

**ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΦΥΣΙΚΗΣ ΓΕΝ. ΠΑΙΔΕΙΑΣ Β' ΛΥΚΕΙΟΥ**  
**2/4/2017**

**ΖΗΤΗΜΑ Α**

Για τις παρακάτω προτάσεις 1-4 να γράψετε το γράμμα που αντιστοιχεί στην σωστή απάντηση

- A1. Η φράση «το ηλεκτρικό φορτίο είναι κβαντισμένο» σημαίνει ότι:
- το ηλεκτρικό φορτίο υπάρχει σε συνεχείς ποσότητες.
  - υπάρχει μια μέγιστη τιμή ηλεκτρικού φορτίου στη φύση.
  - η ποσότητα του ηλεκτρικού φορτίου μπορεί να πάρει όλες τις τιμές.
  - το ηλεκτρικό φορτίο είναι πολλαπλάσιο μιας ελάχιστης ποσότητας φορτίου.

**Μονάδες 5**

- A2. Ο δείκτης διάθλασης  $n$  ενός υλικού μέσου, για μια μονοχρωματική ακτινοβολία:
- είναι ένας καθαρός αριθμός μικρότερος της μονάδας.
  - είναι ίσος με  $n = \frac{\lambda}{\lambda_0}$ , όπου  $\lambda$  το μήκος κύματος της ακτινοβολίας στο υλικό μέσο και  $\lambda_0$  το μήκος κύματος της ακτινοβολίας στο κενό.
  - είναι ίσος με  $n = \frac{c_0}{c}$ , όπου  $c$  η ταχύτητα της ακτινοβολίας στο υλικό μέσο και  $c_0$  η ταχύτητα της ακτινοβολίας στο κενό.
  - αυξάνεται όταν η ακτινοβολία διέρχεται από οπτικά πυκνότερο σε οπτικά αραιότερο μέσο.

**Μονάδες 5**

- A3. Ένα άτομο υδρογόνου βρίσκεται στη δεύτερη διεγερμένη κατάσταση. Μετά από κάποιο χρονικό διάστημα επανέρχεται στη θεμελιώδη κατάσταση. Κατά την αποδιέγερση:
- εκπέμπεται σε κάθε περίπτωση μόνο ένα φωτόνιο.
  - μπορεί να εκπέμπονται ένα ή δύο φωτόνια. Ανάλογα με το τι θα συμβεί, η συνολική ενέργεια που εκλύεται διαφέρει.
  - μπορεί να εκπέμπονται ένα ή δύο φωτόνια. Σε κάθε περίπτωση η συνολική ενέργεια που εκλύεται είναι η ίδια.
  - απορροφάται ενέργεια ίση με την διαφορά των ενεργειακών σταθμών.

**Μονάδες 5**

- A4. Η αντίσταση ενός κυλινδρικού μεταλλικού αγωγού σταθερής θερμοκρασίας:
- δεν εξαρτάται από το υλικό του αγωγού.
  - εξαρτάται από την ένταση του ρεύματος που τον διαρρέει.
  - είναι ανάλογη της διατομής του αγωγού.
  - είναι ανάλογη του μήκους του αγωγού.

Μονάδες 5

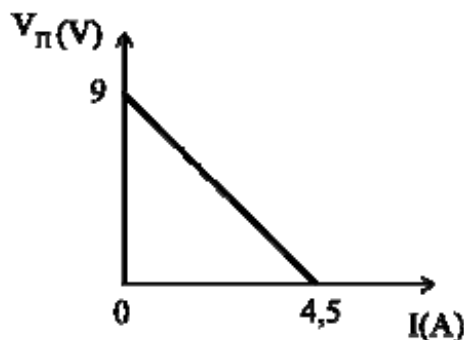
- A5. Να γράψετε στο τετράδιό σας το γράμμα κάθε πρότασης και δίπλα σε κάθε γράμμα τη λέξη **Σωστό**, για τη σωστή πρόταση, και τη λέξη **Λάθος**, για τη λανθασμένη.
- Οι αρχαίοι Έλληνες φιλόσοφοι Λεύκιππος και Δημόκριτος πρώτοι είχαν εντοπίσει δύο αντίθετα είδη ηλεκτρικού φορτίου.
  - Το «ρολόι» της ΔΕΗ στο σπίτι μας μετράει ηλεκτρική ισχύ.
  - Σύμφωνα με το ατομικό πρότυπο του Bohr, όταν το ηλεκτρόνιο κινείται σε μία από τις επιτρεπόμενες τροχιές, εκπέμπει ακτινοβολία με συχνότητα ίση με τη συχνότητα της κυκλικής κίνησής του.
  - Σε φαινόμενα που σχετίζονται με την αλληλεπίδραση του φωτός με την ύλη εκδηλώνεται η σωματιδιακή φύση του φωτός.
  - Ο νόμος του Ohm είναι γενικός και ισχύει για κάθε αγωγό.

Μονάδες 5

## ΖΗΤΗΜΑ Β

**Εξετάστε ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές και ποιες λάθος αιτιολογώντας όλες τις απαντήσεις σας**

- B1. Η χαρακτηριστική καμπύλη ηλεκτρικής πηγής, δηλαδή η γραφική παράσταση της πολικής τάσης σε συνάρτηση με την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που τη διαρρέει, δίνεται στο παρακάτω σχήμα.



Η ηλεκτρεγερτική δύναμη της πηγής  $E$  και η εσωτερική αντίσταση της  $r$  είναι:

- $E = 4,5 \text{ V}$  και  $r = 2\Omega$ .
- $E = 9 \text{ V}$  και  $r = 4\Omega$ .
- $E = 9 \text{ V}$  και  $r = 2\Omega$ .

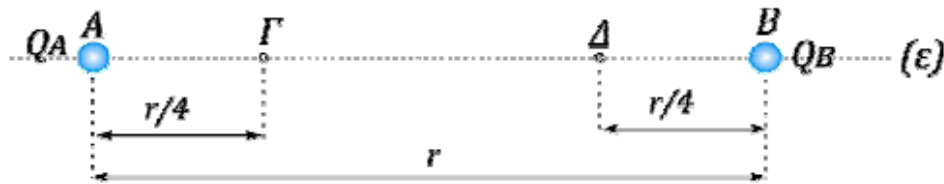
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 6

- B2.** Τα ηλεκτρικά φορτία  $Q_A = +Q$  και  $Q_B = +Q$  είναι σημειακά και ακλόνητα στερεωμένα στα σημεία (A) και (B) ευθείας ( $\epsilon$ ), με  $(AB) = r$ .



Κατά τη μεταφορά σημειακού ηλεκτρικού φορτίου  $+q$  από το σημείο ( $\Gamma$ ) μέχρι το σημείο ( $\Delta$ ), για τα οποία ισχύει  $(A\Gamma) = (\Delta B) = \frac{r}{4}$ , το έργο της δύναμης του ηλεκτρικού πεδίου είναι ίσο με:

- α. 0.  
 β.  $-8k_c \frac{Q \cdot q}{r}$ .  
 γ.  $8k_c \frac{Q \cdot q}{r}$ .

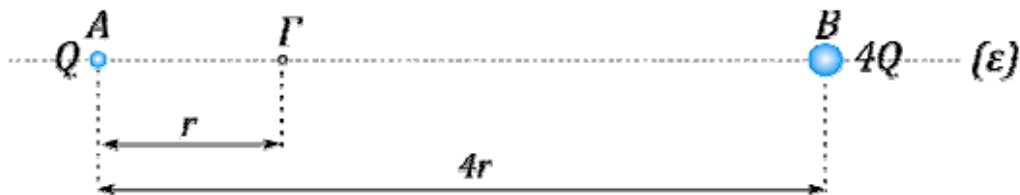
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 6

- B3.** Δύο ακίνητα σημειακά ηλεκτρικά φορτία  $+Q$  και  $+4Q$  βρίσκονται στα σημεία (A) και (B) ευθείας ( $\epsilon$ ) και απέχουν απόσταση  $4r$ . Το σημείο ( $\Gamma$ ) απέχει απόσταση  $r$  από το σημείο (A), όπως φαίνεται στο σχήμα.



- α. Αν τοποθετηθεί σημειακό ηλεκτρικό φορτίο  $+q$  στο σημείο ( $\Gamma$ ) ισορροπεί.  
 β. Το μέτρο της έντασης του σύνθετου ηλεκτρικού πεδίου στο σημείο ( $\Gamma$ ) θα

$$E_r = 5k_c \frac{Q}{9r^2}.$$

- γ. Αν τοποθετηθεί στο σημείο ( $\Gamma$ ) φορτίο  $9Q$  τότε θα δεχθεί δύναμη μέτρου

$$F = 5k_c \frac{Q^2}{r}.$$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 7

## ΖΗΤΗΜΑ Γ

Ηλεκτρικός θερμοσίφοντας έχει στοιχεία κανονικής λειτουργίας  $\ll 4,4 \text{ kW} / 220\text{V} \gg$ .

Γ1. Να δείξετε ότι η ωμική του αντίσταση είναι  $R_{\theta} = 11 \Omega$ .

Μονάδες 6

Γ2. Αν ο θερμοσίφοντας λειτουργεί κανονικά τότε να υπολογίσετε σε κιλοβατώρες (kWh), την ηλεκτρική ενέργεια που καταναλώνει σε χρόνο μισής ώρας.

Μονάδες 6

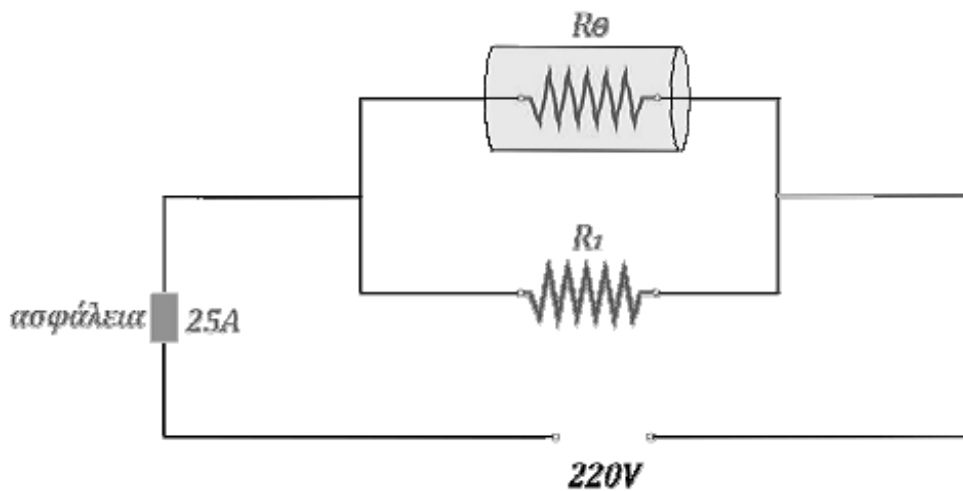
Γ3. Λόγω φθοράς των μονώσεων των συρμάτων που τον συνδέουν στο δίκτυο της Δ.Ε.Η., αντιστάτης ηλεκτρικής αντίστασης  $R_1 = 22 \Omega$  συνδέεται παράλληλα με τη συσκευή.

i. Να υπολογίσετε την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει τον αντιστάτη και το θερμοσίφωνα.

Μονάδες 4

ii. Αν η αυτόματη ασφάλεια αντέχει μέχρι ένταση ρεύματος 25A (ασφάλεια 25A) τότε να εξετάσετε αν θα λειτουργήσει το κύκλωμα.

Μονάδες 3



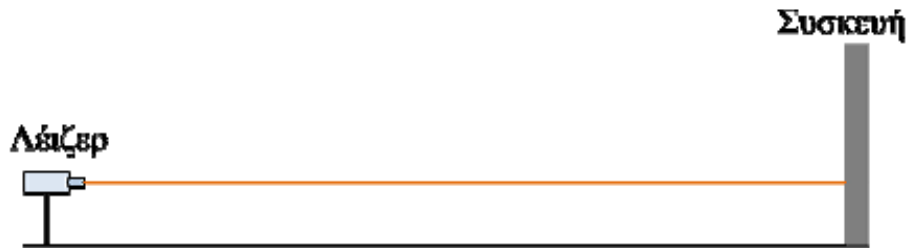
Γ4. Μετά την αποκατάσταση της βλάβης αφαιρούμε τον αντιστάτη αντίστασης  $R_1$ . Στο σπίτι λειτουργούν 11 λαμπτήρες LED με χαρακτηριστικά κανονικής λειτουργίας  $\ll 10\text{W} / 220 \text{V} \gg$  ο καθένας. Να βρεθεί ο χρόνος λειτουργίας των λαμπτήρων, που αντιστοιχεί σε ίση κατανάλωση ενέργειας με τη λειτουργία του θερμοσίφωνα για μισή ώρα.

Μονάδες 6

- Να θεωρήσετε ότι οι συσκευές λειτουργούν ως ωμικοί αντιστάτες.
- Υπενθυμίζεται ότι οι συσκευές σε μια οικιακή εγκατάσταση συνδέονται παράλληλα και λειτουργούν κανονικά σε τάση 220 V.

## ΖΗΤΗΜΑ Δ

Ομάδα μαθητών σε ένα εργαστήριο Φυσικής πραγματοποιεί το ακόλουθο πείραμα. Συσκευή λέιζερ εκπέμπει μονοχρωματική ακτινοβολία με μήκος κύματος στο κενό  $\lambda_0 = 600 \text{ nm}$ . Σε απόσταση  $D = 3 \text{ m}$  από την πηγή, τοποθετείται κάθετα στη διεύθυνση διάδοσης, συσκευή ανίχνευσης ακτινοβολίας.



Δ1. Να υπολογίσετε:

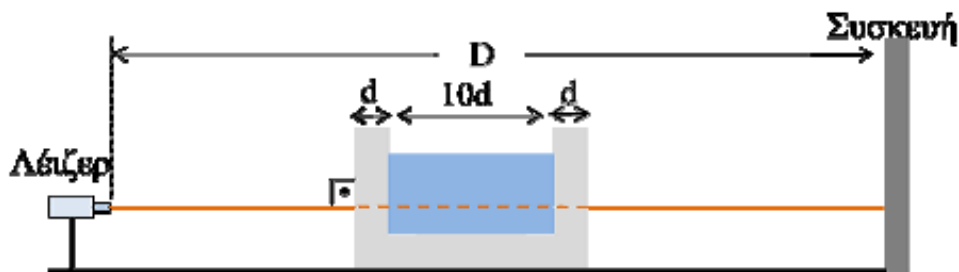
i. την ενέργεια ενός φωτονίου της ακτινοβολίας.

Μονάδες 4

ii. το χρόνο που απαιτείται για να φτάσει η ακτινοβολία στην οθόνη.

Μονάδες 3

Μεταξύ της πηγής και της οθόνης τοποθετείται γυάλινο ποτήρι κυβικού σχήματος με τοιχώματα πάχους  $d = 0,9 \text{ cm}$ . Το ποτήρι είναι γεμάτο με υγρό και η φωτεινή ακτίνα προσπίπτει κάθετα σε μια πλευρά του, όπως φαίνεται στο σχήμα.



Η μονοχρωματική ακτινοβολία διανύει στο ποτήρι απόσταση  $12d$ ,  $2d$  στο γυαλί και  $10d$  στο υγρό. Ο δείκτης διάθλασης του γυαλιού είναι  $n_g = \frac{3}{2}$  και του υγρού  $n_v = \frac{4}{3}$ .

Δ2. Να υπολογίσετε την ταχύτητα της ακτινοβολίας στο γυαλί και στο υγρό.

Μονάδες 6

Δ3. Να υπολογίσετε τον αριθμό των μηκών κύματος της ακτινοβολίας στο υγρό, που αντιστοιχεί στην απόσταση την οποία διανύει η ακτινοβολία στο ίδιο μέσο.

Μονάδες 6

**Δ4.** Να υπολογίσετε τη χρονική καθυστέρηση της ακτινοβολίας εξαιτίας της διάθλασης της από το ποτήρι σε σχέση με το κενό, για την ίδια απόσταση 12d.

**Μονάδες 6**

Δίνονται:

- $1\text{cm} = 10^{-2}\text{m}$
- $1\text{nm} = 10^{-9}\text{m}$
- Η σταθερά του Planck  $h = 6,6 \cdot 10^{-34}\text{ J}\cdot\text{s}$
- Η ταχύτητα του φωτός στο κενό  $c_0 = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

μονάδες 25