



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

- a)  $^{230}_{90}Th$       b)  $^{234}_{90}Th$       c)  $^{234}_{92}U$       d)  $^{234}_{91}Pa$

*Mονάδες 5*

2. Κατά τη διάσπαση γ:

- a) Εκπέμπεται ορατό φως  
 b) Άλλαζει ο ατομικός και ο μαζικός αριθμός του πυρήνα  
 c) Εκπέμπεται υπεριώδη ακτινοβολία  
 d) Εκπέμπονται φωτούγια με πολύ υψηλές ενέργειες σε σχέση με τις ενέργειες των φωτονίων του ορατού φωτός

*Mονάδες 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:

- a) Η στροφορμή του είναι  $L = \frac{3}{2} \frac{h}{2\pi}$ .  
 b) Η ενέργεια του δίνεται από τον τύπο  $E = \frac{E_1}{4}$  όπου  $E_1$ , η ολική ενέργεια του ατόμου του υδρογόνου στη θεμελιώδη κατάσταση  
 c) Βρίσκεται στην 3<sup>η</sup> διεγέρμενη κατάσταση  
 d) Η ακτίνα της τροχιάς στην οποία βρίσκεται είναι  $r = 3 \cdot r_1$ , όπου  $r_1$  είναι η ακτίνα Bohr

*Mονάδες 5*

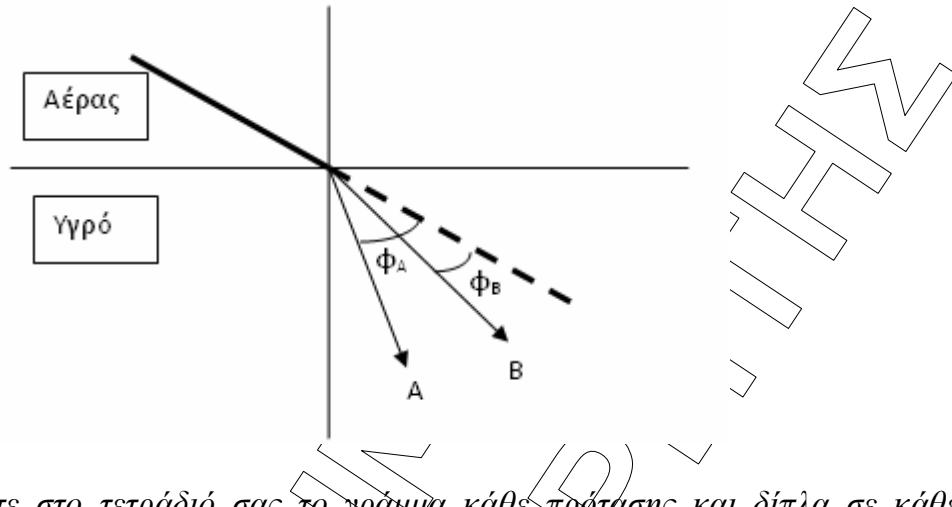
4. Για τους πυρήνες  $^{12}_6C$ ,  $^{16}_8O$ ,  $^{56}_{26}Fe$ , οι ενέργειες σύνδεσης είναι αντίστοιχα,  $E_{B,C} = 92,17 \text{ MeV}$ ,  $E_{B,O} = 127,61 \text{ MeV}$ ,  $E_{B,Fe} = 492,25 \text{ MeV}$ .

Η σειρά κατάταξης των πυρήνων κατά αύξουσα σταθερότητα είναι:

- a)  $^{12}_6C - ^{16}_8O - ^{56}_{26}Fe$   
 b)  $^{16}_8O - ^{12}_6C - ^{56}_{26}Fe$   
 c)  $^{56}_{26}Fe - ^{16}_8O - ^{12}_6C$   
 d)  $^{56}_{26}Fe - ^{12}_6C - ^{16}_8O$

*Mονάδες 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 A και B.



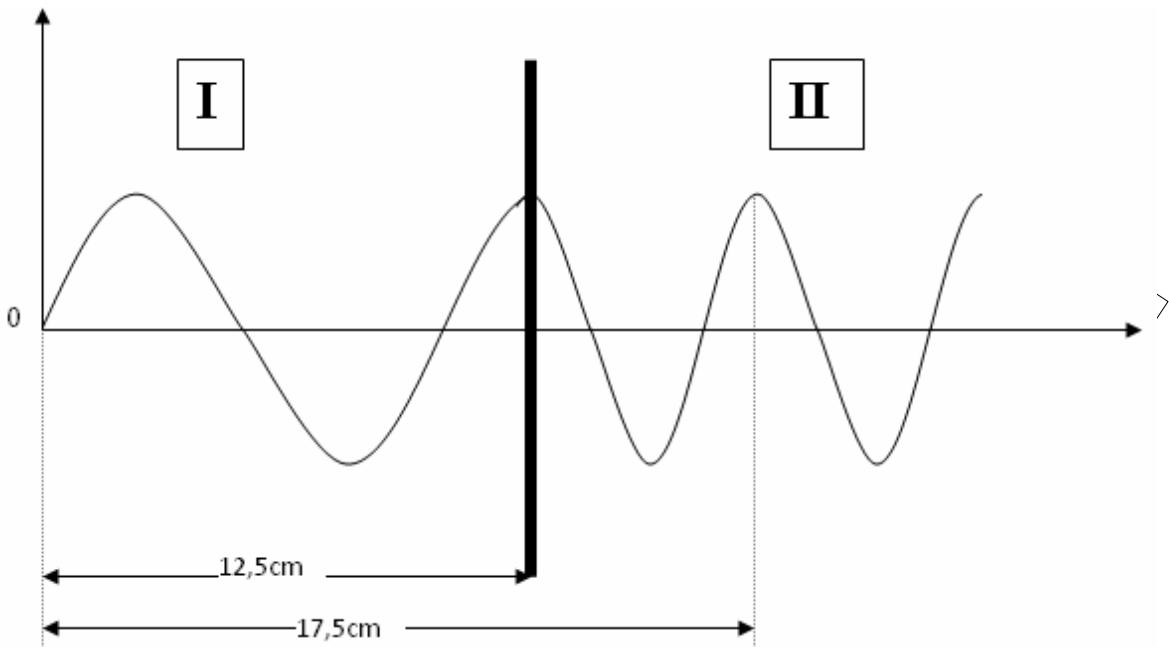
Να γράψετε στο τετράδιό σας το γράμμα κάθε πρώτασης και δίπλα σε κάθε γράμμα τη λέξη ΣΩΣΤΟ, για κάθε σωστή πρώταση και τη λέξη ΛΑΘΟΣ, για τη λανθασμένη.

- a. Η γωνία εκτροπής της ακτινοβολίας A είναι μεγαλύτερη από τη γωνία εκτροπής της ακτινοβολίας B.
- b. Το μήκος κύματος της ακτινοβολίας A, είναι μικρότερο από το μήκος κύματος της ακτινοβολίας B.
- c. Ο δείκτης διάθλασης του υγρού για την ακτινοβολία A είναι μεγαλύτερος από τον δείκτη διάθλασης του υγρού για την ακτινοβολία B.
- d. Η ταχύτητα  $c_A$  της ακτινοβολίας A στο υγρό, είναι μεγαλύτερη από την ταχύτητα  $c_B$  της ακτινοβολίας B στο υγρό.
- e. Το χρώμα της ακτίνας A είναι κόκκινο και της B ιώδες. (Να υποθέσετε ότι και οι δύο ακτινοβολίες βρίσκονται στην ορατή περιοχή του φάσματος).

Μονάδες 5

## ΘΕΜΑ 2º

- 2.1 Μικροκυματική ακτινοβολία διέρχεται από τη διαχωριστική επιφάνεια δύο οπτικών μέσων τα οποία έχουν δείκτες διάθλασης  $n_1$  και  $n_2$  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.

Mονάδες 2

**B)** Αιτιολογήστε την απάντησή σας.

Mονάδες 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.

Mονάδες 2

**B)** Αιτιολογήστε την απάντησή σας.

Mονάδες 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

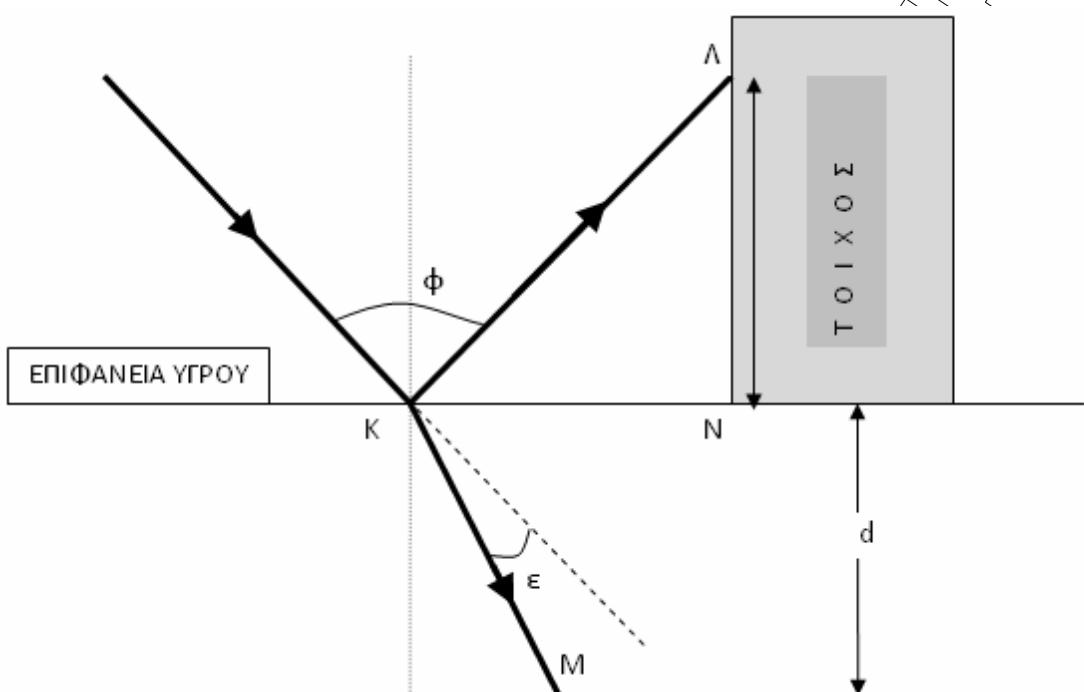
(Θεωρείστε ότι τα ηλεκτρόνια εκπέμπονται από τη θερμαινόμενη κάθοδο με μηδενική ταχύτητα.)

- A)** Επιλέξτε τη σωστή απάντηση.
- B)** Αιτιολογήστε την απάντησή σας.

Μονάδες 2

Μονάδες 7

### ΘΕΜΑ 3<sup>o</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 KL είναι  $t_{KL} = 1 \text{ ns}$ . Αν η γωνία φ 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 AN.

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 KM υπάρχουν  $N=10^6$  μήκη κύματος της ακτινοβολίας στο υγρό, να υπολογίσετε:

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

*Mονάδες 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.

*Mονάδες 6*

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

## ΘΕΜΑ 4<sup>o</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 δευτερη διεγερμένη κατάσταση, ενώ το ηλεκτρόνιο – βλήμα σκεδάζεται με μικρότερη ταχυτητα. Αν η κινητική ενέργεια του ατόμου δε μεταβάλλεται κατά την κρούση:

**A)** Να υπολογίσετε:

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

*Mονάδες 6*

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

*Mονάδες 6*

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

*Mονάδες 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;

*Mονάδες 7*

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