

$$\eta = \frac{0,8}{0,6} = \frac{4}{3}$$

Νόμος snell ao r. $n \cdot u + \eta_1 = 1 \cdot u + \eta_2 \Rightarrow \sqrt{2} \cdot \frac{1}{2} = u + \eta_2$

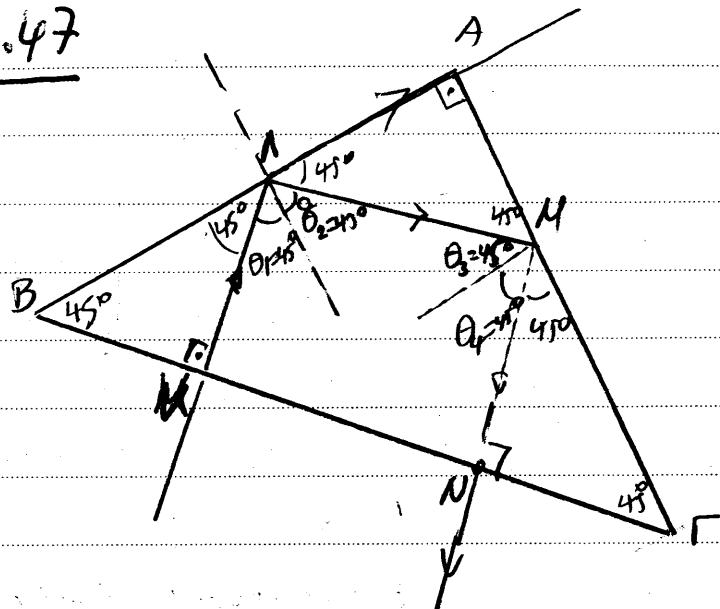
$$\Rightarrow \boxed{\eta_2 = 45^\circ}$$

B). Η γωνία επώδυς ϵ είναι η γωνία που σχηματίζει η εφελκυστική αμείβα με την εΙσερχόμενη.

$$\triangle B\Gamma \Rightarrow \epsilon + (\theta_1 + \theta_2) + \alpha = 180 \Rightarrow \epsilon + (\theta_1 + \theta_2) + (\eta_2 - \rho_1) = 180$$

$$\Rightarrow \epsilon + 120 + 15 = 180 \Rightarrow \boxed{\epsilon = 45^\circ}$$

15
16.3.47



A. Υπολογίστε τη κρίσιμη γωνία για εξοδότηση της ακτινοβολία από το πρίσμα στο κενό.

$$n \cdot \sin \theta_{crit} = 1 \Rightarrow n \sin \theta_{crit} = \frac{1}{n} = \frac{1}{2} \Rightarrow \theta_{crit} = 30^\circ$$

2) Α) Προσέτινται στη ΒΓ. Εισέρχεται, εφ' όσον

αφ' εφόσον $\theta_1 = 45^\circ > \theta_{crit} = 30^\circ$ υαδν μν

πρόσπελννν στν ΑΒ εκνφρ σνκν σνθκκκκκ

$$\Rightarrow \theta_2 = \theta_1 = 45^\circ$$

— Προσέτιννν στν ΑΓ.

Γωνία πρόσπελννν $\theta_3 = 45^\circ > \theta_{crit}$ αείν

φαινόννν σνκν αν' εδννν $\Rightarrow \theta_4 = 45^\circ$

— Πρόσπελννν στν ΒΓ στν κνκκκ Ν

νν γωνία ~~90~~ ~~φ~~ πρόσπελννν $\phi > 0$
(κνθκκκκ πρόσπελννν)

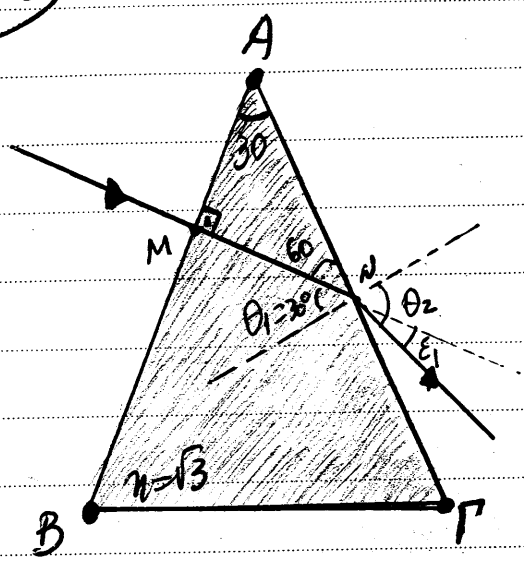
... εξοδν γκννν εφ' όσον

β) πρσπελννν
 $\epsilon = 180^\circ$.

β) Αν $n = \sqrt{2} \Rightarrow n \sin \theta_{crit} = \frac{1}{n} = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow \theta_{crit} = 45^\circ$

Σ' αργή την διεύθυνση και μη πρόσπτωσης αν ΒΑ
στο σημείο Α έχουμε $\theta_1 = 45^\circ = \theta_{crit}$ οπότε
η διάθλαση θα έχει τη μέγιστη τιμή n

$\sqrt{3} \approx 1.732$



α) Υπολογίζουμε την οριακή γωνία προέξοδος ή όχι
των ακτίνων στην αέριο-διαθλαστική

$$n \cdot \sin \theta_{crit} = 1 \Rightarrow \sin \theta_{crit} = \frac{1}{\sqrt{3}} \Rightarrow \sin \theta_{crit} = \frac{\sqrt{3}}{3} = 0,57$$

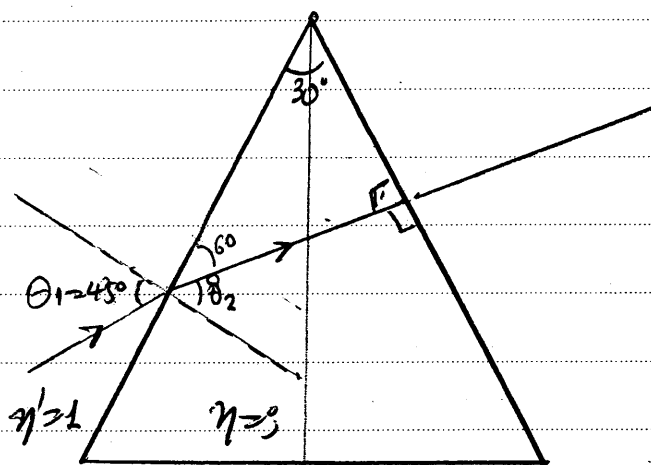
- Στο σημείο Μ έχουμε πρόσπτωση χωρίς σκέυση
- Στο σημείο Ν έχουμε πρόσπτωση γωνία $\theta_1 = 30^\circ$
Επειδή $\sin \theta_1 = \sin 30^\circ = 0,50$
 $\sin \theta_{crit} = 0,57$ } $\Rightarrow \sin \theta_1 < \sin \theta_{crit}$
 $\Rightarrow \theta_1 < \theta_{crit}$ οπότε φαινόμενο διάθλασης
και έφορ η ακτίνα αέριο-διαθλαστική
στο έξω

$$n \cdot \sin \theta_1 = 1 \cdot \sin \theta_2 \Rightarrow \sqrt{3} \cdot \frac{1}{2} = \sin \theta_2 \Rightarrow \sqrt{3} \cdot \frac{1}{2} = \sin \theta_2$$

$$\Rightarrow \theta_2 = 60^\circ$$

β) Προφανώς $\epsilon = \theta_2 - \theta_1 \Rightarrow \boxed{\epsilon = 30^\circ}$

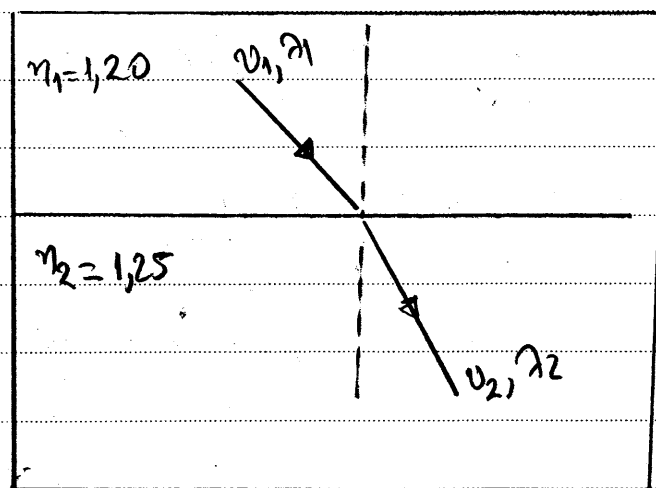
16.3.49



Από τα δεδομένα ορίζεται το σχήμα έχου-
 $\theta_1 = 45^\circ$
 $\theta_2 = 30^\circ$ } $n \cdot \sin \theta_1 = n \cdot \sin \theta_2 \Rightarrow 1 \cdot \sin 45^\circ = n \cdot \sin 30^\circ$

$$\Rightarrow n = \frac{\sin 45^\circ}{\sin 30^\circ} = \frac{\frac{\sqrt{2}}{2}}{\frac{1}{2}} \Rightarrow \boxed{n = \sqrt{2}}$$

5.3.50



Επειδή πρόκειται για υγρά υλικά από αέρα
 σε υγρό γινεται $n_2 > n_1$ και η ακτίνα
 πάει να κάμει το γωνία μικρότερη

$$\text{πρρρρρρ} \quad \frac{n_2}{n_1} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1}$$

$$\left. \begin{array}{l} \frac{n_1}{n_2} = \frac{v_2}{v_1} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} \\ n_1 < n_2 \end{array} \right\} v_2 < v_1 \quad \lambda_2 < \lambda_1$$

a)

	Δείκτης	Ταχύτητα	Μήκος κύματος
Μέσω 1	$n_1 = 1,20$	$v_1 = 25 \cdot 10^8 \text{ m/s}$	$\lambda_1 = 500 \text{ nm}$
Μέσω 2	$n_2 = 1,25$	$v_2 = 24 \cdot 10^8 \text{ m/s}$	$\lambda_2 = 480 \text{ nm}$

$$b) \quad n_1 = \frac{c}{v_1} = \frac{\lambda_0}{\lambda_1} \Rightarrow \lambda_0 = \frac{c}{n_1} = \lambda_1$$

$$\Rightarrow \lambda_0 = n_1 \lambda_1 \Rightarrow \lambda_0 = 1,20 \cdot 500 \text{ nm} \Rightarrow \boxed{\lambda_0 = 600 \text{ nm}}$$

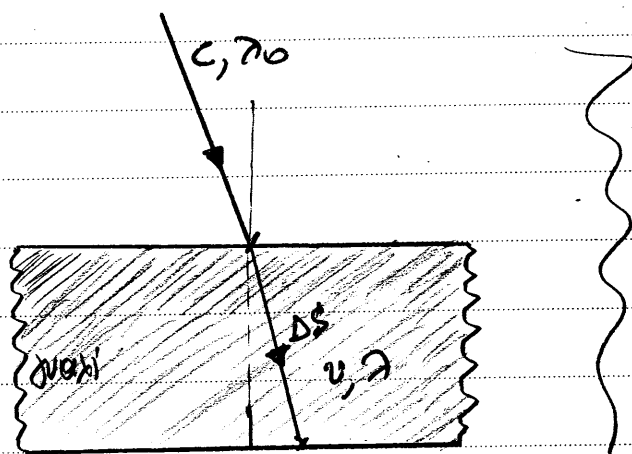
$$c) \quad v_1 = \lambda_1 f \Rightarrow f = \frac{v_1}{\lambda_1} = \frac{25 \cdot 10^8}{500 \cdot 10^{-9}} \Rightarrow f = \frac{25 \cdot 10^8}{5 \cdot 10^{-7}} = 5 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$$

$$\Rightarrow \boxed{f = 5 \cdot 10^{14} \text{ Hz}}$$

16.3.5.1

$$\lambda_0 = 500 \text{ nm} \quad | \quad \lambda = 400 \text{ nm}$$

$$c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$$



$$A) \quad n = \frac{c}{v} = \frac{\lambda_0 f}{\lambda f} \Rightarrow n = \frac{\lambda_0}{\lambda} \Rightarrow n = \frac{500 \text{ nm}}{400 \text{ nm}} \Rightarrow \boxed{n = 1,25}$$

$$B) \quad a) \quad n = \frac{c}{v} \Rightarrow v = \frac{c}{n} = \frac{3 \cdot 10^8}{1,25} \text{ m/s} \Rightarrow v = 2,4 \cdot 10^8 \text{ m/s}$$

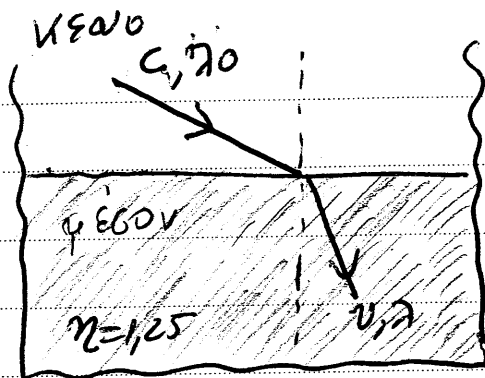
$$\Delta t = \frac{\Delta s}{v} \Rightarrow \Delta t = \frac{24 \cdot 10^{-2} \text{ m}}{2,4 \cdot 10^8 \text{ m/s}} \Rightarrow \boxed{\Delta t = 10 \cdot 10^{-10} \text{ s}}$$

b) Την ιδία αωδότητα το νερό θα μιθάρκεει
69' χρόνο

$$\Delta t' = \frac{\Delta s}{c} = \frac{24 \cdot 10^{-2} \text{ m}}{3 \cdot 10^8 \text{ m/s}} = 8 \cdot 10^{-10} \text{ s} \Rightarrow \boxed{\Delta t' = 8 \cdot 10^{-10} \text{ s}}$$

Οπότε 69' λιγότερο χρόνο

16.3.52



$\lambda_0 = 500 \text{ nm}$

$c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$

A)

$$\eta = \frac{c}{v} \Rightarrow v = \frac{c}{\eta} \Rightarrow v = \frac{c}{1,25} \Rightarrow v = 0,8c$$

Μείωση ταχύτητας $\Delta v = c - v = c - 0,8c = 0,2c$

Ποσοστό % : $\frac{\Delta v}{c} \cdot 100 \% = \frac{0,2c}{c} \cdot 100 \% = 20 \%$

Ποσοστό μείωσης 20%

B) i) $\eta = \frac{c}{v} = \frac{\lambda_0 f}{\lambda f} \Rightarrow \eta = \frac{\lambda_0}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{\lambda_0}{\eta} \Rightarrow \lambda = \frac{500 \text{ nm}}{1,25}$

$\Rightarrow \lambda = 400 \text{ nm}$

ii) Διάφορα μήκη κύματος υπάρχουν

$c = \lambda_0 f \Rightarrow f = \frac{c}{\lambda_0} = \frac{3 \cdot 10^8 \text{ m/s}}{500 \cdot 10^{-9}} = \frac{3 \cdot 10^8}{5 \cdot 10^{-7}} = 0,6 \cdot 10^{15} = 6 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$

$\Rightarrow f = 6 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$

iii) Ένα φάσμα με κέρν $E_\varphi = hf$

$\Rightarrow E_\varphi = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot 6 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$

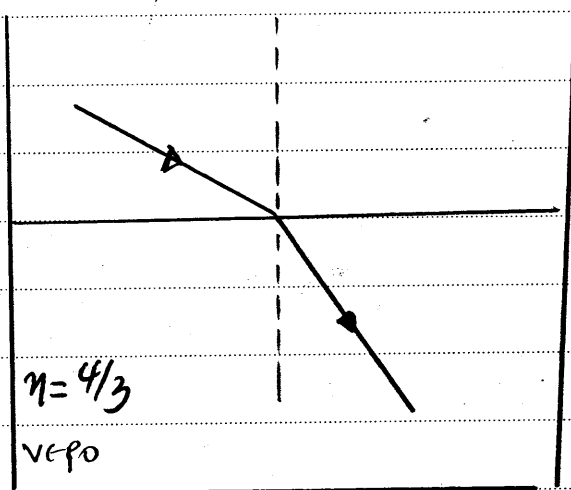
$\Rightarrow E_\varphi = 39,78 \cdot 10^{-20} \text{ J}$

$$iv) P = \frac{E}{t} = \frac{N \cdot E_p}{t} = \frac{N}{t} E_p = 10^{20} \frac{\text{photons}}{\text{s}} \cdot 39,78 \cdot 10^{-20} \frac{\text{J}}{\text{photon}}$$

$$\Rightarrow P = 39,78 \text{ J/s} \Rightarrow \boxed{P = 39,78 \text{ W}}$$

$$v) \left\{ \begin{array}{l} \lambda_{1,2} \end{array} \right\} \text{ since } \frac{N}{t} = 1810 \text{ A } E_p = 1810.$$

Ex. 3.53



$$\begin{aligned} \lambda_0 &= 600 \text{ nm} \\ c &= 3 \cdot 10^8 \text{ m/s} \\ n &= 4/3 \end{aligned}$$

$$b) \quad n = \frac{c}{v} = \frac{\lambda_0 f}{\lambda f}$$

$$n = \frac{c}{v} \Rightarrow v = \frac{c}{n} = \frac{3 \cdot 10^8}{4/3} = \frac{9}{4} \cdot 10^8 \Rightarrow \boxed{v = 2,25 \cdot 10^8 \text{ m/s}}$$

$$n = \frac{\lambda_0}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{\lambda_0}{n} \Rightarrow \lambda = \frac{600}{4/3} \Rightarrow \boxed{\lambda = 450 \text{ nm}}$$

$$v = \lambda \cdot f \Rightarrow f = \frac{v}{\lambda} = \frac{2,25 \cdot 10^8}{450 \cdot 10^{-9}} = \frac{225 \cdot 10^8}{4,5 \cdot 10^{-7}} = 0,5 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$$

$$\Rightarrow \boxed{f = 5 \cdot 10^{14} \text{ Hz}}$$

$$\gamma \quad i) \quad E_{\phi} = h \cdot f$$

Επειδή $f = \text{σταθερή}$ η ενέργεια φωτός
είναι ίδια για να'δεις φέσω.

Άρα η πρόταση είναι λάθος

ii) Το πρώτο της αυτινολογία εφαρμόζει στο αν
σχεδόν η ασημένια είναι ίδια με να'δεις φέσω.

Άρα η πρόταση είναι λάθος. , ποτέ ποτέ

η αυτινολογία είναι ίδιο για να'δεις φέσω —