
Επαναληπτικό Διαγώνισμα Β Ενιαίου Λυκείου

Δευτέρα 26 Γενάρη 2015

Στατικός Ηλεκτρισμός/Συνεχές Ρεύμα

Σύνολο Σελίδων: επτά (7) - Διάρκεια Εξέτασης: 3 ώρες

Βαθμολογία

--	--	--	--	--	--	--

 %

Όνοματεπώνυμο

Ομάδα Α:

Θέμα Α

Στις ημιτελείς προτάσεις Α.1 - Α.4 να γράψετε στο τετράδιο σας τον αριθμό της πρότασης και, δίπλα, το γράμμα που αντιστοιχεί στη φράση η οποία τη συμπληρώνει σωστά. **[4 × 5 = 20 μονάδες]**

A.1. Ένα φορτίο $q_1 = 4\mu C$ και ένα φορτίο $q_2 = -8\mu C$ απέχουν μεταξύ τους απόσταση $2m$. Αν η δύναμη που ασκεί το q_1 στο q_2 την ονομάσουμε $F_{1,2}$ και την δύναμη που ασκεί το q_2 στο q_1 την ονομάσουμε $F_{2,1}$ τότε:

(α) $F_{1,2} = 2F_{2,1}$ (β) $F_{2,1} = 2F_{1,2}$ (γ) $F_{1,2} = F_{2,1}$ (δ) $F_{1,2} = 4F_{2,1}$

A.2. Το έργο κατά την μετακίνηση ενός φορτίου q μέσα σε ηλεκτροστατικό πεδίο, από την θέση Α στην θέση Β, εξαρτάται από:

(α) τον χρόνο που χρειάζεται το φορτίο για να πάει από τη θέση Α στη θέση Β.

(β) την διαδρομή που θα ακολουθήσει το φορτίο για να πάει από τη θέση Α στη θέση Β.

(γ) την τιμή του δυναμικού στην θέση Α και την θέση Β.

(δ) από όλα τα παραπάνω.

A.3. Από την διατομή ενός χάλκινου σύρματος που είναι συνδεδεμένο με πηγή τάσης V διέρχεται σε χρονικό διάστημα ενός λεπτού, συνολικό φορτίο 600 C . Η ένταση του ρεύματος που διαρρέει το σύρμα θα είναι ίση με:

(α) 10 A

(β) 1 A

(γ) 60 A

(δ) 600 A

A.4. Το φαινόμενο Joule εμφανίζεται:

(α) Σε όλες τις ηλεκτρικές συσκευές που έχουν ωμική αντίσταση.

(β) Σε όλες τις ηλεκτρικές συσκευές είτε έχουν ωμική αντίσταση είτε όχι.

(γ) Μόνο στις ηλεκτρικές συσκευές που υπακούουν στον νόμο του Ohm.

(δ) Μόνο στους λαμπτήρες πυρακτώσεως.

A.5. Να γράψετε στο τετράδιο σας το γράμμα κάθε πρότασης και δίπλα σε κάθε γράμμα τη λέξη **Σωστό**, για τη σωστή πρόταση, και τη λέξη **Λάθος**, για τη λανθασμένη. **[5 × 1 = 5 μονάδες]**

(α) Οι δυναμικές γραμμές του ομογενούς ηλεκτρικού πεδίου τέμνονται.

(β) Η ηλεκτρική δύναμη ανάμεσα σε δύο πρωτόνια είναι περίπου ίση με την μεταξύ τους βαρυτική δύναμη.

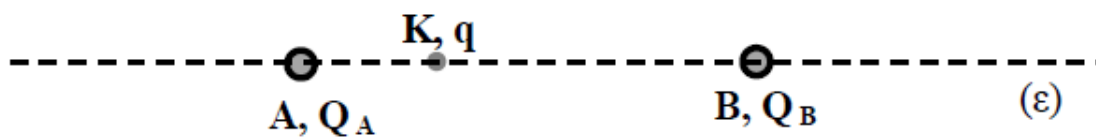
(γ) Η αντίσταση ενός ημιαγωγού είναι ανεξάρτητη της θερμοκρασίας του.

(δ) Η Kwh είναι μονάδα μέτρησης της ηλεκτρικής ισχύος.

(ε) Οι συσκευές του σπιτιού μας είναι συνδεδεμένες σε σειρά.

Θέμα Β

Β.1. Στο διπλανό σχήμα απεικονίζονται δύο ακλόνητα σημειακά ηλεκτρικά φορτισμένα σφαιρίδια με φορτία Q_A και Q_B που είναι τοποθετημένα σε σημεία Α και Β αντίστοιχα μίας ευθείας (ϵ). Τα φορτία απέχουν απόσταση r . Αν στο σημείο Κ που απέχει $r_1 = \frac{r}{4}$ από το σημείο Α, τοποθετηθεί δοκιμαστικό ηλεκτρικό φορτίο q παρατηρούμε ότι ισορροπεί ακίνητο.



Για τα φορτία Q_A και Q_B ισχύει:

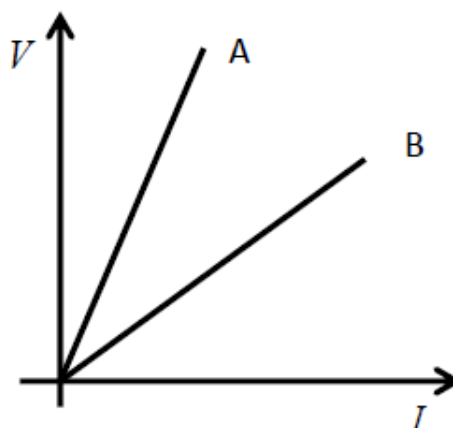
(α) $Q_B = 3Q_A$

(β) $Q_B = 9Q_A$

(γ) $Q_B = -9Q_A$

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. **[2+6= 8 μονάδες]**

Β.2. Κόψαμε ένα ομογενές κυλινδρικό σύρμα σε δύο κομμάτια Α και Β. Τροφοδοτήσαμε καθένα από τα δυο κομμάτια του σύρματος με ρεύμα χρησιμοποιώντας κατάλληλες τιμές τάσης και σχεδιάσαμε την γραφική παράσταση της τάσης V που εφαρμοζόταν στο σύρμα και του ρεύματος I που το διέρρεε. Αυτή η γραφική παράσταση απεικονίζεται στο διπλανό σχήμα. Οι



ευθείες Α και Β αντιστοιχούν στα τμήματα Α και Β του σύρματος αντίστοιχα. Αν L_A και L_B είναι τα μήκη των συρμάτων αντίστοιχα θα ισχύει:

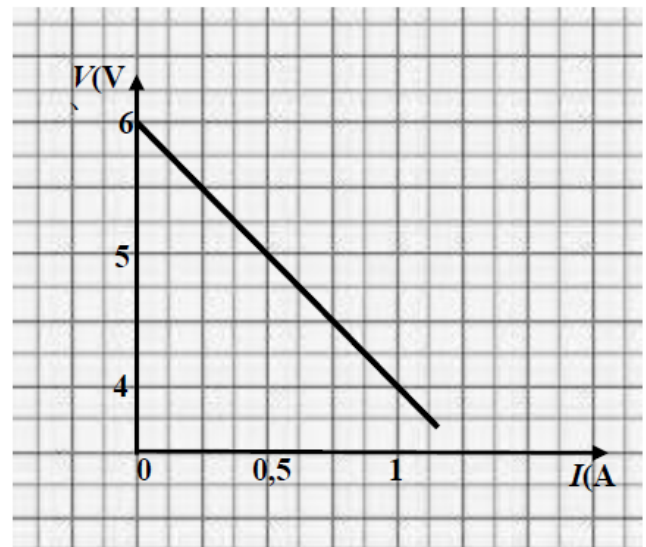
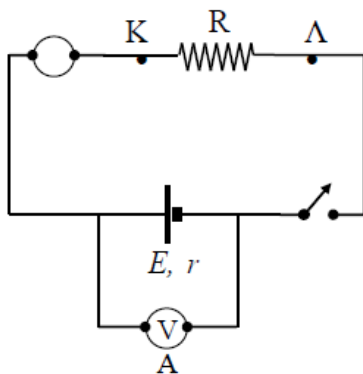
(α) $L_A > L_B$

(β) $L_A < L_B$

(γ) $L_A = L_B$

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. [2+ 7 = 9 μονάδες]

B.3. Μαθητές πραγματοποίησαν στο εργαστήριο της φυσικής ένα πείραμα για τη χάραξη της χαρακτηριστικής καμπύλης μιας ηλεκτρικής πηγής. Κατασκεύασαν το κύκλωμα του σχήματος και κατέγραψαν τις ενδείξεις του βολτομέτρου και του αμπερομέτρου για πέντε αντιστάτες που τους δόθηκαν και τους τοποθετούσαν κάθε φορά μεταξύ των σημείων Κ και Λ του κυκλώματος. Οι ενδείξεις I του αμπερομέτρου ήταν όλες στην περιοχή από 0 έως 1Α



και του βολτομέτρου V από 4 έως 6 V. Το φύλλο του χαρτιού που υπήρχε στο φύλλο εργασίας προκειμένου να χαραχθεί η γραφική παράσταση $V-I$ ήταν περιορισμένης έκτασης και έτσι οι μαθητές για να υπάρχει ευκρίνεια κατασκεύασαν τη γραφική παράσταση που αντιγράφηκε στο σχήμα, χωρίς τα σημεία που παριστάνουν τα ζεύγη τιμών V και I που μετρήθηκαν (Επισημαίνεται ότι στον κατακόρυφο άξονα η αρχή δεν είναι στο μηδέν).

Με τη βοήθεια του διαγράμματος να υπολογίσετε και να εξηγήσετε πώς υπολογίσατε:

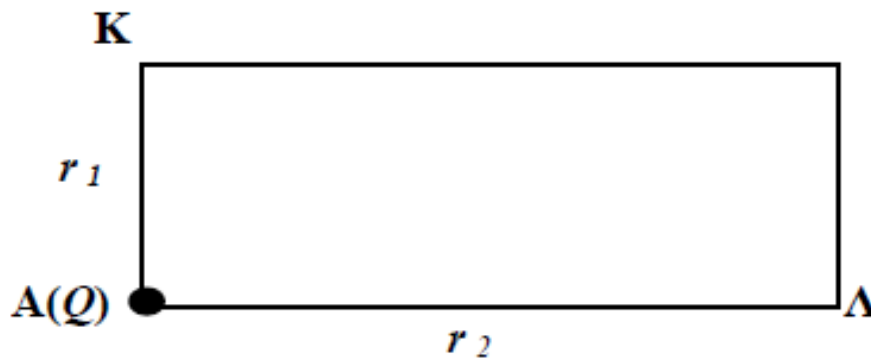
(α) την ΗΕΔ τη πηγής .

(β) την εσωτερική αντίσταση της πηγής.

[4+4=8 μονάδες]

Θέμα Γ

Ένα θετικό σημειακό φορτίο $Q = 0,1\mu\text{C}$ τοποθετείται ακίνητο στο σημείο Α, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα. Το σημείο Α απέχει $r_1 = 3\text{cm}$ από το σημείο Κ και $r_2 = 6\text{cm}$ από το σημείο Λ. Δίνεται ότι η ηλεκτρική σταθερά είναι : $k_c = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$.

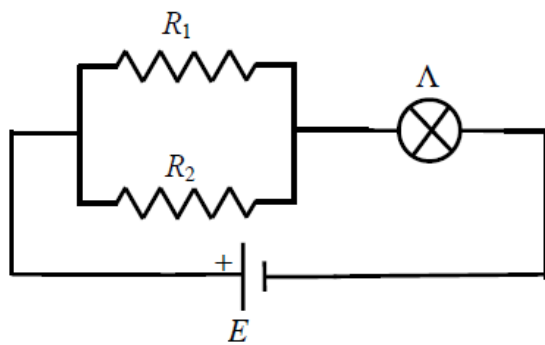


- Γ.1** Να υπολογίσετε το μέτρο της έντασης του ηλεκτροστατικού πεδίου στα σημεία Κ και Λ.
- Γ.2** Να σχεδιάσετε τα αντίστοιχα διανύσματα της έντασης του ηλεκτροστατικού πεδίου στα σημεία Κ και Λ.
- Γ.3** Να υπολογίσετε την διαφορά δυναμικού ανάμεσα στα σημεία Κ και Λ.
- Γ.4** Ένα άλλο αρνητικό σημειακό φορτίο $q = -2\mu\text{C}$ μετακινείται από το σημείο Κ στο Λ. Να υπολογίσετε το έργο της δύναμης που ασκείται στο φορτίο q από το ηλεκτρικό πεδίο του ηλεκτρικού φορτίου Q κατά την μετακίνηση αυτή.

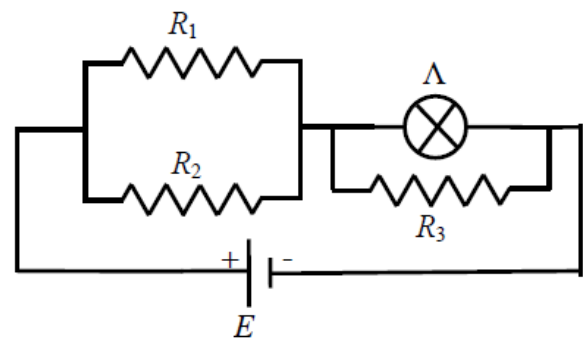
[8+4+6+7 μονάδες]

Θέμα Δ

Στο κύκλωμα του σχήματος (1) έχουμε τις αντιστάσεις $R_1 = 20\Omega$ και $R_2 = 5\Omega$. Ο ηλεκτρικός λαμπτήρας Λ έχει ενδείξεις κανονικής λειτουργίας $P_K = 27W$ και $V_K = 9V$ και η ηλεκτρική πηγή έχει ηλεκτρεγερτική δύναμη E και μηδενική εσωτερική αντίσταση. Στην συγκεκριμένη συνδεσμολογία ο ηλεκτρικός λαμπτήρας λειτουργεί κανονικά. Θεωρούμε ότι ο ηλεκτρικός λαμπτήρας συμπεριφέρεται σαν ωμικός αντιστάτης.



Σχήμα 1



Σχήμα 2

- Δ.1** Να υπολογίσετε την αντίσταση του λαμπτήρα.
- Δ.2** Να υπολογίσετε την ισοδύναμη αντίσταση του κυκλώματος που απεικονίζεται στο σχήμα (1).
- Δ.3** Να υπολογίσετε την ΗΕΔ της πηγής.

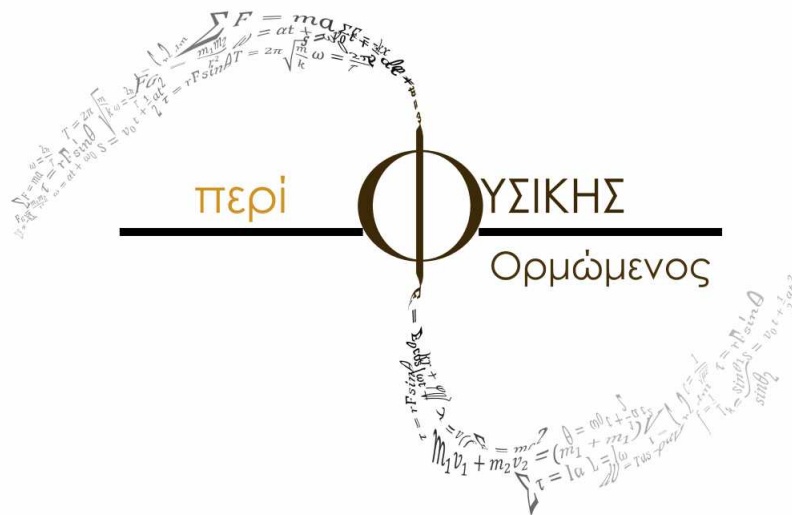
Παράλληλα με τον λαμπτήρα συνδέουμε αντιστάτη με αντίσταση R_3 όπως φαίνεται στο σχήμα (2). Τότε ο λαμπτήρας υπολειτουργεί και η ισχύς του είναι $3W$.

- Δ.4** Να υπολογίσετε την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει τον λαμπτήρα στην συνδεσμολογία του σχήματος (2).
- Δ.5** Να υπολογίσετε την αντίσταση R_3 .

[4+5+5+5+6 μονάδες]

Οδηγίες

- Η διάρκεια της εξέτασης είναι αυστηρά 3 ώρες!
- Γράφουμε όλες τις απαντήσεις στην κόλλα αναφοράς.
- Κάθε επιστημονικά τεκμηριωμένη λύση είναι σωστή.
- Ελέγχουμε τα αποτελέσματα μας.
- Το άγχος δεν βοήθησε ποτέ κανένα!



*Άνθρωποι που πιστεύεις πως δεν είναι ικανοί,
κάνουν πράγματα που δεν μπορείς να φανταστείς,
Alan Turing, "Πατέρας της επιστήμης υπολογιστών"*

Καλή Επιτυχία!