



ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΓΕΝΙΚΟ ΛΥΚΕΙΟ
ΔΕΥΤΕΡΑ 18 ΜΑΪΟΥ 2009
ΦΥΣΙΚΗ ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ

ΘΕΜΑ 1ο

Στις ερωτήσεις 1-4 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

1. Κατά την ανάλυση λευκού φωτός από γυάλινο πρίσμα, η γωνία εκτροπής του κίτρινου χρώματος είναι:

- α. μικρότερη της γωνίας εκτροπής του ιώδους και της γωνίας εκτροπής του κόκκινου.
- β. μεγαλύτερη της γωνίας εκτροπής του κόκκινου και της γωνίας εκτροπής του ιώδους.
- γ. μεγαλύτερη της γωνίας εκτροπής του κόκκινου και μικρότερη της γωνίας εκτροπής του ιώδους.
- δ. μικρότερη της γωνίας εκτροπής του κόκκινου και μεγαλύτερη της γωνίας εκτροπής του ιώδους.

Μονάδες 5

2. Η υπεριώδης ακτινοβολία :

- α. έχει μήκος κύματος από 400 nm έως 700 nm.
- β. είναι ορατή.
- γ. δεν προκαλεί αμαύρωση της φωτογραφικής πλάκας.
- δ. χρησιμοποιείται για την αποστείρωση ιατρικών εργαλείων.

Μονάδες 5

3. Ο αριθμός των ηλεκτρονίων κάθε ατόμου είναι:

- α. ίσος με τον αριθμό των νετρονίων του πυρήνα του ατόμου.
- β. ίσος με τον αριθμό των πρωτονίων του πυρήνα του ατόμου.
- γ. διπλάσιος του αριθμού των πρωτονίων του πυρήνα του ατόμου.
- δ. διπλάσιος του αριθμού των νετρονίων του πυρήνα του ατόμου.

Μονάδες 5

4. Το φως των λαμπτήρων πυρακτώσεως με νήμα βολφραμίου είναι αποτέλεσμα:

- α. της αποδιέγερσης των ατόμων του βολφραμίου.
- β. της διάσπασης των πυρήνων του βολφραμίου.
- γ. της διέγερσης των πυρήνων του βολφραμίου.
- δ. της διάσπασης των ηλεκτρονίων του βολφραμίου.

Μονάδες 5

5. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη Σωστό, αν η πρόταση είναι σωστή, ή Λάθος, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

- α. Όσο μεγαλύτερη είναι η θερμοκρασία της καθόδου ενός σωλήνα παραγωγής ακτίνων X τόσο μεγαλύτερος είναι ο αριθμός των ηλεκτρονίων που εκπέμπονται στη μονάδα του χρόνου.
- β. Οι υπέρυθρες ακτινοβολίες έχουν μήκη κύματος μικρότερα από 700 nm.
- γ. Το πρότυπο του Bohr δεν μπορεί να επεκταθεί για το υδρογονοειδές ιόν He⁺.
- δ. Οι λαμπτήρες χαλαζία-ιωδίου είναι γνωστοί ως λαμπτήρες αλογόνου.
- ε. Η ενέργεια σύνδεσης ανά νουκλεόνιο μετράει τη σταθερότητα ενός πυρήνα.

Μονάδες 5

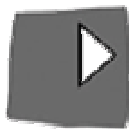
ΘΕΜΑ 2ο

Για τις παρακάτω ερωτήσεις 1-3 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

1. Ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία μήκους κύματος λ_0 στο κενό διαδίδεται σε γυαλί με δείκτη διάθλασης $n > 1$. Η ενέργεια ενός φωτονίου της ακτινοβολίας:

- α. είναι μεγαλύτερη στο κενό.
- β. έχει την ίδια τιμή στο γυαλί και στο κενό.
- γ. είναι μεγαλύτερη στο γυαλί.

Μονάδες 3



Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 5

2. Διεγερμένο άτομο υδρογόνου αποδιεγείρεται και το ηλεκτρόνιό του μεταβαίνει από την τροχιά με κβαντικό αριθμό $n=2$ στην τροχιά με κβαντικό αριθμό $n=1$.

Αν F_2 είναι η ελκτική ηλεκτρική δύναμη που ασκεί ο πυρήνας στο ηλεκτρόνιο στην αρχική τροχιά και F_1 είναι η αντίστοιχη δύναμη στην τελική τροχιά, τότε ισχύει:

α. $F_2 = 4F_1$

β. $F_2 = \frac{F_1}{4}$

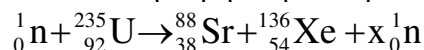
γ. $F_2 = \frac{F_1}{16}$

Μονάδες 3

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 6

3. Δίνεται η πυρηνική αντίδραση:



Τότε ισχύει:

α. $x=12$

β. $x=8$

γ. $x=6$

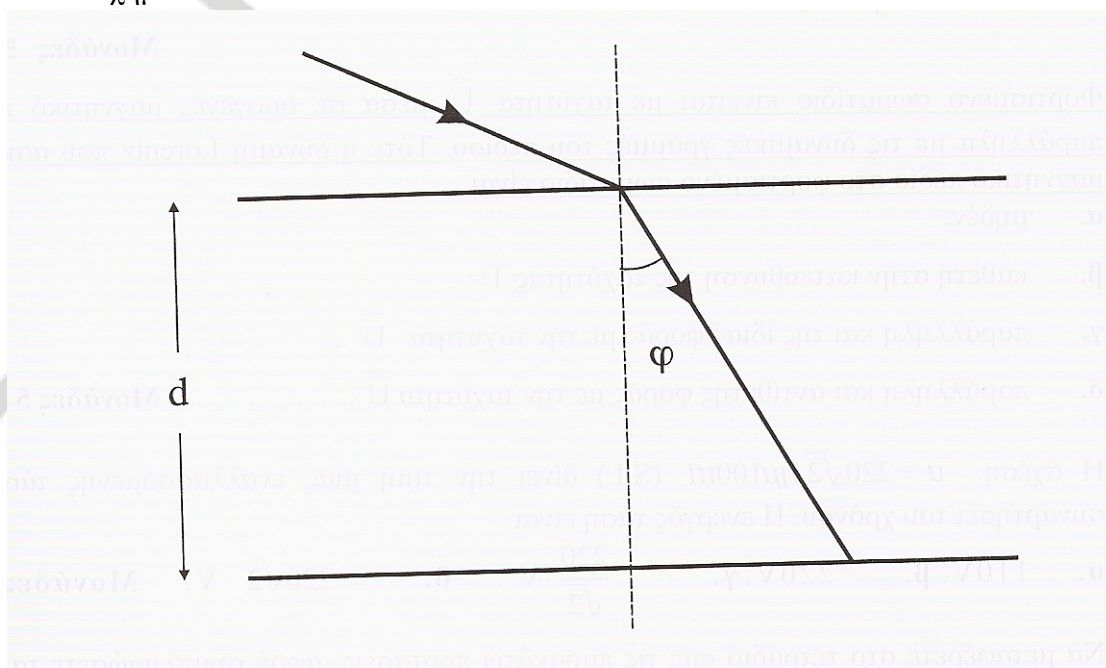
Μονάδες 3

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ 3ο

Λεπτή μονοχρωματική δέσμη εισέρχεται από το κενό σε γυάλινη πλάκα πάχους $d = \frac{\sqrt{3}}{8} \text{ m}$, όπως φαίνεται στο σχήμα.



Η ακτινοβολία στο κενό έχει μήκος κύματος $\lambda_0 = 600 \text{ nm}$ και η γωνία διάθλασης στο σημείο εισόδου της δέσμης στη γυάλινη πλάκα είναι $\phi = 30^\circ$.

Ο δείκτης διάθλασης του γυαλιού για την ακτινοβολία αυτή είναι $n=1,2$.

Να υπολογισθούν:

α. Το μήκος κύματος λ της ακτινοβολίας αυτής στο γυαλί.

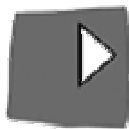
Μονάδες 6

β. Η ταχύτητα c της ακτινοβολίας στο γυαλί.

Μονάδες 6

γ. Το χρονικό διάστημα Δt που χρειάζεται η ακτινοβολία για να διαπεράσει το γυαλί.

Μονάδες 6



δ. Ο αριθμός N των μηκών κύματος της ακτινοβολίας στο γυαλί με τον οποίο ισοδυναμεί η διαδρομή της στο γυαλί.

Μονάδες 7

Δίνονται: ταχύτητα του φωτός στο κενό $c_0 = 3 \cdot 10^8$ m/s, $\eta\mu 30^\circ = \frac{1}{2}$, $\sigma\upsilon\nu 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$, $1\text{nm} = 10^{-9}$ m .

ΘΕΜΑ 4ο

Σε σωλήνα παραγωγής ακτίνων X τα ηλεκτρόνια επιταχύνονται από τάση $V_1 = \frac{66}{8} \cdot 10^3$ V.

Η ηλεκτρονική δέσμη μεταφέρει ισχύ $P = 660$ W.

α. Να υπολογίσετε το ελάχιστο μήκος κύματος των ακτίνων X που παράγονται.

Μονάδες 6

β. Να υπολογίσετε την ένταση του ρεύματος της δέσμης των ηλεκτρονίων.

Μονάδες 6

γ. Να υπολογίσετε τον αριθμό των ηλεκτρονίων που προσπίπτουν στην άνοδο σε χρονικό διάστημα $\Delta t = 2$ s.

Μονάδες 6

δ. Ένα από τα φωτόνια των ακτίνων X έχει μήκος κύματος $\lambda = 3 \cdot 10^{-10}$ m και προήλθε από την πρώτη κρούση ενός ηλεκτρονίου με την άνοδο. Βρείτε πόσο τοις εκατό της ενέργειάς του έχασε το ηλεκτρόνιο που το εξέπεμψε.

Μονάδες 7

Δίνονται: ταχύτητα του φωτός στο κενό $c_0 = 3 \cdot 10^8$ m/s, σταθερά του Planck $h = 6,6 \cdot 10^{-34}$ J·s, φορτίο του ηλεκτρονίου $|e| = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C.



ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ 1^ο

1. Σωστή η γ
2. Σωστή η δ
3. Σωστή η β
4. Σωστή η α
5. α. σωστή, β. λάθος, γ. λάθος, δ. σωστή, ε. σωστή

ΘΕΜΑ 2^ο

1. Σωστή η πρόταση β

Η ενέργεια ενός φωτονίου δίνεται από την σχέση $E = hf$ όπου f η συχνότητα της ακτινοβολίας που δεν μεταβάλλεται από μέσο σε μέσο. Άρα η ενέργεια ενός φωτονίου έχει την ίδια τιμή στο γυαλί και στο κενό

2. Σωστή η απάντηση γ

Η ελκτική δύναμη που ασκεί ο πυρήνας στο ηλεκτρόνιο δίνεται από την σχέση

$$\text{Αρχική τροχιά } F_2 = K \frac{e^2}{r_2^2}$$

$$\text{Τελική τροχιά } F_1 = K \frac{e^2}{r_1^2}$$

$$\text{Διαιρούμε κατά μέλη τις σχέσεις } \frac{F_2}{F_1} = \frac{r_1^2}{r_2^2} = \frac{1}{16},$$

$$\text{άρα } F_2 = \frac{F_1}{16} \text{ αφού } r_2 = 4r_1$$

3. Σωστή η απάντηση α

Πρέπει από αρχή διατήρησης του αριθμού των νουκλεονίων
 $235 + 1 = 88 + 136 + x$, άρα $x = 12$

ΘΕΜΑ 3^ο

$$\alpha. n = \frac{\lambda_0}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{\lambda_0}{n} = 500\text{nm}$$

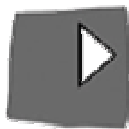
$$\beta. n = \frac{c_0}{c} \Rightarrow c = \frac{c_0}{n} = 2,5 \cdot 10^8 \text{m/s}$$

$$\gamma. \text{ συνφ} = \frac{d}{(AB)} \Rightarrow (AB) = \frac{d}{\text{συνφ}} = 0,25\text{m}$$

Όπου (AB) το μήκος της διαδρομής της ακτινοβολίας μέσα στη γυάλινη πλάκα

$$\text{Όμως } t = \frac{(AB)}{c} = 10^{-9}\text{s}$$

$$\delta. N = \frac{(AB)}{\lambda} = 5 \cdot 10^5 \text{ μήκη κύματος}$$



ΘΕΜΑ 4^ο

α. $\lambda_{\min} = \frac{c \cdot h}{|e| \cdot V} = 1,5 \cdot 10^{-10} \text{ m}$

β. $P = VI \Rightarrow I = \frac{P}{V} = 0,08 \text{ A}$

γ. $I = \frac{q}{t} = \frac{N|e|}{t} \Rightarrow N = \frac{I \cdot t}{|e|} = 10^{18} \text{ ηλεκτρόνια}$

δ. Η κινητική ενέργεια του ηλεκτρονίου πριν την κρούση είναι

$$K = |e| \cdot V = 13,2 \cdot 10^{-16} \text{ J}$$

Η ενέργεια του φωτονίου είναι :

$$E = h \frac{c_0}{\lambda} = 6,6 \cdot 10^{-16} \text{ J}$$

Η ενέργεια που έχασε το ηλεκτρόνιο είναι :

$$K - E = 6,6 \cdot 10^{-16} \text{ J} = K/2$$

Άρα το ποσοστό είναι 50%