

**ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ**  
**Γ΄ ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ**  
**ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 10 ΙΟΥΝΙΟΥ 2016 - ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:**  
**ΦΥΣΙΚΗ ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ**  
**ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΠΕΝΤΕ (5)**

**Θέμα Α**

Στις ερωτήσεις **A1-A4** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και, δίπλα, το γράμμα που αντιστοιχεί στη φράση η οποία συμπληρώνει σωστά την ημιτελή πρόταση.

- A1.** Σήμερα πιστεύουμε ότι το φως συμπεριφέρεται
- α) μόνο ως ηλεκτρομαγνητικό κύμα.
  - β) μόνο ως σωματίδιο.
  - γ) ως κύμα και ως σωματίδιο.
  - δ) μόνο ως εγκάρσιο ηλεκτρικό κύμα.

**Μονάδες 5**

- A2.** Ο δείκτης διάθλασης ενός γυάλινου πρίσματος
- α) έχει σταθερή τιμή, η οποία δεν εξαρτάται από το μήκος κύματος του φωτός.
  - β) μπορεί να πάρει τιμές από 0 έως 1.
  - γ) είναι ανάλογος της ταχύτητας του φωτός στο πρίσμα.
  - δ) εξαρτάται από το μήκος κύματος του φωτός.

**Μονάδες 5**

- A3.** Η υπεριώδης ακτινοβολία
- α) είναι ορατή με γυμνό μάτι.
  - β) προκαλεί αμαύρωση των φωτογραφικών πλακών.
  - γ) έχει μήκος κύματος από 400 nm έως 700 nm.
  - δ) χρησιμοποιείται για φωτογράφιση, όταν υπάρχει συννεφιά ή ομίχλη.

**Μονάδες 5**

- A4.** Σύμφωνα με το πρότυπο του Rutherford
- α) τα άτομα του υδρογόνου θα έπρεπε να εκπέμπουν γραμμικό φάσμα.
  - β) τα άτομα του υδρογόνου θα έπρεπε να εκπέμπουν συνεχές φάσμα.
  - γ) η στροφορμή του ηλεκτρονίου στο άτομο του υδρογόνου είναι κβαντωμένη.
  - δ) το άτομο αποτελείται από μια σφαίρα θετικού φορτίου ομοιόμορφα κατανεμημένου.

**Μονάδες 5**

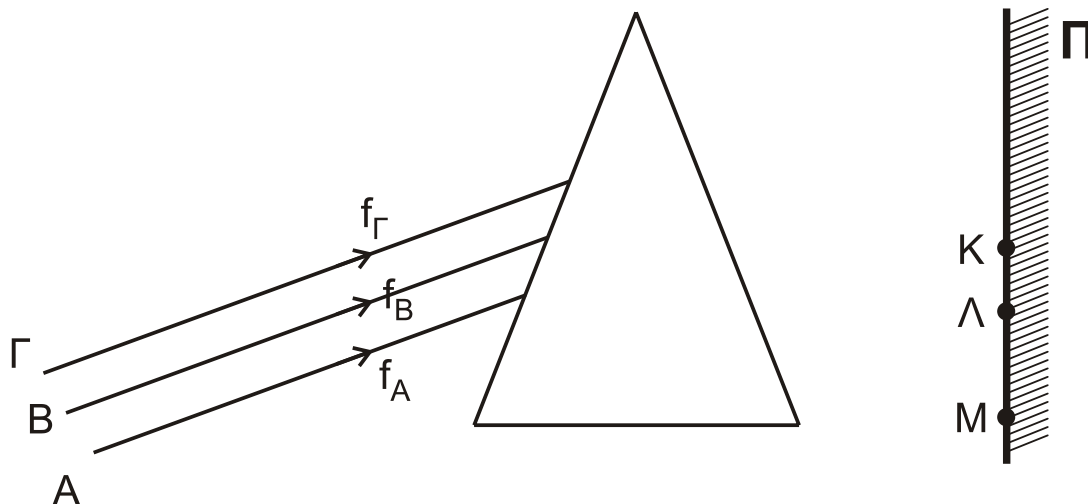
**A5.** Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας, δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη **Σωστό**, αν η πρόταση είναι σωστή, ή τη λέξη **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

- α) Ο Maxwell απέδειξε ότι, όταν ένα ηλεκτρικό φορτίο ταλαντώνεται, παράγει ηλεκτρομαγνητικό κύμα.
- β) Το γραμμικό φάσμα εκπομπής αερίου περιέχει μήκη κύματος που είναι ίδια για όλα τα στοιχεία.
- γ) Κάθε φωτόνιο χαρακτηρίζεται από μια συγκεκριμένη συχνότητα και έχει συγκεκριμένη ποσότητα ενέργειας.
- δ) Ένα άτομο υδρογόνου μπορεί να απορροφήσει φωτόνιο με οποιαδήποτε τιμή ενέργειας.
- ε) Η ισχυρή πυρηνική δύναμη κάνει διάκριση μεταξύ πρωτονίων και νετρονίων.

**Μονάδες 5**

**Θέμα Β**

**B1.** Τρεις μονοχρωματικές παράλληλες ακτίνες Α, Β, Γ με συχνότητες  $f_A$ ,  $f_B$ ,  $f_\Gamma$ , αντίστοιχα, προσπίπτουν σε γυάλινο πρίσμα, όπως φαίνεται στο σχήμα 1.



**Σχήμα 1**

Οι ακτίνες εξέρχονται από το πρίσμα και προσπίπτουν στο πέτασμα **Π** στα σημεία Κ, Λ και Μ. Αν για τις συχνότητες  $f_A$ ,  $f_B$ ,  $f_\Gamma$  των ακτινοβολιών Α, Β, Γ ισχύει ότι  $f_A > f_B > f_\Gamma$ , τότε τα ίχνη των ακτίνων Α, Β, Γ πάνω στο πέτασμα **Π** είναι αντίστοιχα τα σημεία:

- i. Κ, Λ, Μ
- ii. Μ, Λ, Κ
- iii. Λ, Κ, Μ

α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

**Μονάδες 2**

β) Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

**Μονάδες 6**

- B2.** Ο πυρήνας  ${}^{60}\text{X}$  έχει ενέργεια σύνδεσης 522 MeV. Ένας άλλος πυρήνας  $\Psi$  έχει ατομικό αριθμό 90 και περιέχει 58 νετρόνια περισσότερα από τα πρωτόνια του. Εάν η ενέργεια σύνδεσης του πυρήνα  $\Psi$  είναι ίση με 1785 MeV, τότε:
- ο πυρήνας  $\text{X}$  είναι ενεργειακά σταθερότερος του  $\Psi$ .
  - ο πυρήνας  $\Psi$  είναι ενεργειακά σταθερότερος του  $\text{X}$ .
  - οι πυρήνες  $\text{X}$  και  $\Psi$  έχουν την ίδια ενεργειακή σταθερότητα.
- α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. **Μονάδες 2**
- β) Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. **Μονάδες 6**

- B3.** Ο πυρήνας  ${}^A_Z\text{Σ}$  υφίσταται διαδοχικά μια διάσπαση  $\alpha$ , δύο διασπάσεις  $\beta^-$  και μια διάσπαση  $\gamma$ . Ο τελικός πυρήνας που προκύπτει έχει:
- ατομικό αριθμό  $Z - 1$  και μαζικό αριθμό  $A - 4$ .
  - ατομικό αριθμό  $Z$  και μαζικό αριθμό  $A - 4$ .
  - ατομικό αριθμό  $Z + 1$  και μαζικό αριθμό  $A - 2$ .
- α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. **Μονάδες 2**
- β) Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. **Μονάδες 7**

### Θέμα Γ

Ένας αθλητής υποβάλλεται σε ακτινογραφία για διάγνωση κατάγματος. Για τη λήψη της ακτινογραφίας χρησιμοποιήθηκε συσκευή παραγωγής ακτίνων  $\text{X}$  με ελάχιστο μήκος κύματος  $\lambda_{\min} = \frac{1}{3} \cdot 10^{-10} \text{ m}$ . Ο χρόνος λήψης της ακτινογραφίας είναι  $\Delta t = 0,1 \text{ s}$ .

Θεωρήστε ότι όλη η ενέργεια ενός ηλεκτρονίου μετατρέπεται σε ενέργεια ενός φωτονίου.

- Γ1.** Να υπολογίσετε την τάση που εφαρμόζεται μεταξύ ανόδου και καθόδου στη συσκευή παραγωγής ακτίνων  $\text{X}$ . **Μονάδες 6**
- Γ2.** Η ένταση του ρεύματος της δέσμης των ηλεκτρονίων είναι  $\text{I} = 8 \cdot 10^{-3} \text{ A}$ . Να υπολογίσετε την ισχύ και την ενέργεια που μεταφέρει η ηλεκτρονική δέσμη. **Μονάδες 6**
- Γ3.** Να υπολογίσετε την ισχύ της ακτινοβολίας των ακτίνων  $\text{X}$ , αν η απόδοση της συσκευής είναι 0,2%. **Μονάδες 5**

**Γ4.** Στην προαναφερθείσα συσκευή παραγωγής ακτίνων Χ, διπλασιάζουμε την τάση μεταξύ ανόδου και καθόδου, ενώ διατηρούμε σταθερή τη θερμοκρασία της καθόδου καθώς και την ένταση του ρεύματος των ηλεκτρονίων.

Να υπολογίσετε τη μέγιστη τιμή της συχνότητας της νέας ακτινοβολίας που παράγεται (μονάδες 4). Ποια από τις δύο ακτινοβολίες είναι περισσότερο δεισδυτική (μονάδες 2); Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 2).

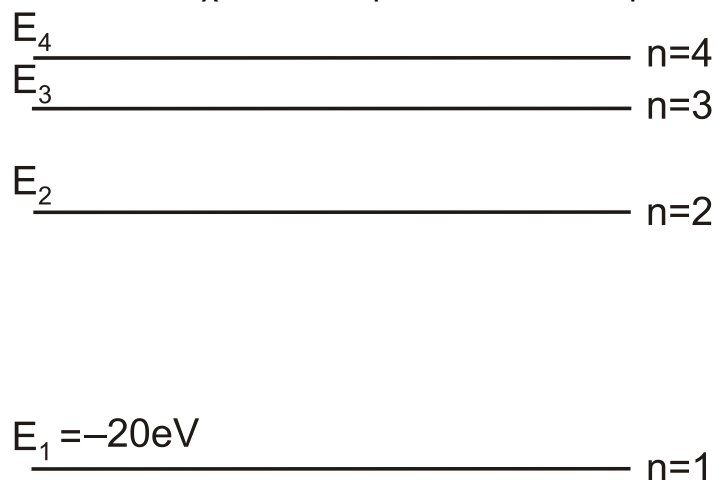
**Μονάδες 8**

Δίνονται:

- η σταθερά του Planck  $h = \frac{20}{3} \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$
- η ταχύτητα του φωτός στο κενό  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$
- το στοιχειώδες ηλεκτρικό φορτίο  $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ .

**Θέμα Δ**

Το ιόν του υποθετικού στοιχείου  $\Sigma^+$  είναι ένα υδρογονοειδές, για το οποίο ισχύει το πρότυπο του Bohr. Το διάγραμμα των τεσσάρων πρώτων επιτρεπόμενων ενεργειακών σταθμών του στοιχείου  $\Sigma^+$ , φαίνεται στο παρακάτω σχήμα 2.



**Δ1.** Να υπολογίσετε πόση ενέργεια (σε eV) απαιτείται για τον ιονισμό του ιόντος  $\Sigma^+$ , αν το ηλεκτρόνιο του βρίσκεται αρχικά στη θεμελιώδη κατάσταση (μονάδες 4), και τις ενέργειες που αντιστοιχούν στην πρώτη και την τρίτη διεγερμένη κατάσταση, αντίστοιχα (μονάδες 2).

**Μονάδες 6**

**Δ2.** Στο ιόν του υποθετικού στοιχείου  $\Sigma^+$  το ηλεκτρόνιο που βρίσκεται στη θεμελιώδη κατάσταση απορροφά ενέργεια 18,75 eV και μεταβαίνει σε μια διεγερμένη κατάσταση του παραπάνω σχήματος 2.

Να υπολογίσετε τον λόγο της ακτίνας της κυκλικής τροχιάς του ηλεκτρονίου, όταν βρίσκεται στη θεμελιώδη κατάσταση, προς την ακτίνα της κυκλικής τροχιάς του ηλεκτρονίου, όταν βρεθεί στη διεγερμένη κατάσταση.

**Μονάδες 7**

Στη συνέχεια το διεγερμένο ιόν  $\Sigma^+$  αποδιεγείρεται.

- Δ3.** Να μεταφέρετε στο τετράδιό σας το σχήμα 2 και να σχεδιάσετε σε αυτό όλες τις δυνατές μεταβάσεις του ηλεκτρονίου που πραγματοποιούνται κατά την αποδιέγερσή του.

**Μονάδες 6**

- Δ4.** Σε μία από τις παραπάνω μεταβάσεις εκπέμπεται ακτινοβολία με το μικρότερο μήκος κύματος. Να υπολογίσετε την τιμή αυτού του μήκους κύματος.

(μονάδες 4)

Να προσδιορίσετε, δικαιολογώντας την απάντησή σας, αν το μήκος κύματος της ακτινοβολίας που υπολογίσατε παραπάνω ανήκει

- i. στο ορατό φως
- ii. στην υπεριώδη ακτινοβολία
- iii. στην υπέρυθρη ακτινοβολία.

(μονάδες 2)

**Μονάδες 6**

Δίνονται:

- η ενέργεια στη θεμελιώδη κατάσταση  $E_1 = -20 \text{ eV}$
- η σταθερά του Planck  $h = \frac{20}{3} \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$
- η ταχύτητα του φωτός στο κενό  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$
- $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ .

### ΟΔΗΓΙΕΣ (για τους εξεταζομένους)

1. Στο εξώφυλλο να γράψετε το εξεταζόμενο μάθημα. Στο εσώφυλλο πάνω-πάνω να συμπληρώσετε τα ατομικά σας στοιχεία. Στην αρχή των απαντήσεών σας να γράψετε πάνω-πάνω την ημερομηνία και το εξεταζόμενο μάθημα. **Να μην αντιγράψετε** τα θέματα στο τετράδιο και **να μη γράψετε** πουθενά στις απαντήσεις σας το όνομά σας.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων, αμέσως μόλις σας παραδοθούν. **Τυχόν σημειώσεις σας πάνω στα θέματα δεν θα βαθμολογηθούν σε καμία περίπτωση.** Κατά την αποχώρησή σας, να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε **στο τετράδιό σας** σε όλα τα θέματα **μόνο** με μπλε ή **μόνο** με μαύρο στυλό με μελάνι που δεν σβήνει.
4. Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
5. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
6. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: 18.30 .

**ΣΑΣ ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**

**ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ**

ΤΕΛΟΣ 5ΗΣ ΑΠΟ 5 ΣΕΛΙΔΕΣ