

## ΘΕΜΑ 1ο (Μονάδες 25)

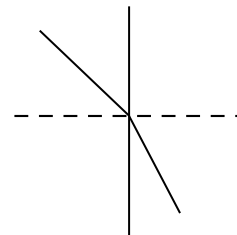
- Σύμφωνα με τον ορισμό του φαινομένου του διασκεδασμού
  - το μήκος κύματος κάθε μονοχρωματικής ακτινοβολίας είναι ανάλογο της ταχύτητάς της
  - η συχνότητα είναι αντιστρόφως ανάλογη του μήκους κύματος
  - ο δείκτης διάθλασης ενός υλικού είναι μεγαλύτερος του 1
  - ο δείκτης διάθλασης ενός υλικού εξαρτάται από το μήκος κύματος της ακτινοβολίας που διαδίδεται σε αυτό.
- Το ερυθρό φως έχει μικρότερη συχνότητα από το ιώδες. Συνεπώς:
  - το ερυθρό φως έχει μεγαλύτερη ταχύτητα στο κενό από ότι το ιώδες
  - η ενέργεια των φωτονίων του ερυθρού φωτός είναι μικρότερη από αυτή των φωτονίων του ιώδους
  - όταν ακτίνα ερυθρού φωτός περνάει από τον αέρα στο γυαλί, διαθλάται εντονότερα από το ιώδες
  - όταν το ερυθρό φως περνάει από τον αέρα στο γυαλί, η ταχύτητα του αυξάνεται
- Η στροφορμή  $L$  ( $L = mvr$ ), που έχει το ηλεκτρόνιο του ατόμου του υδρογόνου είναι:
  - $L = n \frac{h}{2\pi}$
  - $L = \frac{h \cdot 1}{2\pi n}$
  - $L = n \frac{2\pi}{h}$
  - $L = n \cdot 2\pi \cdot h$
- Το μαύρισμα του δέρματος κατά την ηλιοθεραπεία οφείλεται:
  - στην υπέρυθη ακτινοβολία.
  - στις ορατές ακτινοβολίες του ηλιακού φωτός.
  - στην υπεριώδη ακτινοβολία.
  - στην καταστροφή των κυττάρων τις επιδερμίδας.

Στις επόμενες προτάσεις να βάλετε Σ ή Λ αν η πρόταση είναι σωστή ή λανθασμένη.

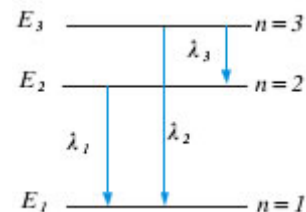
- α) Πραγματοποιώντας πειράματα σκέδασης σωματίων α από λεπτό φύλλο χρυσού, ο Rutherford έδειξε ότι τα ηλεκτρόνια εκπέμπουν ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία κατά την περιφορά τους γύρω από τον πυρήνα.  
 β) η υπέρυθη ακτινοβολία δεν προκαλεί φαινόμενα φθορισμού.  
 γ) Με βάση την κβαντική θεωρία του Planck, το φως εκπέμπεται και απορροφάται από τα άτομα της ύλης κατά ασυνεχή τρόπο.  
 δ) Σύμφωνα με το πρότυπο του Bohr, το ηλεκτρόνιο στο άτομο του υδρογόνου, εκπέμπει ακτινοβολία όταν κινείται σε επιτρεπόμενη τροχιά.  
 ε) Η ενέργεια ιονισμού είναι μικρότερη από την ενέργεια διέγερσης.

## ΘΕΜΑ 2ο (Μονάδες 25)

- στο σχήμα φαίνεται μια μονοχρωματική λεπτή δέσμη φωτός που περνάει από τον αέρα στο γυαλί. Η διακεκομμένη γραμμή είναι κάθετη στη διαχωριστική επιφάνεια των δύο μέσων. Το γυαλί βρίσκεται στη δεξιά ή στην αριστερή πλευρά του σχήματος; Εξηγήστε αναλυτικά. (Μονάδες 8)



- Το σχήμα δείχνει το διάγραμμα των ενεργειακών σταθμών του ατόμου του υδρογόνου. Τα μήκη κύματος  $\lambda_1$ ,  $\lambda_2$ ,  $\lambda_3$  είναι τα μήκη κύματος της ακτινοβολίας που εκπέμπεται κατά τις μεταβάσεις του ηλεκτρονίου μεταξύ των ενεργειακών σταθμών, όπως δείχνουν τα βέλη. Αν  $f_1$ ,  $f_2$  και  $f_3$  είναι οι αντίστοιχες συχνότητες αυτών των φωτονίων τότε ποια από τις παρακάτω σχέσεις είναι σωστή; (μονάδες 2)



- $\lambda_2 = \lambda_1 + \lambda_3$
  - $\lambda_2 > \lambda_3$
  - $f_2 = f_1 + f_3$
- Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας (μονάδες 7)

3. α) Να σχεδιάσετε ένα διάγραμμα ενεργειακών σταθμών από το οποίο να φαίνεται ο αριθμός των φωτονίων που είναι δυνατόν να παραχθούν κατά την αποδιέγερση ενός ηλεκτρονίου του ατόμου του υδρογόνου που βρίσκεται στην τέταρτη ενεργειακή στάθμη. (μονάδες 4)
- β) Πόσα διαφορετικά μήκη κύματος φωτονίων παράγονται; (μονάδες 4)

ΘΕΜΑ 3ο (μονάδες 6+5+5+9=25)

Ένας ραδιοφωνικός σταθμός εκπέμπει ηλεκτρομαγνητικό κύμα συχνότητας 100MHz.

α. Πόση είναι η ενέργεια ενός φωτονίου αυτής της ακτινοβολίας;

β) Πόσο είναι το μήκος κύματος της ακτινοβολίας αυτής στο κενό;

γ. Να βρείτε τον αριθμό των φωτονίων που εκπέμπονται ανά δευτερόλεπτο, αν η ισχύς που ακτινοβολείται είναι 6,6kW

δ) Να βρεθεί ο χρόνος που χρειάζεται ένα φωτόνιο αυτής της ακτινοβολίας για να διαπεράσει διαφανές υλικό με δείκτη διάθλασης  $n=1,5$  και πάχος  $d=0,1m$ .

Δίνονται η ταχύτητα του φωτός στο κενό  $c=3 \times 10^8 m/s$ , η σταθερά του Plank

$h=6,6 \times 10^{-34} Js$ ,  $1MHz=10^6 Hz$

ΘΕΜΑ 4ο (μονάδες 6+5+5+9=25)

Σε μια ακτινογραφία απαιτούνται ακτίνες X μήκους κύματος  $\lambda = 10^{-10} m$ . Η ένταση του ρεύματος της δέσμης των ηλεκτρονίων είναι 40mA και ο χρόνος λήψης της ακτινογραφίας είναι 0,1s. Θεωρούμε ότι όλη η κινητική ενέργεια κάθε ηλεκτρονίου μετατρέπεται σε ενέργεια ενός φωτονίου:

α. Πόση τάση εφαρμόζεται στο σωλήνα παραγωγής ακτίνων X;

β. Πόση ισχύ και πόση ενέργεια μεταφέρει η ηλεκτρονική δέση;

γ. Να βρεθεί η ισχύς της ακτινοβολίας X αν η απόδοση της συσκευής σε ακτίνες X είναι 2%.

δ. Να βρεθεί η μεταβολή επί τοις % στην τιμή της ανοδικής τάσης, αν θέλουμε το ελάχιστο μήκος κύματος του συνεχούς φάσματος να ελαττωθεί κατά 20%.

Δίνονται η ταχύτητα του φωτός στο κενό  $c=3 \times 10^8 m/s$ , η σταθερά του Plank

$h=6,6 \times 10^{-34} Js$ , το φορτίο του ηλεκτρονίου  $e= -1,6 \times 10^{-19} C$  και  $1mA=10^{-3} A$ .

ΚΑΡΕΑΣ

Ο Δ/ΝΤΗΣ

ΟΙ ΕΙΣΗΓΗΤΕΣ