

## ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΣΤΗ ΦΥΣΙΚΗ ΓΕΝ. ΠΑΙΔΕΙΑΣ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ

### ΛΥΣΕΙΣ

#### ΘΕΜΑ 1<sup>ο</sup>

Οδηγία: Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω ερωτήσεις 1-4 και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

1. Μονοχρωματική ακτίνα φωτός μεταβαίνει από ένα οπτικό μέσο (1) με δείκτη διάθλασης  $n_1$  σε ένα άλλο οπτικό μέσο (2) με δείκτη διάθλασης  $n_2$ . Αν το μέσο (1) είναι αραιότερο από το μέσο (2) και οι ταχύτητες διάδοσης του φωτός στα δυο μέσα είναι  $c_1$  και  $c_2$  αντίστοιχα, τότε ισχύει:

- α)  $n_1 > n_2$  και  $c_1 > c_2$                       γ)  $n_1 > n_2$  και  $c_1 < c_2$   
β)  $n_1 < n_2$  και  $c_1 > c_2$                       δ)  $n_1 < n_2$  και  $c_1 < c_2$

(Μονάδες 5)

2. Τη θεωρία των κβάντα την εισήγαγε ο

- α) Young  
β) Hertz  
γ) Plank  
δ) Einstein

(Μονάδες 5)

3. Αν  $n_1$  και  $n_2$  είναι οι δείκτες διάθλασης δύο μέσων και  $c_1$  και  $c_2$  οι αντίστοιχες ταχύτητες του φωτός στα μέσα αυτά, ποια από τις παρακάτω σχέσεις είναι σωστή;

- α)  $n_1 n_2 = c_1 c_2$   
β)  $n_1 c_2 = c_1 n_2$   
γ)  $n_1 c_1 = c_2 n_2$   
δ)  $|n_1 - n_2| c_1 = c_2$

(Μονάδες 5)

4. Η υπεριώδης ακτινοβολία

- α) προκαλεί βλάβες στα κύτταρα του δέρματος  
β) ανιχνεύεται με τους φωρατές

- γ) διέρχεται μέσα από την ομίχλη και τα σύννεφα  
δ) δεν προκαλεί φθορισμό των σωμάτων

(Μονάδες 5)

5. Να συμπληρώσετε τα κενά στις παρακάτω προτάσεις ώστε να είναι επιστημονικά ορθές.

- α) Η εξάρτηση της ..... του φωτός και του δείκτη διάθλασης από το μήκος κύματος ονομάζεται .....
- β) Επειδή η ταχύτητα του φωτός μέσα σε υλικό είναι πάντοτε ..... από την αντίστοιχη ταχύτητα στο κενό, ο δείκτης διάθλασης για οποιοδήποτε υλικό είναι πάντα ..... της μονάδας.
- γ) Όταν το φως προσπίπτει από οπτικά ..... μέσο σε οπτικά ....., η διαθλώμενη δέσμη απομακρύνεται από την κάθετη.
- δ) Μια ..... ακτινοβολία του λευκού φωτός δεν αναλύεται σε άλλες απλούστερες ακτινοβολίες. Αν ανασυνθέσουμε τις ακτινοβολίες του λευκού φωτός παράγεται το ..... φως.
- ε) Σύμφωνα με την ηλεκτρομαγνητική θεωρία του Maxwell , το φως αποτελείται από ένα ηλεκτρικό και ένα ..... πεδίο που είναι ..... μεταξύ τους.

(Μονάδες 5)

1. β
2. γ
3. γ
4. α
5. α) ταχύτητας, διασκεδασμός  
β) μικρότερη, μεγαλύτερος  
γ) πυκνό, αραιό  
δ) μονοχρωματική, λευκό  
ε) μαγνητικό, κάθετα

### ΘΕΜΑ 2<sup>ο</sup>

1. Μια ακτίνα μονοχρωματικού φωτός διαδίδεται σε ένα οπτικό μέσο (1) με

ταχύτητα  $\frac{c_0}{2}$  ενώ σε άλλο οπτικό μέσο (2) με ταχύτητα  $\frac{c_0}{1,5}$  όπου  $c_0$  η

ταχύτητα του φωτός στο κενό. Ο λόγος των μηκών κύματος  $\lambda_1$  και  $\lambda_2$  στα

υλικά (1) και (2) αντίστοιχα, είναι

$$\alpha) \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{4}{3} \quad \beta) \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{3}{4} \quad \gamma) \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = 1$$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

(Μονάδες 3)

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

(Μονάδες 5)

**Σωστή απάντηση η: β**

$$\text{Είναι: } \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{c_1}{c_2} = \frac{\frac{c_0}{2}}{\frac{c_0}{1,5}} = \frac{1,5}{2} = \frac{3}{4}$$

2. Μονοχρωματική ακτινοβολία προσπίπτει σε διαχωριστική επιφάνεια δύο διαφανών οπτικών μέσων με γωνία πρόσπτωσης  $\theta$ . Αν η ανακλώμενη ακτίνα είναι κάθετη στη διαθλώμενη και η γωνία διάθλασης  $\varphi$  είναι  $\varphi = 40^\circ$ , η γωνία  $\theta$  είναι

$$\alpha) \theta = 50^\circ \quad \beta) \theta = 40^\circ \quad \gamma) \theta = 20^\circ$$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

(Μονάδες 3)

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

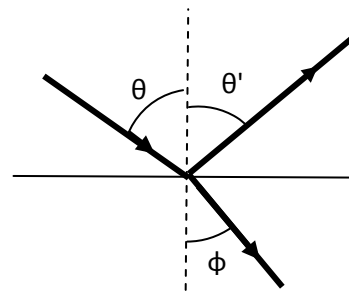
(Μονάδες 5)

**Σωστή απάντηση η: α**

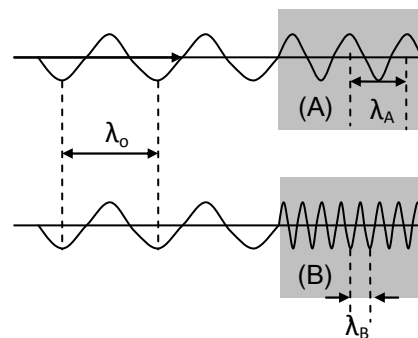
Είναι  $\theta' = \theta$  (Νόμος ανάκλασης)

$$\text{Όμως } \theta' + \varphi + 90^\circ = 180^\circ \text{ ή}$$

$$\theta' = 180^\circ - 90^\circ - \varphi \text{ ή } \theta' = \theta = 50^\circ$$



3. Δύο ακτίνες της ίδιας μονοχρωματικής ακτινοβολίας προσπίπτουν κάθετα σε δύο διαφανή οπτικά μέσα, (A) και (B) όπως φαίνεται στο σχήμα. Μεγαλύτερο δείκτη διάθλασης σε αυτή την ακτινοβολία έχει το μέσο



$$\alpha) (A) \quad \beta) (B)$$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

(Μονάδες 3)

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

(Μονάδες 6)

**Σωστή απάντηση η: β**

Από το σχήμα έχουμε:  $\lambda_A > \lambda_B$

Άρα από τη σχέση  $\frac{n_A}{n_B} = \frac{\lambda_B}{\lambda_A}$  (αφού  $\lambda_A > \lambda_B$ ) προκύπτει:  $\frac{n_A}{n_B} < 1$  ή  $n_A < n_B$ .

### **ΘΕΜΑ 3°**

Μονοχρωματική ακτινοβολία συχνότητας  $f = \frac{1}{2} \cdot 10^{15} \text{ Hz}$  διαδίδεται στον αέρα και προσπίπτει κάθετα σε διαφανές πλακίδιο πάχους  $d = 3 \text{ cm}$ . Το υλικό του πλακιδίου εμφανίζει για τη συγκεκριμένη ακτινοβολία δείκτη διάθλασης  $n = 2$ . Να υπολογίσετε

α) την ταχύτητα της ακτινοβολίας στο πλακίδιο

(Μονάδες 6)

β) το μήκος κύματος της ακτινοβολίας εντός του πλακιδίου

(Μονάδες 6)

γ) το μήκος κύματος της ακτινοβολίας στον αέρα

(Μονάδες 6)

δ) τον αριθμό των μηκών κύματος που αντιστοιχούν στο πάχος του υλικού όταν η ακτίνα διαδίδεται εντός αυτού.

(Μονάδες 7)

Δίνεται η ταχύτητα του φωτός στον αέρα  $c_0 = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ ,

#### **Λύση**

α)  $c = \frac{c_0}{n} = 1,5 \cdot 10^8 \text{ m/s}$

β) Η συχνότητα της ακτινοβολίας στο πλακίδιο ισούται με τη συχνότητα της ακτινοβολίας στον αέρα. Ισχύει:  $c = \lambda f$  ή  $\lambda = \frac{c}{f}$  ή  $\lambda = 3 \cdot 10^{-7} \text{ m}$

γ) Είναι  $\lambda_0 = n\lambda$  ή  $\lambda_0 = 6 \cdot 10^{-7} \text{ m}$

δ)  $N = \frac{d}{\lambda} = 10^5$

### **ΘΕΜΑ 4°**



Μια πηγή φωτός ισχύος  $P = 14,85\text{W}$  εκπέμπει φωτόνια με ενέργεια  $E = 4,95 \cdot 10^{-19}\text{J}$  το καθένα, τα οποία διαδίδονται στον αέρα. Να υπολογίσετε

α) τη συχνότητα των φωτονίων

(Μονάδες 4)

β) το μήκος κύματος τους

(Μονάδες 4)

γ) το χρονικό διάστημα που απαιτείται ώστε να εκπεμφθούν  $N = 6 \cdot 10^{20}$  φωτόνια.

(Μονάδες 6)

Μια ακτίνα μονοχρωματικού φωτός με συχνότητα ίση με τη συχνότητα των φωτονίων της πηγής διαδίδεται στον αέρα και προσπίπτει υπό γωνία πρόσπτωσης  $\theta \neq 0^\circ$  σε στρώμα νερού όπου διαθλάται. Ο δείκτης διάθλασης

του νερού για την παραπάνω ακτινοβολία είναι  $n_v = \frac{5}{3}$ .

δ) Να σχεδιάσετε (ποιοτικά) την πορεία της ακτίνας κατά τη διάθλαση της από τον αέρα στο νερό και να συγκρίνετε τις γωνίες πρόσπτωσης και διάθλασης.

(Μονάδες 5)

ε) Υπολογίστε τη μεταβολή του μήκους κύματος της ακτινοβολίας κατά τη διάθλαση της.

(Μονάδες 6)

Δίνονται:  $h = 6,6 \cdot 10^{-34}\text{Js}$ ,  $c_0 = 3 \cdot 10^8\text{m/s}$

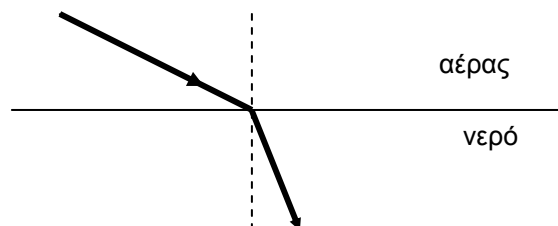
### Λύση

α)  $E = hf$  ή  $f = \frac{E}{h}$  ή  $f = 0,75 \cdot 10^{15}\text{Hz}$

β)  $c_0 = \lambda_0 f$  ή  $\lambda_0 = \frac{c_0}{f}$  ή  $\lambda_0 = 4 \cdot 10^{-7}\text{m}$

γ) Είναι  $P = \frac{N \cdot E}{t}$  ή  $t = \frac{N \cdot E}{P}$  ή  $t = 20\text{s}$

δ) Αφού το φως μεταβαίνει από τον αέρα στο νερό η γωνία διάθλασης είναι μικρότερη από τη γωνία πρόσπτωσης. Η διάθλαση φαίνεται στο διπλανό σχήμα



ε) Είναι  $\lambda_v = \frac{\lambda_o}{n_v}$  ή  $\lambda_v = 2,4 \cdot 10^{-7} \text{m}$

Άρα  $\Delta\lambda = \lambda_v - \lambda_o$  ή  $\Delta\lambda = -1,6 \cdot 10^{-7} \text{m}$

Σας ευχόμαστε επιτυχία!!!

