

**ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ' ΤΑΞΗΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΠΕΜΠΤΗ 22 ΜΑΪΟΥ 2008
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΠΕΝΤΕ (5)**

ΘΕΜΑ 1^ο

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

1. Ακτίνα πράσινου φωτός προερχόμενη από το κενό εισέρχεται σε δεξαμενή νερού, τότε
 - α. η ταχύτητα του φωτός αυξάνεται.
 - β. η συχνότητα του φωτός μειώνεται.
 - γ. το μήκος κύματος του φωτός δεν μεταβάλλεται.
 - δ. το μήκος κύματος του φωτός μειώνεται.

Μονάδες 5

2. Κατά τη διάσπαση β^- ενός ραδιενεργού πυρήνα παράγεται ηλεκτρόνιο. Το ηλεκτρόνιο αυτό προέρχεται
 - α. από τα ηλεκτρόνια που περιφέρονται γύρω από τον πυρήνα.
 - β. από τον πυρήνα στον οποίο υπάρχουν ελεύθερα ηλεκτρόνια.
 - γ. από τη διάσπαση νετρονίου του πυρήνα.
 - δ. από τη διάσπαση πρωτονίου του πυρήνα.

Μονάδες 5

3. Οι ραδιενεργές ακτίνες α , β , γ , τα νετρόνια και η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία μεγάλης ενέργειας ονομάζονται ιονίζουσες ακτινοβολίες διότι:
 - α. είναι ιόντα.

- β. είναι ραδιενεργές.
- γ. προκαλούν βιολογικές βλάβες.
- δ. προκαλούν το σχηματισμό ιόντων.

Μονάδες 5

4. Ο χρόνος του υποδιπλασιασμού ενός ραδιενεργού στοιχείου εξαρτάται:
- α. από τον αρχικό αριθμό πυρήνων.
 - β. από το είδος του ραδιενεργού στοιχείου.
 - γ. από την ενεργότητα του δείγματος.
 - δ. από τη μάζα του ραδιενεργού στοιχείου.

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. Οι υπεριώδεις ακτίνες είναι ορατές για το ανθρώπινο μάτι.
 - β. Το φως συμπεριφέρεται άλλοτε ως κύμα και άλλοτε ως σωματίδιο.
 - γ. Σύμφωνα με το πρότυπο του Thomson τα άτομα των αερίων εκπέμπουν γραμμικό φάσμα.
 - δ. Το ραδιενεργό κοβάλτιο χρησιμοποιείται για την επιλεκτική καταστροφή ιστών, όπως είναι οι όγκοι.
 - ε. Η ακτινοβολία α δεν εκτρέπεται από το μαγνητικό πεδίο.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ 2^ο

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

ΑΡΧΗ 3ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

1. Αν από τον σωλήνα ενός λαμπτήρα φθορισμού αφαιρέσουμε το εσωτερικό του επίχρισμα, ο λαμπτήρας
- α. θα φωτίζει περισσότερο.
 - β. δεν θα εκπέμπει καμιά ακτινοβολία.
 - γ. δεν θα εκπέμπει ορατό φως.

Μονάδες 3

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 5

2. Όταν το άτομο του υδρογόνου βρίσκεται στη θεμελιώδη του κατάσταση η κινητική ενέργεια του ηλεκτρονίου του είναι K . Αν το άτομο του υδρογόνου μεταβεί στη δεύτερη διεγερμένη του κατάσταση, η κινητική ενέργεια του ηλεκτρονίου του γίνεται
- α. $2K$
 - β. $\frac{K}{9}$
 - γ. $\frac{K}{3}$

Μονάδες 3

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 5

3. Ραδιενεργός πυρήνας A έχει ενέργεια σύνδεσης ανά νουκλεόνιο $7,9 \text{ MeV/νουκλεόνιο}$.
Ραδιενεργός πυρήνας B έχει ενέργεια σύνδεσης $E_B=1.200 \text{ MeV}$.
Αν ο πυρήνας A είναι σταθερότερος από τον πυρήνα B , τότε ο μαζικός αριθμός του πυρήνα B μπορεί να έχει την τιμή:
- α. 140
 - β. 150

γ. 160

Μονάδες 3

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ 3^ο

Η σταθερά διάσπασης του ισοτόπου ^{131}I είναι 10^{-6} s^{-1} .

α. Να υπολογίσετε τον χρόνο υποδιπλασιασμού του ισοτόπου ^{131}I .

Μονάδες 6

β. Να βρείτε τον αριθμό των πυρήνων του ισοτόπου ^{131}I που περιέχονται σε ένα δείγμα ενεργότητας 10^6 Bq .

Μονάδες 6

γ. Θεωρώντας $t=0$ τη χρονική στιγμή που το παραπάνω δείγμα έχει ενεργότητα 10^6 Bq , ποιος αριθμός πυρήνων ^{131}I θα έχει διασπαστεί μέχρι τη χρονική στιγμή $t_1=21 \cdot 10^5 \text{ s}$;

Μονάδες 6

δ. Πόση θα είναι η τιμή της ενεργότητας του δείγματος τη χρονική στιγμή t_1 ;

Μονάδες 7

Δίνεται: $\ln 2 \approx 0,7$

ΘΕΜΑ 4^ο

Μονοχρωματική ακτινοβολία φωτός διατρέχει στο κενό απόσταση $d=10\lambda_0$ σε χρόνο $2 \cdot 10^{-14} \text{ s}$, όπου λ_0 το μήκος κύματος της ακτινοβολίας στο κενό.

α. Να υπολογίσετε το μήκος κύματος της ακτινοβολίας στο κενό και να εξετάσετε αν αυτή ανήκει στο ορατό φάσμα.

Μονάδες 6

β. Να υπολογίσετε την ενέργεια ενός φωτονίου της ακτινοβολίας στο κενό.

Μονάδες 6

ΑΡΧΗ 5ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

- γ. Η ακτινοβολία αυτή από το κενό εισέρχεται σε διαφανές μέσο με δείκτη διάθλασης $n=1,5$. Να υπολογίσετε σε πόσο χρόνο διανύει απόσταση $10\lambda_0$ στο μέσο αυτό.

Μονάδες 6

- δ. Να βρεθεί ο αριθμός μηκών κύματος της ακτινοβολίας στο μέσο αυτό, που αντιστοιχεί στην απόσταση $10\lambda_0$ την οποία διανύει η ακτινοβολία στο ίδιο μέσο.

Μονάδες 7

Δίνονται η ταχύτητα του φωτός στο κενό $c_0=3\cdot 10^8\text{m/s}$ και η σταθερά του Planck $h=6,6\cdot 10^{-34}\text{J}\cdot\text{s}$.

ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΥΣ

1. Στο τετράδιο να γράψετε μόνο τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, εξεταζόμενο μάθημα). **Να μην αντιγράψετε** τα θέματα στο τετράδιο.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων, αμέσως μόλις σας παραδοθούν. **Καμιά άλλη σημείωση δεν επιτρέπεται να γράψετε.** Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε **στο τετράδιό σας σε όλα** τα θέματα.
4. Να γράψετε τις απαντήσεις σας μόνο με μπλε ή μόνο με μαύρο στυλό. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε μολύβι μόνο για σχέδια, διαγράμματα και πίνακες.
5. Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
6. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
7. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: μετά τη 10.30' πρωινή.

**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ
ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ**

ΘΕΜΑ 1^ο

1. δ
2. γ
3. δ
4. β
5. α. Λ
β. Σ
γ. Λ
δ. Σ
ε. Λ

ΘΕΜΑ 2^ο

1. Σωστό το γ

αιτιολόγηση σελ. 104 και σχήμα 4.9 σελ. 105

..... Η υπεριώδης ακτινοβολία, όταν προσπίπτει στη φθορίζουσα ουσία (επίχρισμα) προκαλεί τη διέγερση των ατόμων της. Στη συνέχεια, όταν τα άτομα αποδιεγείρονται, εκπέμπουν ορατό φως.

Επομένως χωρίς το επίχρισμα δεν έχουμε εκπομπή ορατού φωτός.

2. Σωστό το β

Κατά τη μετάβαση στη δεύτερη διεγερμένη κατάσταση ($n = 3$), η ολική ενέργεια του γίνεται για $n = 3$, $E_{ολ} = E_n = E_3$

Για την κινητική του ενέργεια, $E_{KIN} = K \frac{e^2}{2r}$

και

τη δυναμική του ενέργεια: $E_{ΔYN} = -K \frac{e^2}{r}$

και

$$E_{ολ} = E_{KIN} + E_{ΔYN}$$

Από τις παραπάνω σχέσεις προκύπτει:

$$E_{ολ} = -K \frac{e^2}{2r}$$

Επομένως $E_{KIN} = |E_{ολ}|$

και για $n = 3$ $E_{KIN} = \frac{K}{9}$.

3. Σωστό το γ

$$\text{Πρέπει: } \left(\frac{E_B}{A} \right)_A > \left(\frac{E_B}{A} \right)_B$$

$$7,9 > \frac{1200}{A}$$

$$A > \frac{1200}{7,9}$$

$$A > 151,9$$

Επομένως δεκτή η τιμή $A = 160$.

ΘΕΜΑ 3^ο

α. $T_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda} \Rightarrow T_{1/2} = \frac{0,7}{10^{-6} \text{ s}^{-1}} \Rightarrow T_{1/2} = 7 \cdot 10^5 \text{ s}$

β. $\left| \frac{\Delta N}{\Delta t} \right| = \lambda \cdot N \Rightarrow N = \frac{\left| \frac{\Delta N}{\Delta t} \right|}{\lambda} \Rightarrow N = \frac{10^6 \text{ Bq}}{10^{-6} \text{ s}^{-1}} \Rightarrow N = 10^{12} \text{ πυρήνες}$

γ. Παρατηρούμε ότι $\lambda = 10^{-6} \text{ s}^{-1}$

Επομένως,

Για $t=0$	έχουμε N πυρήνες
Για $t=T_{1/2}=7 \cdot 10^5 \text{ s}$	έχουμε $\frac{N}{2}$ πυρήνες
Για $t=T_{1/2}=14 \cdot 10^5 \text{ s}$	έχουμε $\frac{N}{4}$ πυρήνες
Για $t=T_{1/2}=21 \cdot 10^5 \text{ s}$	έχουμε $\frac{N}{8}$ πυρήνες

Παραμένουν λοιπόν αδιάσπαστοι $N' = \frac{N}{8}$ πυρήνες

Συνεπώς, οι πυρήνες που διασπάστηκαν θα είναι $|\Delta N| = \frac{7N}{8} = \frac{7}{8} 10^{12} \text{ πυρήνες}$

δ. Από τον τύπο της ενεργότητας έχουμε:

$$\left| \frac{\Delta N}{\Delta t} \right| = \lambda \cdot N' \Rightarrow \left| \frac{\Delta N}{\Delta t} \right| = 10^{-6} \text{ s}^{-1} \cdot \frac{10^{12}}{8} \Rightarrow \left| \frac{\Delta N}{\Delta t} \right| = \frac{1}{8} \cdot 10^6 \text{ Bq} = 125 \cdot 10^3 \text{ Bq}$$

