



ΕΠ.Α.Λ. Β' ΟΜΑΔΑΣ

ΦΥΣΙΚΗ Ι

ΕΚΦΩΝΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ 1^ο

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 α και στη συνέχεια δύο διαδοχικές διασπάσεις β^- . 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 γ :

- 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^η 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, $E_{B,C} = 92,17\text{MeV}$, $E_{B,O} = 127,61\text{MeV}$, $E_{B,Fe} = 492,25\text{MeV}$.

Η σειρά κατάταξης των πυρήνων κατά αύξουσα σταθερότητα είναι:

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

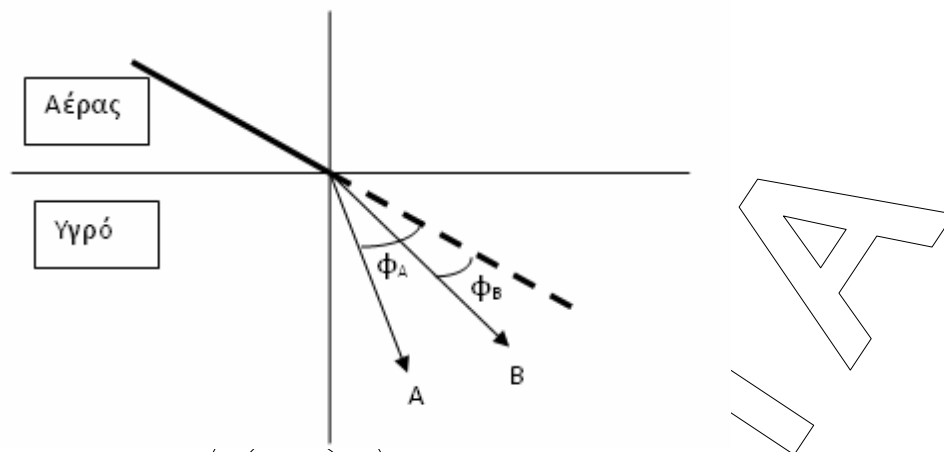
β) ${}_{8}^{16}\text{O} - {}_{6}^{12}\text{C} - {}_{26}^{56}\text{Fe}$

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.



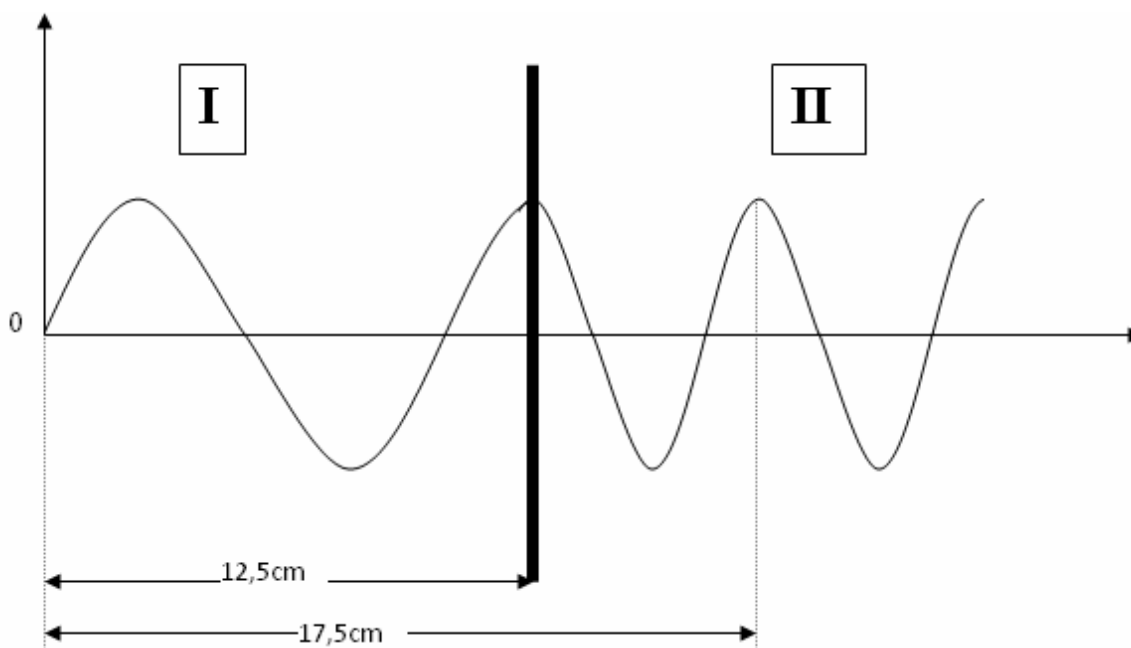
Να γράψετε στο τετράδιό σας το γράμμα κάθε πρότασης και δίπλα σε κάθε γράμμα τη λέξη ΣΩΣΤΟ, για κάθε σωστή πρόταση και τη λέξη ΛΑΘΟΣ, για τη λανθασμένη.

- 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^ο

- 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^η και 2^η 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, λ_{\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.)

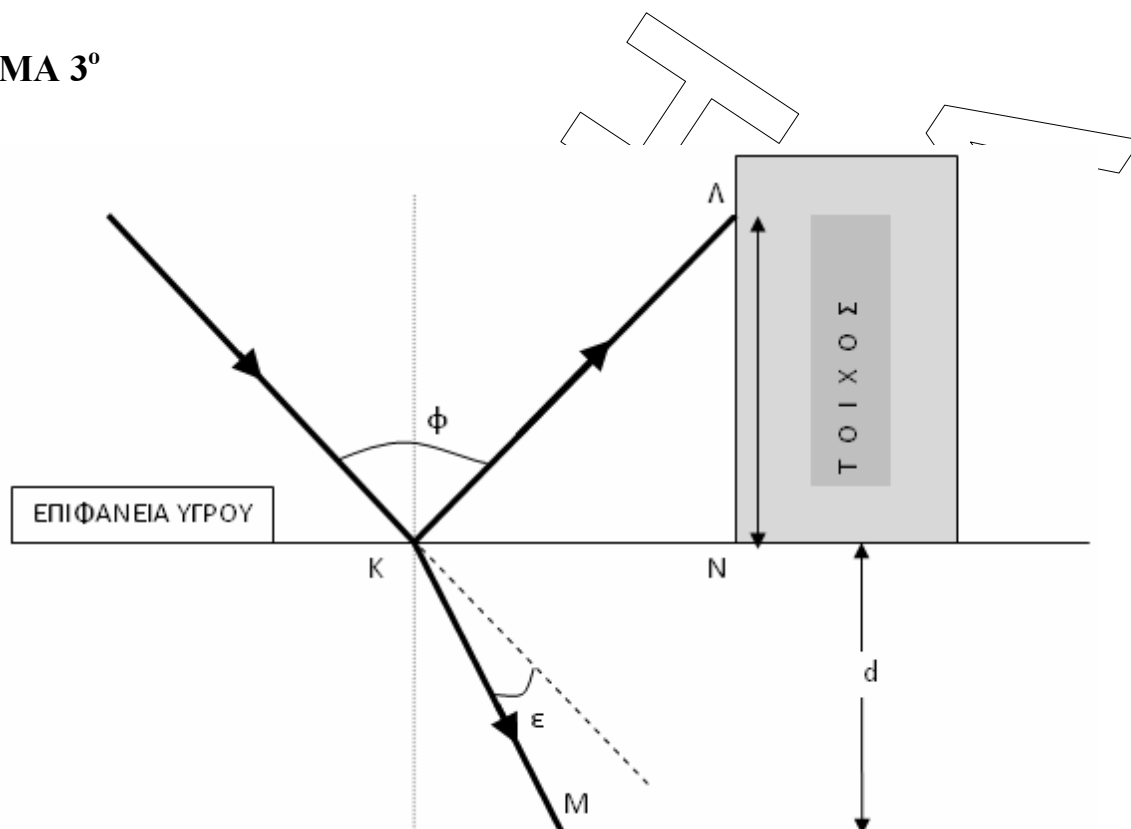
A) Επιλέξτε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

B) Αιτιολογήστε την απάντησή σας.

Μονάδες 7

ΘΕΜΑ 3^ο



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 KΛ είναι $t_{K\Lambda} = 1 \text{ ns}$. Αν η γωνία ϕ μεταξύ της προσπίπτουσας και της ανακλώμενης ακτίνας είναι 60° :

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 ΛN.

Μονάδες 6

B) Η διαθλώμενη ακτινοβολία εκτρέπεται από την αρχική της πορεία κατά 5° . 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^ο

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 $c_0=3\cdot 10^8\text{ m/s}$