

Φυσική Β' Γενικού Λυκείου

Απαντήσεις στα θέματα της Τράπεζας Θεμάτων (14731-15284)

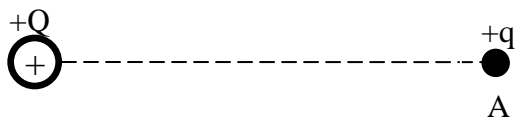
Συγγραφή απαντήσεων: Νεκτάριος Πρωτοπαπάς

Χρησιμοποιήστε τους σελιδοδείκτες (bookmarks) στο αριστερό μέρος της οθόνης για την πλοήγηση μέσα στο έγγραφο.

Copyright© για τις απαντήσεις των θεμάτων
Σ. Πατάκης ΑΕΕΔΕ (Εκδόσεις Πατάκη), Αθήνα, 2015



B.1 Ακίνητο θετικό σημειακό ηλεκτρικό φορτίο Q δημιουργεί γύρω του ηλεκτρικό πεδίο. Σε σημείο A του πεδίου τοποθετούμε θετικό ηλεκτρικό φορτίο q .



A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Αν θέλαμε να σχεδιάσουμε τα διανύσματα της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου στο σημείο A και της δύναμης που θα δεχθεί το φορτίο q στο ίδιο σημείο θα παρατηρούσαμε ότι τα δύο διανύσματα:

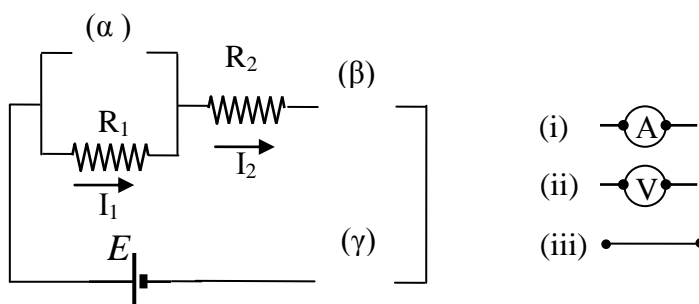
- έχουν την ίδια διεύθυνση και την ίδια φορά
- έχουν διαφορετική διεύθυνση αλλά την ίδια φορά
- έχουν την ίδια διεύθυνση αλλά διαφορετική φορά.

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

B.2 Να αντιγράψτε το παρακάτω κύκλωμα στην κόλλα σας και συνδέστε στις θέσεις (α), (β), (γ) ένα αμπερόμετρο (i), ένα βολτόμετρο (ii) και έναν αγωγό (iii) (μηδενικής αντίστασης) με τη σειρά που εσείς θα κρίνετε. Ο τρόπος σύνδεσης αυτών των εξαρτημάτων/οργάνων σχετίζεται με τις αρχές λειτουργίας του αμπερομέτρου και του βολτομέτρου. Θα πρέπει δηλαδή να συνδεθούν με τέτοιο τρόπο ώστε να μπορούμε να πάρουμε μετρήσεις από τα δύο ηλεκτρικά όργανα και φυσικά το τελικό κύκλωμα να διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα (όλα τα εξαρτήματα του κυκλώματος τα θεωρούμε ιδανικά).



A) Να επιλέξετε την σωστή από τις παρακάτω απαντήσεις.

Η σωστή σύνδεση των πιο πάνω εξαρτημάτων/οργάνων είναι:

- | | | | | | |
|----|-------------|----|------------|----|------------|
| α. | (α) – (i) | β. | (α) –(ii) | γ. | (α) –(iii) |
| | (β) – (ii) | | (β) –(iii) | | (β) –(i) |
| | (γ) – (iii) | | (γ) –(i) | | (γ) –(ii) |

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

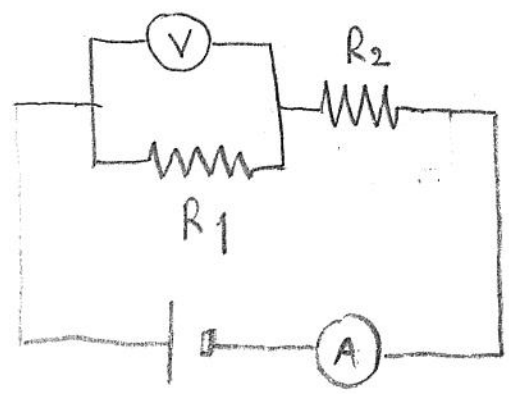
Μονάδες 9

B1. Σωστό το α.



Επειδή και τα δύο φορτία είναι θετικά απωθούνται. Επίσης επειδή η πηγή είναι θετική, η ένταση θα έχει κατεύθυνση του σχήματος

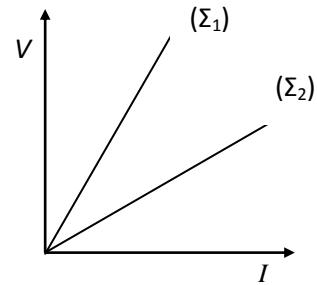
B2. Σωστό το β.



Το βολτομετρο συνδέεται παράλληλα και μετράει την τάση στα άκρα του R_1 , ενώ το αμπερομετρο μπαίνει σε σειρά και μετρά την συνολική ένταση που διαρρέει το κύκλωμα.

ΘΕΜΑ Β

B.1 Στα άκρα δύο χάλκινων συρμάτων Σ_1 και Σ_2 εφαρμόζεται διαφορά δυναμικού V και κάθε σύρμα διαρρέεται από ρεύμα. Στο παρακάτω διάγραμμα έχει παρασταθεί γραφικά η ένταση του ρεύματος I σε συνάρτηση με τη διαφορά δυναμικού V για τα δύο σύρματα.



A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

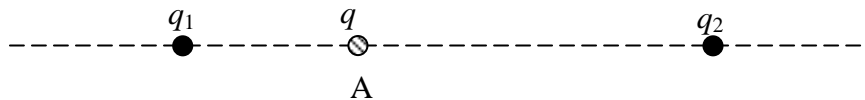
- Μεγαλύτερη αντίσταση έχει το σύρμα Σ_1
- Μεγαλύτερη αντίσταση έχει το σύρμα Σ_2
- Τα σύρματα έχουν ίσες αντιστάσεις.

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

B.2 Δύο ίσα θετικά σημειακά ηλεκτρικά φορτία q_1 και q_2 βρίσκονται πάνω στην ίδια ευθεία. Τα φορτία q_1 και q_2 είναι σταθερά στερεωμένα στις θέσεις που φαίνονται στο πιο κάτω σχήμα.



Αφήνουμε ελεύθερη να κινηθεί μια σφαίρα αμελητέων διαστάσεων, που φέρει θετικό ηλεκτρικό φορτίο q και βρίσκεται στη θέση A. Στη σφαίρα ασκούνται μόνο οι ηλεκτρικές δυνάμεις.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Η σφαίρα:

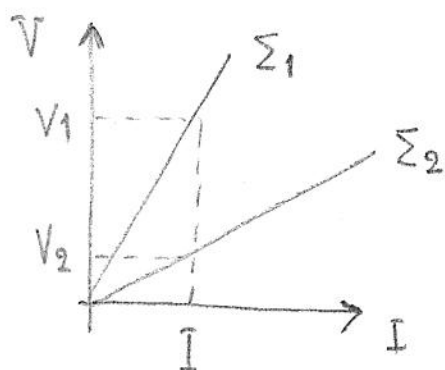
- θα παραμείνει ακίνητη
- θα μετακινηθεί προς τα δεξιά
- θα μετακινηθεί προς τα αριστερά

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

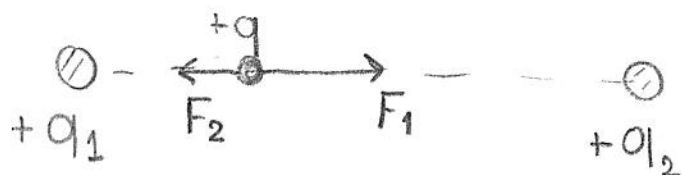
Μονάδες 9

B1. Σωστο το α



Για ίδιο I , $V_1 > V_2$ οπότε
αφού $R = V/I$ προκύπτει $R_1 > R_2$

B2. Σωστο το β.



Το φορτίο $+q$ δεχεται
τις δυνάμεις:

$$F_1 = k \frac{|q_1 q|}{r_1^2} \quad \text{και}$$

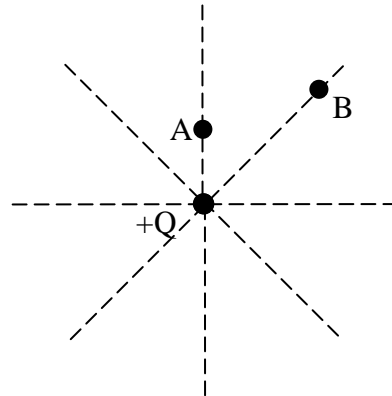
$$F_2 = k \frac{|q_2 q|}{r_2^2}$$

Όμως $r_1 < r_2$, $q_1 = q_2$, οπότε $F_1 > F_2$

Άρα $\Sigma F \neq 0$ με υστεροθύση προς τα δεξιά.

ΘΕΜΑ Β

B.1 Ένα ακίνητο θετικό σημειακό ηλεκτρικό φορτίο Q δημιουργεί γύρω του ένα ηλεκτρικό πεδίο. Τα σημεία A και B είναι δύο θέσεις μέσα στο ηλεκτρικό πεδίο. Το δυναμικό στις θέσεις A και B είναι V_A και V_B αντίστοιχα. Η απόσταση του σημείου B από το φορτίο Q είναι διπλάσια της απόστασης του σημείου A από το φορτίο Q .



A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Για τα δυναμικά V_A και V_B ισχύει:

$$\alpha. V_A = \frac{V_B}{2}$$

$$\beta. V_A = V_B$$

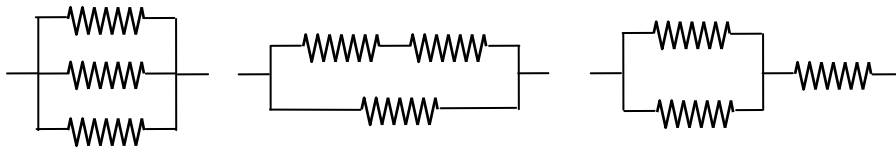
$$\gamma. V_B = \frac{V_A}{2}$$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

B.2 Τρεις αντιστάτες που έχουν ίδια αντίσταση R , συνδέονται με τρεις διαφορετικούς τρόπους (α), (β) και (γ) όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα.



(α)

(β)

(γ)

Η ισοδύναμη αντίσταση στο κύκλωμα (α) είναι R_1 , στο κύκλωμα (β) είναι R_2 και στο κύκλωμα (γ) είναι R_3 .

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Για τις ισοδύναμες αντιστάσεις ισχύει:

$$\alpha. R_1 > R_2 > R_3$$

$$\beta. R_1 < R_2 < R_3$$

$$\gamma. R_2 > R_1 > R_3$$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

B1. Σωστό το γ.

$$V_A = k \frac{Q}{r_A}$$

$$V_B = k \frac{Q}{r_B}$$

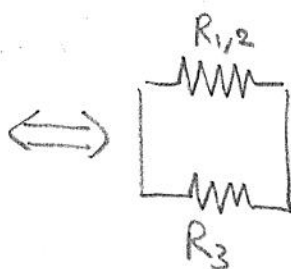
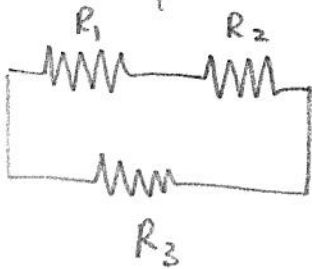
$$V_B = 2V_A$$

$$\frac{V_A}{r_B} = \frac{V_B}{r_A} = 2 \Rightarrow V_B = \frac{V_A}{2}$$

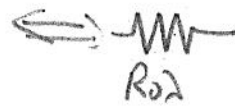
B2 Σωστό το β.

Κυκλώμα (α): $\frac{1}{R_{ολ}} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R} + \frac{1}{R} \Rightarrow \frac{1}{R_{ολ}} = \frac{3}{R} \Rightarrow R_{ολ} = R/3$

Κυκλώμα (β):



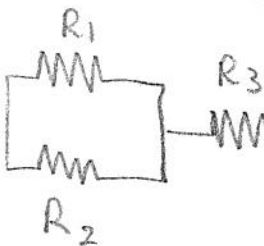
$$R_{1,2} = R_1 + R_2 = 2R$$



$$R_{ολ} = \frac{R_{1,2} \cdot R_3}{R_{1,2} + R_3} = \frac{2R \cdot R}{2R + R}$$

$$R_{ολ} = \frac{2R}{3}$$

Κυκλώμα (γ)



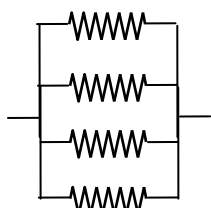
$$R_{1,2} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} = \frac{R \cdot R}{R + R} = \frac{R}{2}$$

$$R_{ολ} = R_{1,2} + R_3 = \frac{R}{2} + R = \frac{3R}{2}$$

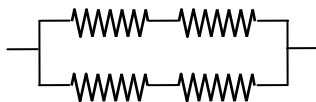
Άρα: $R_1 < R_2 < R_3$

ΘΕΜΑ Β

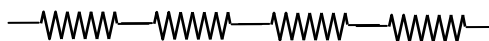
B.1 Δίνονται τέσσερις όμοιοι αντιστάτες με αντίσταση R ο καθένας, σε τρεις διαφορετικές συνδεσμολογίες (Σ.1, Σ.2, Σ.3).



Σ.1



Σ.2



Σ.3

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Η μεγαλύτερη ολική ηλεκτρική αντίσταση θα μετρηθεί στη συνδεσμολογία:

α. Σ.1 β. Σ.2 γ. Σ.3

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

B.2 Ακίνητο θετικό σημειακό φορτίο Q δημιουργεί γύρω του ηλεκτροστατικό πεδίο. Σε σημείο Α του πεδίου που απέχει απόσταση r από το φορτίο Q , μετρήσαμε την ένταση του ηλεκτροστατικού πεδίου και βρήκαμε ότι έχει μέτρο E_A . Στη συνέχεια κάναμε διαδοχικές μετρήσεις της έντασης γύρω από το φορτίο Q σε διάφορες αποστάσεις. Σε σημείο Β το οποίο απέχει r' από το Q , μετρήσαμε ότι η ένταση του ηλεκτροστατικού πεδίου έχει μέτρο $E_B = E_A/4$.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Η απόσταση r' είναι:

α. $r' = 2 \cdot r$ β. $r' = \frac{r}{4}$ γ. $r' = 4 \cdot r$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

B1. Σωστό το γ.

Επειδή ευθεί είναι συνδεδεμένοι όλοι σε σειρά,
 οπότε $R_{ολ} = R_1 + R_2 + R_3 + R_4 = 4R$.

B2. Σωστό το α.

$$E_A = k \frac{|Q|}{r^2}$$

$$E_B = k \frac{|Q|}{r'^2}$$

$$E_B = \frac{E_A}{4}$$

$$k \frac{|Q|}{r'^2} = \frac{1}{4} k \frac{|Q|}{r^2} \Rightarrow r' = 2r$$

ΘΕΜΑ Β

B.1 Ένας ομογενής μεταλλικός κυλινδρικός αγωγός A έχει ορισμένη μάζα, ορισμένο μήκος και εμβαδό διατομής. Τήκουμε τον αγωγό και δημιουργούμε άλλον ομογενή κυλινδρικό αγωγό B με μεγαλύτερη διατομή και μικρότερο μήκος.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Η τιμή της ηλεκτρικής αντίστασης του αγωγού B θα είναι:

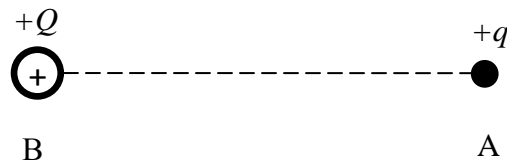
- α. μικρότερη απ' αυτή του αγωγού A
- β. ίση με αυτή του αγωγού A
- γ. μεγαλύτερη απ' αυτή του αγωγού A

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

B.2 Δύο ακίνητα θετικά σημειακά ηλεκτρικά φορτία Q και q , για τα οποία ισχύει $q = \frac{Q}{2}$, απέχουν απόσταση r μεταξύ τους, όπως στο παρακάτω σχήμα.



A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Ένα σημείο Γ βρίσκεται ανάμεσα στα δύο φορτία Q , q και πάνω στην ευθεία που τα ενώνει. Στο σημείο Γ, για τα μέτρα E_1 και E_2 των εντάσεων των ηλεκτρικών πεδίων που δημιουργούνται από τα φορτία Q και q αντίστοιχα, ισχύει $E_1 = E_2/2$. Το σημείο Γ απέχει:

- α. $\frac{r}{2}$ από το σημείο A
- β. $\frac{r}{3}$ από το σημείο A
- γ. $\frac{r}{4}$ από το σημείο A

Μονάδες 4

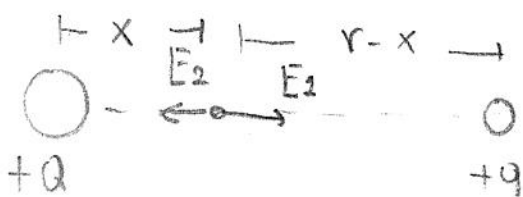
B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

B1. Σωστο το α

Αφου $R = \rho \ell / s$ και τελειωα $R' = \rho \frac{\ell'}{s'}$ με s' να αυξαινεται και ℓ' να μειωνεται προκωνητει $R < R'$

B2. Σωστο το β.



$$\text{Αφου } E_1 = E_2 \Rightarrow$$

$$k \frac{|q|}{x^2} = \frac{1}{2} k \frac{|q|}{(r-x)^2} \Rightarrow$$

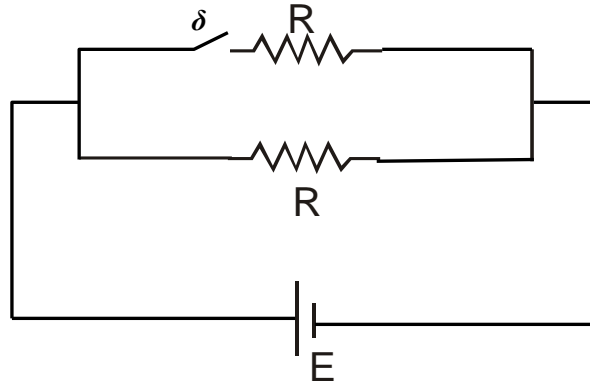
$$\frac{2(r-x)^2}{x^2} = \frac{|q|}{|q|} \Rightarrow \frac{r-x}{x} = \frac{1}{2} \Rightarrow 2r - 2x = x \Rightarrow 2r = 3x \Rightarrow \boxed{x = \frac{2r}{3}}$$

απο το β

$$\text{Αρα } r-x = r - \frac{2r}{3} = \frac{r}{3} \text{ απο το Α.}$$

ΘΕΜΑ Β

B.1 Το κύκλωμα του παρακάτω σχήματος τροφοδοτείται από ηλεκτρική πηγή ηλεκτρεγερτικής δύναμης E και μηδενικής εσωτερικής αντίστασης ($r = 0$). Όταν ο διακόπτης είναι ανοικτός, το κύκλωμα καταναλώνει ισχύ P_1 . Αν κλείσουμε το διακόπτη η ισχύς που θα καταναλώνει το κύκλωμα είναι ίση με P_2 .



A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Για τις τιμές της ισχύος που καταναλώνεται από το κύκλωμα στις δύο περιπτώσεις ισχύει :

α. $P_1 = 2 P_2$

β. $P_2 = P_1$

γ. $P_2 = 2 P_1$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

B.2 Δύο αρνητικά ακίνητα σημειακά ηλεκτρικά φορτία Q_1 και Q_2 βρίσκονται σε σημεία Α και Β αντίστοιχα. Σε σημείο Σ του ευθύγραμμου τμήματος ΑΒ ισορροπεί ακίνητο ένα σημειακό δοκιμαστικό ηλεκτρικό φορτίο q , εξ' αιτίας της δράσης δυνάμεων Coulomb που δέχεται από τα φορτία Q_1 και Q_2 .

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Αν r_1 και r_2 είναι οι αποστάσεις του σημείου Σ από τα φορτία Q_1 και Q_2 αντίστοιχα, τότε ισχύει η σχέση:

α. $\frac{|Q_1|}{|Q_2|} = \sqrt{\frac{r_2}{r_1}}$

β. $\sqrt{\frac{|Q_1|}{|Q_2|}} = \frac{r_1}{r_2}$

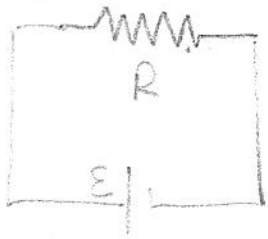
γ. $\frac{|Q_1|}{|Q_2|} = \frac{r_2}{r_1}$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

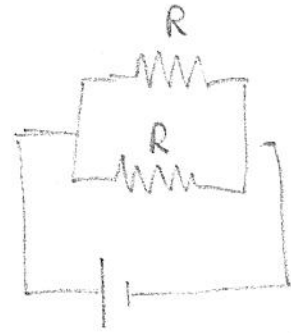
B1. Σωστό το γ.



$$I = \frac{\varepsilon}{R}$$

$$P_1 = I^2 R_{\text{ολ}} = \frac{\varepsilon^2}{R^2} \cdot R \Rightarrow$$

$$P_1 = \frac{\varepsilon^2}{R} \quad (1)$$



$$I = \frac{\varepsilon}{R/2} = \frac{2\varepsilon}{R}$$

$$P_2 = I^2 R_{\text{ολ}} =$$

$$= \left(\frac{2\varepsilon}{R}\right)^2 \frac{R}{2}$$

$$R_{\text{ολ}} = \frac{R \cdot R}{R+R} = \frac{R}{2}$$

$$= \frac{4\varepsilon^2}{R^2} \cdot \frac{R}{2}$$

$$\Rightarrow P_2 = \frac{2\varepsilon^2}{R} \quad (2)$$

Άρα (1) και (2) $\Rightarrow P_2 = 2P_1$

B2 Σωστό το β.



$$\Sigma F = 0 \Rightarrow F_1 = F_2 \Rightarrow$$

$$k \frac{|Q_1 q|}{r_1^2} = k \frac{|Q_2 q|}{r_2^2} \Rightarrow$$

$$\frac{|Q_1|}{|Q_2|} = \frac{r_1^2}{r_2^2} \Rightarrow \frac{r_1}{r_2} = \sqrt{\frac{|Q_1|}{|Q_2|}}$$

ΘΕΜΑ Β

B.1 Διαθέτουμε τρεις όμοιους λαμπτήρες A, B και Γ. Κατασκευάζουμε ένα κύκλωμα, όπου οι λαμπτήρες A και B συνδέονται παράλληλα, ενώ ο Γ συνδέεται σε σειρά με τη συστοιχία των A και B. Η συνδεσμολογία είναι συνδεδεμένη με πηγή ηλεκτρεγερτικής δύναμης E και αμελητέας εσωτερικής αντίστασης r .

A) Να σχεδιάσετε το κύκλωμα που περιγράφεται παραπάνω.

Μονάδες 2

B) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Θεωρώντας ότι οι λαμπτήρες υπακούουν στο νόμο του Ohm, να προβλέψετε τι θα συμβεί με τη φωτοβολία του Γ αν καταστραφεί ο λαμπτήρας B.

- α. Θα μειωθεί β. Θα αυξηθεί γ. Θα παραμείνει η ίδια

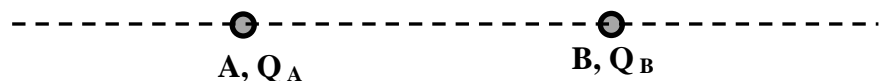
Μονάδες 2

Γ) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας στο B ερώτημα.

Μονάδες 8

B.2

Στο σχήμα απεικονίζονται δύο ακλόνητα σημειακά ηλεκτρικά φορτισμένα



σφαιρίδια για τα οποία ισχύει $Q_A = 4 Q_B$. Τα σφαιρίδια είναι τοποθετημένα σε σημεία A και B αντίστοιχα.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Αν τα ηλεκτρικά φορτία των σφαιριδίων είναι θετικά, η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου μηδενίζεται στην ευθεία που ορίζουν τα σημεία A, B και

- α. αριστερά από το σημείο A β. μεταξύ των A και B γ. δεξιά από το σημείο B

Μονάδες 2

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 4

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Γ) Στο μέσο του ευθύγραμμου τμήματος AB για τα μέτρα των εντάσεων $E_{A,(M)}$, $E_{B,(M)}$ των ηλεκτρικών πεδίων που έχουν ως πηγή το ηλεκτρικό φορτίο Q_A και το ηλεκτρικό φορτίο Q_B αντίστοιχα ισχύει:

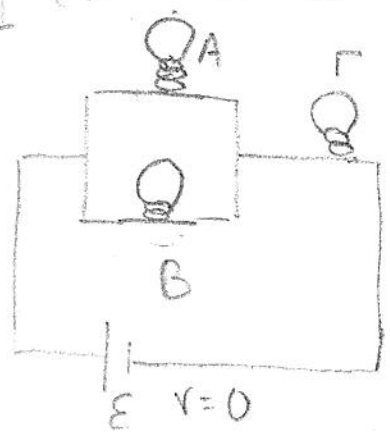
- α. $E_{A,M} = 4 E_{B,M}$ β. $4 E_{A,M} = E_{B,M}$ γ. $E_{A,M} = E_{B,M}$

Μονάδες 2

Δ) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας στο Γ ερώτημα.

Μονάδες 5

B1 Σωστό το α.



Αρχικά: $R_{AB} = \frac{R \cdot R}{R+R} = \frac{R}{2}$ και $R_{ολ} = R + \frac{R}{2} = \frac{3R}{2}$

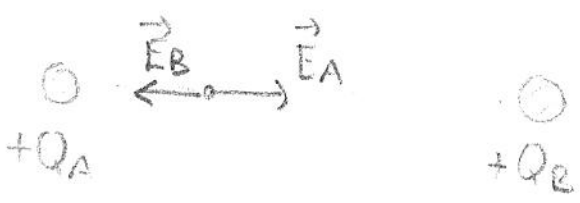
Από $I_{ολ} = I_{\Gamma} = \frac{\epsilon}{R_{ολ}} = \frac{\epsilon}{\frac{3R}{2}} = \frac{2\epsilon}{3R}$

Τελικά: $R'_{ολ} = R + R = 2R$

$I'_{ολ} = I'_{\Gamma} = \frac{\epsilon}{2R}$

Αφού $I_{\Gamma} > I'_{\Gamma}$, όταν κατασραφεί ο Β θα φωτίζεται λιγότερο

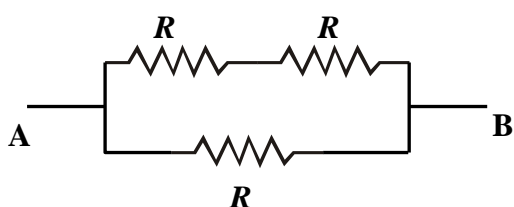
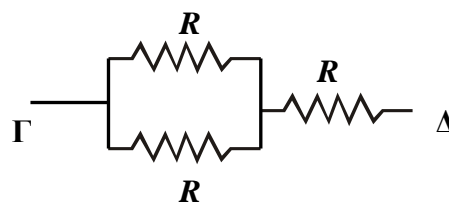
B2. Σωστό το β.



Αφού τα φορτία είναι θετικά, μόνο ανάμεσα στα Α και Β υπάρχει σημείο όπου οι εντάσεις E_A και E_B μπορεί να είναι αντίθετες

ΘΕΜΑ Β

B.1 Στο παρακάτω σχήμα εικονίζονται δύο συστοιχίες αντιστατών, που αποτελούνται από όμοιους αντιστάτες, αντίστασης R . Αν συνδεθεί η συστοιχία (1) στα σημεία A και B με ηλεκτρική πηγή ηλεκτρεγερτικής δύναμης E και αμελητέας εσωτερικής αντίστασης ($r = 0$) το κύκλωμα διαρρέεται από ρεύμα έντασης I_1 , ενώ αν συνδεθεί η συστοιχία (2) στα σημεία Γ και Δ με ηλεκτρική πηγή όμοια με την παραπάνω, το κύκλωμα διαρρέεται από ρεύμα έντασης I_2 .

**Συστοιχία (1)****Συστοιχία (2)**

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Για τις τιμές των εντάσεων του ρεύματος στις δύο περιπτώσεις ισχύει :

$$\alpha. I_1 = \frac{9}{4} I_2$$

$$\beta. I_1 = \frac{3}{2} I_2$$

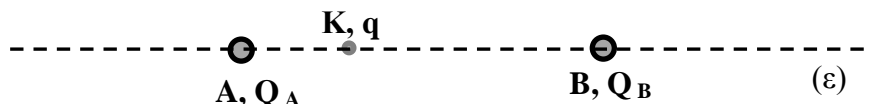
$$\gamma. I_1 = \frac{2}{3} I_2$$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

B.2 Στο διπλανό σχήμα απεικονίζονται δύο ακλόνητα σημειακά ηλεκτρικά φορτισμένα



σφαιρίδια με φορτία Q_A και Q_B που είναι τοποθετημένα σε σημεία A και B αντίστοιχα μίας ευθείας (ϵ). Τα φορτία απέχουν απόσταση r . Αν στο σημείο K που απέχει $r_1 = r/4$ από το σημείο A, τοποθετηθεί δοκιμαστικό ηλεκτρικό φορτίο q παρατηρούμε ότι ισορροπεί ακίνητο.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Για τα φορτία Q_A και Q_B ισχύει :

$$\alpha. Q_B = 3 Q_A$$

$$\beta. Q_B = 9 Q_A$$

$$\gamma. Q_B = -9 Q_A$$

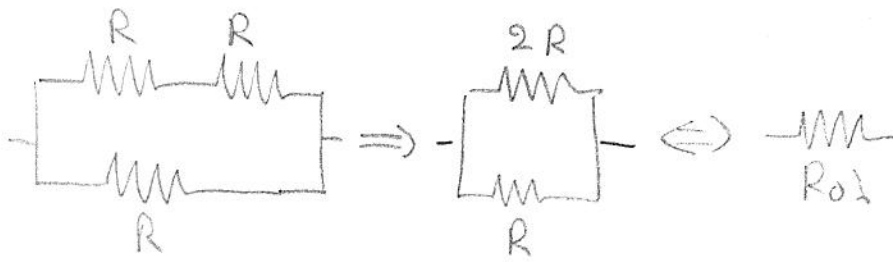
Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

B1 Σωστο το α.

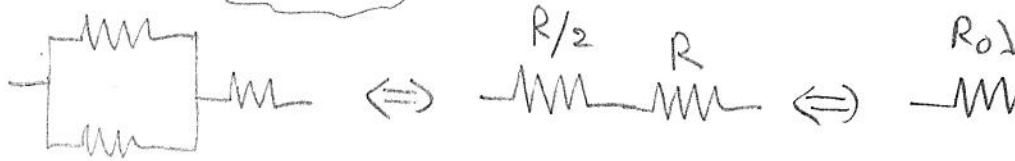
AB



AB: $R_{0λ} = \frac{2R \cdot R}{2R + R} = \frac{2R}{3}$

$$I_1 = \frac{\mathcal{E}}{\frac{2R}{3}} = \frac{3\mathcal{E}}{2R} \quad (1)$$

ΓΔ



ΓΔ: $R_{0λ} = \frac{R}{2} + R = \frac{3R}{2}$

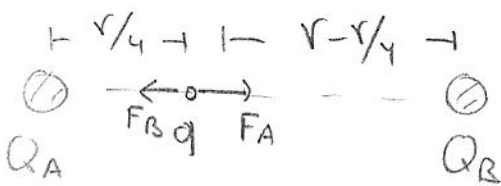
$$I_2 = \frac{\mathcal{E}}{\frac{3R}{2}} = \frac{2\mathcal{E}}{3R} \quad (2)$$

Ανο (1) και (2)

$$\Rightarrow \frac{I_1}{I_2} = \frac{9}{4} \Rightarrow$$

$$I_1 = \frac{9}{4} I_2$$

B2 Σωστο το β



$$\Sigma F = 0 \Rightarrow k \frac{|q Q_A|}{\left(\frac{r}{4}\right)^2} = k \frac{|q Q_B|}{(r - \frac{r}{4})^2} \Rightarrow$$

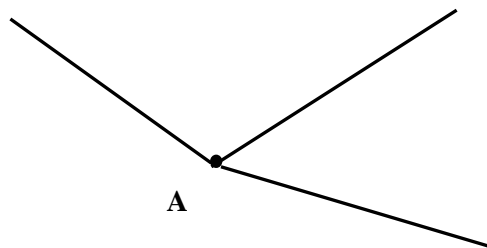
$$\frac{|Q_A|}{\frac{r^2}{16}} = \frac{|Q_B|}{\frac{9r^2}{16}} \Rightarrow |Q_A| = \frac{|Q_B|}{9} \Rightarrow$$

$$|Q_B| = 9|Q_A| \Rightarrow Q_B = 9Q_A$$

Τα φορτία
πρέπει να είναι
ομόσημα

ΘΕΜΑ Β

B.1 Στον κόμβο Α ηλεκτρικού κυκλώματος ενώνονται τρεις αγωγοί που διαρρέονται από ρεύματα I_1 , I_2 και I_3 αντίστοιχα. Τρεις μαθητές διατυπώνουν τον 1^ο κανόνα του Kirchhoff στον κόμβο Α, ως εξής :



1^{ος} μαθητής, $I_1 + I_2 - I_3 = 0$

2^{ος} μαθητής, $I_1 - I_2 - I_3 = 0$

3^{ος} μαθητής, $I_1 + I_2 + I_3 = 0$

A) Να επιλέξετε τη διατύπωση που είναι οπωσδήποτε λανθασμένη.

α. του 1^{ου} μαθητή

β. του 2^{ου} μαθητή

γ. του 3^{ου} μαθητή

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

B.2 Ακλόνητο θετικό σημειακό ηλεκτρικό φορτίο πηγή Q_1 , δημιουργεί γύρω του ηλεκτρικό πεδίο. Να σχεδιάσετε τη κατεύθυνση της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου σε σημείο Α, που απέχει απόσταση r από το φορτίο πηγή.

Μονάδες 3

A) Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση.

Εάν τοποθετηθεί στο σημείο Α, αρνητικό δοκιμαστικό ηλεκτρικό φορτίο q , τότε :

α. Η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου στο Α, θα παραμείνει αμετάβλητη.

β. Η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου στο Α, θα αλλάξει κατεύθυνση.

γ. Η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου στο Α, θα μηδενιστεί.

Μονάδες 3

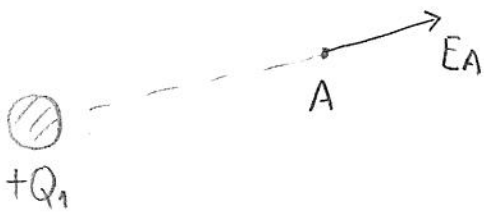
B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 7

B1. Σωστο το γ.

Δεν γίνεται συμφωνία με τον κανόνα Κίρχοφ, σε έναν κόμβο ενός κυκλώματος να φτάνουν μόνο ρεύματα, θα πρέπει να υπάρχει και τουλάχιστον ένα ρεύμα που θα φύγει

B2



Σωστο το α.

Η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου είναι ανεξάρτητη από το δομικό σχήμα φορτίο που φέρνουμε σε ένα σημείο του.

ΘΕΜΑ Β

B.1 Ακλόνητο θετικό σημειακό φορτίο πηγή Q_1 , δημιουργεί ηλεκτρικό πεδίο.

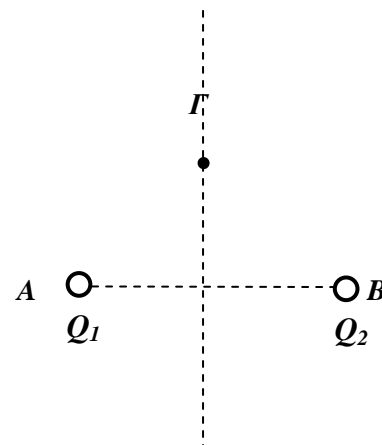
A) Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση.

Για να μηδενιστεί το δυναμικό στο σημείο Γ του ηλεκτρικού πεδίου που απεικονίζεται στο σχήμα και ανήκει στη μεσοκάθετο του ευθύγραμμου τμήματος AB , πρέπει :

α. να τοποθετηθεί στο σημείο B σημειακό φορτίο $Q_2 = Q_1$.

β. να τοποθετηθεί στο σημείο B σημειακό φορτίο $Q_2 = -Q_1$

γ. να τοποθετηθεί στο σημείο B σημειακό φορτίο $Q_2 = 2 \cdot Q_1$



Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

B.2 Δύο ομάδες μαθητών βρίσκονται στο Εργαστήριο Φυσικής του σχολείου τους και μελετούν απλά ηλεκτρικά κύκλώματα. Η πρώτη ομάδα (A) κατασκευάζει ένα κύκλωμα που αποτελείται από δύο αντιστάτες αντίστασης R συνδεδεμένους σε σειρά, πηγή ηλεκτρεγερτικής δύναμης E και εσωτερικής αντίστασης r , αμπερόμετρο, διακόπτη και βολτόμετρο συνδεδεμένο στους πόλους της πηγής. Η δεύτερη ομάδα (B) κατασκευάζει ένα κύκλωμα που αποτελείται από δύο αντιστάτες αντίστασης R συνδεδεμένους παράλληλα, πηγή ηλεκτρεγερτικής δύναμης E και εσωτερικής αντίστασης r , αμπερόμετρο κατάλληλα συνδεδεμένο για να μετρά την συνολικό ρεύμα, διακόπτη και βολτόμετρο συνδεδεμένο στους πόλους της πηγής. Η ηλεκτρική πηγή της ομάδας (B) είναι ίδια με την πηγή της ομάδας (A).

A) Να σχεδιάσετε τα δύο κυκλώματα που κατασκεύασαν οι μαθητές.

Μονάδες 4

Στη συνέχεια κλείνουν τους διακόπτες στα δύο κυκλώματα και η κάθε ομάδα καταγράφει τις ενδείξεις του αμπερομέτρου και του βολτομέτρου.

B) Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση.

Μεγαλύτερη θα είναι η ένδειξη του αμπερομέτρου του κυκλώματος της ομάδας :

α. (A)

β. (B)

Μονάδες 1

Γ) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας στο προηγούμενο ερώτημα.

Μονάδες 3

Δ) Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση.

Μεγαλύτερη θα είναι η ένδειξη του βολτομέτρου του κυκλώματος της ομάδας :

α. (A)

β. (B)

Μονάδες 1

Ε) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας στο προηγούμενο ερώτημα.

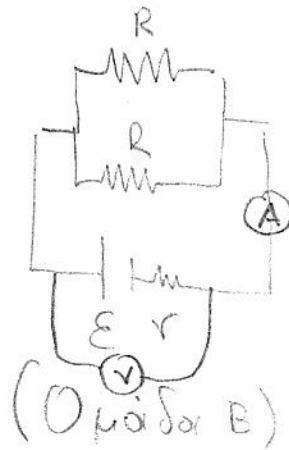
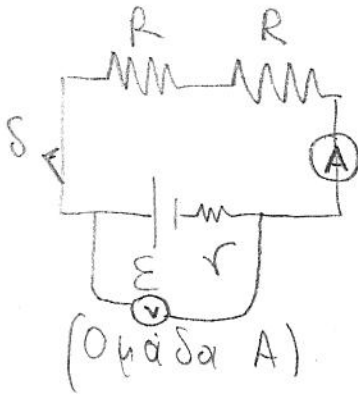
Μονάδες 4

B1. Σωστό το β.

ΓΠ
2-15127

$$V_{\Gamma} = 0 \Rightarrow V_1 + V_2 = 0 \Rightarrow K \frac{Q_1}{A\Gamma} + K \frac{Q_2}{B\Gamma} = 0 \Rightarrow Q_2 = -Q_1$$

B2. Α. Σωστό το β.



$$I_A = \frac{\varepsilon}{R_{\text{ολ}}} = \frac{\varepsilon}{2R+r}$$

$$I_B = \frac{\varepsilon}{R_{\text{ολ}'}} = \frac{\varepsilon}{\frac{R}{2}+r}$$

$$\text{Είναι } 2R+r > \frac{R}{2}+r \Rightarrow I_A < I_B$$

Β. Σωστό το α.

Άρα $V_{\pi} = \varepsilon - I r$ με ε και r ίδιο, όπου

I μεγαλύτερο θα είναι το V_{π} μικρότερο

$$\text{Άρα } I_A < I_B \Rightarrow V_A > V_B$$

ΘΕΜΑ Β

B.1 « Μια γυάλινη ράβδος ή μια πλαστική ράβδος που τις φορτίζουμε με τριβή αποκτούν φορτίο μερικά δισεκατομμυριοστά του Κουλόμπ, δηλαδή μερικά nC . Η γυάλινη ράβδος που έχουμε τρίψει με μεταξωτό ύφασμα αποκτά θετικό φορτίο. Έτσι, αν για παράδειγμα το φορτίο της ράβδου είναι 3 nC, γράφουμε: $q = +3 \text{ nC}$. Αντίθετα η πλαστική ράβδος αποκτά αρνητικό φορτίο. Αν το φορτίο της είναι 3 nC, γράφουμε: $q = - 3 \text{ nC}$ (Απόσπασμα από το βιβλίο Φυσικής της Γ΄ Γυμνασίου)». Σύμφωνα με το νόμο του Coulomb η ηλεκτρική δύναμη αλληλεπίδρασης μεταξύ της γυάλινης ράβδου και της πλαστικής ράβδου μηδενίζεται όταν απομακρυνθούν σε «άπειρη» απόσταση μεταξύ τους.

Υποθέτουμε ότι μία γυάλινη και μία πλαστική ράβδος, μάζας η κάθε μία 90g (ή περίπου βάρους 0,9 N), είναι φορτισμένες με τα παραπάνω φορτία. Μια ομάδα μαθητών αποφασίζουν ότι οι ράβδοι ουσιαστικά δεν αλληλεπιδρούν όταν η ηλεκτρική δύναμη είναι τουλάχιστον 10.000 φορές μικρότερη από το βάρος τους. Δίνεται η ηλεκτρική σταθερά $k = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$.

A) Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση.

Οι ράβδοι σύμφωνα με την εκτίμηση των μαθητών πρακτικά θα έχουν πάψει να αλληλεπιδρούν όταν:

α. απέχουν απόσταση 3 cm.

β. απέχουν απόσταση 3 m.

γ. απέχουν απόσταση 3 km.

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

B.2 Δίνεται το κύκλωμα του σχήματος (ονομάζεται και Διαιρέτης τάσης) που αποτελείται από αντιστάτες με τιμές αντίστασης R_1 και R_2 αντίστοιχα και τροφοδοτείται από πηγή ηλεκτρεγερτικής δύναμης, E και μηδενικής εσωτερικής αντίστασης r , (ιδανική πηγή).

A) Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση.

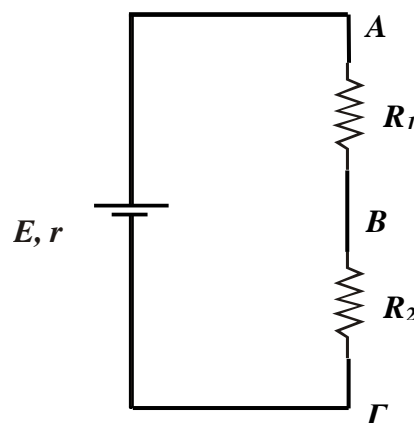
Για τις διαφορές δυναμικού V_{AB} στα σημεία A και B του κυκλώματος και V_{BG} στα σημεία B και Γ του κυκλώματος ισχύει:

$$\alpha. \frac{V_{AB}}{V_{BG}} = \frac{R_1}{R_2} \quad \beta. \frac{V_{AB}}{V_{BG}} = \frac{R_2}{R_1} \quad \gamma. \frac{V_{AB}}{V_{BG}} = \frac{R_1}{R_1+R_2}$$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9



B1 Σωστο το α

ΓΠ

2-15136

$$\text{Πρέπει } F = \frac{B}{10.000 \cdot 10^4} = \frac{0,9}{10^4} = 9 \cdot 10^{-5} \text{ N}$$

$$\text{Αρα: } F = k \frac{|q_A \cdot q_B|}{r^2} \Rightarrow r^2 = k \frac{|q_A \cdot q_B|}{F} = 9 \cdot 10^9 \frac{3 \cdot 10^{-9} \cdot 3 \cdot 10^{-9}}{9 \cdot 10^{-5}} \Rightarrow$$

$$r^2 = 9 \cdot 10^{-4} \Rightarrow r = 3 \cdot 10^{-2} \text{ m} \quad \text{ή} \quad r = 3 \text{ cm}$$

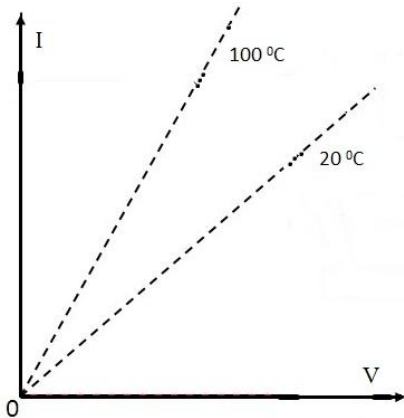
B2 Σωστο το α

$$\text{Είναι: } I = \frac{\mathcal{E}}{R_0 + R_1 + R_2} = \frac{\mathcal{E}}{R_1 + R_2}, \quad \left. \begin{aligned} V_{AB} &= I R_1 = \frac{\mathcal{E}}{R_1 + R_2} \cdot R_1 \\ V_{BR} &= I R_2 = \frac{\mathcal{E}}{R_1 + R_2} \cdot R_2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow$$

$$\frac{V_{AB}}{V_{BR}} = \frac{R_1}{R_2}$$

ΘΕΜΑ Β

B.1 Στο παρακάτω σχήμα φαίνονται στο ίδιο διάγραμμα οι χαρακτηριστικές καμπύλες του ίδιου αγωγού σε θερμοκρασίες $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ και $100\text{ }^{\circ}\text{C}$.



A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Το υλικό του αγωγού είναι:

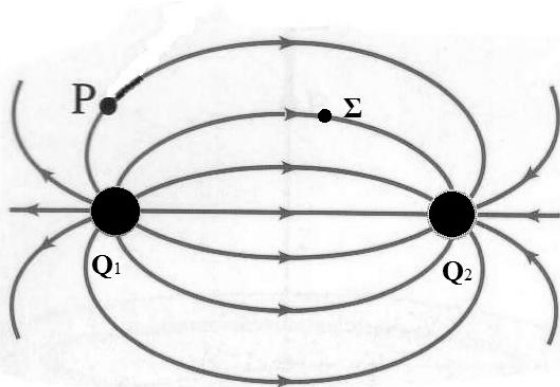
Α. καθαρό μέταλλο β. γραφίτης γ. χρωμονικελίνη

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

B.2 Στο παρακάτω σχήμα φαίνεται το ηλεκτρικό πεδίο που δημιουργείται από τα ακίνητα σημειακά ηλεκτρικά φορτία Q_1 και Q_2 .



A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Για τα ηλεκτρικά φορτία ισχύει:

α. και τα δύο είναι θετικά

β. το Q_1 είναι θετικό και το Q_2 είναι αρνητικό

γ. το Q_2 είναι θετικό και το Q_1 είναι αρνητικό

Μονάδες 4

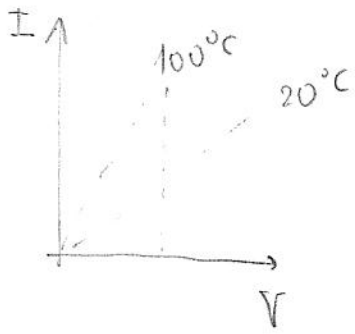
B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 4

Γ) Να σχεδιάσετε το διάνυσμα της έντασης του πεδίου στα σημεία P και Σ.

Μονάδες 5

B1. Σωστό το β.



Όσο αυξάνει η θερμοκρασία για το ίδιο V το I αυξάνεται. Αφού $R = \frac{V}{I}$, σημαίνει ότι R μειώνεται όσο αυξάνει η θερμοκρασία, αφού το υλικό είναι ημιαγωγός, δηλαδή γραφίτης.

B2. Σωστό το β.

Γιατί οι δονοτικές γραμμές ξεκινούν από τα θετικά φορτία και καταλήγουν στα αρνητικά.

ΘΕΜΑ Β

B.1 Δύο σημειακά ηλεκτρικά φορτία αλληλεπιδρούν και σας δίνεται η πληροφορία ότι ηλεκτρική δυναμική ενέργεια του συστήματος των δύο φορτίων είναι αρνητική.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Τα ηλεκτρικά φορτία:

α. έλκονται β. απωθούνται

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

B.2 Δύο αντιστάτες με αντιστάσεις R_1 και R_2 είναι συνδεδεμένοι παράλληλα σε ηλεκτρικό κύκλωμα με ρεύματα σταθερής έντασης και φοράς.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Ο λόγος I_1/I_2 , των εντάσεων I_1 και I_2 των ηλεκτρικών ρευμάτων που διαρρέουν αντίστοιχα τους αντιστάτες R_1 και R_2 , είναι :

α. 1 β. R_1 / R_2 γ. R_2 / R_1

Μονάδες 4

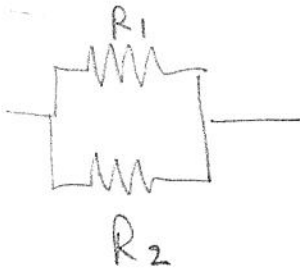
B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

B1. Σωστο το α.

Αφου $U = k \frac{q_1 q_2}{r} < 0$ σημαίνει ότι q_1, q_2
Ετεροώνυμα αραι ελκονται.

B2. Σωστο το γ



Ισχυει: $V_1 = V_2 \Rightarrow I_1 R_1 = I_2 R_2 \Rightarrow$

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{R_2}{R_1}$$

ΘΕΜΑ Β

B.1 Φορτισμένη σταγόνα λαδιού, μάζας m και ηλεκτρικού φορτίου q , ισορροπεί μέσα σε κατακόρυφο ομογενές ηλεκτρικό πεδίο, το οποίο έχει δημιουργηθεί σε ένα πάγκο του εργαστηρίου της φυσικής. Το διάνυσμα της έντασης \vec{E} του ηλεκτρικού πεδίου έχει φορά προς τα κάτω. Η σταγόνα ισορροπεί υπό την επίδραση μόνο των δυνάμεων που δέχεται από το ηλεκτρικό πεδίο και από το βαρυτικό πεδίο της Γης. Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας \vec{g} .

A) Τι είδους φορτίο φέρει η σταγόνα;

Μονάδες 2

B) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας στην προηγούμενη ερώτηση.

Μονάδες 4

Γ) Να εκφράσετε το φορτίο q σε συνάρτηση με τα μεγέθη m , E και g .

Μονάδες 6

B.2 Θερμική ηλεκτρική συσκευή αναγράφει ενδείξεις κανονικής λειτουργίας 220 V/484 W. (Θεωρούμε ότι η ηλεκτρική συσκευή συμπεριφέρεται σαν ωμικός αντιστάτης).

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Εάν η συσκευή τροφοδοτηθεί από τάση 200 V, θα καταναλώνει:

α. 484 W

β. 400 W

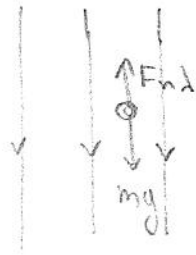
γ. 300 W

Μονάδες 6

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 7

B1. A) Αρνητικό

B) Προκειμένου να ισχύει $\Sigma F = 0$ πρέπει

η $F_{n\lambda}$ να έχει αντίθετη κατεύθυνση
 από τη φορά των δυναμικών γραμμών,
 άρα το φορτίο είναι αρνητικό.

$$\Gamma) \Sigma F = 0 \Rightarrow mg = |q|E \Rightarrow |q| = \frac{mg}{E}$$

B.2 Σωστό το β.

$$\text{Ισχύει: } P_k = V_k \cdot I_k \Rightarrow 484 = 220 \cdot I_k \Rightarrow I_k = 2,2 \text{ A}$$

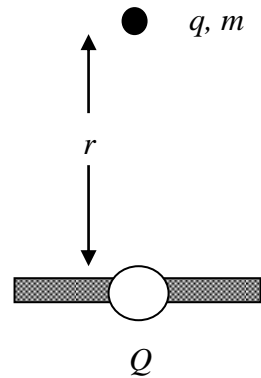
$$R = \frac{V_k}{I_k} = \frac{220}{2,2} = 100 \Omega$$

$$\text{Για τάση } 200 \text{ V: } I = \frac{V}{R} = \frac{200}{100} = 2 \text{ A και}$$

$$P = I^2 R = 2^2 \cdot 100 = 400 \text{ W}$$

ΘΕΜΑ Β

B.1 Στο διπλανό σχήμα το φορτίο Q που θεωρείται σημειακό είναι ακλόνητα στερεωμένο, ενώ η σφαίρα φορτίου q , έχει μάζα m και ισορροπεί σε ύψος r . Η σφαίρα ισορροπεί υπό την επίδραση μόνο των δυνάμεων που δέχεται από το ηλεκτρικό πεδίο και από το βαρυτικό πεδίο της Γης. (Θεωρούμε αμελητέες τις διαστάσεις της σφαίρας). Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας \vec{g} .



A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Εάν διπλασιάσουμε το φορτίο Q τότε η σφαίρα με ηλεκτρικό φορτίο q :

- θα ξεκινήσει να κινείται προς τα κάτω
- θα ξεκινήσει να κινείται προς τα πάνω
- θα παραμείνει ακίνητη

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

B.2 Δύο λαμπτήρες Λ_1 και Λ_2 έχουν ενδείξεις κανονικής λειτουργίας: Ο λαμπτήρας Λ_1 220 V, 100 W και ο λαμπτήρας Λ_2 220 V, 75 W. (Θεωρούμε τους λαμπτήρες σαν ωμικούς αντιστάτες).

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Εάν συνδέσουμε τους λαμπτήρες σε σειρά και στα άκρα τους εφαρμόσουμε τάση V , ποίος από τους δύο θα φωτοβολεί περισσότερο; (Θεωρούμε ότι η φωτοβολία είναι ανάλογη της ισχύος του λαμπτήρα).

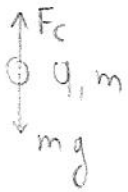
- ο λαμπτήρας Λ_1
- ο λαμπτήρας Λ_2
- και οι δύο το ίδιο

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

B1. Σωστό το β.

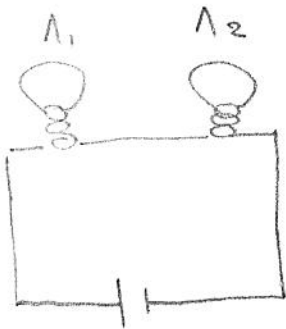


Αφού ισορροπεί $\Sigma F = 0 \Rightarrow F_c = mg$,
δηλαδή η δύναμη Coulomb είναι
προς τα πάνω.

○

Αν διπλασιαστεί το φορτίο, διπλασιάζεται
η F_c , οπότε $\Sigma F \neq 0$ και φορά προς τα
πάνω

B2. Σωστό το β.



Σύμφωνα με τη σχέση $P_k = \frac{V_k^2}{R} \Rightarrow R = \frac{V_k^2}{P_k}$

μεγαλύτερη αντίσταση έχει ο
λαμπτήρας με τη μικρότερη ισχύ,
δηλαδή ο λαμπτήρας Λ_2 . Δηλαδή
 $R_2 > R_1$

Όταν οι λαμπτήρες συνδεθούν σε σειρά
διοιρρέονται από το ίδιο ρεύμα, οπότε σύμφωνα
με τη σχέση $P = I^2 R$, μεγαλύτερη ισχύ
(και κατά συνέπεια μεγαλύτερη φωτοβολία)
έχει ο λαμπτήρας Λ_2 , που έχει μεγαλύτερη
αντίσταση.

ΘΕΜΑ Β

B.1 Ένα ακίνητο σημειακό φορτίο Q δημιουργεί γύρω του ηλεκτροστατικό πεδίο. Σ' ένα σημείο A του πεδίου το δυναμικό έχει τιμή $V_A = -20 \text{ V}$.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Το διάνυσμα της έντασης του ηλεκτροστατικού πεδίου στο σημείο A έχει φορά:

- α. προς το φορτίο Q
- β. αντίθετα από το φορτίο Q
- γ. δεν υπάρχουν αρκετές πληροφορίες για να απαντήσω

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

B.2 Δύο λαμπτήρες είναι συνδεδεμένοι παράλληλα και τα άκρα του συστήματος τους συνδέονται με ηλεκτρική πηγή που έχει ηλεκτρεγερτική δύναμη E και μηδενική εσωτερική αντίσταση. Έτσι οι δύο λαμπτήρες φωτοβολούν. (Θεωρούμε ότι οι λαμπτήρες συμπεριφέρονται σαν ωμικοί αντιστάτες και ότι η φωτοβολία κάθε λαμπτήρα είναι ανάλογη της ισχύος του).

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Εάν ο ένας από τους δύο λαμπτήρες καταστραφεί, ο άλλος θα φωτοβολεί:

- α. περισσότερο από πριν (με κίνδυνο να καταστραφεί)
- β. λιγότερο από πριν
- γ. το ίδιο με πριν

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

• Β1 Σωστό το α.

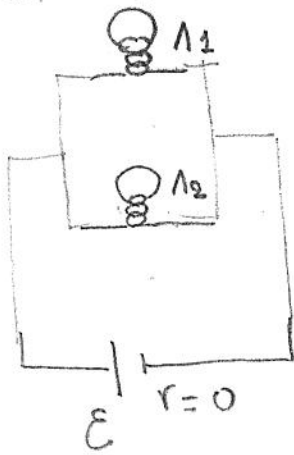
$$\text{Αφού } V_A < 0 \Rightarrow k \frac{Q}{r} < 0 \Rightarrow Q < 0$$

Αρα οι δυναμικές γραμμές και το διάνυσμα



της έντασης
και τενδουνονται
προς το φορτιο

• Β2 Σωστό το γ.



Αρχικά: Η ισχύς του λαμπτήρα L_1 είναι

$$P_1 = \frac{V_1^2}{R_1}$$

Λογω παραλληλης σύνδεσης: $V_1 = V_2 = \epsilon$

$$\text{Αρα: } P_1 = \frac{\epsilon^2}{R_1}$$

Αν καταστραφεί ο L_2 , η τάση στα άκρα του L_1 εξακολουθεί να είναι ίση με $V_1 = \epsilon$.

Αρα η ισχύς του (και κατά συνέπεια και η φωτοβολία του) δεν θα αλλάξει

ΘΕΜΑ Β

B.1 Δύο λαμπτήρες είναι συνδεδεμένοι σε σειρά και τα άκρα του συστήματος τους συνδέονται με ηλεκτρική πηγή με ΗΕΔ E και αμελητέα εσωτερική αντίσταση. (Θεωρούμε ότι οι λαμπτήρες συμπεριφέρονται σαν ωμικοί αντιστάτες και ότι η φωτοβολία κάθε λαμπτήρα είναι ανάλογη της ισχύος του).

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Εάν βραχυκυκλώσουμε τον έναν από τους δύο λαμπτήρες, ο άλλος :

α. θα φωτοβολεί περισσότερο (με κίνδυνο να καταστραφεί)

β. θα φωτοβολεί λιγότερο

γ. θα φωτοβολεί το ίδιο με πριν

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

B.2 Ακίνητο σημειακό ηλεκτρικό φορτίο Q δημιουργεί γύρω του ηλεκτρικό πεδίο. Ένα σημείο Α απέχει απόσταση r από το Q , ενώ ένα άλλο σημείο Β απέχει απόσταση $2r$ από το φορτίο Q . Θεωρούμε ότι το έργο της δύναμης του ηλεκτρικού πεδίου για τη μετακίνηση ενός σημειακού ηλεκτρικού φορτίου q από το σημείο Α στο Β είναι W_1 , ενώ για τη μετακίνηση του ίδιου σημειακού φορτίου q από το σημείο Α σε ένα σημείο Γ είναι W_2 .

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Εάν για τα έργα των ηλεκτρικών δυνάμεων ισχύει $W_1 = 2W_2$, τότε η απόσταση του σημείου Γ από το φορτίο Q είναι ίση με:

α. $4r$

β. $\frac{4r}{3}$

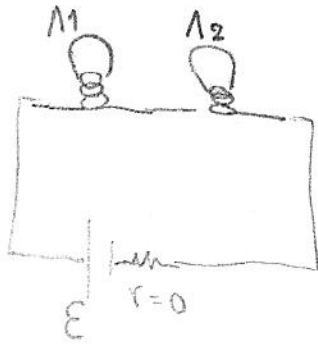
γ. $\frac{3r}{4}$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

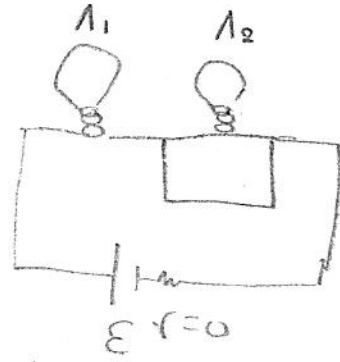
B1 Σωστό το α



$$I_{02} = I_1 = I_2 = \frac{\epsilon}{R_1 + R_2}$$

Η ισχύς του L_1 είναι:

$$P_1 = I_1^2 R_1 = \left(\frac{\epsilon}{R_1 + R_2} \right)^2 R_1$$



Τελικά:

$$I_{02}' = \frac{\epsilon}{R} > I_{02}$$

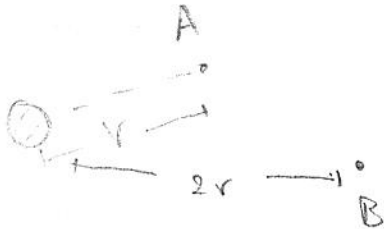
Επομένως

$$I_1' > I_1 \text{ και}$$

$$P_1' > P_2$$

Δηλαδή ο L_1 φωτίζεται περισσότερο.

B2 Σωστό το β.



$$W_{A \rightarrow B} = W_2 = q (V_A - V_B) = q \left(k \frac{Q}{r} - k \frac{Q}{2r} \right)$$

$$\Rightarrow W_1 = q \frac{kQ}{2r}$$

$$W_{A \rightarrow \Gamma} = W_2 = q (V_A - V_\Gamma)$$

$$\text{Από } W_1 = 2W_2 \Rightarrow q \frac{kQ}{2r} = 2q (V_A - V_\Gamma) \Rightarrow V_A - V_\Gamma = \frac{kQ}{4r} \Rightarrow$$

$$k \frac{Q}{r} - k \frac{Q}{r_\Gamma} = k \frac{Q}{4r} \Rightarrow \frac{3kQ}{4r} = \frac{kQ}{r_\Gamma} \Rightarrow r_\Gamma = \frac{4}{3} r$$

ΘΕΜΑ Β

B.1 Ένα ακίνητο σημειακό ηλεκτρικό φορτίο Q δημιουργεί ηλεκτροστατικό πεδίο. Για να μετρήσουμε το μέτρο της έντασης E_A του πεδίου σε σημείο A φέρουμε στο σημείο αυτό δοκιμαστικό φορτίο q .

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Αν διπλασιάσουμε και τα δύο φορτία, τότε το μέτρο της έντασης στο συγκεκριμένο σημείο

α. Διπλασιάζεται. β. Παραμένει σταθερό. γ. Τετραπλασιάζεται.

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

B.2 Δύο αντιστάτες μπορούν να συνδεθούν μεταξύ τους είτε σε σειρά είτε παράλληλα.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μεγαλύτερη ισοδύναμη αντίσταση έχουμε όταν οι αντιστάτες είναι συνδεδεμένοι:

α) Σε σειρά. β) Παράλληλα. γ) Είναι ίδια και στις δύο περιπτώσεις.

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

B1 Σωστο το α

Ισχυει: $E_A = k \frac{|Q|}{r^2}$ αν εξαρτητο του α

Τελικα $E_A' = k \frac{|2Q|}{r^2} = 2E_A$

B2. Σωστο το α

$$\left. \begin{array}{l} \text{Σειρα: } R_{02}^{(\Sigma)} = R_1 + R_2 \\ \text{Ταπαλημι: } R_{02}^{(\Pi)} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} \end{array} \right\} \frac{R_{02}^{(\Sigma)}}{R_{02}^{(\Pi)}} = \frac{(R_1 + R_2)^2}{R_1 \cdot R_2} = \frac{R_1^2 + R_2^2 + 2R_1 R_2}{R_1 R_2} > 1$$

Αρα $R_{02,(\Sigma)} > R_{02,(\Pi)}$

ΘΕΜΑ Β

B.1 Ένας ηλεκτρικός λαμπτήρας πυρακτώσεως έχει στοιχεία κανονικής λειτουργίας $200\text{ V} / 100\text{ W}$. (Θεωρούμε ότι ο λαμπτήρας συμπεριφέρεται σαν ωμικός αντιστάτης).

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Αν ο λαμπτήρας διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα έντασης 2 A , τότε:

α. Λειτουργεί κανονικά. β. Υπολειτουργεί. γ. Κινδυνεύει να καταστραφεί.

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

B.2 Για δύο σημειακά ηλεκτρικά φορτία ισχύει $q_1 \cdot q_2 > 0$ και $|q_1| = |q_2|$

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Τα δύο ηλεκτρικά φορτία είναι ακίνητα και δημιουργούν γύρω τους ηλεκτρικό πεδίο. Εντός του πεδίου, η ολική ένταση μηδενίζεται σε ένα σημείο της ευθείας που ενώνει τα δύο φορτία και βρίσκεται:

α. Στο μέσο του ευθυγράμμου τμήματος με άκρα τα δύο φορτία.

β. Σε δύο σημεία, έξω από το ευθύγραμμο τμήμα που ενώνει τα φορτία, δεξιά και αριστερά του ευθύγραμμου τμήματος που ενώνει τα φορτία.

γ. Σε κανένα γνωστό σημείο της ευθείας.

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

B1. Σωστο το γ.

$$P_k = V_k I_k \Rightarrow 100 = 200 I_k \Rightarrow I_k = 0,5 A$$

Αφου $I > I_k$ ο λαμπτήρας υπερβίγει του ρυθι \Rightarrow
μειδωνι καταστροφικι

B2. Σωστο το α

Αφου $q_1, q_2 > 0$ σηκβινει οτι τα 2 φορτια
ειναι ομωνομα Αρα το σημειο ενδυνισμου
της ενταση ειναι αναμεσα.

Και ενειδη $|q_1| = |q_2|$ προκυνται:

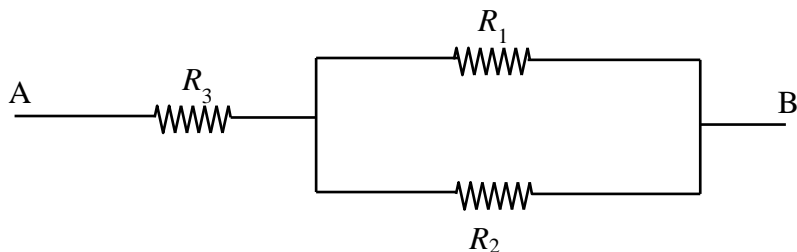


$$E_1 = E_2 \Rightarrow k \frac{|q_1|}{x^2} = k \frac{|q_2|}{(d-x)^2} \Rightarrow$$
$$\frac{d-x}{x} = 1 \Rightarrow d = 2x \Rightarrow x = d/2$$

Δηλαδη στο μεσο

ΘΕΜΑ Β

B.1 Στο παρακάτω κύκλωμα εικονίζεται μια συνδεσμολογία αντιστάσεων της οποίας τα άκρα A, B συνδέονται στους πόλους μιας ηλεκτρικής πηγής.



A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Η αντίσταση R_1 και η αντίσταση R_3 είναι συνδεδεμένες:

α. Σε σειρά.

β. Παράλληλα.

γ. Ούτε σε σειρά, ούτε παράλληλα.

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

B.2 Ακίνητο σημειακό ηλεκτρικό φορτίο Q , που βρίσκεται στο κενό, δημιουργεί ηλεκτρικό πεδίο. Σε κάποιο σημείο A του ηλεκτρικού πεδίου το δυναμικό είναι V_A και το μέτρο της έντασης του πεδίου είναι E_A . Σε ένα άλλο σημείο B του πεδίου το δυναμικό είναι $V_B = \frac{V_A}{2}$

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Το μέτρο της έντασης E_B στο σημείο B ισούται με:

α. $2E_A$

β. $\frac{E_A}{2}$

γ. $\frac{E_A}{4}$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

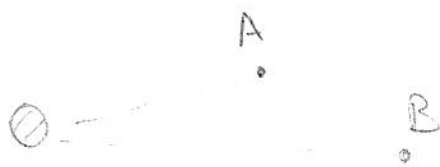
Μονάδες 9

B1. Σωστο το γ

Η R_3 είναι συνδεδεμένη σε σειρά με τον ίδιο δυναμο αντιστάτη $R_{1,2}$.

Αφού $V_3 \neq V_1$ και $I_3 \neq I_1$ δεν είναι συνδεδεμένη με κανέναν γνωστο τρόπο.

B2. Σωστο το γ.



$$V_B = \frac{V_A}{2} \Rightarrow k \frac{Q}{r_B} = k \frac{Q}{\frac{r_A}{2}} \Rightarrow V_B = 2V_A$$

$$E_B = k \frac{|Q|}{r_B^2} = k \frac{|Q|}{\left(\frac{r_A}{2}\right)^2} = k \frac{|Q|}{\frac{r_A^2}{4}} = \frac{E_A}{4}$$

ΘΕΜΑ Β

B.1 Δύο αντιστάτες με $R_1 < R_2$ συνδέονται παράλληλα σε μια πηγή συνεχούς ηλεκτρικού ρεύματος.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Περισσότερα ηλεκτρόνια διέρχονται στο ίδιο χρονικό διάστημα από μια διατομή του αντιστάτη:

α. R_1 β. R_2 γ. Διέρχεται ο ίδιος αριθμός ηλεκτρονίων στον ίδιο χρόνο

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

B.2 Για δύο ακίνητα σημειακά ηλεκτρικά φορτία ισχύει $q_1 \cdot q_2 < 0$ και $|q_1| < |q_2|$

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Η ολική ένταση μηδενίζεται σε ένα σημείο της ευθείας που ενώνει τα δύο φορτία και βρίσκεται:

α) Στο ευθύγραμμο τμήμα ανάμεσα στα δύο φορτία.

β) Έξω από το ευθύγραμμο τμήμα που ενώνει τα δύο φορτία, προς το μέρος του q_1 .

γ) Έξω από το ευθύγραμμο τμήμα που ενώνει τα δύο φορτία, προς το μέρος του q_2

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 9

B1 Σωστο το α

$$\text{Ισχύει } V_1 = V_2 \Rightarrow I_1 R_1 \leq I_2 R_2 \Rightarrow \frac{I_1}{I_2} = \frac{R_2}{R_1} > 1 \Rightarrow I_1 > I_2$$

$$\text{Αφού } I = \frac{N |q_e|}{t}, \text{ προκύπτει: } I_1 > I_2 \Rightarrow \frac{N_1 |q_e|}{t} > \frac{N_2 |q_e|}{t} \\ \Rightarrow N_1 > N_2$$

B2 Σωστο το β.

Αφού $q_1, q_2 < 0$ τα φορτία είναι ετερωνύμια και το σημείο μηδενισμού είναι πιο κοντά στο φορτίο με την μικρότερη υστ' ανόδυτη των φορτίου. Πραγματι:

$$E_1 = E_2 \Rightarrow k \frac{|q_1|}{r_1^2} = k \frac{|q_2|}{r_2^2} \Rightarrow \frac{r_2^2}{r_1^2} = \frac{|q_2|}{|q_1|} > 1 \Rightarrow r_2 > r_1$$

ΘΕΜΑ Β

B.1 Διαθέτουμε μια λάμπα με ηλεκτρική ισχύ 40 W και μια άλλη με ηλεκτρική ισχύ 60 W . Και οι δύο λάμπες είναι της ίδιας τεχνολογίας και λειτουργούν υπό την ίδια τάση. (Θεωρούμε ότι και οι δύο λάμπες συμπεριφέρονται σαν ωμικοί αντιστάτες).

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μεγαλύτερη ωμική αντίσταση έχει η λάμπα:

- α. Των 40 W β. Των 60 W γ. Εξαρτάται από την πηγή του ρεύματος.

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

B.2 Δύο ομώνυμα ακίνητα ηλεκτρικά φορτία δημιουργούν γύρω τους ηλεκτρικό πεδίο.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μέσα στο ηλεκτρικό πεδίο:

- α. στο σημείο που μηδενίζεται η ολική ένταση μηδενίζεται και το δυναμικό.
β. σε άλλο σημείο μηδενίζεται η ολική ένταση και σε άλλο σημείο το δυναμικό.
γ. η ολική ένταση μηδενίζεται σε κάποιο σημείο, αλλά δε μηδενίζεται πουθενά το δυναμικό.

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

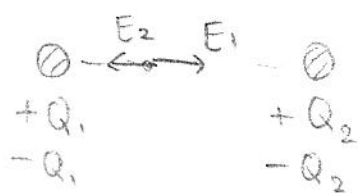
Μονάδες 9

B1. Σωστο το α.

Ισχύει: $P_k = \frac{V^2}{R} \Rightarrow R = \frac{V^2}{P_k}$

Αφού $P_1 < P_2 \Rightarrow R_1 > R_2$

B2 Σωστο το γ.



Αφού τα φορτία είναι ομώνυμα αποκλείεται να μηδενιστεί το δυνάμειο.

Αντίθετα η ένταση μηδενίζεται ανάμεσα στα 2 φορτία, πιο κοντά στο μικρότερο κατά απόλυτη τιμή φορτίο

ΘΕΜΑ Β

B.1 Σε κάποιο σημείο Α ενός ηλεκτρικού πεδίου, όπου το μέτρο της έντασης είναι $E_A = 30 \frac{\text{N}}{\text{C}}$, φέρουμε σημειακό δοκιμαστικό ηλεκτρικό φορτίο και παρατηρούμε ότι αυτό δέχεται δύναμη μέτρου F . Σε ένα διαφορετικό σημείο Β του ηλεκτρικού πεδίου τοποθετούμε ένα άλλο σημειακό δοκιμαστικό φορτίο, πενταπλάσιο του πρώτου, και παρατηρούμε ότι δέχεται δύναμη μέτρου $3F$.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Το μέτρο E_B της έντασης στο σημείο Β του ηλεκτρικού πεδίου θα είναι:

α. $E_B = 18 \frac{\text{N}}{\text{C}}$. β. $E_B = 50 \frac{\text{N}}{\text{C}}$. γ. $E_B = 90 \frac{\text{N}}{\text{C}}$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

B.2 Δύο όμοιοι λαμπτήρες πυρακτώσεως είναι συνδεδεμένοι παράλληλα και το σύστημά τους τροφοδοτείται από ηλεκτρική πηγή η οποία έχει εσωτερική ωμική αντίσταση. (Θεωρούμε ότι το νήμα πυρακτώσεως κάθε λαμπτήρα συμπεριφέρεται σαν ωμικός αντιστάτης και ότι η φωτοβολία κάθε λαμπτήρα είναι ανάλογη της ισχύος του. Επίσης θεωρούμε ότι κανένα άλλο στοιχείο του κυκλώματος δεν παρουσιάζει αντίσταση).

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Αν ένας από τους δύο λαμπτήρες καταστραφεί, τότε:

- α. Δεν ανάβει και ο άλλος λαμπτήρας
- β. Η φωτοβολία του άλλου λαμπτήρα παραμένει αμετάβλητη
- γ. Η φωτοβολία του άλλου λαμπτήρα αυξάνεται

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

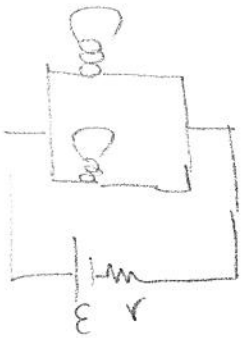
Μονάδες 9

B1. Σωστό το α.

Ισχύουν: $E_A = \frac{F}{q}$

$$E_B = \frac{3F}{5q} = \frac{3}{5} E_A = 18 \text{ N/C}$$

B2. Σωστό το γ.



Αρχικά:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{\text{ολ}}} = \frac{\varepsilon}{\frac{R+r}{2}}$$

Τελικά:

$$I' = \frac{\varepsilon}{R+r}$$

Είναι: $R+r > \frac{R+r}{2}$ Άρα $I' < I$ (1)

Επίσης: $V_1 = V_2 = V_{\eta} = \varepsilon - I r$ $V_1' = V_{\eta} = \varepsilon - I' r$

Άρα $I' < I \Rightarrow V_1' > V_1 \Rightarrow \frac{V_1'^2}{R} > \frac{V_1^2}{R} \Rightarrow P_1' > P_1$

ΘΕΜΑ Β

B.1 Το δυναμικό σε κάποιο σημείο ηλεκτρικού πεδίου, που παράγεται από ακίνητο σημειακό ηλεκτρικό φορτίο, είναι 40 V. Το σημείο αυτό απέχει απόσταση 10 cm από την πηγή του πεδίου.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Το μέτρο της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου στο σημείο αυτό είναι:

$$\alpha. E = 4 \frac{\text{N}}{\text{C}}. \quad \beta. E = 40 \frac{\text{N}}{\text{C}}. \quad \gamma. E = 400 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

B.2 Συνδέουμε παράλληλα δύο λαμπτήρες, τους 1 και 2, και σε σειρά με το σύστημα αυτών συνδέουμε το λαμπτήρα 3. Το σύστημα των τριών λαμπτήρων πυρακτώσεως συνδέεται με πηγή ηλεκτρικού ρεύματος. (Θεωρούμε ότι το νήμα πυρακτώσεως σε όλους τους λαμπτήρες συμπεριφέρεται σαν ωμικός αντιστάτης με αντίσταση ίδιας τιμής και ότι η φωτοβολία κάθε λαμπτήρα είναι ανάλογη της ισχύος του).

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Κάποια στιγμή ο λαμπτήρας 1 καταστρέφεται. Τότε:

- α. Ο λαμπτήρας 3 παύει να φωτοβολεί
- β. Ο λαμπτήρας 3 φωτοβολεί όπως και πριν
- γ. Ο λαμπτήρας 3 φωτοβολεί, αλλά λιγότερο από πριν

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

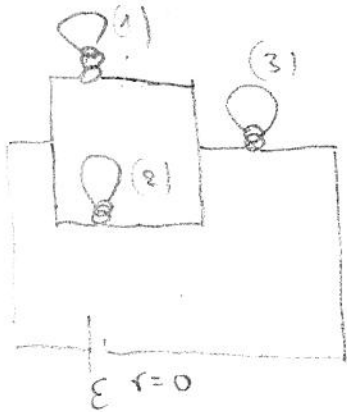
B1. Σωστο το γ

$$V_A = k \frac{Q}{r}$$

$$E_A = k \frac{|Q|}{r^2}$$

$$\frac{V_A}{E_A} = r \Rightarrow E_A = \frac{V_A}{r} = \frac{40}{10 \cdot 10^{-2}} \Rightarrow E_A = 400 \text{ N/C}$$

B2. Σωστο το γ



Αρχικά: $I_3 = I_{02} = \frac{\varepsilon}{\frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} + R_3}$

Τέλειμα: $I_3' = I_{03} = \frac{\varepsilon}{R_2 + R_3}$

Από $I_3' < I_3$ και $I_3'^2 R_3 < I_3^2 R_3 \Rightarrow$

$P_3' < P_3$, ο Λ3 φωτίζεται λιγότερο.

ΘΕΜΑ Β

B.1 Η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου, που δημιουργείται από ένα φορτισμένο σφαιρίδιο αμελητέων διαστάσεων, έχει μέτρο E_A σε σημείο Α το οποίο απέχει απόσταση x από το σφαιρίδιο.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου σε σημείο Β που απέχει απόσταση $2x$ από το σφαιρίδιο έχει μέτρο:

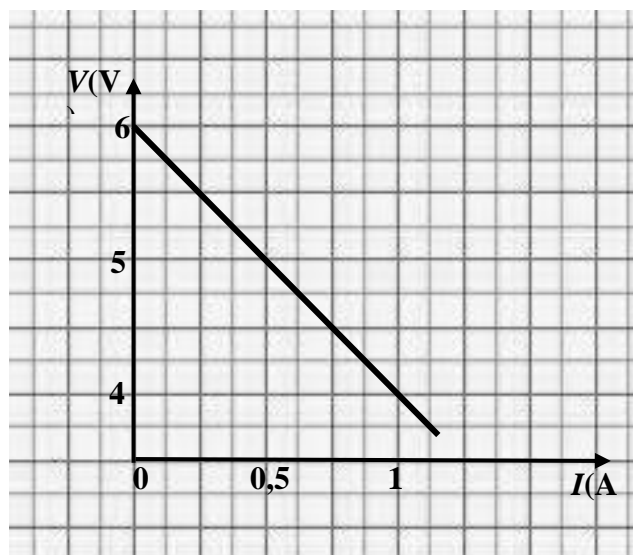
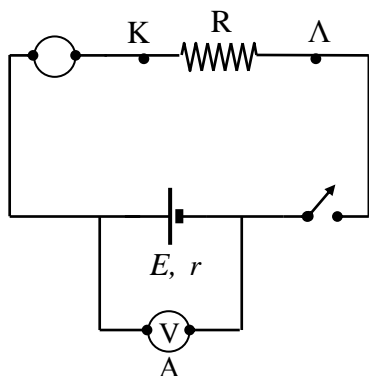
$$\alpha. E_B = \frac{E_A}{4} \quad \beta. E_B = \frac{E_A}{2} \quad \gamma. E_B = 2E_A$$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

B.2 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 6V. 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:

A) την ΗΕΔ της πηγής.

Μονάδες 6

B) την εσωτερική αντίσταση της πηγής.

Μονάδες 7

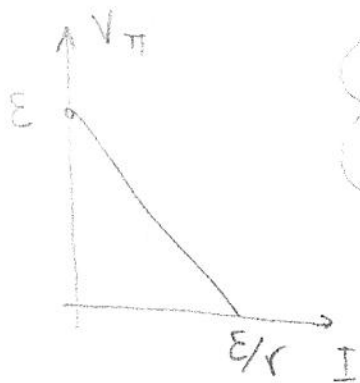
B1 Σωστό το α

ΓΤΤ
9-15224

$$E_A = k \frac{Q}{x^2}$$

$$E_B = k \frac{Q}{(2x)^2} = k \frac{Q}{4x^2} = \frac{E_A}{4}$$

B2 Η χαρακτηριστική για μηδέν ζώνη ανγωγής είναι:



Ισχύει $V_{\pi} = \varepsilon - I r$

για $I = 0 \Rightarrow V_{\pi} = \varepsilon$

για $V_{\pi} = 0 \Rightarrow I = \frac{\varepsilon}{r}$

A) Άρα για το διαγράμμα που δίνεται

$$\boxed{\varepsilon = 6 \text{ V}}$$

B) Επίσης $V_{\pi} = 4 \text{ V}$, όταν $I = 1 \text{ A}$. Άρα:

$$4 = 6 - 1 \cdot r \Rightarrow \boxed{r = 2 \Omega}$$

ΘΕΜΑ Β

B.1 Δύο φορτισμένα σφαιρίδια αμελητέων διαστάσεων φέρουν ετερόνυμα φορτία ίσου μέτρου και βρίσκονται στερεωμένα στα άκρα ευθυγράμμου τμήματος AB, του οποίου το μέσο είναι το σημείο M.

A) Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση.

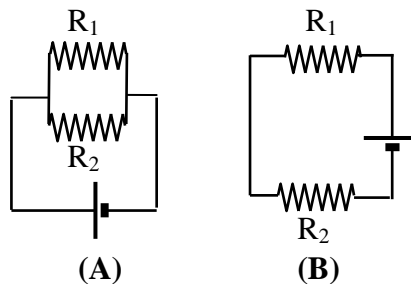
- α. Η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου στο M είναι μηδέν
 β. Το δυναμικό του ηλεκτρικού πεδίου στο M είναι μηδέν
 γ. Τα σφαιρίδια απωθούνται λόγω των ηλεκτρικών δυνάμεων.

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

B.2 Δύο αντιστάτες, με ίσες αντιστάσεις $R_1 = R_2 = R$, συνδέονται στους πόλους ηλεκτρικής πηγής, αρχικά όπως στο σχήμα (A) και κατόπιν όπως στο σχήμα (B). Ονομάζουμε R_A την ολική αντίσταση του συστήματος των δύο αντιστατών στην πρώτη περίπτωση και R_B στην δεύτερη.



A) Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση.

Για τις αντιστάσεις R_A και R_B ισχύει:

- α. $R_A = R_B = 2R$ β. $R_A = R_B = R/2$ γ. $R_A = R/2$ και $R_B = 2R$ δ. $R_A = 2R$ και $R_B = R/2$

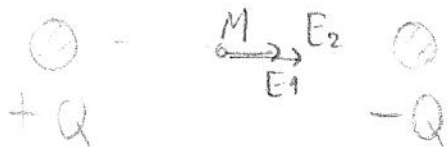
Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

B1 Σωστο το Β.

ΓΠ
2-15226



Ισχυει:

$$V_M = V_1 + V_2 = k \frac{Q}{r/2} + k \frac{(-Q)}{r/2} = 0$$

B2. Σωστο το γ.

$$R_A = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} = \frac{R}{2}$$

$$R_B = R_1 + R_2 = 2R$$

ΘΕΜΑ Β

B.1 Σημείο Α βρίσκεται μέσα σε ηλεκτρικό πεδίο που δημιουργείται από ένα θετικά φορτισμένο σφαιρίδιο αμελητέων διαστάσεων. Το Α απέχει από το σφαιρίδιο απόσταση r . Το δυναμικό του πεδίου στο Α είναι V και το μέτρο της έντασής του E .

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Η σχέση που συνδέει τα παραπάνω φυσικά μεγέθη είναι:

α. $E = V \cdot r$ β. $V = E \cdot r$ γ. $E = V \cdot r^2$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

B.2 Δύο αντιστάτες με αντιστάσεις R_1, R_2 , όπου $R_1 = 2R_2$, συνδέονται παράλληλα και το σύστημά τους τροφοδοτείται από ηλεκτρική πηγή συνεχούς ρεύματος. Ο ρυθμός με τον οποίο δαπανάται ηλεκτρική ενέργεια (ισχύς) στον αντιστάτη αντίστασης R_1 , είναι P_1 και στον άλλο P_2 .

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Η σχέση μεταξύ των ρυθμών κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας P_1 και P_2 είναι:

α. $P_1 = 2P_2$ β. $P_1 = P_2$ γ. $P_2 = 2P_1$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

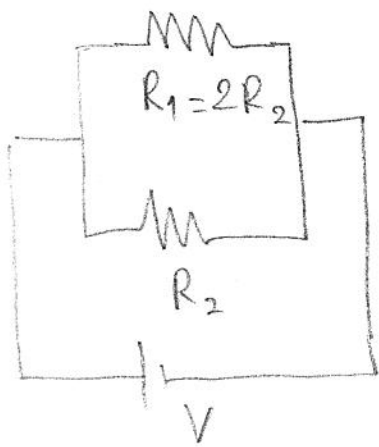
Μονάδες 9

B1. Σωστό το β.

ΓΤΠ
2-15228

$$\left. \begin{aligned} E_A &= k \frac{|Q|}{r^2} \\ V_A &= k \frac{|Q|}{r} \end{aligned} \right\} \frac{E_A}{V_A} = \frac{1}{r} \Rightarrow V = E \cdot r$$

B2. Σωστό το γ.



$$P_1 = \frac{V_1^2}{R_1}$$

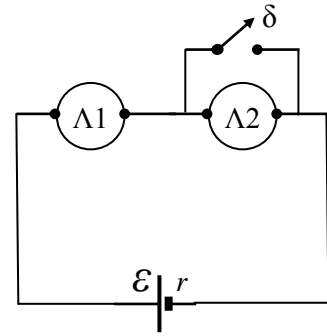
$$P_2 = \frac{V_2^2}{R_2}$$

$$V_1 = V_2$$

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{R_2}{R_1} = \frac{R_2}{2R_2} \Rightarrow \frac{P_1}{P_2} = \frac{1}{2} \Rightarrow P_2 = 2P_1$$

ΘΕΜΑ Β

B.1 Μια ομάδα μαθητών στο εργαστήριο της φυσικής δημιούργησε το κύκλωμα που παριστάνεται στο σχήμα. Η ηλεκτρική πηγή συνδέεται σε σειρά με δύο όμοιους λαμπτήρες $\Lambda 1$, $\Lambda 2$, οι οποίοι λειτουργούν κανονικά με το διακόπτη δ ανοιχτό. Όταν κλείσει ο διακόπτης βραχυκυκλώνεται ο λαμπτήρας $\Lambda 2$. (Θεωρούμε ότι οι λαμπτήρες συμπεριφέρονται σαν ωμικοί αντιστάτες).



A) Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση.

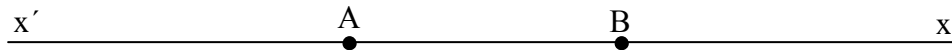
Αν οι μαθητές κλείσουν το διακόπτη δ κινδυνεύει να καταστραφεί:

- α. ο λαμπτήρας $\Lambda 1$
- β. ο λαμπτήρας $\Lambda 2$
- γ. τόσο ο λαμπτήρας $\Lambda 1$, όσο και ο λαμπτήρας $\Lambda 2$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

B.2

Σας δίνεται η πληροφορία ότι ένα θετικό σημειακό ηλεκτρικό φορτίο Q βρίσκεται ακίνητο πάνω στην ευθεία $x'x$ του σχήματος σε άγνωστη θέση. Στα σημεία A και B της ευθείας το μοναδικό ηλεκτρικό πεδίο που υπάρχει, είναι αυτό που δημιουργείται από το φορτίο Q . Τα δυναμικά των σημείων A και B της ευθείας συνδέονται με τη σχέση $V_B = 2 V_A$.

A) Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση.

Το φορτίο Q δεν μπορεί να είναι:

- α. δεξιά από το σημείο B .
- β. ανάμεσα στα σημεία A και B .
- γ. αριστερά από το σημείο A .

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας και να εξηγήσετε γιατί απορρίψατε τις άλλες δύο επιλογές.

Μονάδες 9

B1 Σωστό το α

Ξεχωρίζοντας τον Λε, αυξάνεται η ένταση του πεδίου στο κεντρικό άξονα R_{02} μειώνεται, άρα ο Λ₁ κινείται προς τα αριστερά.

B2 Σωστό το γ.



$$V_B = 2V_A \Rightarrow k \frac{Q}{r_B} = 2k \frac{Q}{r_A} \Rightarrow V_A = 2V_B, \text{ δηλαδή το } A \text{ είναι πιο μακριά από το φορτίο}$$

ΘΕΜΑ Β

B.1 Ηλεκτρικά φορτισμένη σταγόνα λαδιού ισορροπεί σε ένα σημείο Α ενός κατακόρυφου ομογενούς ηλεκτρικού πεδίου, υπό την επίδραση μόνο των δυνάμεων που δέχεται από το ηλεκτρικό πεδίο και από το βαρυτικό πεδίο της Γης. Η κατεύθυνση της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου στο Α είναι κατακόρυφη και προς τα κάτω.

A) Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση.

Το ηλεκτρικό φορτίο της σταγόνας οφείλεται:

- α. σε περίσσεια ηλεκτρονίων
- β. σε έλλειμμα ηλεκτρονίων
- γ. σε περίσσεια νετρονίων

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

B.2 Ένας μαθητής μετά από το αντίστοιχο πείραμα είχε σχεδιάσει την χαρακτηριστική καμπύλη μιας ηλεκτρικής πηγής. Από λάθος σκίστηκε το χαρτί και τα κομμάτια πετάχτηκαν στα σκουπίδια. Ότι απόμεινε από το διάγραμμα του μαθητή φαίνεται στο σχήμα.

A) Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση.

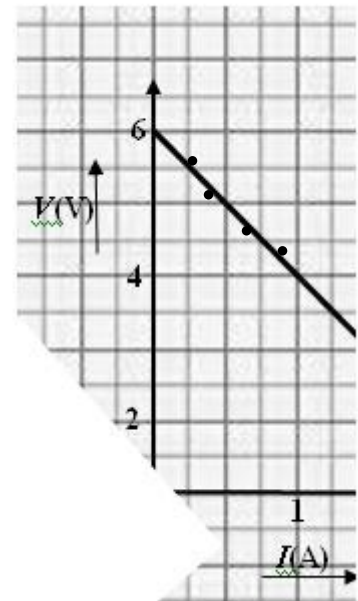
Το ρεύμα βραχυκύκλωσης της πηγής είναι:

- α. 1A
- β. 2A
- γ. 3A

Μονάδες 4

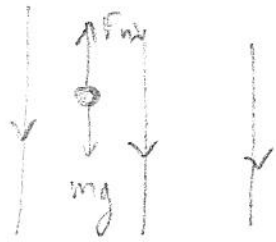
B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9



B1 Σωστό το α

ΓΠ
2-15231



Επειδή $\Sigma F=0 \Rightarrow F_{net}=mg$. Η F_{net} είναι προς τα πάνω ορα το φορτίο τ_η σταγονίδια είναι οριζόντιο, οπότε υπάρχει περίσσεια ηλεκτρονίων

B2. Σωστό το γ.

Από το διαγράμμα προκύπτει $\mathcal{E}=6\text{ V}$

Επίσης $V_{\pi} = \mathcal{E} - I r$ $\xrightarrow[\substack{V=4\text{V} \\ I=1\text{A}}]{\hspace{1cm}}$ $4 = 6 - 1r \Rightarrow r = 2\ \Omega$

Οπότε $I_B = \frac{\mathcal{E}}{r} = \frac{6}{2} = 3\text{ A}$

ΘΕΜΑ Β

B.1 Οι μαθητές πραγματοποιούν στο εργαστήριο της φυσικής ένα ηλεκτρικό κύκλωμα που περιλαμβάνει στη σειρά ένα διακόπτη, ένα λαμπτήρα και έναν ωμικό αντιστάτη άγνωστης αντίστασης R_1 , συνδεδεμένα στους πόλους μιας μπαταρίας. Οι μαθητές κλείνουν το διακόπτη οπότε ο λαμπτήρας φωτοβολεί. Στη συνέχεια, αντικαθιστούν τον αντιστάτη αντίστασης R_1 με έναν άλλο αντιστάτη επίσης άγνωστης αντίστασης R_2 και παρατηρούν ότι στη δεύτερη περίπτωση ο λαμπτήρας φωτοβολεί και πάλι, αλλά λιγότερο έντονα από ότι στην πρώτη περίπτωση. (Θεωρούμε ότι ο λαμπτήρας συμπεριφέρεται σαν ωμικός αντιστάτης).

A) Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση.

Η σχέση που συνδέει τις αντιστάσεις R_1 και R_2 είναι:

α. $R_1 < R_2$ β. $R_1 > R_2$ γ. $R_1 = R_2$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

B.2 Ηλεκτροστατικό πεδίο δημιουργείται από ένα αρνητικό σημειακό ηλεκτρικό φορτίο Q , το οποίο βρίσκεται ακίνητο σε ένα σημείο O .

A) Να αναπαραστήσετε στη κόλλα σας το ηλεκτρικό πεδίο στο επίπεδο με τη βοήθεια των δυναμικών γραμμών.

Μονάδες 3

B) Στη συνέχεια να σημειώσετε πάνω σε μια γραμμή του ηλεκτροστατικού πεδίου δύο σημεία A και B όπου το δυναμικό στο A να είναι μεγαλύτερο από το δυναμικό στο B και να εξηγήσετε πως επιλέξατε ποιο από τα δύο σημεία είναι πιο κοντά στο σημείο O .

Μονάδες 3

Γ) Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση.

Η δύναμη που θα ασκηθεί από το πεδίο, που δημιουργείται από το φορτίο Q , σε ένα θετικό φορτίο q (υπόθεμα) που θα τοποθετηθεί στο A θα τείνει να μετακινήσει το υπόθεμα ώστε αυτό:

α. να απομακρυνθεί από το B .

β. να πλησιάσει προς το B .

Μονάδες 2

Δ) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας στο Γ ερώτημα.

Μονάδες 5

B1. Σωστο το α

Η ισχύς που αναπτύσσεται σε κάθε αντίσταση

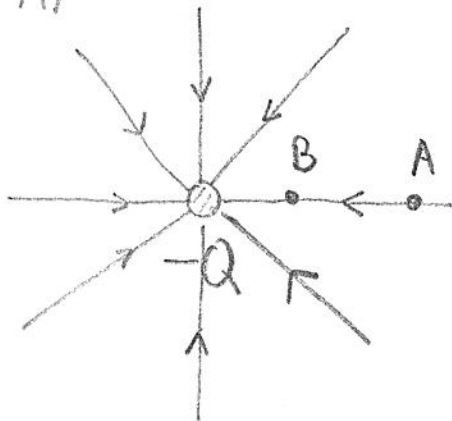
είναι: $P = \frac{V^2}{R}$ όπου V η τάση της μπαταρίας.

Επειδή ο λαμπτήρας L_2 φωτοβολεί περισσότερο

προκύπτει: $P_1 > P_2 \Rightarrow \frac{V^2}{R_1} > \frac{V^2}{R_2} \Rightarrow R_2 > R_1$

B2. Σωστο

A)



B) Σύμφωνα με τη σχέση:

$$V = k \frac{Q}{r}$$

και επειδή $Q < 0$, προκύπτει

οτι όσο αυξάνεται η

απόσταση r , αυξάνεται

το δυναμικό. Επομένως

για να είναι $V_A > V_B$ θα

πρέπει, όπως φαίνεται και

απο το σχήμα $r_A > r_B$.

Γ) Σωστο το β

Το θετικό φορτίο στο σημείο A θα δεχτεί

ελκτική δύναμη απο το Q, οπότε θα κινηθεί

προς αυτο, δηλαδή θα πλησιάσει προς

το B.

ΘΕΜΑ Β

B.1 Δύο ομώνυμα σημειακά ηλεκτρικά φορτία q_1 και q_2 απέχουν μεταξύ τους απόσταση r . Η απωστική δύναμη που αναπτύσσεται ανάμεσά τους έχει μέτρο F . Διπλασιάζουμε το ηλεκτρικό φορτίο q_1 , ενώ ταυτόχρονα διπλασιάζουμε και τη μεταξύ τους απόσταση r .

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Τα ηλεκτρικά φορτία θα απωθούνται τώρα με δύναμη μέτρου F' για την οποία ισχύει

$$\alpha. F' = \frac{3F}{2} \qquad \beta. F' = \frac{F}{2} \qquad \gamma. F' = \frac{F}{4}$$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

B.2 Ένας αντιστάτης με αντίσταση R διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα έντασης I , όταν στα άκρα του εφαρμόζεται ηλεκτρική τάση V . Αν στα άκρα του παραπάνω αντιστάτη εφαρμοστεί τριπλάσια ηλεκτρική τάση, ενώ η θερμοκρασία του παραμένει σταθερή, η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που τον διαρρέει, είναι I' .

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Η σχέση μεταξύ των εντάσεων I και I' είναι:

$$\alpha. I' = 3I \qquad \beta. I' = 2I \qquad \gamma. I' = \frac{I}{3}$$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

ΘΕΜΑ Β

B.1 Δύο ομώνυμα σημειακά ηλεκτρικά φορτία q_1 και q_2 απέχουν μεταξύ τους απόσταση r . Η απωστική δύναμη που αναπτύσσεται ανάμεσά τους έχει μέτρο F . Διπλασιάζουμε το ηλεκτρικό φορτίο q_1 , ενώ ταυτόχρονα διπλασιάζουμε και τη μεταξύ τους απόσταση r .

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Τα ηλεκτρικά φορτία θα απωθούνται τώρα με δύναμη μέτρου F' για την οποία ισχύει

$$\alpha. F' = \frac{3F}{2} \qquad \beta. F' = \frac{F}{2} \qquad \gamma. F' = \frac{F}{4}$$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

B.2 Ένας αντιστάτης με αντίσταση R διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα έντασης I , όταν στα άκρα του εφαρμόζεται ηλεκτρική τάση V . Αν στα άκρα του παραπάνω αντιστάτη εφαρμοστεί τριπλάσια ηλεκτρική τάση, ενώ η θερμοκρασία του παραμένει σταθερή, η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που τον διαρρέει, είναι I' .

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Η σχέση μεταξύ των εντάσεων I και I' είναι:

$$\alpha. I' = 3I \qquad \beta. I' = 2I \qquad \gamma. I' = \frac{I}{3}$$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

B1 Σωστό το β

$$\text{Αρχικά: } F = k \frac{|q_1 q_2|}{r^2}$$

$$\text{Τελικά: } F' = k \frac{|2q_1 q_2|}{(2r)^2} = \frac{F}{2}$$

B2 Σωστό το α

$$\begin{array}{l} \text{Πρώτη: } I = \frac{V}{R} \\ I' = \frac{3V}{R} \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} I \\ I' \end{array}} \right\} I' = 3I$$