



**ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ  
Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ  
ΤΕΤΑΡΤΗ 10 ΙΟΥΝΙΟΥ 2015  
ΦΥΣΙΚΗ ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ**

**Θέμα Α**

Στις ερωτήσεις Α1-Α4 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.** Στην πυρηνική αντίδραση  ${}_{13}^{27}\text{Al} + {}_2^4\text{He} \rightarrow X + {}_0^1n$ , ο πυρήνας X είναι:

- α)  ${}_{13}^{26}\text{Al}$
- β)  ${}_{14}^{30}\text{Si}$
- γ)  ${}_{15}^{30}\text{P}$
- δ)  ${}_{15}^{31}\text{P}$

**Μονάδες 5**

**A2.** Κατά τη διάσπαση γ στην πυρηνική φυσική:

- α) ο νέος πυρήνας μεταβαίνει σε υψηλότερη ενεργειακή στάθμη
- β) εκπέμπονται φωτόνια από τον πυρήνα
- γ) ο νέος πυρήνας έχει περισσότερα νετρόνια
- δ) ο νέος πυρήνας έχει λιγότερα νουκλεόνια.

**Μονάδες 5**

**A3.** Το ατομικό πρότυπο:

- α) του Thomson δέχεται ότι το άτομο είναι μια αρνητικά φορτισμένη σφαίρα, μέσα στην οποία υπάρχουν μικρές θετικές περιοχές
- β) του Thomson απορρίφτηκε, γιατί δεν μπορούσε να ερμηνεύσει το γραμμικό φάσμα εκπομπής των αερίων
- γ) του Rutherford δέχεται ότι τα ηλεκτρόνια περιφέρονται σε τυχαίες τροχιές, γύρω από τον θετικά φορτισμένο πυρήνα
- δ) του Rutherford ερμηνεύει το γραμμικό φάσμα εκπομπής των αερίων.

**Μονάδες 5**

**A4.** Όταν το λευκό φως διέρχεται από γυάλινο πρίσμα, τότε ισχύει ότι:

- α) μεγαλύτερη εκτροπή υφίσταται το ερυθρό μέρος του φάσματος και μικρότερη το ιώδες
- β) το ιώδες διαδίδεται στο εσωτερικό του πρίσματος με μεγαλύτερη ταχύτητα από το ερυθρό
- γ) ο δείκτης διάθλασης του γυαλιού του πρίσματος είναι μικρότερος για το ερυθρό και μεγαλύτερος για το ιώδες
- δ) στο εσωτερικό του πρίσματος όλα τα χρώματα έχουν την ίδια συχνότητα αλλά διαφορετικό μήκος κύματος.

**Μονάδες 5**





**A5.** Στις στήλες A και B του παρακάτω πίνακα εμφανίζονται μαθηματικοί τύποι και ονόματα μεγεθών που αναφέρονται στην κίνηση του ηλεκτρονίου στο άτομο του υδρογόνου.

A	B
Τύποι Μεγεθών	Ονόματα Μεγεθών
1. $k \cdot \frac{e^2}{2r}$	α. Κεντρομόλος Δύναμη
2. $-k \cdot \frac{e^2}{r}$	β. Κινητική Ενέργεια
3. $\frac{mv^2}{r}$	γ. Δύναμη Coulomb
4. $mv^2$	δ. Στροφορμή
5. $k \cdot \frac{e^2}{r^2}$	ε. Δυναμική Ενέργεια

Να αντιστοιχίσετε τους τύπους των μεγεθών με το σωστό τους όνομα, ένα προς ένα.

**Μονάδες 5**

### Θέμα B

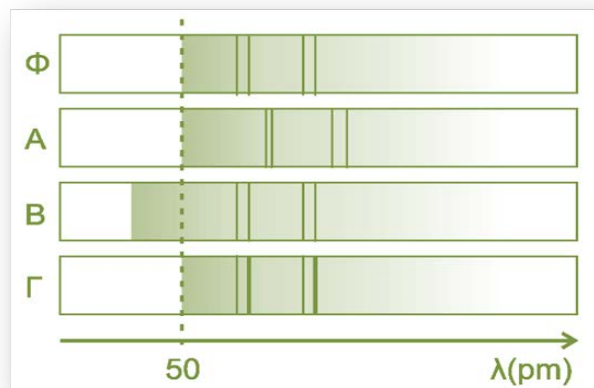
**B1.** Μονοχρωματική ακτινοβολία περνά από ένα οπτικό μέσο I με δείκτη διάθλασης  $n_1$  σε άλλο οπτικό μέσο II με δείκτη διάθλασης  $n_2$ , ο οποίος είναι κατά 25% μεγαλύτερος του  $n_1$ . Κατά τη μετάβαση από το μέσο I στο μέσο II:

- i το μήκος κύματος της ακτινοβολίας μειώνεται κατά 25%
- ii το μήκος κύματος της ακτινοβολίας μειώνεται κατά 20%
- iii η ενέργεια ενός φωτονίου της ακτινοβολίας μειώνεται κατά 25%

- α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. (μονάδες 2)
- β) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας. (μονάδες 6)

**Μονάδες 8**

**B2.** Σε συσκευή παραγωγής ακτίνων X υπάρχει δυνατότητα μεταβολής της τάσης ανόδου - καθόδου. Εφαρμόζοντας τάση  $V_1$  προκύπτει το φιλμ Φ του Σχήματος 1.



Σχήμα 1





Εάν εφαρμοστεί τάση μεταξύ ανόδου - καθόδου  $V_2$  ( $V_2 > V_1$ ), το φάσμα της ακτινοβολίας X θα αντιστοιχεί στο φίλμ :

i A      ii B      iii Γ

- α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. (μονάδες 2)  
β) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας. (μονάδες 6)

**Μονάδες 8**

**B3.** Σύμφωνα με το πρότυπο του Bohr για το άτομο του υδρογόνου, η εκπομπή κόκκινου φωτός οφείλεται στην αποδιέγερση από την δεύτερη διεγερμένη ενεργειακή στάθμη ( $n = 3$ ) στην πρώτη διεγερμένη ( $n=2$ ). Σωματίδιο κινητικής ενέργειας 11,4 eV συγκρούεται με άτομο υδρογόνου, το οποίο παραμένει ακίνητο πριν και μετά την κρούση. Είναι ικανή η σύγκρουση αυτή να προκαλέσει εκπομπή φωτονίου κόκκινης ακτινοβολίας;

i Όχι

ii Ναι

iii Δεν υπάρχουν επαρκή στοιχεία για να δοθεί απάντηση .

- α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. (μονάδες 2)  
β) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.(μονάδες 7)

**Μονάδες 9**

Δίνεται η ενέργεια της θεμελιώδους κατάστασης  $E_1 = -13,6$  eV.

### Θέμα Γ

Η υπεριώδης ακτινοβολία είναι υπεύθυνη για το μαύρισμα του δέρματος του ανθρώπου. Να βρείτε:

**Γ1.** Τη συχνότητα της εκπεμπόμενης από τον Ήλιο υπεριώδους ακτινοβολίας με μήκος κύματος  $\lambda_0 = 300$  nm.

**Μονάδες 5**

**Γ2.** Το λόγο της ενέργειας ενός φωτονίου της παραπάνω ακτινοβολίας προς την ενέργεια ενός φωτονίου της περιοχής των ραδιοκυμάτων με μήκος κύματος 3 m στο κενό.

**Μονάδες 6**

Στο ανθρώπινο σώμα προσπίπτουν  $1,5 \cdot 10^{14}$  φωτόνια υπεριώδους ακτινοβολίας με μήκος κύματος  $\lambda_0 = 300$  nm ανά μονάδα επιφανείας και ανά δευτερόλεπτο.

**Γ3.** Να βρείτε την ισχύ της υπεριώδους ακτινοβολίας που δέχεται το σώμα ανά μονάδα επιφανείας.

**Μονάδες 7**

**Γ4.** Αν το δέρμα απορροφά το 30% της ενέργειας που δέχεται από τα προσπίπτοντα φωτόνια υπεριώδους ακτινοβολίας και αν η μέγιστη ενέργεια που μπορεί να απορροφήσει ανά μονάδα επιφανείας, χωρίς να προκληθεί σε αυτό έγκαυμα, είναι 0,03 J, να βρείτε το μέγιστο επιτρεπόμενο χρόνο συνεχόμενης έκθεσης ενός ανθρώπου στον Ήλιο.

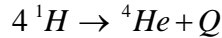
**Μονάδες 7**

Δίνεται η ταχύτητα του φωτός στο κενό  $c_0 = 3 \cdot 10^8$  m/s, η σταθερά του Planck  $h = \frac{2}{3} \cdot 10^{-33}$  J·s και ότι  $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$ .



**Θέμα Δ**

Η απλοποιημένη μορφή της πυρηνικής αντίδρασης που πραγματοποιείται στον Ήλιο, αν αγνοηθούν τα άλλα προϊόντα της αντίδρασης, είναι:



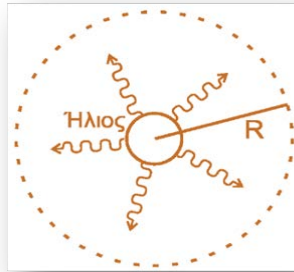
**Δ1.** Να υπολογίσετε την παραγόμενη ενέργεια  $Q$  της αντίδρασης.

**Μονάδες 6**

**Δ2.** Να υπολογίσετε την παραγόμενη ενέργεια, σε  $J$ , ανά πυρήνα υδρογόνου που συμμετείχε στην αντίδραση.

**Μονάδες 3**

Θεωρήστε ότι η ενέργεια που εκπέμπεται από τον Ήλιο ανά δευτερόλεπτο μεταφέρεται ακτινικά προς τα έξω και ισούται με την ενέργεια που «διαπερνά» μια σφαιρική επιφάνεια ακτίνας  $R$ , όπως φαίνεται στο Σχήμα 2. Η απόσταση Ήλιου - Γης είναι  $R = 1,5 \cdot 10^8 \text{ km}$  και η ηλιακή ενέργεια που φτάνει ανά δευτερόλεπτο σε  $1 \text{ m}^2$  στην επιφάνεια της Γης είναι  $1400 \text{ J}$ .



Σχήμα 2

**Δ3.** Να δείξετε ότι η συνολική ενέργεια που εκπέμπεται από τον Ήλιο ανά δευτερόλεπτο είναι  $E = 1,26\pi \cdot 10^{26} \text{ J}$ .

**Μονάδες 9**

**Δ4.** Αν  $6,3 \cdot 10^{23}$  πυρήνες υδρογόνου  ${}^1\text{H}$  ζυγίζουν  $1 \text{ g}$ , να υπολογίσετε τη συνολική μάζα του υδρογόνου που αντιδρά στον Ήλιο ανά δευτερόλεπτο.

**Μονάδες 7**

Δίνεται η ισοδύναμη ενέργεια ηρεμίας για τον πυρήνα του υδρογόνου  ${}^1\text{H}$   $938,28 \text{ MeV}$  και για τον πυρήνα του ηλίου  ${}^4\text{He}$   $3727,40 \text{ MeV}$ .

$$1 \text{ MeV} = 1,6 \cdot 10^{-13} \text{ J}.$$

Το εμβαδόν μιας σφαιρικής επιφάνειας ακτίνας  $R$  είναι  $4\pi R^2$ . Θεωρήστε ότι  $1,43 \cdot 1,6 = 10$  (προσεγγιστικά).

