



## Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ

### ΦΥΣΙΚΗ

#### ΕΚΦΩΝΗΣΕΙΣ

#### ΘΕΜΑ 1<sup>ο</sup>

Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό κάθε μιας από τις παρακάτω ερωτήσεις 1-4 και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση

1. Ο ραδιενεργός πυρήνας  ${}_{92}^{238}\text{U}$  υφίσταται αρχικά διάσπαση  $\alpha$  και στη συνέχεια δύο διαδοχικές διασπάσεις  $\beta^-$ . Ο πυρήνας που θα δημιουργηθεί είναι ο:

- α)  ${}_{90}^{230}\text{Th}$       β)  ${}_{90}^{234}\text{Th}$       γ)  ${}_{92}^{234}\text{U}$       δ)  ${}_{91}^{234}\text{Pa}$

Μονάδες 5

2. Κατά τη διάσπαση  $\gamma$ :

- α) Εκπέμπεται ορατό φως  
 β) Αλλάζει ο ατομικός και ο μαζικός αριθμός του πυρήνα  
 γ) Εκπέμπεται υπεριώδη ακτινοβολία  
 δ) Εκπέμπονται φωτόνια με πολύ υψηλές ενέργειες σε σχέση με τις ενέργειες των φωτονίων του ορατού φωτός.

Μονάδες 5

3. Αν γνωρίζουμε ότι ο μέγιστος αριθμός διαφορετικών συχνοτήτων ακτινοβολιών που μπορεί να εκπέμψει ένα (1) διεγερμένο άτομο υδρογόνου κατά την αποδιέγερσή του είναι 2, τότε για το διεγερμένο άτομο του υδρογόνου ισχύει:

- α) Η στροφορμή του είναι  $L = 3 \cdot \frac{h}{2\pi}$ .

- β) Η ενέργειά του δίνεται από τον τύπο  $E = \frac{E_1}{4}$  όπου  $E_1$ , η ολική ενέργεια του ατόμου του υδρογόνου στη θεμελιώδη κατάσταση

- γ) Βρίσκεται στην 3<sup>η</sup> διεγερμένη κατάσταση

- δ) Η ακτίνα της τροχιάς στην οποία βρίσκεται είναι  $r = 3 \cdot r_1$ , όπου  $r_1$  είναι η ακτίνα Bohr.

Μονάδες 5

4. Για τους πυρήνες  ${}_{6}^{12}\text{C}$ ,  ${}_{8}^{16}\text{O}$ ,  ${}_{26}^{56}\text{Fe}$ , οι ενέργειες σύνδεσης είναι αντίστοιχα,  $E_{\text{B,C}} = 92,17\text{MeV}$ ,  $E_{\text{B,O}} = 127,61\text{MeV}$ ,  $E_{\text{B,Fe}} = 492,25\text{MeV}$ .

Η σειρά κατάταξης των πυρήνων κατά αύξουσα σταθερότητα είναι:

- α)  ${}_{6}^{12}\text{C} - {}_{8}^{16}\text{O} - {}_{26}^{56}\text{Fe}$

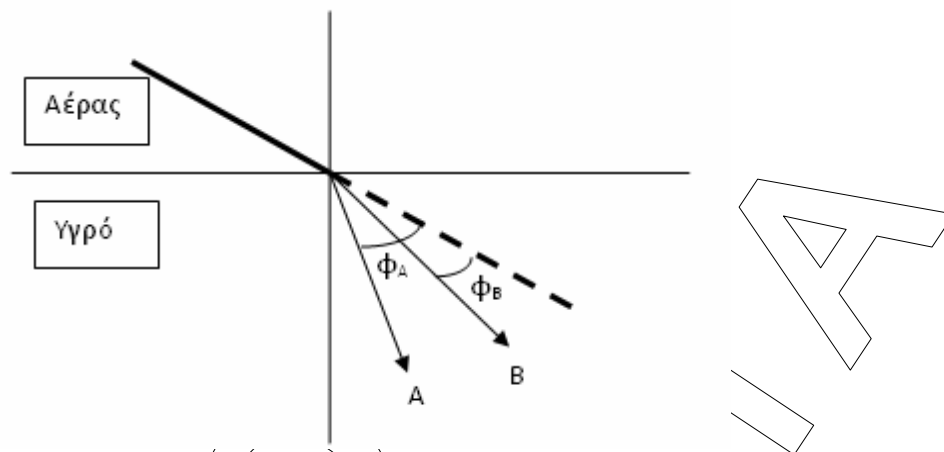
- β)  ${}_{8}^{16}\text{O} - {}_{6}^{12}\text{C} - {}_{26}^{56}\text{Fe}$

- γ)  ${}_{26}^{56}\text{Fe} - {}_{8}^{16}\text{O} - {}_{6}^{12}\text{C}$

- δ)  ${}_{26}^{56}\text{Fe} - {}_{6}^{12}\text{C} - {}_{8}^{16}\text{O}$

Μονάδες 5

5. Ακτίνα φωτός που διαδίδεται στον αέρα, προσπίπτει στη διαχωριστική επιφάνεια ενός υγρού όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα, και διαχωρίζεται σε δύο μονοχρωματικές ακτινοβολίες Α και Β.



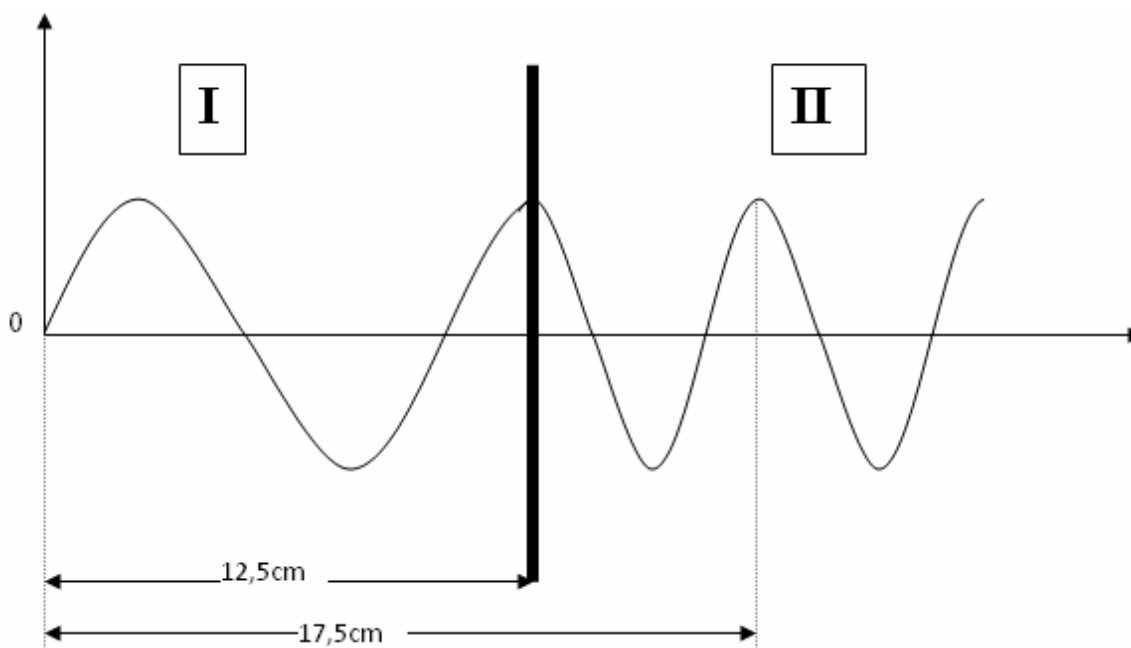
Να γράψετε στο τετράδιό σας το γράμμα κάθε πρότασης και δίπλα σε κάθε γράμμα τη λέξη ΣΩΣΤΟ, για κάθε σωστή πρόταση και τη λέξη ΛΑΘΟΣ, για τη λανθασμένη.

- α. Η γωνία εκτροπής της ακτινοβολίας Α είναι μεγαλύτερη από τη γωνία εκτροπής της ακτινοβολίας Β.
- β. Το μήκος κύματος της ακτινοβολίας Α, είναι μικρότερο από το μήκος κύματος της ακτινοβολίας Β.
- γ. Ο δείκτης διάθλασης του υγρού για την ακτινοβολία Α είναι μεγαλύτερος από τον δείκτη διάθλασης του υγρού για την ακτινοβολία Β.
- δ. Η ταχύτητα  $c_A$  της ακτινοβολίας Α στο υγρό, είναι μεγαλύτερη από την ταχύτητα  $c_B$  της ακτινοβολίας Β στο υγρό.
- ε. Το χρώμα της ακτίνας Α είναι κόκκινο και της Β ιώδες. (Να υποθέσετε ότι και οι δύο ακτινοβολίες βρίσκονται στην ορατή περιοχή του φάσματος).

Μονάδες 5

## ΘΕΜΑ 2<sup>ο</sup>

- 2.1 Μικροκυματική ακτινοβολία διέρχεται από τη διαχωριστική επιφάνεια δύο οπτικών μέσων τα οποία έχουν δείκτες διάθλασης  $n_I$  και  $n_{II}$  αντίστοιχα.



Ποια σχέση συνδέει τους δείκτες διάθλασης των δύο μέσων για τη συγκεκριμένη ακτινοβολία;

- α)  $n_I = 2 \cdot n_{II}$    β)  $n_I = n_{II}/2$    γ)  $n_I = n_{II}$

A) Επιλέξτε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

B) Αιτιολογήστε την απάντησή σας.

Μονάδες 6

2.2 Δύο άτομα υδρογόνου A και B, βρίσκονται στη 1<sup>η</sup> και 2<sup>η</sup> διεγερμένη κατάσταση αντίστοιχα. Ο λόγος των ελάχιστων ενεργειών  $\frac{E_A}{E_B}$  που απαιτούνται ώστε να απομακρυνθούν τα ηλεκτρόνια των ατόμων σε περιοχή εκτός του ηλεκτρικού πεδίου των πυρήνων είναι:

- α) 1/2   β) 2/3   γ) 9/4   δ) 4/9

A) Επιλέξτε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

B) Αιτιολογήστε την απάντησή σας.

Μονάδες 6

2.3 Σε συσκευή ακτίνων X, θέλουμε να 16-πλασιάσουμε το ελάχιστο μήκος κύματος,  $\lambda_{\min}$ , της ακτινοβολίας. Η ταχύτητα με την οποία τα ηλεκτρόνια προσπίπτουν στην άνοδο θα πρέπει να:

- α) 16-πλασιαστεί  
 β) 2-πλασιαστεί  
 γ) Υπο-8-πλασιαστεί  
 δ) Υπο-4-πλασιαστεί

(Θεωρείστε ότι τα ηλεκτρόνια εκπέμπονται από τη θερμαινόμενη κάθοδο με μηδενική ταχύτητα.)

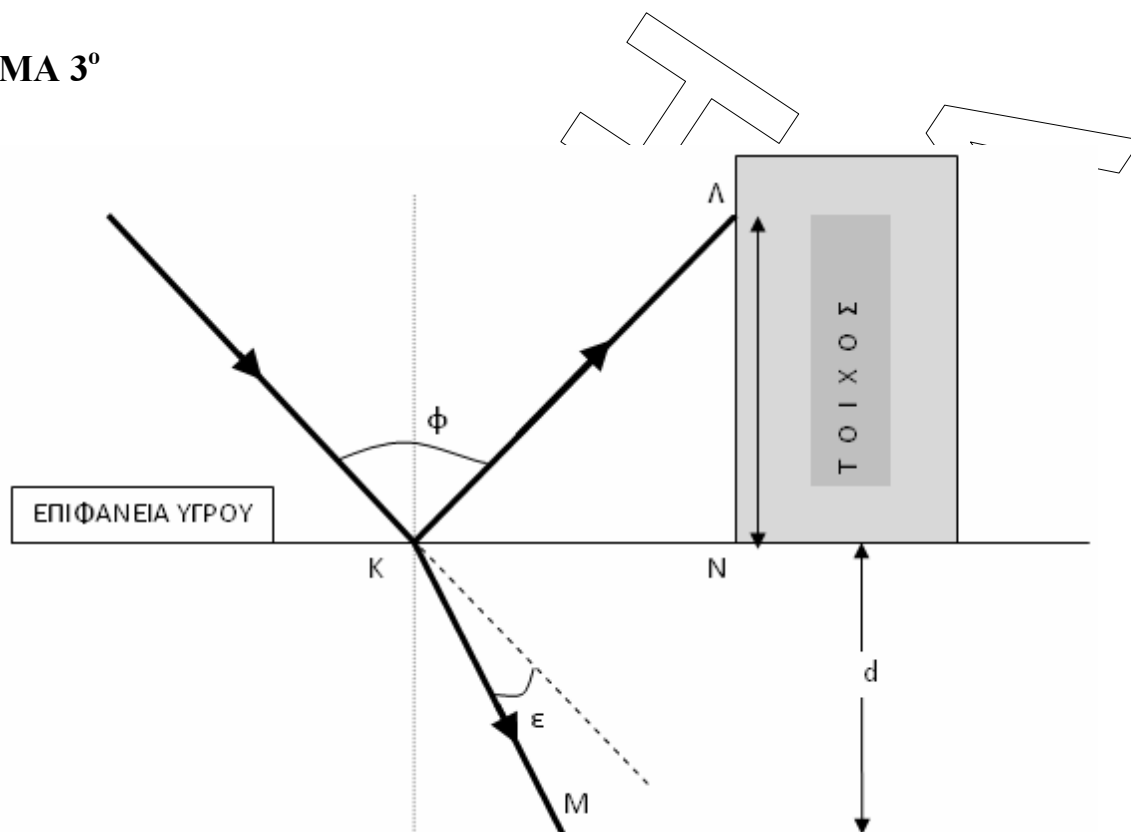
A) Επιλέξτε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

B) Αιτιολογήστε την απάντησή σας.

Μονάδες 7

### ΘΕΜΑ 3<sup>ο</sup>



Από μία φωτεινή πηγή ισχύος  $P = 13,2 \text{ W}$ , εκπέμπεται μονοχρωματική ακτίνα φωτός συχνότητας  $f = 5 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ . Η ακτίνα διαδίδεται στον αέρα και προσπίπτει στη διαχωριστική επιφάνεια υγρού στο σημείο K. Η ακτίνα, αφού ανακλαστεί στο σημείο K της διαχωριστικής επιφάνειας του υγρού, προσπίπτει στο σημείο Λ ενός κατακόρυφου τοίχου. Ο χρόνος που απαιτείται για να διανύσει η ακτίνα την απόσταση ΚΛ είναι  $t_{\text{KL}} = 1 \text{ ns}$ . Αν η γωνία  $\phi$  μεταξύ της προσπίπτουσας και της ανακλώμενης ακτίνας είναι  $60^\circ$ :

A) Να υπολογίσετε:

A.1. Τον αριθμό των φωτονίων ανά μονάδα χρόνου που προσπίπτουν στο σημείο Λ.

Μονάδες 6

A.2. Το μήκος του τμήματος ΛΝ.

Μονάδες 6

**B)** Η διαθλώμενη ακτινοβολία εκτρέπεται από την αρχική της πορεία κατά  $5^\circ$ . Αν το πάχος του υγρού είναι  $d=36\text{cm}$ , και στο τμήμα ΚΜ υπάρχουν  $N=10^6$  μήκη κύματος της ακτινοβολίας στο υγρό, να υπολογίσετε:

**B.1.** Το δείκτη διάθλασης  $n_1$  του υγρού για την ακτινοβολία

*Μονάδες 7*

**B.2.** Τη χρονική καθυστέρηση που προκαλεί το υγρό, στην ακτίνα, αν αυτή διατρέξει την ίδια απόσταση  $x=27\text{cm}$  στον αέρα και στο υγρό.

*Μονάδες 6*

Δίνονται:  $h=6,6\cdot 10^{-34}\text{ J}\cdot\text{sec}$      $c_0=3\cdot 10^8\text{ m/s}$      $\sin 25^\circ=0,9$

### ΘΕΜΑ 4<sup>ο</sup>

Ένα ηλεκτρόνιο κινητικής ενέργειας  $K=12,5\text{ eV}$ , συγκρούεται με άτομο υδρογόνου που βρίσκεται στη θεμελιώδη κατάσταση στην οποία η ενέργεια είναι  $E_1 = -13,6\text{eV}$ . Το άτομο διεγείρεται και μεταβαίνει σε δεύτερη διεγερμένη κατάσταση, ενώ το ηλεκτρόνιο – βλήμα σκεδάζεται με μικρότερη ταχύτητα. Αν η κινητική ενέργεια του ατόμου δε μεταβάλλεται κατά την κρούση:

**A)** Να υπολογίσετε:

**A.1.** Την ενέργεια που απορρόφησε το άτομο του υδρογόνου,

*Μονάδες 6*

**A.2.** Την δυναμική ενέργεια του ηλεκτρονίου στη διεγερμένη κατάσταση,

*Μονάδες 6*

**A.3.** Το ελάχιστο μήκος κύματος που μπορεί να εκπέμψει το άτομο του υδρογόνου κατά την αποδιέγερσή του.

*Μονάδες 6*

**B)** Σε μια συσκευή παραγωγής ακτίνων X, ποια πρέπει να είναι η τάση μεταξύ ανόδου – καθόδου, ώστε το ελάχιστο μήκος κύματος των ακτίνων X που παράγονται να είναι το μισό του μήκους κύματος που παράγεται κατά την αποδιέγερση ενός ατόμου υδρογόνου από την κατάσταση με κβαντικό αριθμό  $n=4$ , στη θεμελιώδη κατάσταση;

*Μονάδες 7*

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