



ΕΠΑ.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 $^{238}_{92}U$ υφίσταται αρχικά διάσπαση α και στη συνέχεια δύο διαδοχικές διασπάσεις β^- . Ο πυρήνας που θα δημιουργηθεί είναι ο:
- α) $^{230}_{90}Th$ β) $^{234}_{90}Th$ γ) $^{234}_{92}U$ δ) $^{234}_{91}Pa$

Mονάδες 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.

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:

- 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.

Mονάδες 5

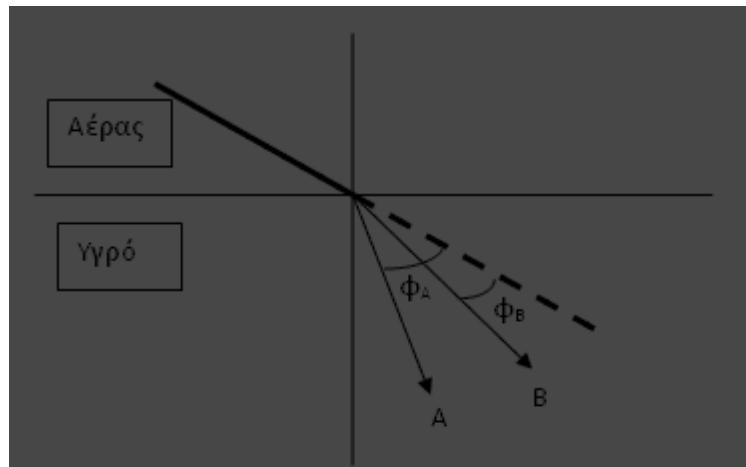
4. Για τους πυρήνες $^{12}_6C$, $^{16}_8O$, $^{56}_{26}Fe$, οι ενέργειες σύνδεσης είναι αντίστοιχα, $E_{B,C} = 92,17\text{MeV}$, $E_{B,O} = 127,61\text{MeV}$, $E_{B,Fe} = 492,25\text{MeV}$.

Η σειρά κατάταξης των πυρήνων κατά αύξουσα σταθερότητα είναι:

- α) $^{12}_6C - ^{16}_8O - ^{56}_{26}Fe$
 β) $^{16}_8O - ^{12}_6C - ^{56}_{26}Fe$
 γ) $^{56}_{26}Fe - ^{16}_8O - ^{12}_6C$
 δ) $^{56}_{26}Fe - ^{12}_6C - ^{16}_8O$

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.



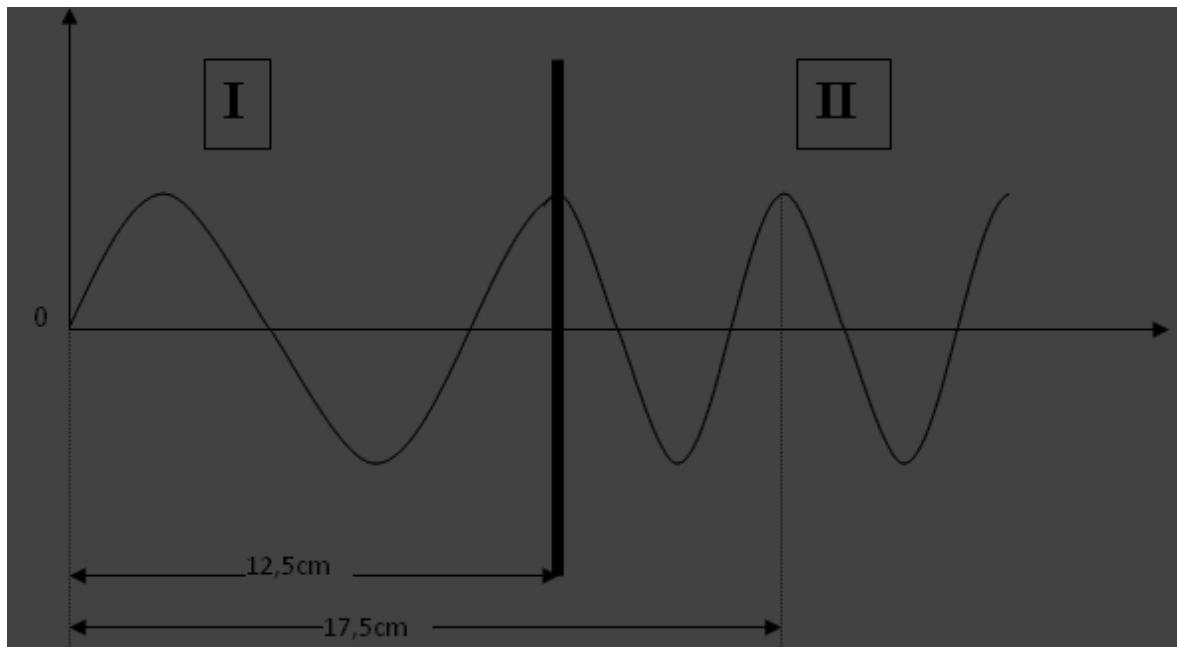
Να γράψετε στο τετράδιό σας το γράμμα κάθε πρότασης και δίπλα σε κάθε γράμμα τη λέξη ΣΩΣΤΟ, για κάθε σωστή πρόταση και τη λέξη ΛΑΘΟΣ, για τη λανθασμένη.

- a. Η γωνία εκτροπής της ακτινοβολίας A είναι μεγαλύτερη από τη γωνία εκτροπής της ακτινοβολίας B.
- β. Το μήκος κύματος της ακτινοβολίας A, είναι μικρότερο από το μήκος κύματος της ακτινοβολίας B.
- γ. Ο δείκτης διάθλασης του υγρού για την ακτινοβολία A είναι μεγαλύτερος από τον δείκτη διάθλασης του υγρού για την ακτινοβολία B.
- δ. Η ταχύτητα c_A της ακτινοβολίας A στο υγρό, είναι μεγαλύτερη από την ταχύτητα c_B της ακτινοβολίας B στο υγρό.
- ε. 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 2^ο

- 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^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.

Mονάδες 2

B) Αιτιολογήστε την απάντησή σας.

Mονάδες 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.)

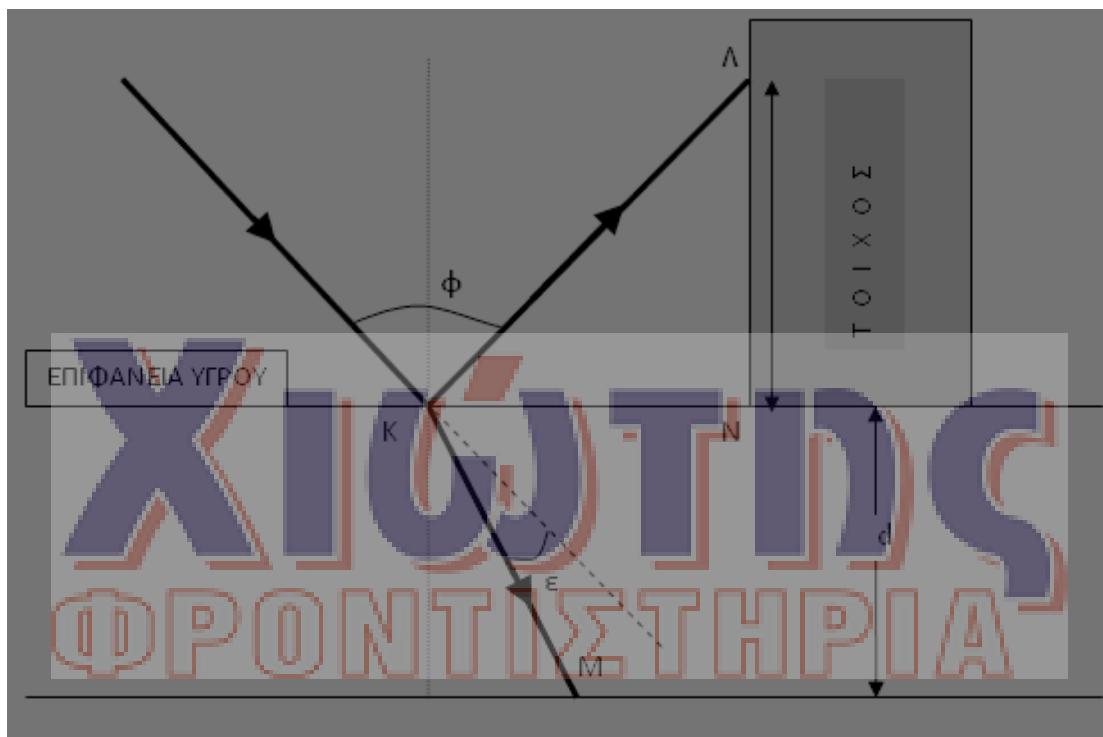
A) Επιλέξτε τη σωστή απάντηση.

Mονάδες 2

B) Αιτιολογήστε την απάντησή σας.

Mονάδες 7

ΘΕΜΑ 3^o



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 $t_{KL} = 1 \text{ ns}$. 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 ΛΝ.

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 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^o

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 σκεδάζετε 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,

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