει η ταχύτητα του και μάλιστα η διαθλώμενη ακτίνα πλησιάζει στην κάθετη ευθεία στην διαχωριστική επιφάνεια των δύο μέσων.

Παράδειγμα 1^ο:

Περιστρέφουμε το σφιγκτήρα που πιέζει και κρατά αναμμένο ένα Laser ούτως ώστε η δέσμη να στοχεύει στην ακμή ενός άδειου δοχείου. Στη συνέχεια γεμίζουμε το δοχείο με νερό και παρατηρούμε στον πυθμένα της λεκάνης ότι το σημείο που φωτίζει η δέσμη έχει πλησιάσει τη νοητή κάθετη ευθεία στη διαχωριστική επιφάνεια των δύο μέσων, στο σημείο πρόσπτωσης.

A) Σχεδιάστε κατά προσέγγιση την πορεία που θα ακολουθήσει η διαθλώμενη ακτίνα φωτός

B) Σημειώστε στο σχήμα με $\hat{\pi}$ τη γωνία πρόσπτωσης και με $\hat{\delta}$ τη γωνία διάθλασης



Το 1621 ο Ολλανδός Φυσικός Snell διατύπωσε τη σχέση που συνδέει τη γωνία πρόσπτωσης ($\hat{\pi}$) και τη γωνία διάθλασης ($\hat{\delta}$).

$$\frac{\eta\mu\hat{\pi}}{\eta\mu\hat{\delta}} = \text{σταθερό} \quad .$$

Σήμερα ξέρουμε ότι : $\frac{\eta\mu\hat{\pi}}{\eta\mu\hat{\delta}} = \text{σταθερό} = \frac{n_2}{n_1}$

$n_2 =$ Ο δείκτης διάθλασης του νερού $= 1,33$

και $n_1 =$ Ο δείκτης διάθλασης του αέρα $= \frac{c_0}{c_0} = 1$

Γ) Να υπολογίσετε πόσες μοίρες θα είναι η γωνία διάθλασης ($\hat{\delta}$) όταν η γωνία πρόσπτωσης ($\hat{\pi}$) της δέσμης του Laser είναι 30° ;

Δίνεται : $\eta\mu 22^\circ = \frac{1}{2,66}$

Δ) Πόση θα ήταν η γωνία πρόσπτωσης αν η δέσμη έπεφτε κάθετα στη διαχωριστική επιφάνεια ;

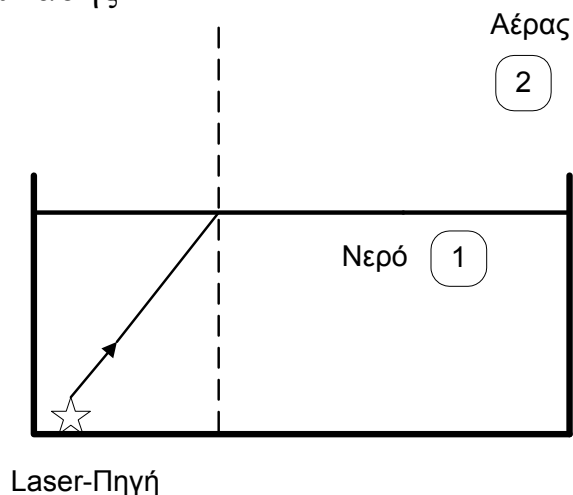
Ε) Να υπολογίσετε τη γωνία διάθλασης στην περίπτωση αυτή.

Παράδειγμα 2^ο:

Αν η πηγή φωτός Laser ήταν τοποθετημένη μέσα στο νερό και στον πυθμένα της λεκάνης και εξέρχονταν πλάγια από το νερό στον αέρα, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα, τότε:

Α) Σχεδιάστε κατά προσέγγιση την πορεία που θα ακολουθούσε η διαθλώμενη ακτίνα φωτός

Β) Σημειώστε στο σχήμα με $\hat{\pi}$ τη γωνία πρόσπτωσης και με $\hat{\delta}$ τη γωνία διάθλασης



Τώρα η λεπτή δέσμη φωτός περνάει από το οπτικά πυκνότερο νερό ($n_1=1,33$) στο οπτικά αραιότερο αέρα ($n_2=1$) και θα απομακρυνθεί από την κάθετη ευθεία στη διαχωριστική επιφάνεια και στο σημείο πρόσπτωσης.

