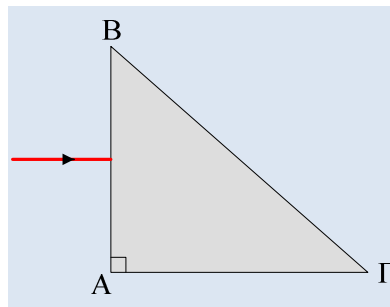
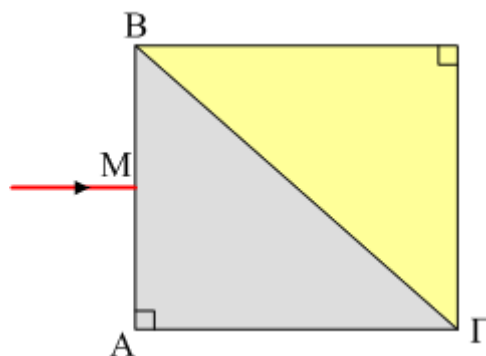


### Διάθλαση και κρίσιμη γωνία.



Η τομή ενός πρίσματος είναι ορθογώνιο ισοσκελές τρίγωνο  $AB\Gamma$  με κάθετες πλευρές 2cm. Μια μονοχρωματική ακτινοβολία με μήκος κύματος στο κενό  $\lambda_0=600\text{nm}$  προσπίπτει κάθετα στο μέσον της πλευράς  $AB$ , όπως στο σχήμα. Αν ο δείκτης διάθλασης του πρίσματος για την ακτινοβολία αυτή είναι  $n=1,5$ :

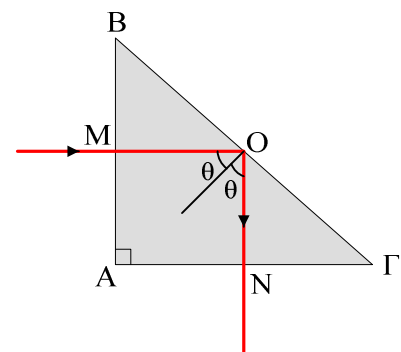
- i) Πόσα μήκη κύματος βρίσκονται κάθε στιγμή στο εσωτερικό του πρίσματος;
- ii) Τοποθετούμε ένα δεύτερο πρίσμα, με δείκτη διάθλαση  $n_1=1,2$  όπως στο παρακάτω σχήμα.



Ποιος είναι τώρα ο αριθμός των μηκών κύματος που αντιστοιχεί στην διαδρομή της ακτινοβολίας στο πρώτο πρίσμα;

#### Απάντηση:

- i) Η ακτίνα θα κινηθεί ευθύγραμμα μέχρι να πέσει στο σημείο  $O$  της πλευράς  $B\Gamma$  (αφού ξεκινά από το μέσον της  $AB$  και είναι παράλληλη προς την πλευρά  $A\Gamma$ , το σημείο  $O$  είναι το μέσον της  $B\Gamma$ ). Η γωνία πρόσπτωσης  $\theta$  είναι ίση με  $45^\circ$  αφού η γωνία  $MOB$  είναι ίση με  $45^\circ$  σαν συμπληρωματική της  $B$  και  $\theta+MOB=90^\circ$ .



Βρίσκουμε την κρίσιμη γωνία  $\theta_{\text{crit}}$ :  $n \cdot \eta\mu\theta_{\text{crit}}=1 \rightarrow$

$$\eta\mu\theta_{\text{crit}}=\frac{1}{n}=\frac{1}{1,5}=\frac{2}{3}$$

$$\text{ενώ } \eta\mu\theta = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

παρατηρούμε ότι  $\eta\mu\theta > \eta\mu\theta_{\text{crit}}$ , συνεπώς η ακτίνα θα υποστεί ολική ανάκλαση και θα εξέλθει από το μέσον της ΑΓ κάθετα προς αυτήν. Η διαδρομή δηλαδή στο εσωτερικό του πρίσματος έχει μήκος  $s = (MO) + (ON) = 1\text{cm} + 1\text{cm} = 2\text{cm}$ .

Για τον δείκτη διάθλασης ισχύει:

$$n = \frac{\lambda_0}{\lambda} \rightarrow$$

$$\lambda = \frac{\lambda_0}{n} = \frac{600\text{nm}}{1,5} = 400\text{nm}$$

Οπότε κάθε στιγμή στο εσωτερικό του πρίσματος έχουμε:

$$N = \frac{s}{\lambda} = \frac{2 \cdot 10^{-2}}{400 \cdot 10^{-9}} = 5 \cdot 10^4 \text{ μήκη κύματος.}$$

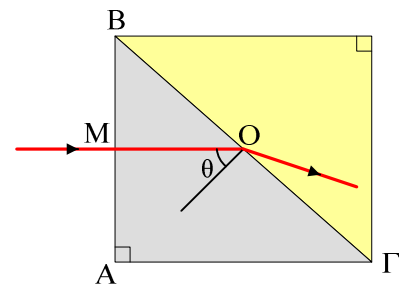
iii) Βρίσκουμε ξανά την οριακή γωνία για την διάθλαση στο σημείο Ο και έχουμε:

$$n \cdot \eta\mu\theta_{\text{crit1}} = n_1 \cdot \eta\mu 90^\circ \rightarrow \eta\mu\theta_{\text{crit1}} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{1,2}{1,5} = 0,8$$

Παρατηρούμε λοιπόν ότι η κρίσιμη γωνία είναι μεγαλύτερη από  $45^\circ$  και η γωνία θα διαθλαστεί και θα περάσει στο δεύτερο πρίσμα.

Αρα στο πρώτο πρίσμα θα κινηθεί κατά 1cm και ο αντίστοιχος αριθμός θα είναι:

$$N_1 = \frac{s_1}{\lambda} = \frac{1 \cdot 10^{-2}}{400 \cdot 10^{-9}} = 25 \cdot 10^3 \text{ μήκη κύματος.}$$



[dmargaris@sch.gr](mailto:dmargaris@sch.gr)