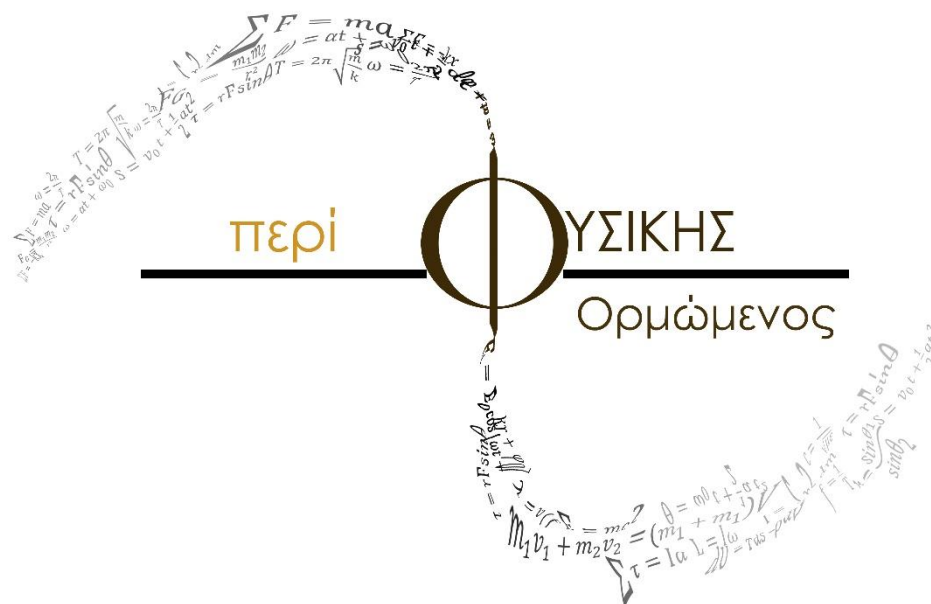


Φυσική Β Ενιαίου Λυκείου

Γενικής Παιδείας

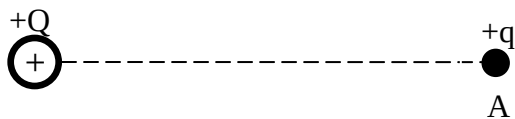
Τράπεζα Θεμάτων - Β Θέμα



www.perifysikhs.com

πηγή: Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής - Νοέμβρης 2014

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:

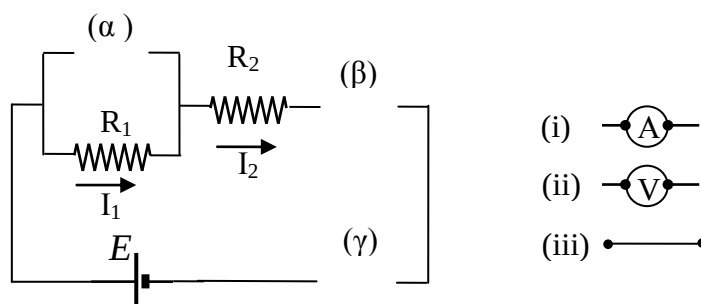
- α. έχουν την ίδια διεύθυνση και την ίδια φορά
- β. έχουν διαφορετική διεύθυνση αλλά την ίδια φορά
- γ. έχουν την ίδια διεύθυνση αλλά διαφορετική φορά.

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) |

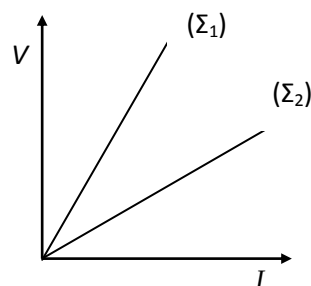
Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

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.

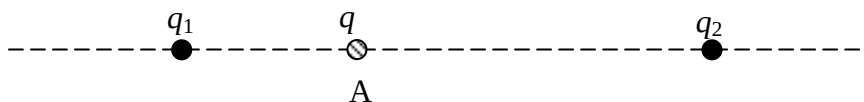
- α. Μεγαλύτερη αντίσταση έχει το σύρμα Σ_1
- β. Μεγαλύτερη αντίσταση έχει το σύρμα Σ_2
- γ. Τα σύρματα έχουν ίσες αντιστάσεις.

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 Α. Στη σφαίρα ασκούνται μόνο οι ηλεκτρικές δυνάμεις.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Η σφαίρα:

- α. θα παραμείνει ακίνητη
- β. θα μετακινηθεί προς τα δεξιά
- γ. θα μετακινηθεί προς τα αριστερά

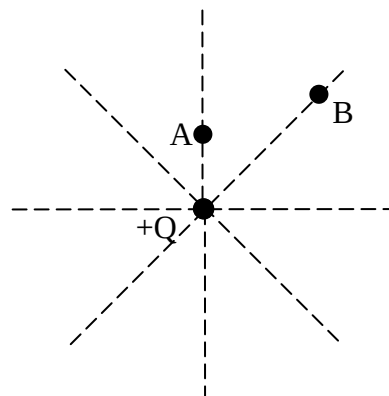
Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

ΘΕΜΑ Β

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



A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Για τα δυναμικά V_A και V_B ισχύει:

α. $V_A = \frac{V_B}{2}$

β. $V_A = V_B$

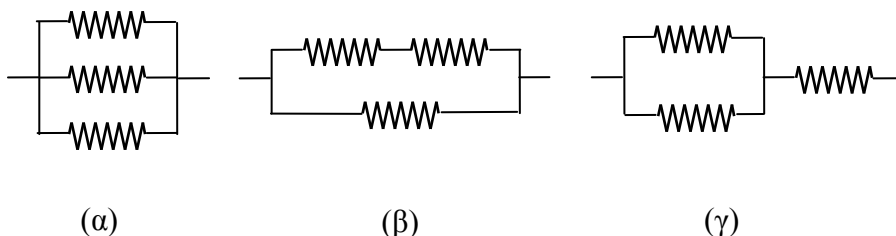
γ. $V_B = \frac{V_A}{2}$

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.



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:

α. $R_1 > R_2 > R_3$

β. $R_1 < R_2 < R_3$

γ. $R_2 > R_1 > R_3$

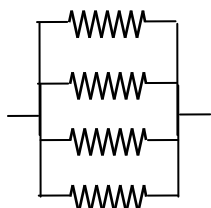
Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

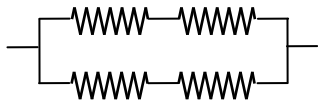
Μονάδες 9

ΘΕΜΑ Β

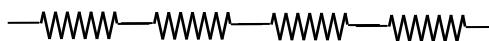
B.1 Δίνονται τέσσερις όμοιοι αντιστάτες με αντίσταση R ο καθένας, σε τρεις διαφορετικές συνδεσμολογίες (Σ.1, Σ.2, Σ.3).



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

ΘΕΜΑ Β

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

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Η τιμή της ηλεκτρικής αντίστασης του αγωγού Β θα είναι:

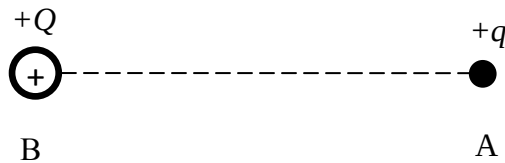
- α. μικρότερη απ' αυτή του αγωγού Α
- β. ίση με αυτή του αγωγού Α
- γ. μεγαλύτερη απ' αυτή του αγωγού Α

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 Α
- β. $\frac{r}{3}$ από το σημείο Α
- γ. $\frac{r}{4}$ από το σημείο Α

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

ΘΕΜΑ Β

B.1 Διαθέτουμε μια ηλεκτρική πηγή με ηλεκτρεγερτική δύναμη $\mathcal{E}$ και εσωτερική αντίσταση r . Διαθέτουμε επίσης και δύο όμοιους ηλεκτρικούς αντιστάτες με αντίσταση R ο καθένας. Συνδέουμε την πηγή με τους αντιστάτες σε δύο διαφορετικές συνδεσμολογίες. Την πρώτη φορά οι αντιστάτες συνδέονται σε σειρά με την ηλεκτρική πηγή και τη δεύτερη φορά συνδέονται παράλληλα.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Η πολική τάση στα άκρα της ηλεκτρικής πηγής θα είναι:

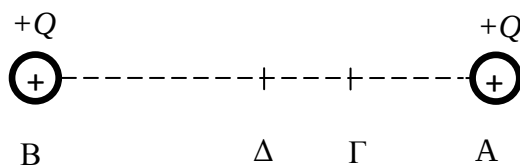
- α. ίδια και στις δύο συνδεσμολογίες
- β. μικρότερη στην παράλληλη συνδεσμολογία των αντιστατών
- γ. μικρότερη στη συνδεσμολογία των αντιστατών σε σειρά

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε της επιλογή σας.

Μονάδες 8

B.2 Δύο όμοια ακίνητα θετικά σημειακά ηλεκτρικά φορτία απέχουν απόσταση r μεταξύ τους, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα. Το σημείο Δ βρίσκεται στη μέση της μεταξύ τους απόστασης r , ενώ το σημείο Γ απέχει $\frac{r}{3}$ από το σημείο A .



A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Η διαφορά δυναμικού $V_{\Gamma\Delta}$ μεταξύ των σημείων Γ και Δ θα έχει τιμή:

- α. αρνητική
- β. μηδέν
- γ. θετική

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

Ενδεικτική Λύση

B1.

A) σωστό το β)

B) $V_{\pi} = \mathcal{E} - Ir$ ($\mathcal{E}, r$ είναι σταθερά, το ρεύμα είναι μεγαλύτερο κατά την παράλληλη σύνδεση αφού $R_{ολ}$ είναι μικρότερη, άρα V_{π} μικρότερη)

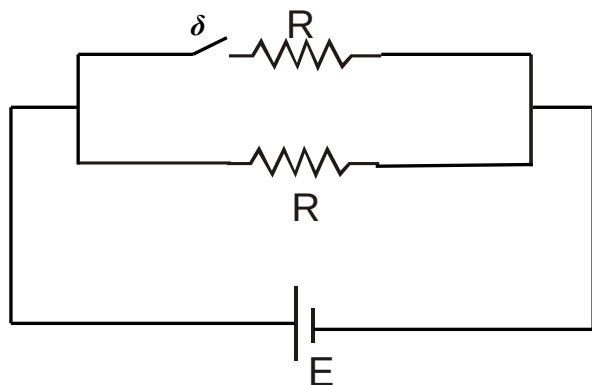
B2.

A) σωστό το γ)

B) $V_{\Gamma} = (9/2) k Q/r$ και $V_{\Delta} = 4 k Q/r \Rightarrow V_{\Gamma} - V_{\Delta} > 0$

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

ΘΕΜΑ Β

B.1 Διαθέτουμε τρεις όμοιους λαμπτήρες Α, Β και Γ. Κατασκευάζουμε ένα κύκλωμα, όπου οι λαμπτήρες Α και Β συνδέονται παράλληλα, ενώ ο Γ συνδέεται σε σειρά με τη συστοιχία των Α και Β. 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 Β.

α. Θα μειωθεί

β. Θα αυξηθεί

γ. Θα παραμείνει η ίδια

Μονάδες 2

Γ) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας στο Β 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 Α και Β 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 Α, Β και

α. αριστερά από το σημείο Α

β. μεταξύ των Α και Β

γ. δεξιά από το σημείο Β

Μονάδες 2

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 4

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Γ) Στο μέσο του ευθύγραμμου τμήματος ΑΒ 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. $E_{A,M} = E_{B,M}$

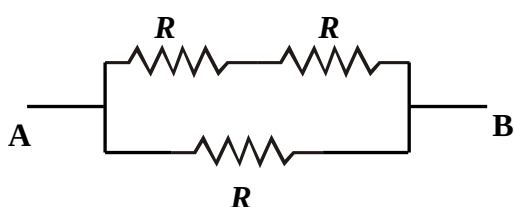
Μονάδες 2

Δ) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας στο Γ ερώτημα.

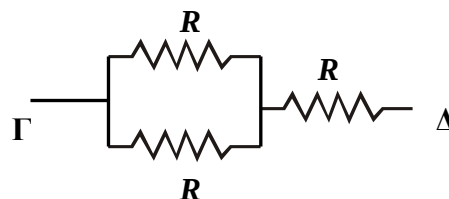
Μονάδες 5

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 Α και Β 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)

Α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

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

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

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

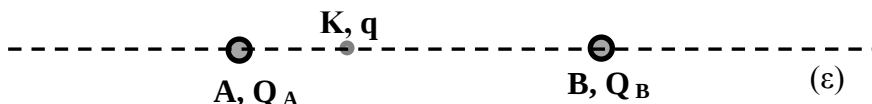
$$\gamma. I_1 = \frac{2}{3} I_2$$

Μονάδες 4

Β) 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 Α και Β αντίστοιχα μίας ευθείας (ε). Τα φορτία απέχουν απόσταση r . Αν στο σημείο Κ που απέχει $r_1 = r / 4$ από το σημείο Α, τοποθετηθεί δοκιμαστικό ηλεκτρικό φορτίο q παρατηρούμε ότι ισορροπεί ακίνητο.



Α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Για τα φορτία Q_A και Q_B ισχύει :

$$\alpha. Q_B = 3 Q_A$$

$$\beta. Q_B = 9 Q_A$$

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

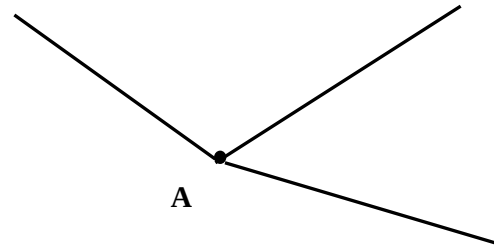
Μονάδες 4

Β) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

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.

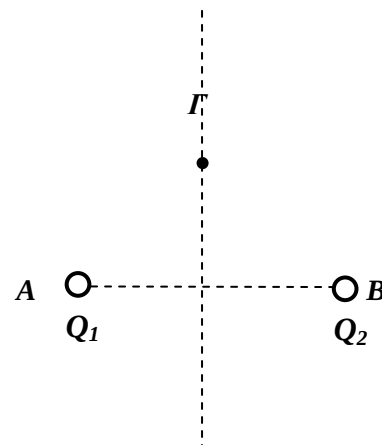
Μονάδες 7

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 ΑΒ, πρέπει :



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

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

γ. να τοποθετηθεί στο σημείο Β 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 κύκλωμα. Η πρώτη ομάδα (Α) 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 (Β) 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 (Β) είναι ίδια με την πηγή της ομάδας (Α).

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. (Α)

β. (Β)

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. (Α)

β. (Β)

Μονάδες 1

Ε) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας στο προηγούμενο ερώτημα.

Μονάδες 4

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 πάντοι 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.

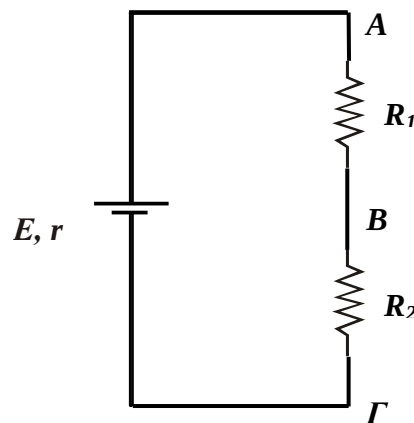
Για τις διαφορές δυναμικού V_{AB} στα σημεία Α και Β του κυκλώματος και V_{BG} στα σημεία Β και Γ του κυκλώματος ισχύει:

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

Μονάδες 4

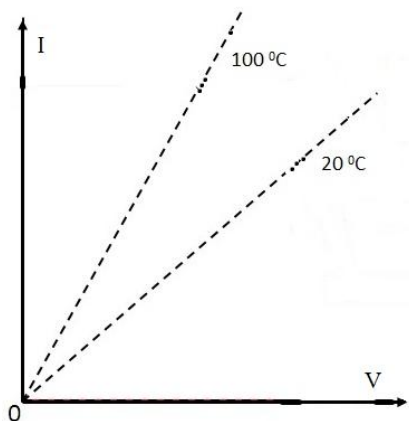
B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9



ΘΕΜΑ Β

B.1 Στο παρακάτω σχήμα φαίνονται στο ίδιο διάγραμμα οι χαρακτηριστικές καμπύλες του ίδιου αγωγού σε θερμοκρασίες 20°C και 100°C .



A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Το υλικό του αγωγού είναι:

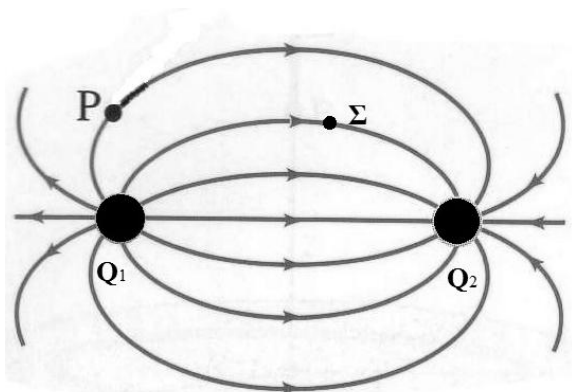
Α. καθαρό μέταλλο β. γραφίτης γ. χρωμονικελίνη

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

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

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

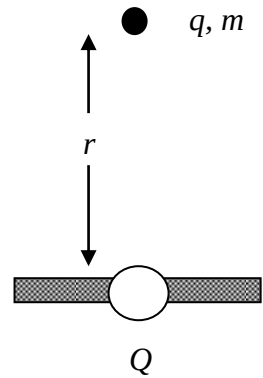
Μονάδες 6

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 7

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 :

- α. θα ξεκινήσει να κινείται προς τα κάτω
- β. θα ξεκινήσει να κινείται προς τα πάνω
- γ. 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 , ποιός από τους δύο θα φωτοβολεί περισσότερο; (Θεωρούμε ότι η φωτοβολία είναι ανάλογη της ισχύος του λαμπτήρα).

- α. ο λαμπτήρας Λ_1
- β. ο λαμπτήρας Λ_2
- γ. και οι δύο το ίδιο

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

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

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

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

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.

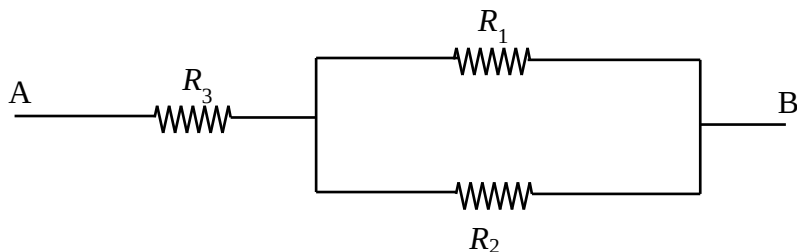
Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

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

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

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

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

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:

α. $E = 4 \frac{\text{N}}{\text{C}}$. β. $E = 40 \frac{\text{N}}{\text{C}}$. γ. $E = 400 \frac{\text{N}}{\text{C}}$

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

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:

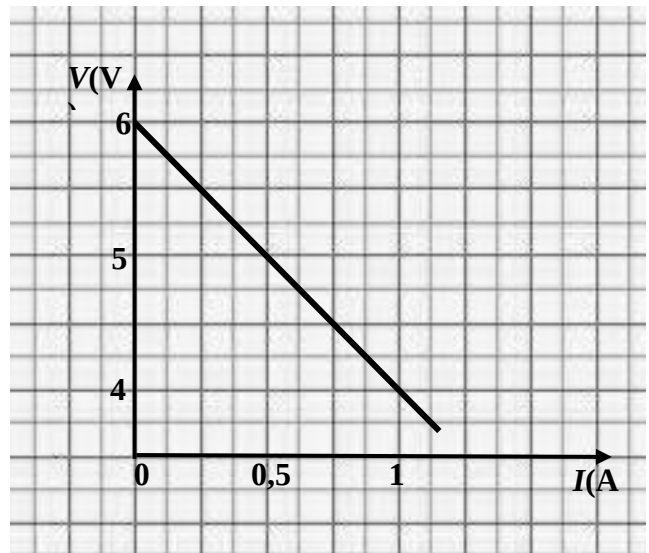
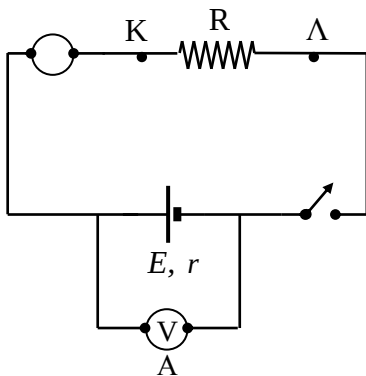
α. $E_B = \frac{E_A}{4}$ β. $E_B = \frac{E_A}{2}$ γ. $E_B = 2E_A$

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 υπάρξει 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

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.

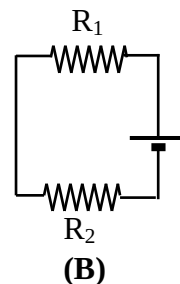
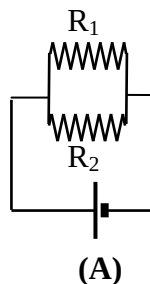
- α. Η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου στο M είναι μηδέν
- β. Το δυναμικό του ηλεκτρικού πεδίου στο M είναι μηδέν
- γ. Τα σφαιρίδια απωθούνται λόγω των ηλεκτρικών δυνάμεων.

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

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. $P_2 = 2P_1$

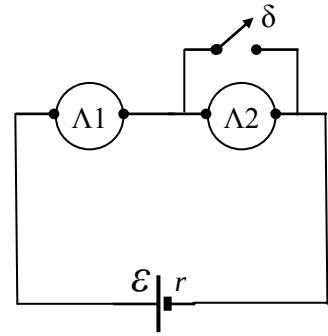
Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

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:

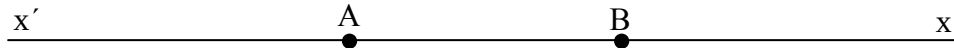
- α. ο λαμπτήρας $\Lambda 1$
- β. ο λαμπτήρας $\Lambda 2$
- γ. τόσο ο λαμπτήρας $\Lambda 1$, όσο και ο λαμπτήρας $\Lambda 2$

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

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.

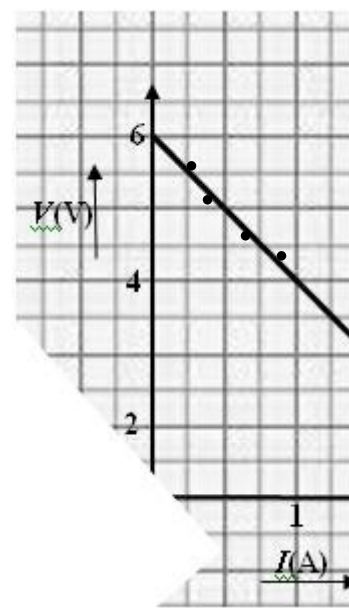
Το ρεύμα βραχυκύκλωσης της πηγής είναι:

- α. 1A
- β. 2A
- γ. 3A

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9



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

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 αντιστάτες έχουν αντίστοιχα αντιστάσεις R_1 και R_2 είναι συνδεδεμένοι σε σειρά και ισχύει ότι $R_1 > R_2$. Στα άκρα του συστήματός τους εφαρμόζεται ηλεκτρική τάση V , ενώ οι ηλεκτρικές τάσεις στα άκρα της κάθε αντίστασης είναι V_1 και V_2 αντίστοιχα.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Για τις ηλεκτρικές τάσεις V_1 και V_2 ισχύει ότι:

α. $V_1 < V_2$

β. $V_1 = V_2$

γ. $V_1 > V_2$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

B.2 Στα άκρα Α και Β ευθυγράμμου τμήματος ΑΒ μήκους r , τοποθετούμε δύο ετερόνυμα ηλεκτρικά φορτία q_1 και q_2 . Η ελκτική δύναμη που αναπτύσσεται ανάμεσά τους έχει μέτρο F . Υποδιπλασιάζουμε το ηλεκτρικό φορτίο q_1 , ενώ ταυτόχρονα τριπλασιάζουμε το ηλεκτρικό φορτίο q_2 . Τοποθετούμε και πάλι τα ηλεκτρικά φορτία στα άκρα Α και Β του ίδιου ευθυγράμμου τμήματος. Η ελκτική δύναμη που αναπτύσσεται τώρα ανάμεσά τους έχει μέτρο F' .

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Τα μέτρα των δυνάμεων F και F' συνδέονται με την σχέση:

α. $F' = 2F$

β. $F' = \frac{3F}{2}$

γ. $F' = \frac{F}{2}$

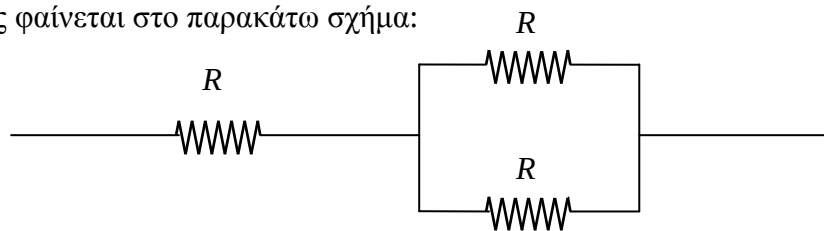
Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

ΘΕΜΑ Β

B.1 Τρεις όμοιοι αντιστάτες έχουν αντίσταση R ο καθένας και είναι συνδεδεμένοι όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα:



A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Αν η συνολική αντίσταση της πιο πάνω συνδεσμολογίας είναι $R_{ολ} = 30 \, \Omega$, τότε η τιμή της αντίστασης R είναι:

α. $20 \, \Omega$

β. $40 \, \Omega$

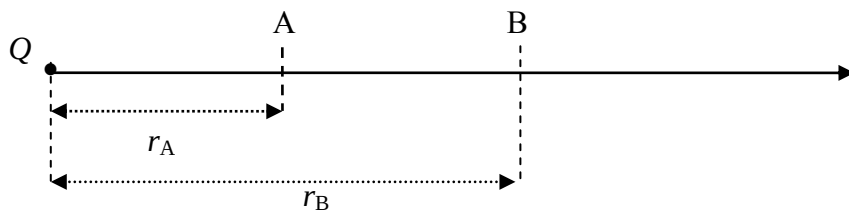
γ. $15 \, \Omega$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

B.2 Ένα ακίνητο αρνητικό σημειακό ηλεκτρικό φορτίο Q δημιουργεί γύρω του ηλεκτροστατικό πεδίο. Δύο σημεία Α και Β του ηλεκτροστατικού πεδίου βρίσκονται πάνω στην ίδια ηλεκτρική δυναμική γραμμή με το ηλεκτρικό φορτίο Q , όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα και απέχουν απ' αυτό αποστάσεις r_A και r_B αντίστοιχα. Η απόσταση r_B είναι τριπλάσια της απόστασης r_A .



A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Αν το μέτρο της έντασης του ηλεκτροστατικού πεδίου στο σημείο Α είναι

$E_A = 18 \frac{N}{C}$, το μέτρο της έντασης του ηλεκτροστατικού πεδίου στο σημείο Β είναι:

α. $E_B = 36 \frac{N}{C}$

β. $E_B = 2 \frac{N}{C}$

γ. $E_B = 9 \frac{N}{C}$

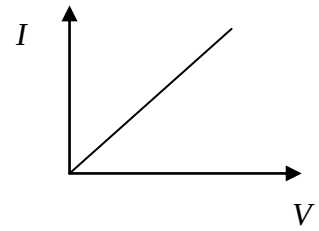
Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

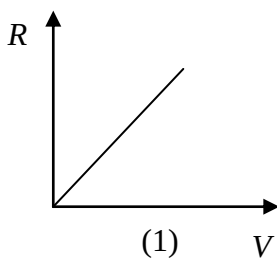
ΘΕΜΑ Β

B.1 Η ένταση I του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει έναν αντιστάτη αντίστασης R , σταθερής θερμοκρασίας, μεταβάλλεται σε συνάρτηση με τη διαφορά δυναμικού V , που εφαρμόζεται στα άκρα του, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα:

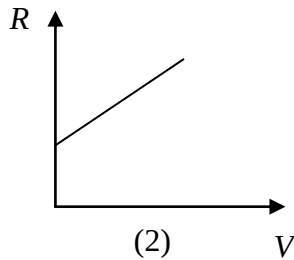


A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

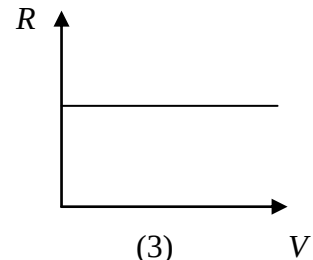
Στα παρακάτω σχήματα φαίνονται τρεις πιθανές γραφικές παραστάσεις, για τη μεταβολή της αντίστασης R , σε συνάρτηση με τη διαφορά δυναμικού V .



(1)



(2)



(3)

Η σωστή γραφική παράσταση είναι:

α) η (1)

β) η (2)

γ) η (3)

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

B.2 Δύο θετικά σημειακά ηλεκτρικά φορτία q_1 και q_2 απέχουν μεταξύ τους απόσταση r_1 . Η απωστική δύναμη που αναπτύσσεται ανάμεσά τους έχει μέτρο $F_1 = 12 \text{ N}$. Διπλασιάζουμε μόνο το ηλεκτρικό φορτίο q_1 , (χωρίς να μεταβάλλουμε το ηλεκτρικό φορτίο q_2), ενώ ταυτόχρονα μετακινούμε τα δύο ηλεκτρικά φορτία έτσι ώστε η μεταξύ τους απόσταση να γίνει r_2 . Παρατηρούμε τότε ότι η απωστική δύναμη που αναπτύσσεται ανάμεσά τους έχει μέτρο $F_2 = 24 \text{ N}$.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Για το λόγο των αποστάσεων $\frac{r_1}{r_2}$, ισχύει ότι:

α) $\frac{r_1}{r_2} = \sqrt{2}$

β) $\frac{r_1}{r_2} = \frac{1}{\sqrt{2}}$

γ) $\frac{r_1}{r_2} = \frac{\sqrt{2}}{3}$

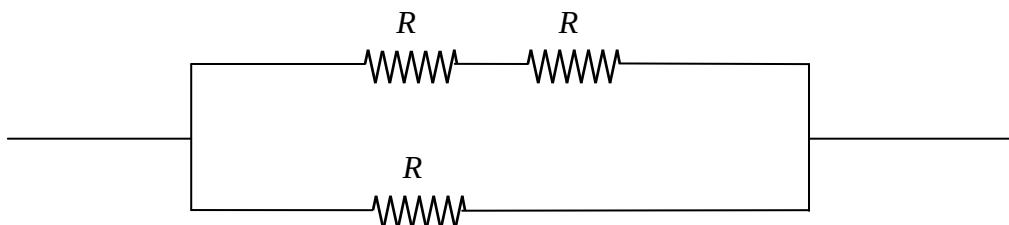
Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

ΘΕΜΑ Β

B.1 Τρεις όμοιοι αντιστάτες έχουν αντίσταση R ο καθένας και είναι συνδεδεμένοι όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα:



A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Αν η συνολική αντίσταση της πιο πάνω συνδεσμολογίας είναι $R_{ολ} = 20 \, \Omega$, τότε η τιμή της αντίστασης R είναι:

α. $40 \, \Omega$

β. $30 \, \Omega$

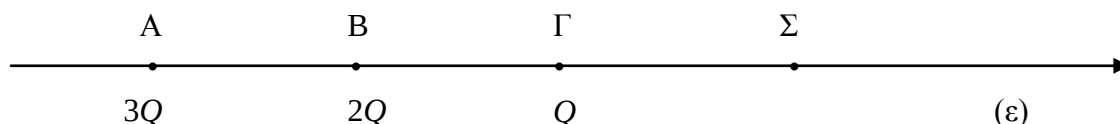
γ. $15 \, \Omega$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

B.2 Στα σημεία Α,Β,Γ μιας ευθείας (ε) βρίσκονται αντίστοιχα, τα ακίνητα σημειακά ηλεκτρικά φορτία $3Q$, $2Q$ και Q , όπως φαίνονται στο παρακάτω σχήμα.



Για τις αποστάσεις ανάμεσα στα σημεία Α,Β,Γ ισχύει ότι: $(AB) = (B\Gamma) = r$. Ένα άλλο σημείο Σ της ευθείας (ε), απέχει από το σημείο Γ απόσταση $(\Gamma\Sigma) = r$, όπως στο σχήμα. Δίνεται η ηλεκτρική σταθερά k .

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Το ηλεκτρικό δυναμικό V_Σ του ηλεκτρικού πεδίου που δημιουργείται από τα τρία σημειακά ηλεκτρικά φορτία, υπολογίζεται από τη σχέση:

α. $V_\Sigma = 3k \frac{Q}{r}$

β. $V_\Sigma = 2k \frac{Q}{r}$

γ. $V_\Sigma = k \frac{Q}{r}$

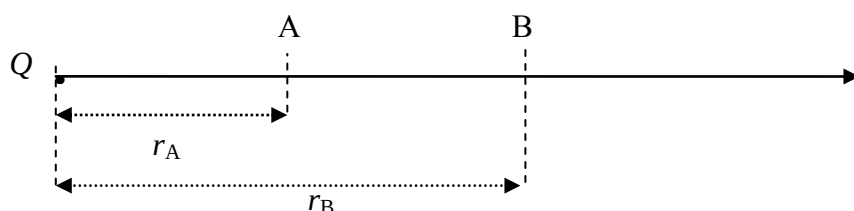
Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

ΘΕΜΑ Β

B.1 Ένα ακίνητο αρνητικό σημειακό ηλεκτρικό φορτίο Q δημιουργεί γύρω του ηλεκτροστατικό πεδίο. Δύο σημεία A και B του ηλεκτροστατικού πεδίου βρίσκονται πάνω στην ίδια ηλεκτρική δυναμική γραμμή όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα και απέχουν από το ηλεκτρικό φορτίο Q αποστάσεις r_A και r_B αντίστοιχα. Η απόσταση r_B είναι διπλάσια της απόστασης r_A .



A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Αν το δυναμικό του ηλεκτροστατικού πεδίου στο σημείο A είναι $V_A = -18 \text{ V}$, το δυναμικό του ηλεκτροστατικού πεδίου στο σημείο B είναι:

α. $V_B = -9 \text{ V}$

β. $V_B = -2 \text{ V}$

γ. $V_B = -3 \text{ V}$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

B.2 Διαθέτουμε τρεις όμοιους αντιστάτες που έχουν αντίσταση $R = 4 \Omega$ ο καθένας.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Θέλουμε να συνδέσουμε κατάλληλα μεταξύ τους τρεις αντιστάτες, ώστε να προκύψει ισοδύναμη αντίσταση $R_{\text{ισοδύναμη}} = 6 \Omega$. Γι' αυτό πρέπει:

α. Να συνδέσουμε σε σειρά τους δύο αντιστάτες και το σύστημά τους παράλληλα με το τρίτο αντιστάτη.

β. Να συνδέσουμε παράλληλα τους δύο αντιστάτες και το σύστημά τους σε σειρά με το τρίτο αντιστάτη.

γ. Να συνδέσουμε παράλληλα και τους τρεις αντιστάτες.

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

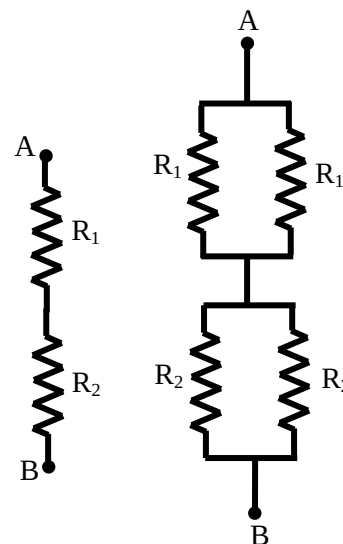
ΘΕΜΑ Β

B.1 Η ισοδύναμη αντίσταση των δύο αντιστατών R_1 και R_2 (Σχήμα 1) είναι $R_{AB(1)}$. Συνδέουμε στην R_1 παράλληλα έναν αντιστάτη αντίστασης R_1 και στην R_2 παράλληλα έναν αντιστάτη αντίστασης R_2 (Σχήμα 2). Η ισοδύναμη αντίσταση, ανάμεσα στους ακροδέκτες AB, είναι τότε $R_{AB(2)}$.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Η σχέση των $R_{AB(1)}$ και $R_{AB(2)}$ είναι:

- α. $R_{AB(1)} = R_{AB(2)}$
- β. $R_{AB(1)} = 2 R_{AB(2)}$
- γ. $R_{AB(1)} = 4 R_{AB(2)}$



Σχήμα 1

Σχήμα 2

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

B.2 Ακίνητο σημειακό θετικό ηλεκτρικό φορτίο Q δημιουργεί γύρω του ηλεκτρικό πεδίο. Σε σημείο A του πεδίου αυτού το δυναμικό είναι V_A και σε σημείο B το δυναμικό είναι $V_B = V_A / 2$. Αν ένα θετικό δοκιμαστικό φορτίο q τοποθετηθεί στο σημείο A η ηλεκτρική δυναμική του ενέργεια είναι U_A , ενώ αν το ίδιο φορτίο q τοποθετηθεί στο B, η ηλεκτρική δυναμική του ενέργεια είναι U_B .

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Η U_B σε σχέση με τη U_A :

- α. Είναι μεγαλύτερη κατά $U_A / 2$.
- β. Είναι ίση με τη U_A .
- γ. Είναι μικρότερη κατά $U_A / 2$.

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

ΘΕΜΑ Β

B.1 Κοντά στην επιφάνεια της Γης υπάρχει κατακόρυφο ηλεκτρικό πεδίο με σταθερή ένταση $\vec{E}$. Σε σημείο Α του πεδίου ισορροπεί, χωρίς να ακουμπά στην επιφάνεια της Γης, σώμα Σ_1 μάζας m και φορτίου q . Απομακρύνουμε από το σημείο Α το σώμα Σ_1 και τοποθετούμε σώμα Σ_2 με μάζα $\frac{m}{2}$ και φορτίο q και το αφήνουμε ελεύθερο. Οι διαστάσεις των σωμάτων θεωρούνται αμελητέες και αυτά δέχονται μόνο το βάρος τους και τη δύναμη του ηλεκτρικού πεδίου. Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $\vec{g}$.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Το σώμα Σ_2 :

- α. Θα κινηθεί προς τα πάνω.
- β. Θα παραμείνει ακίνητο στο σημείο Α.
- γ. Θα κινηθεί προς τα κάτω.

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

B.2 Δύο αντιστάτες R_1 και R_2 είναι συνδεδεμένοι παράλληλα.

Το σύστημα των δύο αντιστατών διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα συνολικής έντασης I . Ο αντιστάτης R_1 διαρρέεται από ρεύμα έντασης I_1 και ο αντιστάτης R_2 από ρεύμα έντασης I_2 .

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Η σωστή σχέση για την ένταση I_1 είναι:

$$\alpha. I_1 = \frac{R_1 + R_2}{R_1 \cdot R_2} I$$

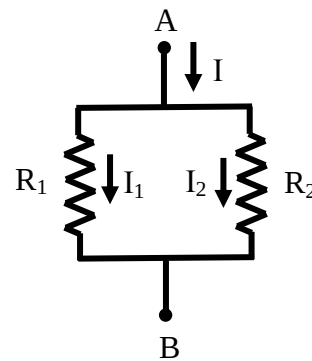
$$\beta. I_1 = \frac{R_2}{R_1 + R_2} I$$

$$\gamma. I_1 = \frac{R_1 + R_2}{R_1} I$$

Μονάδες 4

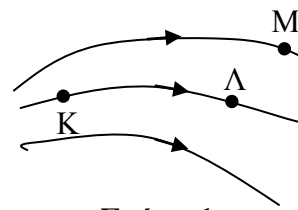
B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9



ΘΕΜΑ Β

B.1 Στο σχήμα 1 απεικονίζεται τμήμα ηλεκτρικού πεδίου.



Σχήμα 1

Α. Να σχεδιάσετε τα διανύσματα $\vec{E}_K$ και $\vec{E}_\Lambda$ της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου στα σημεία Κ και Λ.

Μονάδες 2

Β. Στο σημείο Μ φέρουμε αρνητικό δοκιμαστικό φορτίο q . Να σχεδιάσετε το διάνυσμα $\vec{F}_M$ της δύναμης που του ασκεί το πεδίο.

Μονάδες 2

Γ. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Για τα μέτρα E_K και E_Λ των εντάσεων στα σημεία Κ και Λ ισχύει :

- α. $E_K > E_\Lambda$ β. $E_K = E_\Lambda$ γ. $E_K < E_\Lambda$

Μονάδες 3

Δ. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας στο προηγούμενο ερώτημα.

Μονάδες 5

B.2 Υδροηλεκτρικός σταθμός παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος τροφοδοτεί παρακείμενη πόλη με σταθερή ισχύ P . Η αντίσταση των αγωγών μεταφοράς είναι r , η τάση στους αγωγούς μεταφοράς είναι V και η ισχύς των απωλειών στους αγωγούς μεταφοράς είναι $P_{\text{απ}}$.

Α. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Η ισχύς των απωλειών $P_{\text{απ}}$:

- α. ελαχιστοποιείται όταν η τάση V είναι όσο το δυνατόν μεγαλύτερη.
β. είναι ανεξάρτητη από την τάση V .
γ. ελαχιστοποιείται όταν η τάση V είναι όσο το δυνατόν μικρότερη.

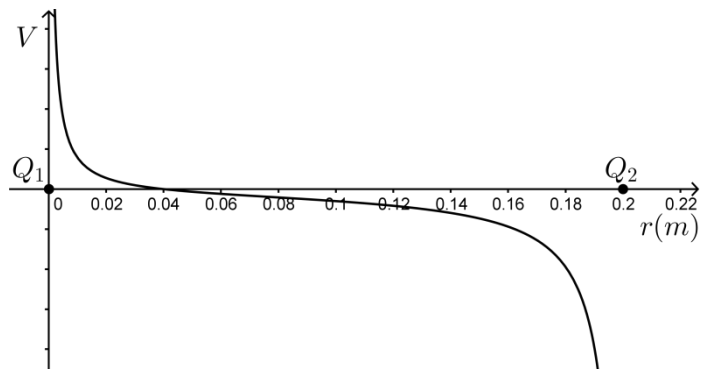
Μονάδες 4

Β. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

ΘΕΜΑ Β

B.1 Δύο σημειακά ηλεκτρικά φορτία Q_1 και Q_2 βρίσκονται στερεωμένα στα άκρα ευθυγράμμου τμήματος που έχει μήκος 0,2 m. Το Q_1 βρίσκεται στη θέση 0 m και το Q_2 στη θέση 0,2 m. Η γραφική παράσταση του δυναμικού, του ηλεκτρικού πεδίου των δύο φορτίων, κατά μήκος του ευθυγράμμου τμήματος που τα ενώνει, είναι αυτή που δίνεται στο παραπάνω σχήμα.



A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Για τα δύο ηλεκτρικά φορτία ισχύει:

α. $Q_1 > 0, Q_2 > 0$ και $|Q_1| > |Q_2|$

β. $Q_1 > 0, Q_2 < 0$ και $|Q_1| < |Q_2|$

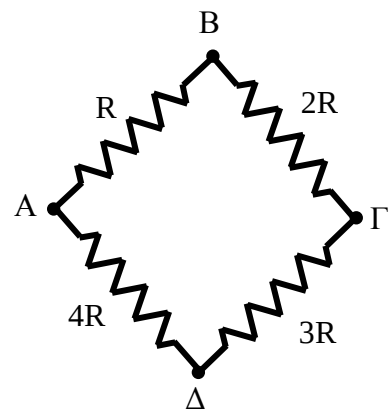
γ. $Q_1 > 0, Q_2 < 0$ και $|Q_1| > |Q_2|$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

B.2 Τέσσερις αντιστάτες είναι συνδεδεμένοι μεταξύ τους και σχηματίζουν το τετράγωνο του διπλανού σχήματος. Ανάμεσα στα σημεία Α, Β ο αντιστάτης έχει αντίσταση R , ανάμεσα στα σημεία Β, Γ ο αντιστάτης έχει αντίσταση $2R$, ανάμεσα στα σημεία Γ, Δ ο αντιστάτης έχει αντίσταση $3R$ και ανάμεσα στα σημεία Δ, Α ο αντιστάτης έχει αντίσταση $4R$. Συνδέουμε το κύκλωμα κατά τρεις διαφορετικούς τρόπους με την ίδια ηλεκτρική πηγή που έχει ηλεκτρεγερτική δύναμη E και μηδενική εσωτερική αντίσταση r : πρώτα στα άκρα Α, Β και τότε η πηγή διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα έντασης I_1 , κατόπιν στα άκρα Α, Γ και τότε η πηγή διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα έντασης I_2 και τέλος στα άκρα Α, Δ και τότε η πηγή διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα έντασης I_3 .



A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Για τις εντάσεις των τριών ηλεκτρικών ρευμάτων ισχύει:

α. $I_1 > I_2 > I_3$

β. $I_1 < I_2 < I_3$

γ. $I_2 > I_3 > I_1$

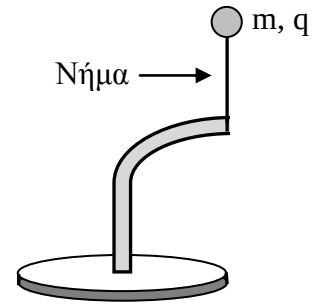
Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

ΘΕΜΑ Β

B.1 Το σφαιρίδιο ενός ηλεκτρικού εκκρεμούς έχει μάζα m και είναι φορτισμένο με θετικό ηλεκτρικό φορτίο q . Το εκκρεμές βρίσκεται μέσα σε κατακόρυφο ομογενές ηλεκτρικό πεδίο έντασης $\vec{E}$ και γι' αυτό το σφαιρίδιό του έχει ανυψωθεί προς τα πάνω και ισορροπεί με το νήμα κατακόρυφο και τεντωμένο, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Με $\vec{T}$ συμβολίζουμε τη δύναμη που ασκείται από το κατακόρυφο νήμα στο σφαιρίδιο. Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $\vec{g}$.



A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Για το μέτρο της τάσης του νήματος ισχύει:

α. $T = E \cdot q - m \cdot g$

β. $T = E \cdot q + m \cdot g$

γ. $T = E \cdot q$

Μονάδες 4

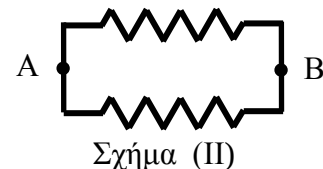
B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

B.2 Μία ηλεκτρική θερμάστρα έχει μόνο έναν αντιστάτη που αποτελείται από ομογενές χάλκινο σύρμα σταθερής διατομής (βλ. σχήμα (I)). Η ηλεκτρική θερμάστρα αποδίδει ηλεκτρική ισχύ P_1 , όταν τροφοδοτείται με ηλεκτρική τάση V . Κάποια χρονική στιγμή το σύρμα του αντιστάτη σπάει ακριβώς στη μέση και ο ιδιοκτήτης της αποφασίζει να την επισκευάσει. Συνδέει λοιπόν τα δύο κομμάτια του σπασμένου σύρματος, όπως στο σχήμα (II). Στη συνέχεια τροφοδοτεί το σύστημα των δύο κομματιών, με ηλεκτρική τάση V , στα σημεία A και B. Η θερμάστρα αποδίδει τότε ισχύ P_2 . (Να θεωρήσετε ότι η αντίσταση των αντιστατών δεν εξαρτάται από τη θερμοκρασία και ότι το σύρμα δεν μπορεί να λιώσει κατά τη λειτουργία της θερμάστρας σε καμία από τις δύο συνδεσμολογίες).



Σχήμα (I)



Σχήμα (II)

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Για την ισχύ P_1 και P_2 ισχύει :

α. $P_2 = \frac{P_1}{16}$

β. $P_2 = \frac{P_1}{4}$

γ. $P_2 = 16P_1$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

ΘΕΜΑ Β

B.1 Μία σταγόνα λαδιού μάζας m είναι φορτισμένη με αρνητικό ηλεκτρικό φορτίο q . Το αρνητικό φορτίο της σταγόνας οφείλεται στο πλεόνασμα των ηλεκτρονίων που περιέχονται σε αυτή. Η σταγόνα ισορροπεί σε κατακόρυφο ομογενές ηλεκτρικό πεδίο έντασης $\vec{E}$, υπό την επίδραση μόνο των δυνάμεων που δέχεται από το ηλεκτρικό πεδίο και από το βαρυτικό πεδίο της Γης. Δίνονται η απόλυτη τιμή του φορτίου του ηλεκτρονίου $|q_e|$ και η επιτάχυνση της βαρύτητας $\vec{g}$.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Ο αριθμός N των ηλεκτρονίων που πλεονάζουν στη σταγόνα είναι :

$$\alpha. N = \frac{m \cdot |q_e|}{E \cdot g} \qquad \beta. N = \frac{m \cdot E}{g \cdot |q_e|} \qquad \gamma. N = \frac{m \cdot g}{E \cdot |q_e|}$$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

B.2 Σε ένα σπίτι λειτουργούν ταυτόχρονα μία φριτέζα με ισχύ κανονικής λειτουργίας $P_1 = 2200 \text{ W}$, ένας αναμείκτης (μίξερ) με ισχύ κανονικής λειτουργίας $P_2 = 550 \text{ W}$ και μία ηλεκτρική σκούπα με ισχύ κανονικής λειτουργίας $P_3 = 1100 \text{ W}$. Δίνεται ότι η τάση τροφοδοσίας του ηλεκτρικού δικτύου του σπιτιού είναι 220 V . (Να θεωρήσετε ότι οι σχέσεις που γνωρίζετε για το συνεχές ρεύμα ισχύουν και για το εναλλασσόμενο ρεύμα του ηλεκτρικού δικτύου του σπιτιού και ότι οι παραπάνω ηλεκτρικές συσκευές συμπεριφέρονται σαν ωμικοί αντιστάτες).

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Η ένταση I του ηλεκτρικού ρεύματος, που πρέπει τουλάχιστον να «αντέχει» η ασφάλεια είναι:

$$\alpha. 2,5 \text{ A} \qquad \beta. 10 \text{ A} \qquad \gamma. 17,5 \text{ A}$$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

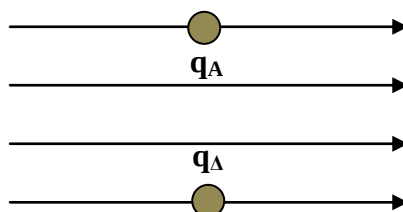
ΘΕΜΑ Β

B.1 Διαθέτουμε έξι φορτισμένα, με ηλεκτρικό φορτίο, σώματα Α, Β, Γ, Δ, Ε και Ζ, μικρών διαστάσεων. Με βάση μια σειρά παρατηρήσεων, ένας μαθητής οδηγήθηκε στα εξής συμπεράσματα:

- i) τα σώματα Α, Β, και Γ ανά δύο απωθούνται,
- ii) τα σώματα Δ, Ε και Ζ ανά δύο απωθούνται.

Για να ελέγξει το είδος των φορτίων, ένας άλλος μαθητής κάνει το παρακάτω πείραμα:

Τοποθετεί τα Α και Δ σε ομογενές ηλεκτροστατικό πεδίο, του οποίου οι δυναμικές γραμμές φαίνονται στο σχήμα. Τα σώματα αφήνονται ελεύθερα και κινούνται με την επίδραση μόνο της δύναμης που δέχονται από το ομογενές πεδίο, όποτε και παρατηρείται ότι κινούνται σε αντίθετες κατευθύνσεις, με το Δ προς τη φορά των δυναμικών γραμμών.



A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

- α. Τα Α,Β,Γ είναι θετικά φορτισμένα ενώ τα Δ,Ε,Ζ αρνητικά.
- β. Τα Α,Β,Γ είναι αρνητικά φορτισμένα ενώ τα Δ,Ε,Ζ θετικά.

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

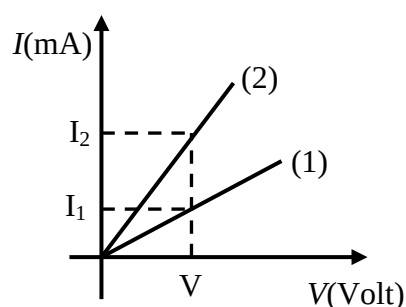
Μονάδες 8

B.2 Κόψαμε ένα ομογενές μεταλλικό κυλινδρικό σύρμα σε δύο μέρη (1) και (2) και σχεδιάσαμε σε κοινούς άξονες τη γραφική παράσταση της έντασης του ρεύματος σε συνάρτηση με την τάση στα άκρα τους.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Από τις γραφικές παραστάσεις προκύπτει ότι το μήκος του σύρματος (1) είναι:

- α. μεγαλύτερο από το μήκος του σύρματος (2).
- β. μικρότερο από το μήκος του σύρματος (2).
- γ. ίσο με το μήκος του σύρματος (2).



Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

ΘΕΜΑ Β

B.1 Διαθέτουμε έξι φορτισμένα, με ηλεκτρικό φορτίο, σώματα Α, Β, Γ, Δ, Ε και Ζ. Με βάση μια σειρά παρατηρήσεων, ένας μαθητής οδηγήθηκε στα εξής συμπεράσματα:

- (i) τα σώματα Α, Β, και Γ ανά δύο έλκονται,
- (ii) τα σώματα Δ, Ε και Ζ ανά δύο απωθούνται.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

- α. Το συμπέρασμα (i) είναι σωστό και το συμπέρασμα (ii) είναι λανθασμένο.
- β. Το συμπέρασμα (ii) είναι σωστό και το συμπέρασμα (i) είναι λανθασμένο.

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

B.2 Διαθέτουμε ένα λαμπάκι με ενδείξεις κανονικής λειτουργίας 6 V/12 W. (Θεωρούμε ότι το λαμπάκι συμπεριφέρεται σαν ωμικός αντιστάτης).

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Αν συνδέσουμε το λαμπάκι με μπαταρία των 3 V, τότε καταναλώνει ισχύ ίση με:

- α. 12 W
- β. 6 W
- γ. 3 W

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

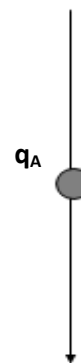
Μονάδες 9

ΘΕΜΑ Β

B.1 Διαθέτουμε τρία φορτισμένα σώματα Α, Β, Γ. Με βάση μια σειρά παρατηρήσεων, ένας μαθητής οδηγήθηκε στα εξής συμπεράσματα:

- i) τα σώματα Α, Β, απωθούνται,
- ii) τα σώματα Β, Γ απωθούνται.

Για να ελέγξει το είδος των φορτίων, ένας άλλος μαθητής εκτελεί το παρακάτω πείραμα. Τοποθετεί το φορτισμένο σώμα Α σε κατακόρυφο ομογενές ηλεκτρικό πεδίο, του οποίου οι δυναμικές γραμμές έχουν φορά προς τα κάτω, και το φορτίο ισορροπεί (βλ. σχήμα).



A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

- α. Τα Α,Β,Γ είναι θετικά
- β. Τα Α,Β,Γ είναι αρνητικά

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

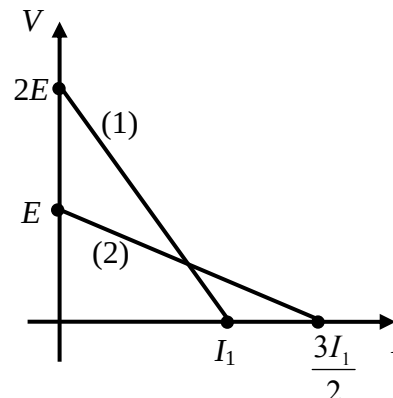
Μονάδες 8

B.2 Στο σχήμα παρουσιάζονται οι χαρακτηριστικές καμπύλες δύο πηγών (1) και (2). Οι εσωτερικές αντιστάσεις των πηγών (1) και (2) είναι r_1 και r_2 αντίστοιχα.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Για τις εσωτερικές αντιστάσεις ισχύει :

α. $r_2 = \frac{r_1}{4}$ β. $r_2 = \frac{r_1}{3}$ γ. $r_2 = \frac{r_1}{2}$



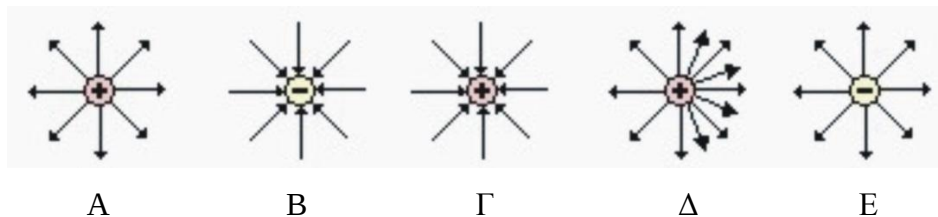
Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

ΘΕΜΑ Β

B.1 Στα παρακάτω σχήματα έχουν σχεδιαστεί οι δυναμικές γραμμές των ηλεκτρικών πεδίων, που δημιουργούνται από διάφορα σημειακά ηλεκτρικά φορτισμένα σώματα.



A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Ποιές δύο από τις πιο πάνω αναπαραστάσεις δυναμικών γραμμών, είναι σύμφωνες με όσα γνωρίζετε για τα ηλεκτρικά πεδία και τις δυναμικές γραμμές;

α. Α και Β β. Β και Δ γ. Γ και Ε

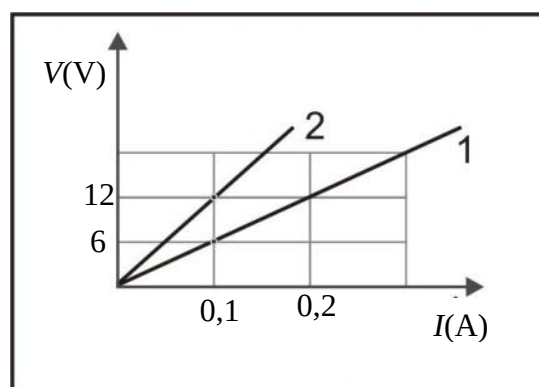
Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

B.2 Στη γραφική παράσταση απεικονίζονται στο ίδιο σύστημα αξόνων, οι χαρακτηριστικές καμπύλες δύο αντιστατών.

A) Να μεταφέρετε τη γραφική παράσταση στην κόλλα σας και να σχεδιάσετε, στο ίδιο σχήμα, τη γραμμή που θα αποδίδει τη χαρακτηριστική καμπύλη του ισοδύναμου αντιστάτη που προκύπτει από τη σύνδεση σε σειρά των δύο αυτών αντιστατών.



Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 9

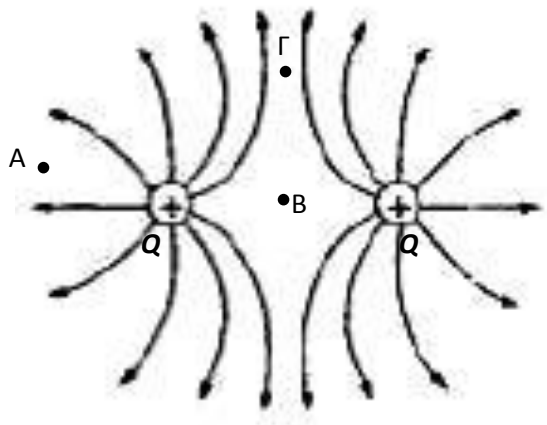
ΘΕΜΑ Β

B.1 Στο σχήμα έχουν σχεδιαστεί οι δυναμικές γραμμές του ηλεκτρικού πεδίου, που δημιουργείται από δύο σημειακά ηλεκτρικά φορτισμένα σώματα.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Το μέτρο της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου έχει μεγαλύτερη τιμή:

- α. Στο σημείο Α.
- β. Στο σημείο Β.
- γ. Στο σημείο Γ.



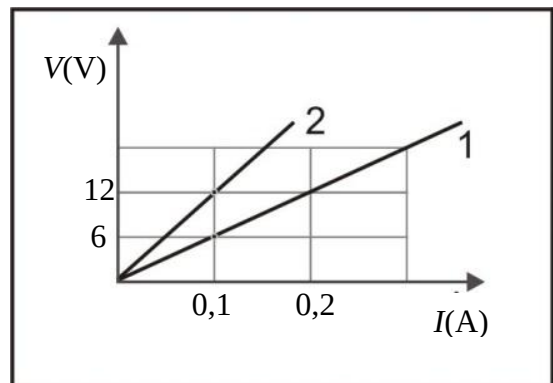
Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 8

B.2 Στη γραφική παράσταση απεικονίζονται στο ίδιο σύστημα αξόνων, οι χαρακτηριστικές καμπύλες δύο αντιστατών.

A) Να μεταφέρετε τη γραφική παράσταση στη κόλλα σας και να σχεδιάσετε, στο ίδιο σχήμα, τη γραμμή που θα αποδίδει τη χαρακτηριστική καμπύλη του ισοδύναμου αντιστάτη που προκύπτει από τη παράλληλη σύνδεση των δύο αυτών αντιστατών.



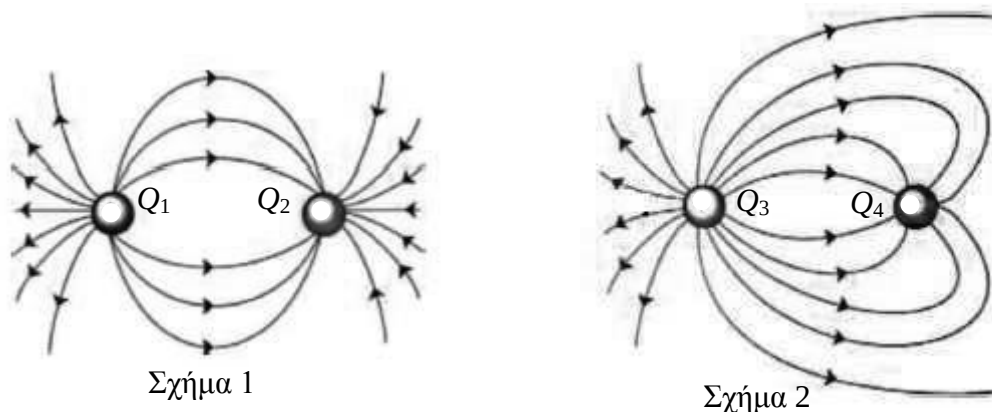
Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 9

ΘΕΜΑ Β

B.1



Στα σχήματα 1 και 2 έχουν σχεδιαστεί οι δυναμικές γραμμές των ηλεκτρικών πεδίων, που δημιουργούνται από δύο σημειακά φορτισμένα σώματα.

A) Να γράψετε το είδος (θετικό ή αρνητικό) του κάθε ενός από τα φορτία Q_1 , Q_2 , Q_3 και Q_4 δίνοντας την απαραίτητη αιτιολόγηση.

Μονάδες 2

B) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Ο σωστός συνδυασμός που ισχύει, για τις απόλυτες τιμές των ηλεκτρικών φορτίων Q_1 και Q_2 των σημειακών φορτισμένων σωμάτων του σχήματος 1 και για τις απόλυτες τιμές των ηλεκτρικών φορτίων Q_3 και Q_4 των σημειακών φορτισμένων σωμάτων του σχήματος 2, είναι:

α. $Q_1 > Q_2$ και $Q_3 = Q_4$

β. $Q_1 = Q_2$ και $Q_3 > Q_4$

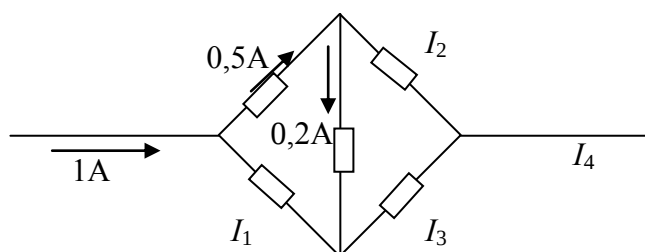
γ. $Q_1 = Q_2$ και $Q_3 < Q_4$

Μονάδες 4

Γ) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας στο ερώτημα B .

Μονάδες 6

B.2 A) Να μεταφέρετε στη κόλλα σας το διπλανό σχήμα που μας δείχνει ένα τμήμα ηλεκτρικού κυκλώματος. Να σχεδιάσετε, σε αυτό το σχήμα, τις φορές των ηλεκτρικών ρευμάτων που έχουν αντίστοιχα εντάσεις I_1 , I_2 ,



I_3 , I_4 . Στη συνέχεια αφού μεταφέρετε το πιο κάτω πίνακα στη κόλλα σας, να τον συμπληρώσετε με τις τιμές των εντάσεων I_1 , I_2 , I_3 , I_4 , αυτών των ρευμάτων.

I_1	I_2	I_3	I_4

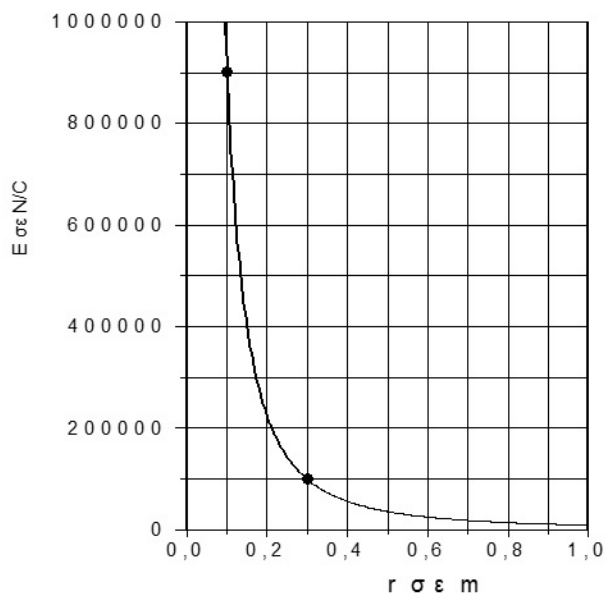
Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε τις τιμές των εντάσεων I_1 , I_2 , I_3 , I_4 που υπολογίσατε και τις φορές των αντίστοιχων ηλεκτρικών ρευμάτων που σχεδιάσατε στο προηγούμενο ερώτημα.

Μονάδες 9

ΘΕΜΑ Β

B.1 Ένα ακλόνητο σημειακό ηλεκτρικό φορτίο Q δημιουργεί γύρω του ηλεκτροστατικό πεδίο του οποίου η ένταση μεταβάλλεται σε συνάρτηση με την απόσταση, όπως μας δείχνει το επόμενο γράφημα. Δίνεται: $k = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$.



A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Η τιμή του σημειακού ηλεκτρικού φορτίου Q που δημιουργεί το ηλεκτροστατικό πεδίο, είναι:

- α. 1 C
- β. 10^6 C
- γ. 10^{-6} C

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

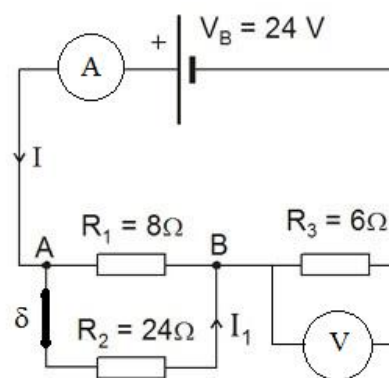
Μονάδες 8

B.2 Στο πιο κάτω κύκλωμα αρχικά ο διακόπτης δ είναι κλειστός, η τάση V_B στους πόλους της ηλεκτρικής πηγής είναι σταθερή και τα όργανα ιδανικά.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Αν ανοίξουμε το διακόπτη δ , οι μαθητές προβλέπουν ότι οι ενδείξεις των οργάνων θα μεταβληθούν, αλλά δε συμφωνούν στο πως, και δίνουν τις πιο κάτω απαντήσεις:

- α. η ένδειξη του αμπερομέτρου θα αυξηθεί ενώ του βολτομέτρου θα μειωθεί,
- β. η ένδειξη του αμπερομέτρου θα μειωθεί όπως και του βολτομέτρου,
- γ. η ένδειξη του αμπερομέτρου θα μειωθεί ενώ του βολτομέτρου θα αυξηθεί.



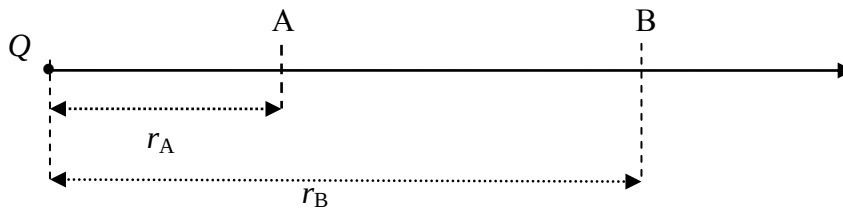
Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

ΘΕΜΑ Β

B.1 Ένα ακίνητο αρνητικό σημειακό ηλεκτρικό φορτίο Q δημιουργεί γύρω του ηλεκτροστατικό πεδίο. Δύο σημεία A και B του ηλεκτροστατικού πεδίου βρίσκονται πάνω στην ίδια ηλεκτρική δυναμική γραμμή με το ηλεκτρικό φορτίο Q , όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα και απέχουν απ' αυτό αποστάσεις r_A και r_B αντίστοιχα. Δίνεται ότι το μέτρο E_A της έντασης του ηλεκτροστατικού πεδίου στο σημείο A, είναι τριπλάσιο του μέτρου E_B της έντασης του ηλεκτροστατικού πεδίου στο σημείο B.



A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Για το λόγο $\frac{r_A}{r_B}$ των αποστάσεων από το ηλεκτρικό φορτίο Q , ισχύει:

α. $\frac{r_A}{r_B} = \sqrt{3}$

β. $\frac{r_A}{r_B} = \frac{\sqrt{3}}{3}$

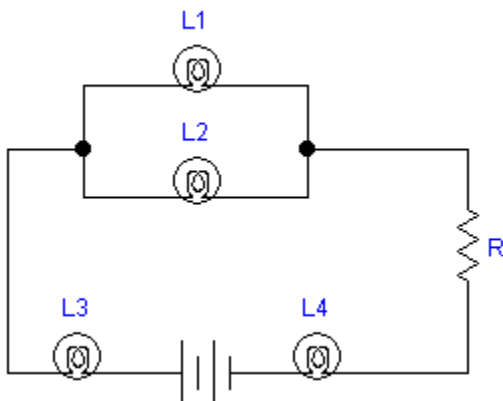
γ. $\frac{r_A}{r_B} = \frac{1}{3}$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

B.2 Στο κλειστό κύκλωμα, όλοι οι λαμπτήρες είναι όμοιοι και συμπεριφέρονται σαν ωμικοί αντιστάτες.



A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

- α) ο λαμπτήρας L3 φωτοβολεί περισσότερο απο το λαμπτήρα L4
- β) ο λαμπτήρας L3 φωτοβολεί το ίδιο με το λαμπτήρα L4
- γ) ο λαμπτήρας L2 φωτοβολεί λιγότερο απ το λαμπτήρα L1

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

ΘΕΜΑ Β

B.1 Δυο σημειακά αντικείμενα (1) και (2) απέχουν απόσταση r και φέρουν αντίστοιχα θετικό ηλεκτρικό φορτίο Q_1 και αρνητικό ηλεκτρικό φορτίο Q_2 . ($|Q_1| > |Q_2|$).

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Τα σημειακά αντικείμενα:

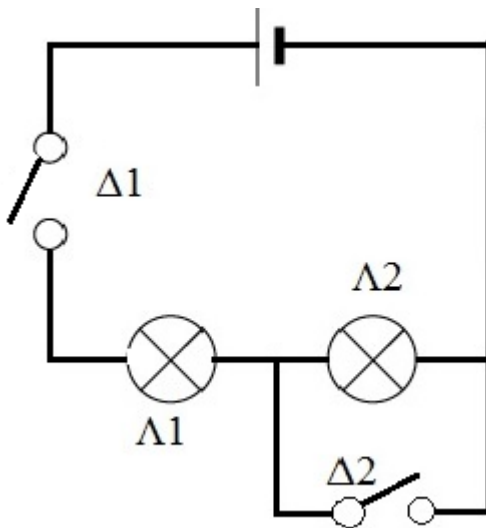
- α. έλκονται με δυνάμεις ίσου μέτρου
- β. έλκονται αλλά το σημειακό αντικείμενο (1) ασκεί δύναμη μεγαλύτερου μέτρου στο αντικείμενο (2)
- γ. απωθούνται με δυνάμεις ίσου μέτρου

Μονάδες 4

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

B.2 Στο πιο κάτω κύκλωμα οι λαμπτήρες $\Lambda 1$ και $\Lambda 2$ είναι πανομοιότυποι και θεωρούμε ότι συμπεριφέρονται σαν ωμικοί αντιστάτες.



A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Για να φωτοβολούν και οι δυο λαμπτήρες πρέπει:

- α. και οι δυο διακόπτες $\Delta 1$ και $\Delta 2$ να είναι κλειστοί
- β. μόνο ο διακόπτης $\Delta 2$ να είναι κλειστός
- γ. μόνο ο διακόπτης $\Delta 1$ να είναι κλειστός

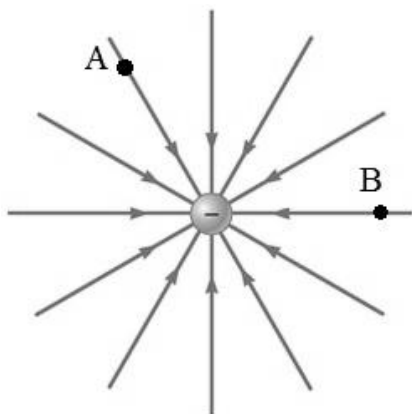
Μονάδες 4

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας

Μονάδες 9

ΘΕΜΑ Β

B.1 Ακίνητο αρνητικό σημειακό ηλεκτρικό φορτίο Q δημιουργεί γύρω του ηλεκτροστατικό πεδίο, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα. Τα σημεία Α και Β απέχουν την ίδια απόσταση r από το ηλεκτρικό φορτίο Q . Ένα δοκιμαστικό αρνητικό σημειακό ηλεκτρικό φορτίο q , μετακινείται από το Α στο Β.



A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Το έργο της δύναμης που δέχεται το δοκιμαστικό φορτίο q από το πεδίο κατά τη μετακίνησή του από το Α στο Β:

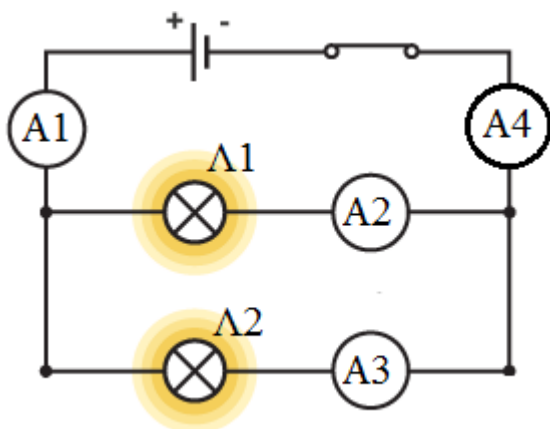
- α. είναι μηδέν β. είναι θετικό γ. είναι αρνητικό

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

B.2 Το πιο κάτω κύκλωμα περιλαμβάνει μια ηλεκτρική πηγή, τους πανομοιότυπους λαμπτήρες $\Lambda 1$ και $\Lambda 2$ και τα ιδανικά αμπερόμετρα $A1$, $A2$, $A3$, $A4$. (Θεωρούμε ότι οι λαμπτήρες συμπεριφέρονται σαν ωμικοί αντιστάτες).



A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Αν το αμπερόμετρο $A2$ δείχνει ένταση ηλεκτρικού ρεύματος $0,2 \text{ A}$:

- α. το αμπερόμετρο $A1$ δείχνει ένταση $0,4 \text{ A}$ και το αμπερόμετρο $A4$ δείχνει ένταση $0,2 \text{ A}$
β. το αμπερόμετρο $A1$ δείχνει ένταση $0,2 \text{ A}$ και το αμπερόμετρο $A3$ δείχνει ένταση $0,2 \text{ A}$
γ. το αμπερόμετρο $A1$ δείχνει ένταση $0,4 \text{ A}$ και το αμπερόμετρο $A4$ δείχνει ένταση $0,4 \text{ A}$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

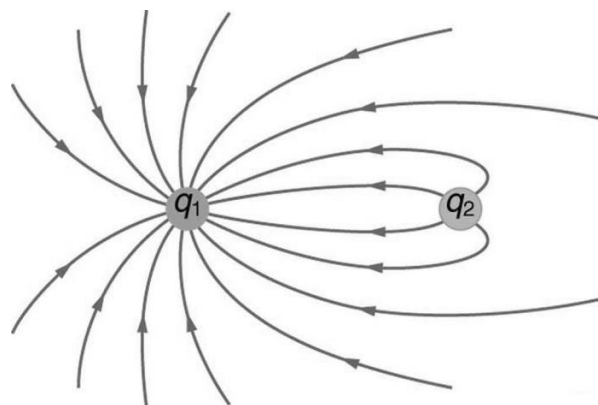
Μονάδες 9

ΘΕΜΑ Β

B.1 Το σύστημα δύο σημειακών ηλεκτρικών φορτίων q_1 και q_2 , δημιουργεί ένα ηλεκτρικό πεδίο που απεικονίζεται στο διπλανό σχήμα.

Για το είδος και το μέγεθος των σημειακών ηλεκτρικών φορτίων q_1 και q_2 , οι μαθητές εκτίμησαν ότι υπάρχουν οι παρακάτω περιπτώσεις:

1. Τα ηλεκτρικά φορτία να είναι ομώνυμα.
2. Το ηλεκτρικό φορτίο q_1 να είναι θετικό και το ηλεκτρικό φορτίο q_2 να είναι αρνητικό.
3. Το ηλεκτρικό φορτίο q_2 να είναι θετικό και το ηλεκτρικό φορτίο q_1 να είναι αρνητικό.
4. $|q_1| > |q_2|$.
5. $|q_1| < |q_2|$.



A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Ο σωστός συνδυασμός περιπτώσεων που αντιστοιχεί στο είδος και στο μέγεθος των ηλεκτρικών φορτίων q_1 και q_2 είναι:

α. 1 και 4

β. 2 και 5

γ. 3 και 4

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

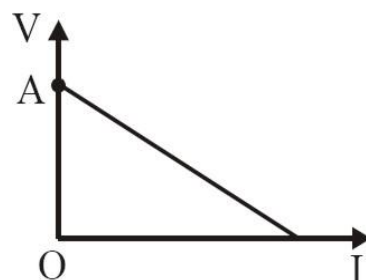
Μονάδες 8

B.2 Η χαρακτηριστική καμπύλη μιας ηλεκτρικής πηγής (πολική τάση συναρτήσει της έντασης του ηλεκτρικού ρεύματος) φαίνεται στο διπλανό σχήμα.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Το σημείο Α τομής της χαρακτηριστικής καμπύλης με τον άξονα της πολικής τάσης V της πηγής εκφράζει:

- α. την τιμή της ηλεκτρεργετικής δύναμης της πηγής,
- β. την τιμή του ρεύματος βραχυκύκλωσης,
- γ. την τιμή της ηλεκτρικής ισχύος που παρέχει η πηγή στο κύκλωμα.



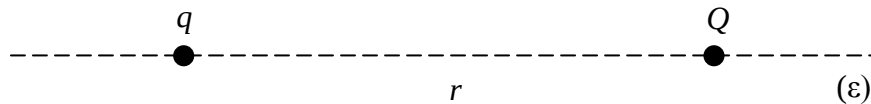
Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

ΘΕΜΑ Β

B.1 Ένα θετικό σημειακό ηλεκτρικό φορτίο q είναι στερεωμένο ακλόνητα σε σημείο μιας ευθείας (ϵ), όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα. Μία σφαίρα αμελητέων διαστάσεων έχει ηλεκτρικό φορτίο $Q = -3q$ και βρίσκεται σε απόσταση r από το ηλεκτρικό φορτίο q . Η σφαίρα είναι ελεύθερη να κινηθεί.



Επειδή δεν θέλουμε να μετακινηθεί η σφαίρα από τη θέση της, θα τοποθετήσουμε ένα ακόμη ηλεκτρικό φορτίο $-4q$, σταθερά πάνω σε ένα σημείο της ευθείας (ϵ). Θεωρούμε ότι στη σφαίρα ασκούνται μόνο οι ηλεκτρικές δυνάμεις από τα ηλεκτρικά φορτία q και $-4q$.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Για να παραμείνει ακίνητη η σφαίρα στη θέση της, πρέπει να τοποθετήσουμε το ηλεκτρικό φορτίο $-4q$:

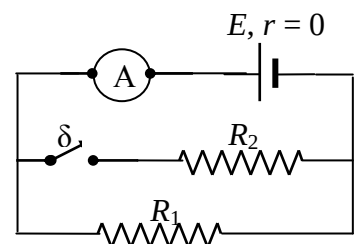
- α. αριστερά από το ηλεκτρικό φορτίο q ,
- β. μεταξύ του ηλεκτρικού φορτίου q και της σφαίρας,
- γ. δεξιά από τη σφαίρα.

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

B.2 Στο κύκλωμα του διπλανού σχήματος, η ηλεκτρική πηγή είναι ιδανική ($r = 0$), ο διακόπτης δ είναι αρχικά ανοιχτός και η ένδειξη του αμπερομέτρου (A) είναι I . Για τις αντιστάσεις των δύο αντιστατών ισχύει $R_1 = 3R_2$.



A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Αν κάποια στιγμή κλείσουμε το διακόπτη δ , η ένδειξη I' του αμπερομέτρου θα είναι:

- α. $I' = 4I$
- β. $I' = \frac{3I}{4}$
- γ. $I' = 3I$.

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

ΘΕΜΑ Β

B.1 Δύο ομογενείς κυλινδρικοί μεταλλικοί αγωγοί Α και Β από το ίδιο υλικό, στην ίδια θερμοκρασία, έχουν αντιστάσεις R_A και R_B αντίστοιχα, με $R_A = 2R_B$. Ο αγωγός Α έχει διπλάσιο εμβαδό διατομής από τον αγωγό Β.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Ο λόγος των μηκών L_A και L_B των αγωγών Α και Β αντίστοιχα θα είναι:

α. $\frac{L_A}{L_B} = 2$

β. $\frac{L_A}{L_B} = 4$

γ. $\frac{L_A}{L_B} = \frac{1}{4}$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

B.2 Σημειακό ηλεκτρικό φορτίο Q δημιουργεί ηλεκτρικό πεδίο. Ένα σημείο Α του πεδίου αυτού απέχει απόσταση r από το φορτίο Q . Η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου στο σημείο Α έχει μέτρο E . Φέρνουμε στο Α ένα δοκιμαστικό σημειακό φορτίο q το οποίο δέχεται ηλεκτρική δύναμη μέτρου F .

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Αφαιρούμε το φορτίο q και στο ίδιο σημείο φέρνουμε δοκιμαστικό φορτίο $q' = 2q$. Το μέτρο της δύναμης που δέχεται το δοκιμαστικό φορτίο q' από το σημειακό ηλεκτρικό φορτίο Q και το μέτρο της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου, που δημιουργεί το σημειακό ηλεκτρικό φορτίο Q στο σημείο Α θα είναι αντίστοιχα

α. F, E

β. $F, 2E$

γ. $2F, E$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

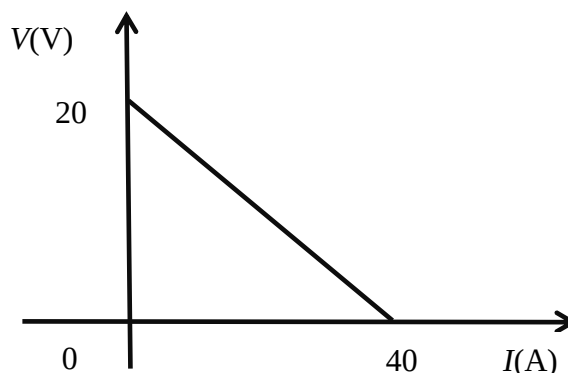
Μονάδες 9

ΘΕΜΑ Β

B.1 Στο διπλανό σχήμα φαίνεται η χαρακτηριστική καμπύλη μιας ηλεκτρικής πηγής.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Αντλώντας πληροφορίες από το σχήμα μπορούμε να συμπεράνουμε ότι :



α. Η πηγή έχει ηλεκτρεγερτική δύναμη $E = 40 \text{ V}$

β. Το ρεύμα βραχυκύκλωσης της πηγής έχει τιμή $I_B = 20 \text{ A}$

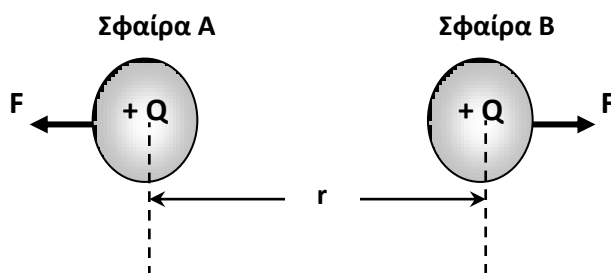
γ. Η εσωτερική αντίσταση της πηγής έχει τιμή $r = 0,5 \Omega$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

B.2 Δύο σφαίρες A, B, αμελητέων διαστάσεων φορτίστηκαν με ίση ποσότητα θετικού φορτίου Q , και τοποθετήθηκαν σε σταθερή απόσταση r μεταξύ τους, όπου και υπολογίστηκε η δύναμη $\vec{F}$ που εξασκεί η μία στην άλλη.



A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Αν τριπλασιάσουμε την απόσταση μεταξύ των δυο σφαιρών και ταυτόχρονα τριπλασιάσουμε και το

φορτίο της σφαίρας B, η απωστική δύναμη με την οποία αλληλεπιδρούν οι δυο σφαίρες:

α. θα υποτριπλασιαστεί

β. θα εννιπλασιαστεί

γ. θα τριπλασιαστεί

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

ΘΕΜΑ Β

B.1. Σημειακό φορτίο $q = 2 \text{ C}$ μετακινείται από το σημείο Α στο σημείο Β κατά μήκος της ίδιας δυναμικής γραμμής ομογενούς ηλεκτρικού πεδίου. Αν η τιμή του δυναμικού στα σημεία Α και Β είναι $V_A = 60 \text{ V}$ και $V_B = 50 \text{ V}$ αντίστοιχα,

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Το έργο της δύναμης του πεδίου που ασκείται στο φορτίο, κατά τη μετακίνηση αυτή είναι

α. 20 J

β. 10 J

γ. -20 J

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

B.2 Ένας αντιστάτης που έχει αντίσταση R , συνδέεται στους πόλους γεννήτριας που έχει μηδενική εσωτερική αντίσταση. Η ισχύς που παρέχει η γεννήτρια στο κύκλωμα είναι P .

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Αν συνδέσουμε σε σειρά με τον αντιστάτη, ένα δεύτερο όμοιο αντιστάτη (αντίστασης R), τότε η ισχύς που θα παρέχει η γεννήτρια στο κύκλωμα:

α. θα διπλασιαστεί

β. θα υποδιπλασιασθεί

γ. θα παραμείνει σταθερή

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

ΘΕΜΑ Β

B.1 Ακίνητο θετικό σημειακό φορτίο $+Q$ δημιουργεί ηλεκτρικό πεδίο. Δύο σημεία Α και Β του πεδίου απέχουν αποστάσεις r_A και r_B αντίστοιχα από το φορτίο.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Αν το μέτρο της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου στο σημείο Α είναι τετραπλάσιο από το μέτρο της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου στο σημείο Β ($E_A = 4E_B$) για τη τιμή των δυναμικών στα σημεία Α και Β θα ισχύει ;

α. $\frac{V_A}{V_B} = \frac{1}{2}$

β. $\frac{V_A}{V_B} = 2$

γ. $\frac{V_A}{V_B} = 4$

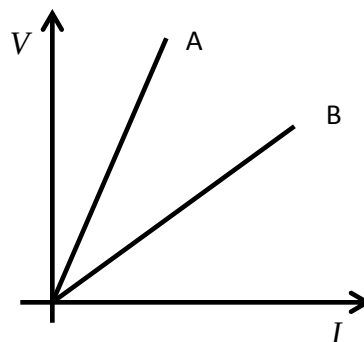
Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

B.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.



A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

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. $L_A = L_B$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

B.1 Ακίνητο σημειακό θετικό ηλεκτρικό φορτίο Q δημιουργεί ηλεκτρικό πεδίο. Δύο σημεία Α και Β του πεδίου απέχουν αποστάσεις r_A και r_B αντίστοιχα από το φορτίο, με $r_A = 2r_B$. Στο σημείο Α φέρνουμε μικρή σφαίρα, αμελητέων διαστάσεων, φορτισμένη με αρνητικό ηλεκτρικό φορτίο q .

Μονάδες 9

ΘΕΜΑ Β

B.1 Μια δυναμική γραμμή ομογενούς ηλεκτρικού πεδίου έχει διεύθυνση κατακόρυφη και φορά προς τα κάτω. Στη περιοχή υπάρχει κατακόρυφο βαρυτικό πεδίο με σταθερή ένταση g και φορά προς τα κάτω. Σε ένα σημείο A της δυναμικής γραμμής φέρνουμε ένα σωματίδιο μάζας m και ηλεκτρικού φορτίου q .

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Αν το φορτισμένο σωματίδιο ισορροπεί ακίνητο στο σημείο A τότε

- α. το σωματίδιο είναι θετικά φορτισμένο
- β. το σωματίδιο είναι αρνητικά φορτισμένο
- γ. τα δεδομένα δεν είναι αρκετά για να εξάγουμε συμπέρασμα για το πρόσημο του φορτίου

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

B.2 Δυο ομογενείς κυλινδρικοί μεταλλικοί αγωγοί A και B από το ίδιο υλικό, με μάζες m_A και m_B με $m_A = m_B$, έχουν μήκη L_A και L_B . Συνδέουμε στα άκρα κάθε αγωγού ηλεκτρική πηγή ηλεκτρεγερτικής δύναμης E και αμελητέας εσωτερικής αντίστασης. Οι αγωγοί διαρρέονται από ηλεκτρικό ρεύμα έντασης I_A και I_B αντίστοιχα.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Αν τα μήκη των αγωγών L_A και L_B συνδέονται με τη σχέση $L_A = 2L_B$, για τις τιμές των εντάσεων των ρευμάτων που διαρρέουν τους δυο αγωγούς θα ισχύει:

- α. $I_B = 2 I_A$
- β. $I_B = I_A$
- γ. $I_B = 4 I_A$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

ΘΕΜΑ Β

B.1 Στο παρακάτω σχήμα παριστάνεται ένα ηλεκτρικό κύκλωμα που αποτελείται από 3 λαμπτήρες.

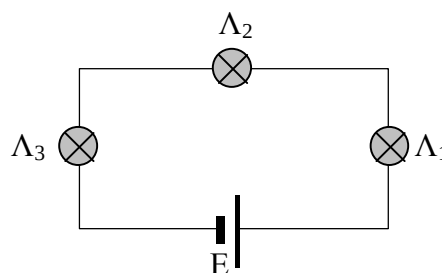
A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Για τις εντάσεις I_1 , I_2 και I_3 του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει τους λαμπτήρες Λ_1 , Λ_2 και Λ_3 ισχύει:

α. $I_1 > I_2 > I_3$

β. $I_1 = I_2 = I_3$

γ. $I_1 = I_3 > I_2$



Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

B.2 Έστω το ακίνητο αρνητικό σημειακό ηλεκτρικό φορτίο Q του παρακάτω σχήματος. Γύρω από το ηλεκτρικό φορτίο Q δημιουργείται ηλεκτροστατικό πεδίο. Ονομάζουμε r_A και r_B αντίστοιχα, τις αποστάσεις των σημείων Α και Β του ηλεκτροστατικού πεδίου από το ηλεκτρικό φορτίο Q .

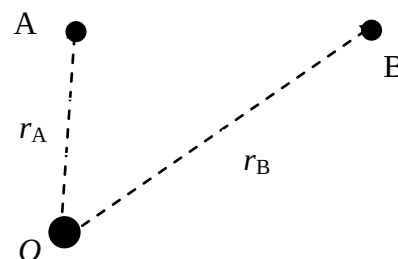
Δίνεται: $r_B > r_A$.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

α. Το δυναμικό του ηλεκτροστατικού πεδίου στο σημείο Α είναι μεγαλύτερο από το δυναμικό στο σημείο Β.

β. Το δυναμικό του ηλεκτροστατικού πεδίου στο σημείο Α είναι μικρότερο από το δυναμικό στο σημείο Β.

γ. Το δυναμικό του ηλεκτροστατικού πεδίου στο σημείο Α είναι ίσο με το δυναμικό στο σημείο Β.



Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

ΘΕΜΑ Β

B.1 Ένα ακίνητο σημειακό ηλεκτρικό φορτίο Q δημιουργεί γύρω του ηλεκτροστατικό πεδίο. Σε απόσταση r από το ηλεκτρικό φορτίο Q η ένταση του ηλεκτροστατικού πεδίου έχει μέτρο E_0 .

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Σε διπλάσια απόσταση $2 \cdot r$ από το ηλεκτρικό φορτίο Q το μέτρο της έντασης E του ηλεκτροστατικού πεδίου θα είναι:

- α. διπλάσιο του μέτρου της έντασης E_0 .
- β. υποδιπλάσιο του μέτρου της έντασης E_0 .
- γ. το ένα τέταρτο του μέτρου της έντασης E_0 .

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

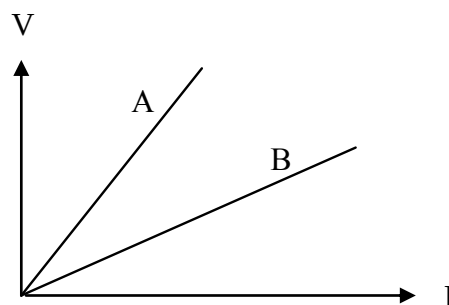
Μονάδες 8

B.2 Διαθέτουμε ένα ομογενές χάλκινο σύρμα σταθερής διατομής S και μήκους l . Κόβουμε το σύρμα σε δυο κομμάτια A και B με μήκη l_A και l_B αντίστοιχα. Συνδέουμε τα άκρα του κάθε κομματιού του σύρματος με ηλεκτρική πηγή τάσης V και με κατάλληλη διάταξη μεταβάλλουμε την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει κάθε κομμάτι. Σε κοινό ορθογώνιο σύστημα αξόνων κατασκευάζουμε τις δύο χαρακτηριστικές καμπύλες της ηλεκτρικής τάσης, που εφαρμόζεται στα άκρα του κάθε κομματιού σύρματος, σε συνάρτηση με την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος, που διαρρέει το κάθε κομμάτι.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Από την κοινή γραφική παράσταση μπορούμε να συμπεράνουμε ότι για τα μήκη των κομματιών l_A , l_B ισχύει:

- α. $l_A > l_B$
- β. $l_A < l_B$
- γ. $l_A = l_B$



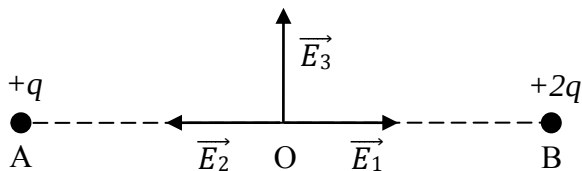
Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

ΘΕΜΑ Β

B.1 Στα άκρα Α και Β ενός ευθυγράμμου τμήματος τοποθετούνται δυο σημειακά ηλεκτρικά φορτία $+q$ και $+2q$ αντίστοιχα. Αν το σημείο Ο είναι το μέσο του ευθύγραμμου τμήματος ΑΒ.



A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Αν θέλαμε να σχεδιάσουμε το διάνυσμα της έντασης του ηλεκτροστατικού πεδίου στο σημείο Ο θα σχεδιάζαμε το διάνυσμα:

- α. $\vec{E}_1$ β. $\vec{E}_2$ γ. $\vec{E}_3$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

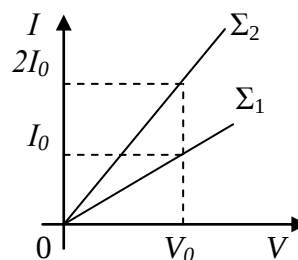
Μονάδες 8

B.2 Στο διπλανό σχήμα έχει παρασταθεί γραφικά, για δύο χάλκινα σύρματα Σ_1 και Σ_2 , η ένταση I του ηλεκτρικού ρεύματος που τα διαρρέει, σε συνάρτηση με την ηλεκτρική τάση V που εφαρμόζεται στα άκρα τους. Τα δύο χάλκινα σύρματα έχουν το ίδιο μήκος l .

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Για τα εμβαδά διατομής S_1 και S_2 των δύο συρμάτων θα ισχύει:

- α. $S_1 = 2S_2$ β. $S_2 = 2S_1$ γ. $S_2 = S_1$



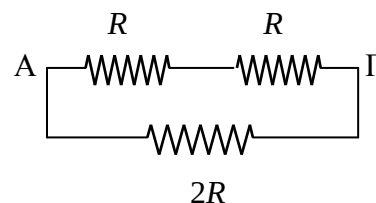
Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

ΘΕΜΑ Β

B.1 Τρεις αντιστάτες με αντιστάσεις R , R και $2R$, συνδέονται μεταξύ τους όπως φαίνεται στο κύκλωμα του διπλανού σχήματος. Στο κύκλωμα πρόκειται να συνδεθεί μια ηλεκτρική πηγή στα σημεία Α, Γ.



A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Η ισοδύναμη αντίσταση του κυκλώματος όταν συνδεθεί η ηλεκτρική πηγή θα είναι:

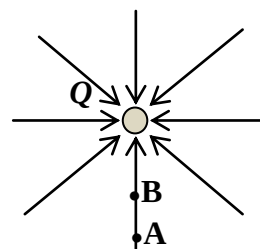
α. $R_{\text{ολ}} = R$ β. $R_{\text{ολ}} = \frac{3}{4}R$ γ. $R_{\text{ολ}} = \frac{4}{3}R$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

B.2 Ακίνητο σημειακό ηλεκτρικό φορτίο Q δημιουργεί ηλεκτροστατικό πεδίο το οποίο απεικονίζεται με δυναμικές γραμμές όπως δείχνει το διπλανό σχήμα. Κατά μήκος μιας δυναμικής γραμμής φαίνονται τα σημεία Α και Β.



A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Για τα δυναμικά V_A και V_B του πεδίου στα σημεία αυτά ισχύει η σχέση:

α. $V_A > V_B$ β. $V_B = V_A$ γ. $V_B > V_A$

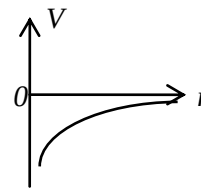
Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

ΘΕΜΑ Β

B.1 Ένα ακίνητο σημειακό ηλεκτρικό φορτίο Q , δημιουργεί γύρω του ηλεκτροστατικό πεδίο. Στο διπλανό διάγραμμα φαίνεται πως μεταβάλλεται το δυναμικό του πεδίου σε συνάρτηση με την απόσταση r από το φορτίο Q .



Δύο σημεία A και B αυτού του πεδίου απέχουν αποστάσεις r_A και r_B αντίστοιχα από το φορτίο Q και για τις αποστάσεις αυτές ισχύει ότι $r_B > r_A$.

A) Να προσδιορίσετε το είδος του ηλεκτρικού φορτίου Q (θετικό ή αρνητικό).

Μονάδες 2

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας σχετικά με το είδος του ηλεκτρικού φορτίου Q .

Μονάδες 3

Γ) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Αν V_A , V_B τα δυναμικά του ηλεκτροστατικού πεδίου στα σημεία A και B , ισχύει:

α. $V_A > V_B$

β. $V_B = V_A$

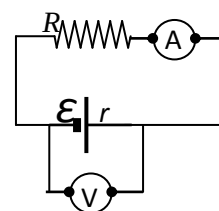
γ. $V_B > V_A$

Μονάδες 2

Δ) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας στο Γ ερώτημα.

Μονάδες 5

B.2 Σε ένα εργαστήριο φυσικής οι μαθητές με τη βοήθεια του καθηγητή τους, δημιούργησαν το ηλεκτρικό κύκλωμα του διπλανού σχήματος, χρησιμοποιώντας: ηλεκτρική πηγή, αντιστάτη, βολτόμετρο και αμπερόμετρο. Κατά τη λειτουργία του ηλεκτρικού κυκλώματος ή ένδειξη του βολτομέτρου ήταν 10 V, ενώ η ένδειξη του αμπερομέτρου ήταν 1 A.



Ο καθηγητής τους υπέδειξε να θεωρήσουν ότι τα όργανα είναι εντελώς ιδανικά, ώστε η παρουσία τους να μην επηρεάζει το κύκλωμα και ότι η αντίσταση R του αντιστάτη με την εσωτερική αντίσταση r της πηγής έχουν τη σχέση: $R = 5r$. Στη συνέχεια ο καθηγητής τους ζήτησε να υπολογίσουν την ΗΕΔ E και την εσωτερική αντίσταση r της ηλεκτρικής πηγής.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Οι σωστές τιμές για την ηλεκτρεγερτική δύναμη της ηλεκτρικής πηγής και την εσωτερική της αντίσταση είναι:

α. $E = 10 \text{ V}$, $r = 2 \Omega$

β. $E = 12 \text{ V}$, $r = 2 \Omega$

γ. $E = 12 \text{ V}$, $r = 0,2 \Omega$

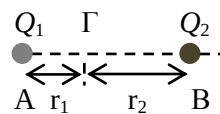
Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

ΘΕΜΑ Β

B.1 Δύο πολύ μικρά σφαιρίδια είναι φορτισμένα με ηλεκτρικά φορτία Q_1 και Q_2 και διατηρούνται ακίνητα στα σημεία Α και Β μονωτικού δαπέδου, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Το σημείο Γ του ευθυγράμμου τμήματος ΑΒ, απέχει από τα Α και Β αποστάσεις r_1 και r_2 αντίστοιχα, με $r_2 = 2r_1$. Το δυναμικό του ηλεκτρικού πεδίου στο σημείο Γ είναι μηδέν ($V_\Gamma = 0$). (Να θεωρήσετε τα σφαιρίδια σημειακά).



A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Για τα δύο ηλεκτρικά φορτία Q_1 και Q_2 ισχύει:

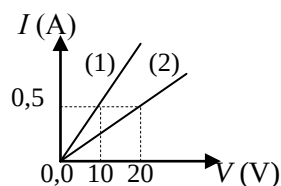
α. $Q_2 = 2Q_1$ β. $Q_2 = -2Q_1$ γ. $Q_1 = -2Q_2$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

B.2 Στο διπλανό διάγραμμα φαίνονται οι χαρακτηριστικές γραφικές παραστάσεις έντασης ηλεκτρικού ρεύματος (σε Α) – ηλεκτρικής τάσης (σε V) δύο αντιστατών (1) και (2), στην ίδια σταθερή θερμοκρασία θ .



A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Αν στα άκρα των δύο αυτών αντιστατών εφαρμόσουμε την ίδια τάση $V = 40$ V, στη θερμοκρασία θ , σε ένα ηλεκτρικό κύκλωμα, οι εντάσεις I_1 και I_2 των ρευμάτων που θα διαρρέουν τους αντιστάτες (1) και (2) αντίστοιχα, θα είναι:

α. $I_1 = 2$ A, $I_2 = 1$ A β. $I_1 = 4$ A, $I_2 = 2$ A γ. $I_1 = 1$ A, $I_2 = 2$ A

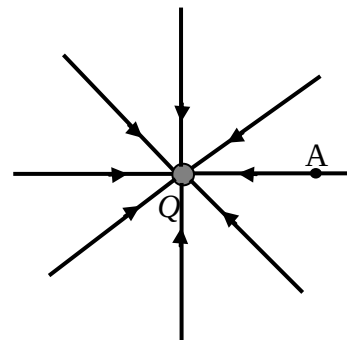
Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

ΘΕΜΑ Β

B.1 Ακίνητο σημειακό ηλεκτρικό φορτίο Q , δημιουργεί γύρω του ηλεκτροστατικό πεδίο που απεικονίζεται με ηλεκτρικές δυναμικές γραμμές όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Σημείο A το οποίο βρίσκεται μέσα στο ηλεκτροστατικό πεδίο, απέχει από το σημειακό φορτίο Q απόσταση $r = 30 \text{ cm}$.



A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Αν η ένταση του πεδίου $\vec{E}_A$ στο σημείο A έχει μέτρο $E_A = 6 \cdot 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}}$, το δυναμικό του πεδίου στο σημείο A είναι:

α. $V_A = 18 \cdot 10^4 \text{ V}$

β. $V_A = -18 \cdot 10^4 \text{ V}$

γ. $V_A = -36 \cdot 10^4 \text{ V}$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

B.2 Ένας ισοπαχής και ομογενής κυλινδρικός μεταλλικός αγωγός, έχει αντίσταση R σε ορισμένη θερμοκρασία θ . Κόβουμε τον αγωγό στη μέση του μήκους του και συνδέουμε παράλληλα τα δύο τμήματα ίσου μήκους όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. (Θεωρούμε ότι η θερμοκρασία των δύο τμημάτων που δημιουργήσαμε, εξακολουθεί να είναι θ).



A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Η ισοδύναμη αντίσταση του συστήματος των δύο τμημάτων του μεταλλικού αγωγού, είναι:

α. $R_{\text{ολ}} = 2R$

β. $R_{\text{ολ}} = \frac{R}{2}$

γ. $R_{\text{ολ}} = \frac{R}{4}$

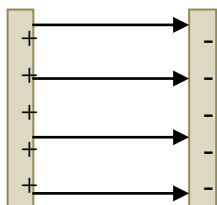
Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

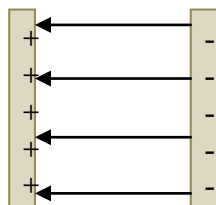
Μονάδες 9

ΘΕΜΑ Β

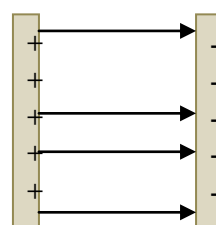
B.1 Στα παρακάτω σχήματα απεικονίζονται οι δυναμικές γραμμές τριών υποθετικών ηλεκτρικών πεδίων.



α.



β.



γ.

A) Ποιό από τα παραπάνω σχήματα απεικονίζει ομογενές ηλεκτρικό πεδίο;

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

B.2 Τρεις αντιστάτες με αντιστάσεις R , $2R$ και $3R$ αντίστοιχα, συνδέονται κατά σειρά μεταξύ τους και στα άκρα του συστήματος εφαρμόζεται σταθερή τάση V . Τότε η καταναλισκόμενη ηλεκτρική ισχύς στο σύστημα των τριών αντιστατών είναι P_1 . Αν οι τρεις αντιστάτες συνδεθούν παράλληλα (με κοινούς ακροδέκτες) και στα άκρα του συστήματος εφαρμόσουμε και πάλι την ίδια σταθερή τάση V , το σύστημα των τριών αντιστατών καταναλώνει ηλεκτρική ισχύ P_2 .

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Ο λόγος P_2/P_1 είναι ίσος με:

- α. 1 β. 11 γ. 3

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

ΘΕΜΑ Β

B.1 Μικρή σφαίρα που τη θεωρούμε σημειακή φορτίζεται με αφαίρεση 10 ηλεκτρονίων. Όμοια σφαίρα σε μικρή απόσταση από τη πρώτη φορτίζεται με πρόσληψη 5 ηλεκτρονίων. Από τη πρώτη σφαίρα αφαιρούμε άλλα 10 ηλεκτρόνια και στη δεύτερη προστεθούν άλλα 5 ηλεκτρόνια και η απόσταση μεταξύ τους μείνει ίδια τότε η μεταξύ των σφαιρών δύναμη:

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

- α. διπλασιάζεται β. τετραπλασιάζεται γ. υποδιπλασιάζεται

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήστε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

B.2 Σε απόσταση 10 cm από ακίνητο σημειακό ηλεκτρικό φορτίο το μέτρο της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου, που δημιουργείται από αυτό το φορτίο, είναι 20 N/C.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Σε απόσταση 20 cm από το ίδιο φορτίο το μέτρο της έντασης είναι:

- α. 5 N/C β. 10 N/C γ. 20 N/C

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήστε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

ΘΕΜΑ Β

B.1 Σε απόσταση 10 cm από ακίνητο σημειακό αρνητικό φορτίο, το δυναμικό του ηλεκτρικού πεδίου που δημιουργείται από αυτό, είναι -10 V.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Σε απόσταση 5 cm από το φορτίο, το δυναμικό του πεδίου είναι:

- α. - 5V β. - 20 V γ. +20 V

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

B.2 Στο διπλανό κλειστό κύκλωμα ο αντιστάτης καταναλώνει το 75% της ηλεκτρικής ενέργειας που παρέχει η πηγή στο κύκλωμα.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

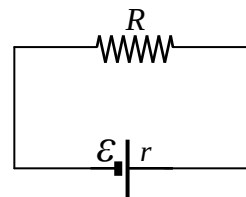
Η αντίσταση R του αντιστάτη και η εσωτερική αντίσταση r της ηλεκτρικής πηγής, συνδέονται με τη σχέση:

- α. $R = 4r$ β. $R = 3r$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9



ΘΕΜΑ Β

B.1 Δύο θετικά σημειακά ηλεκτρικά φορτία Q_1 και Q_2 όταν βρίσκονται σε απόσταση r μεταξύ τους απωθούνται με ηλεκτρική δύναμη μέτρου F .

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Αν αντικατασταθεί το ηλεκτρικό φορτίο Q_2 με ένα άλλο θετικό σημειακό ηλεκτρικό φορτίο $Q_3 = 4 \cdot Q_2$, το οποίο θα τοποθετηθεί σε απόσταση $3 \cdot r$ από το ηλεκτρικό φορτίο Q_1 , τότε τα ηλεκτρικά φορτία Q_1 και Q_3 θα απωθούνται με ηλεκτρική δύναμη μέτρου:

α. $\frac{4F}{3}$ β. $\frac{3F}{4}$ γ. $\frac{4F}{9}$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

B.2 Δύο ηλεκτρικοί λαμπτήρες πυρακτώσεως Λ_1 και Λ_2 ηλεκτρικής ισχύος 40 W και 100 W αντίστοιχα λειτουργούν κανονικά όταν εφαρμόζεται στα άκρα τους ηλεκτρική τάση 220 V. (Θεωρούμε ότι οι ηλεκτρικοί λαμπτήρες συμπεριφέρονται σαν ωμικοί αντιστάτες).

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Ποιός λαμπτήρας έχει τη μικρότερη αντίσταση;

α. Ο Λ_1 β. Ο Λ_2 γ. Έχουν την ίδια αντίσταση

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

ΘΕΜΑ Β

B.1 Δύο θετικά σημειακά ηλεκτρικά φορτία Q_1 και Q_2 όταν βρίσκονται σε απόσταση r μεταξύ τους απωθούνται με ηλεκτρική δύναμη μέτρου F .

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Αν αντικατασταθεί το ηλεκτρικό φορτίο Q_2 με ένα άλλο θετικό σημειακό ηλεκτρικό φορτίο $Q_3 = 5 \cdot Q_2$, το οποίο θα τοποθετηθεί σε απόσταση $2 \cdot r$ από το ηλεκτρικό φορτίο Q_1 , τότε τα ηλεκτρικά φορτία Q_1 και Q_3 θα απωθούνται με ηλεκτρική δύναμη μέτρου:

α. $\frac{4F}{5}$ β. $\frac{5F}{4}$ γ. $\frac{3F}{4}$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

B.2 Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται η ηλεκτρική ισχύς που καταναλώνεται από διάφορες οικιακές ηλεκτρικές συσκευές κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού, καθώς και ο χρόνος κανονικής λειτουργίας τους μέσα σε ένα 24ωρο.

Ηλεκτρική συσκευή	Ισχύς P (W)	Χρόνος λειτουργίας (h / 24ωρο)
Ηλεκτρική σκούπα	1200	1
Κλιματιστικό	950	18
Ηλεκτρικό ψυγείο	700	24

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Η ηλεκτρική συσκευή της οποίας η λειτουργία κοστίζει περισσότερο μέσα σε ένα 24ωρο, είναι:

α. Η ηλεκτρική σκούπα β. Το κλιματιστικό γ. Το ηλεκτρικό ψυγείο

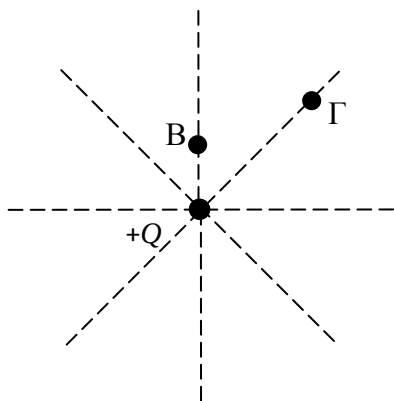
Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

ΘΕΜΑ Β

B.1 Ένα θετικό σημειακό ηλεκτρικό φορτίο Q δημιουργεί γύρω του ηλεκτροστατικό πεδίο. Στα σημεία Β και Γ του ηλεκτροστατικού πεδίου, το ηλεκτρικό δυναμικό είναι V_B και V_Γ αντίστοιχα. Η απόσταση του σημείου Γ από το φορτίο Q είναι τριπλάσια της απόστασης του σημείου Β από το φορτίο Q .



A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Η σχέση μεταξύ των δυναμικών V_B και V_Γ είναι:

α. $V_B = \frac{V_\Gamma}{3}$

β. $V_B = V_\Gamma$

γ. $V_\Gamma = \frac{V_B}{3}$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

B.2 Διαθέτουμε όμοιους ηλεκτρικούς λαμπτήρες πυρακτώσεως που έχουν αντίσταση $R = 440 \, \Omega$ ο καθένας. (Θεωρούμε ότι οι ηλεκτρικοί λαμπτήρες συμπεριφέρονται σαν ωμικοί αντιστάτες).

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Πόσους από τους παραπάνω λαμπτήρες πυρακτώσεως μπορούμε να συνδέσουμε παράλληλα σε ηλεκτρική τάση 220 V, έτσι ώστε να λειτουργούν κανονικά και η συνολική ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος να είναι ίση με 10 A;

α. 10 λαμπτήρες

β. 20 λαμπτήρες

γ. 44 λαμπτήρες

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

ΘΕΜΑ Β

B.1 Τρεις όμοιοι αντιστάτες όταν συνδεθούν παράλληλα έχουν ισοδύναμη ηλεκτρική αντίσταση $40\ \Omega$.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Όταν οι παραπάνω αντιστάτες συνδεθούν κατά σειρά η ισοδύναμη ηλεκτρική αντίστασή τους θα είναι:

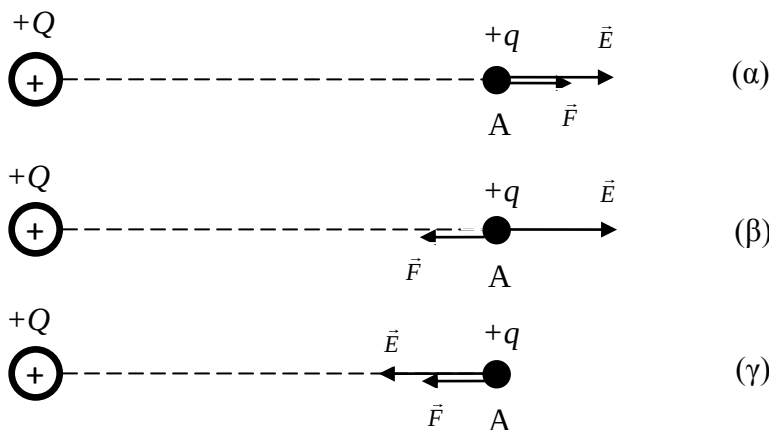
- α. $120\ \Omega$ β. $\frac{40}{3}\ \Omega$ γ. $360\ \Omega$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

B.2 Ακίνητο θετικό σημειακό ηλεκτρικό φορτίο Q δημιουργεί γύρω του ηλεκτροστατικό πεδίο. Σε σημείο A του πεδίου φέρουμε θετικό ηλεκτρικό φορτίο q . Και στα τρία εναλλακτικά σχήματα (α, β, γ) που ακολουθούν, παρουσιάζεται το διάνυσμα της έντασης του ηλεκτροστατικού πεδίου στο σημείο A , καθώς και το διάνυσμα της δύναμης που ασκείται από το πεδίο στο φορτίο q .



A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Το διάνυσμα της έντασης του ηλεκτροστατικού πεδίου στο σημείο A και της ηλεκτρικής δύναμης που δέχεται το ηλεκτρικό φορτίο q αναπαριστώνται σωστά:

- α. Στο σχήμα (α) β. Στο σχήμα (β) γ. Στο σχήμα (γ)

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

ΘΕΜΑ Β

B.1 Δύο σημειακά ηλεκτρικά φορτία $Q_1 = -6 \mu\text{C}$ και $Q_2 = +3 \mu\text{C}$ είναι τοποθετημένα στις θέσης $x_1 = 0$ και $x_2 = 5 \text{ cm}$ του άξονα $x'x$, αντίστοιχα. Ένα τρίτο αρνητικό σημειακό ηλεκτρικό φορτίο ($-q$) τοποθετείται στη θέση x_0 του άξονα $x'x$, έτσι ώστε η συνισταμένη δύναμη που δέχεται από τα άλλα δύο φορτία να είναι μηδέν.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Για την θέση x_0 ισχύει:

α. $x_0 < 0$

β. $0 < x_0 < 5 \text{ cm}$

γ. $x_0 > 5 \text{ cm}$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

B.2 Δύο αντιστάτες Α και Β, που είναι φτιαγμένοι από το ίδιο υλικό έχουν μήκη l_A , l_B και διατομές S_A , S_B , αντίστοιχα.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Αν ισχύει ότι $l_A = 2 \cdot l_B$ και $S_A = \frac{S_B}{2}$, τότε οι αντιστάσεις τους R_A και R_B , στην ίδια θερμοκρασία, συνδέονται με τη σχέση:

α. $R_A = R_B$

β. $R_A = 4 R_B$

γ. $R_A = \frac{R_B}{4}$

Μονάδες 4

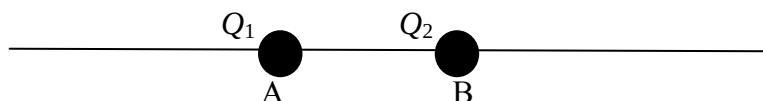
B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

ΘΕΜΑ Β

B.1 Δύο σημειακά ηλεκτρικά φορτία $Q_1 = |Q|$ και $Q_2 = -2|Q|$ είναι ακλόνητα στα σημεία Α και Β.

Το Q_1 είναι θετικό και το Q_2 είναι αρνητικό



A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου είναι μηδέν σε σημείο της ευθείας που ορίζουν τα φορτία, το οποίο βρίσκεται:

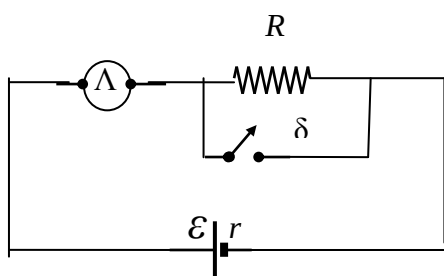
- α. αριστερά του Α β. ανάμεσα στα Α και Β γ. δεξιά του Β

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

B.2 Στην παρακάτω εικόνα φαίνεται ένα ηλεκτρικό κύκλωμα που περιλαμβάνει ηλεκτρική πηγή, αντιστάτη με αντίσταση R , μία λάμπα πυρακτώσεως Λ και ένα διακόπτη δ , αρχικά ανοικτό. (Θεωρούμε ότι η λάμπα πυρακτώσεως συμπεριφέρεται σαν ωμικός αντιστάτης).



A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Αν κλείσει ο διακόπτης δ , τότε η φωτοβολία της λάμπας:

- α. αυξάνεται β. μειώνεται γ. παραμένει σταθερή

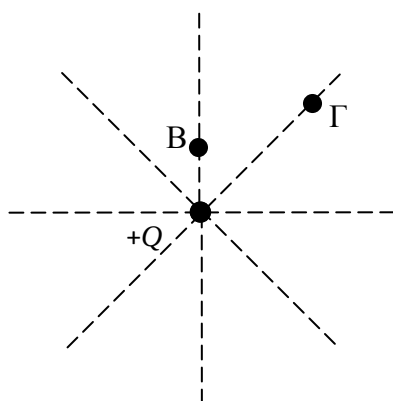
Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

ΘΕΜΑ Β

B.1 Ένα ακίνητο θετικό σημειακό ηλεκτρικό φορτίο Q δημιουργεί γύρω του ηλεκτροστατικό πεδίο. Στα σημεία Β και Γ του ηλεκτροστατικού πεδίου, το μέτρο της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου είναι E_B και E_Γ αντίστοιχα. Η απόσταση του σημείου Γ από το φορτίο Q είναι τριπλάσια της απόστασης του σημείου Β από το φορτίο Q .



A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Η σχέση μεταξύ των μέτρων των εντάσεων E_B και E_Γ είναι:

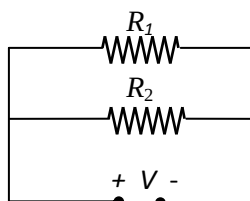
α. $E_B = \frac{E_\Gamma}{9}$ β. $E_B = 9 \cdot E_\Gamma$ γ. $E_\Gamma = \frac{E_B}{3}$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

B.2 Στο παρακάτω κύκλωμα, για τις αντιστάσεις των αντιστατών R_1 , R_2 , ισχύει η σχέση $R_2 = 2R_1$. Η ισχύς που δαπανάται στην αντίσταση R_1 είναι 10 W.



A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Η ισχύς που δαπανάται στην αντίσταση R_2 είναι:

α. 5 W β. 10 W γ. 20 W

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

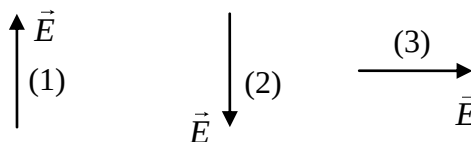
Μονάδες 9

ΘΕΜΑ Β

B.1 Ένα αρνητικά φορτισμένο σωματίδιο που έχει βάρος $\vec{w}$, ισορροπεί μέσα σε ομογενές ηλεκτρικό πεδίο έντασης $\vec{E}$ σε μικρή απόσταση από την επιφάνεια της Γης.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Η φορά της έντασης $\vec{E}$ του ηλεκτρικού πεδίου, προκειμένου το φορτισμένο σωματίδιο να ισορροπεί, θα πρέπει να είναι σύμφωνα με το διπλανό σχήμα:



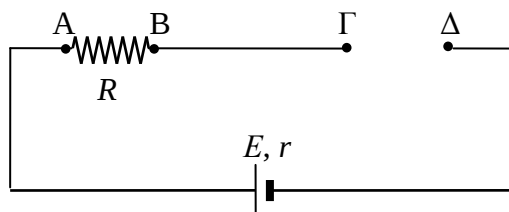
- α. η 1 β. η 2 γ. η 3

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

B.2 Το παρακάτω ηλεκτρικό κύκλωμα είναι ανοικτό και αποτελείται από μια ηλεκτρική πηγή με χαρακτηριστικά E, r και έναν αντιστάτη R .



A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Για τις διαφορές δυναμικού (V_{AB}) στα άκρα του αντιστάτη R και ($V_{\Gamma\Delta}$) μεταξύ των σημείων Γ και Δ ισχύει:

- α. $V_{AB} = 0$ και $V_{\Gamma\Delta} = E$ β. $V_{AB} = E$ και $V_{\Gamma\Delta} = 0$ γ. $V_{AB} = 0$ και $V_{\Gamma\Delta} = 0$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

ΘΕΜΑ Β

B.1 Δύο ακίνητα θετικά σημειακά ηλεκτρικά φορτία Q και $2Q$, βρίσκονται στις θέσεις Α και Β πάνω στην ευθεία $x'x$, όπως φαίνεται στο σχήμα που ακολουθεί:



A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Ένα σημείο Σ της ευθείας $x'x$, στο οποίο η συνολική ένταση του ηλεκτρικού πεδίου, που δημιουργείται από τα δύο ηλεκτρικά φορτία, είναι μηδέν βρίσκεται:

- α. Μεταξύ των σημείων Α και Β.
- β. Αριστερά από το σημείο Α.
- γ. Δεξιά από το σημείο Β.

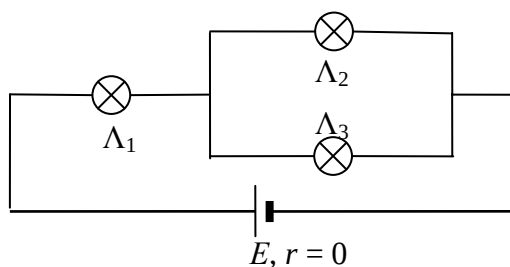
Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

B.2 Στο κύκλωμα που ακολουθεί θεωρούμε ότι:

- 1) η ηλεκτρική πηγή έχει ηλεκτρεγερτική δύναμη E και μηδενική εσωτερική αντίσταση,
- 2) οι τρεις ηλεκτρικοί λαμπτήρες είναι όμοιοι και συμπεριφέρονται σαν ωμικοί αντιστάτες,
- 3) και οι τρεις ηλεκτρικοί λαμπτήρες φωτοβολούν.



A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Συμβολίζουμε με $\Phi_{\Lambda 1}$, $\Phi_{\Lambda 2}$ και $\Phi_{\Lambda 3}$ τις φωτοβολίες των ηλεκτρικών λαμπτήρων Λ_1 , Λ_2 και Λ_3 αντίστοιχα. Για τις φωτοβολίες των ηλεκτρικών λαμπτήρων ισχύει ότι:

- α. $\Phi_{\Lambda 1} = \Phi_{\Lambda 2} < \Phi_{\Lambda 3}$
- β. $\Phi_{\Lambda 2} = \Phi_{\Lambda 3} < \Phi_{\Lambda 1}$
- γ. $\Phi_{\Lambda 1} < \Phi_{\Lambda 2} < \Phi_{\Lambda 3}$

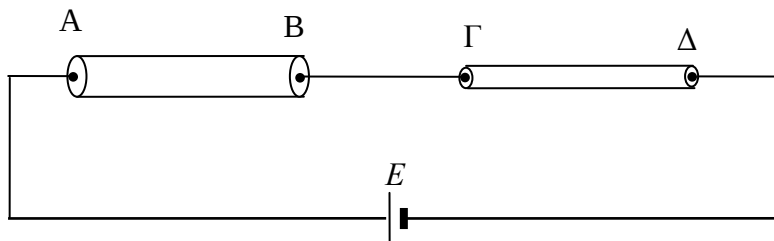
Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

ΘΕΜΑ Β

B.1 Στο κύκλωμα που ακολουθεί οι αντιστάτες AB και ΓΔ είναι κατασκευασμένοι από το ίδιο υλικό, έχουν το ίδιο μήκος, αλλά ο AB έχει διπλάσιο εμβαδόν διατομής από τον ΓΔ. Η πηγή του κυκλώματος είναι ιδανική (αμελητέα εσωτερική αντίσταση) με ηλεκτρεγερτική δύναμη E .



A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Για τα ρεύματα I_{AB} και $I_{\Gamma\Delta}$ και τις διαφορές δυναμικού V_{AB} και $V_{\Gamma\Delta}$ στα άκρα των δύο αντιστατών ισχύει

α. $I_{AB} = I_{\Gamma\Delta}$ και $V_{\Gamma\Delta} = 2 \cdot V_{AB}$

β. $I_{AB} = 2 \cdot I_{\Gamma\Delta}$ και $V_{\Gamma\Delta} = V_{AB}$

γ. $I_{AB} = I_{\Gamma\Delta}$ και $2 \cdot V_{\Gamma\Delta} = V_{AB}$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

B.2 Ο λόγος των εντάσεων σε δύο σημεία, A και B, ενός ηλεκτροστατικού πεδίου Coulomb που δημιουργείται από ένα ακίνητο σημειακό φορτίο είναι $\frac{E_A}{E_B} = 9$.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Αν το δυναμικό στο σημείο A είναι ίσο με -9 V τότε το δυναμικό στο σημείο B είναι:

α. -27 V

β. -1 V

γ. -3 V

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

ΘΕΜΑ Β

B.1 Η χαρακτηριστική καμπύλη μιας ηλεκτρικής πηγής φαίνεται στο παρακάτω σχήμα.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

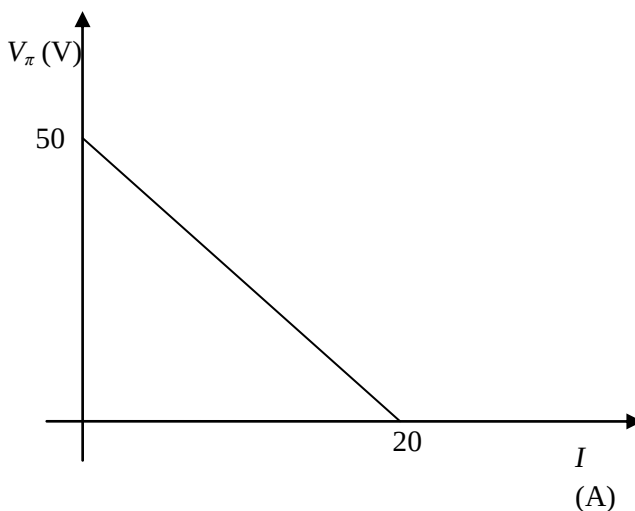
Η ηλεκτρεγερτική δύναμη της πηγής και η εσωτερική της αντίσταση είναι:

α. $E = 50 \text{ V}$ και $r = 2,5 \Omega$.

β. $E = 5 \text{ V}$ και $r = 10 \Omega$.

γ. $E = 50 \text{ V}$ και $r = 5 \Omega$.

Μονάδες 4



B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

B.2 Δύο ομώνυμα ηλεκτρικά φορτία βρίσκονται στα σημεία A και B ενός ευθύγραμμου τμήματος.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Στο σημείο Σ, που βρίσκεται μεταξύ των σημείων A και B, η ένταση του συνολικού πεδίου είναι μηδέν. Τότε στο σημείο Σ

α. σίγουρα και το συνολικό δυναμικό θα είναι μηδέν.

β. μπορεί το συνολικό δυναμικό να είναι ή να μην είναι μηδέν ανάλογα με τις αποστάσεις του Σ από τα σημεία A και B που βρίσκονται τα φορτία.

γ. σίγουρα το συνολικό δυναμικό δεν είναι μηδέν.

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

ΘΕΜΑ Β

B.1 Δύο σωματίδια έχουν ηλεκτρικά φορτία $Q_1 = -10 \mu\text{C}$ και $Q_2 = 30 \mu\text{C}$.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Αν F_1 και F_2 είναι τα μέτρα των δυνάμεων που ασκεί το φορτίο 2 στο φορτίο 1 και το φορτίο 1 στο φορτίο 2 αντιστοίχως, τότε ο λόγος $\frac{F_1}{F_2}$ είναι ίσος με:

α. 1

β. 3

γ. $\frac{1}{3}$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

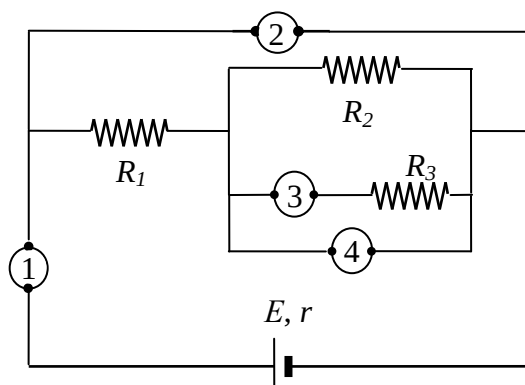
B.2 Στο διπλανό κύκλωμα έχουν συνδεθεί με μια πηγή, αντιστάτες, ιδανικά βολτόμετρα ή βολτόμετρο) και αμπερόμετρα (ή αμπερόμετρο). Από όλους τους αντιστάτες διέρχεται ηλεκτρικό ρεύμα.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

α. Το 1 είναι αμπερόμετρο ενώ τα 2, 3 και 4 είναι βολτόμετρα.

β. Τα 1 και 3 είναι αμπερόμετρα ενώ τα 2 και 4 είναι βολτόμετρα.

γ. Τα 1, 2 και 3 είναι αμπερόμετρα, ενώ το 4 είναι βολτόμετρο.



Μονάδες 4

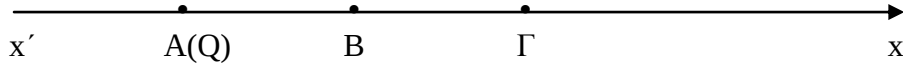
B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

ΘΕΜΑ Β

B.1 Ένα ακίνητο σημειακό ηλεκτρικό φορτίο Q βρίσκεται στο σημείο Α του άξονα $x'x$, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα. Το ηλεκτρικό φορτίο Q δημιουργεί γύρω του ηλεκτροστατικό πεδίο. Το μέτρο της έντασης του παραπάνω ηλεκτροστατικού πεδίου στο σημείο Β είναι

$$E_B = 2 \cdot 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}}. \text{ Δίνεται ότι: } (AB) = (B\Gamma).$$



A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Το μέτρο της έντασης του ηλεκτροστατικού πεδίου στο σημείο Γ είναι:

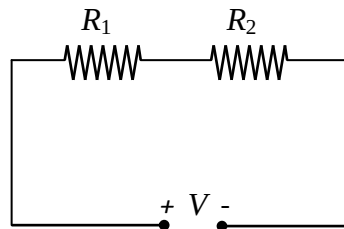
α. $E_\Gamma = 4 \cdot 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ β. $E_\Gamma = 0,5 \cdot 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ γ. $E_\Gamma = 8 \cdot 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}}$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

B.2 Το ηλεκτρικό κύκλωμα που φαίνεται στο παρακάτω σχήμα περιλαμβάνει δύο αντιστάτες με αντιστάσεις $R_1 = R$ και $R_2 = \frac{R}{2}$. Στα άκρα του κυκλώματος εφαρμόζεται διαφορά δυναμικού V .



A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Συνδέουμε στα άκρα του αντιστάτη αντίστασης R_1 και παράλληλα μ' αυτόν δεύτερο αντιστάτη αντίστασης R . Τότε η ένταση του συνολικού ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα:

α. θα μειωθεί β. θα αυξηθεί γ. θα παραμείνει η ίδια

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

ΘΕΜΑ Β

B.1 Διαθέτουμε μία ηλεκτρική πηγή με ηλεκτρεγερτική δύναμη $E = 9 \text{ V}$, δύο ωμικούς αντιστάτες που έχουν αντίσταση $200 \, \Omega$ ο καθένας και ένα ιδανικό αμπερόμετρο (μηδενική εσωτερική αντίσταση). Συνδέουμε τους αντιστάτες παράλληλα μεταξύ τους και σε σειρά με το σύστημά τους συνδέουμε το αμπερόμετρο και την ηλεκτρική πηγή.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Αν θεωρήσουμε ότι η ηλεκτρική πηγή έχει μηδενική εσωτερική αντίσταση, τότε η ένδειξη του αμπερομέτρου είναι:

α. $0,09 \text{ A}$

β. $0,45 \text{ A}$

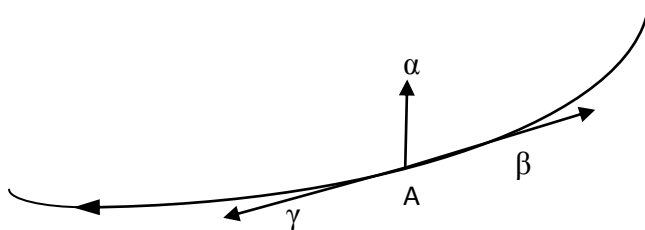
γ. $0,18 \text{ A}$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

B.2 Στο παρακάτω σχήμα φαίνεται η ηλεκτρική δυναμική γραμμή ενός ανομοιογενούς ηλεκτροστατικού πεδίου.



A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Η πιο σωστή απεικόνιση για το διάνυσμα της έντασης του ηλεκτροστατικού πεδίου στο σημείο Α γίνεται από:

α. το διάνυσμα α

β. το διάνυσμα β

γ. το διάνυσμα γ

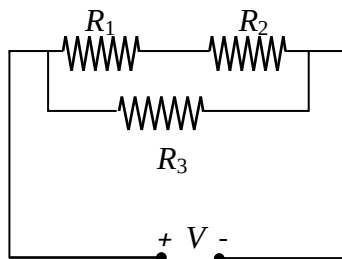
Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

ΘΕΜΑ Β

B.1 Το κύκλωμα που αναπαριστάται στο παρακάτω σχήμα περιλαμβάνει τρεις αντιστάτες με αντιστάσεις $R_1 = \frac{R}{2}$, $R_2 = \frac{R}{2}$ και $R_3 = R$.



A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Η ισοδύναμη αντίσταση του κυκλώματος είναι ίση με:

- α. $2R$ β. $\frac{R}{2}$ γ. $\frac{3R}{2}$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

B.2 Η ηλεκτρική δύναμη που αναπτύσσεται ανάμεσα σε δύο σημειακά ηλεκτρικά φορτία q_1 και q_2 , που βρίσκονται σε απόσταση r μεταξύ τους, έχει μέτρο F .

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Διπλασιάζουμε τα δύο ηλεκτρικά φορτία καθώς και τη μεταξύ τους απόσταση. Τότε το μέτρο της ηλεκτρικής δύναμης που αναπτύσσεται ανάμεσα στα δύο ηλεκτρικά φορτία είναι:

- α. F β. $2F$ γ. $\frac{F}{2}$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

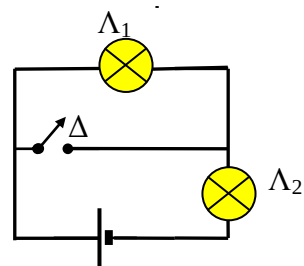
ΘΕΜΑ Β

B.1 Στο κύκλωμα του παρακάτω σχήματος περιλαμβάνονται δύο λαμπτήρες Λ_1 και Λ_2 , διακόπτης Δ και μια ηλεκτρική πηγή. (Θεωρούμε ότι οι λαμπτήρες συμπεριφέρονται σαν ωμικοί αντιστάτες).

A) Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση.

Αν κλείσετε τον διακόπτη Δ η φωτοβολία του λαμπτήρα Λ_2 :

- α. θα μειωθεί
- β. θα αυξηθεί
- γ. θα παραμείνει σταθερή



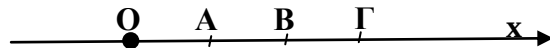
Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

B.2 Θετικό σημειακό φορτίο Q βρίσκεται στη

θέση O της ευθείας Ox . Δοκιμαστικό φορτίο q μετακινείται από το σημείο A στο σημείο B και παράγεται από τη δύναμη του πεδίου έργο W_{AB} . Δίνεται ότι $OA = AB = B\Gamma = r$.



A) Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση.

Αν μετακινηθεί φορτίο $2q$ από το σημείο A στο σημείο Γ , τότε το έργο $W_{A\Gamma}$ που παράγεται από τη δύναμη του πεδίου ισούται με:

- α. $3/8 W_{AB}$
- β. $3/4 W_{AB}$
- γ. $8/3 W_{AB}$

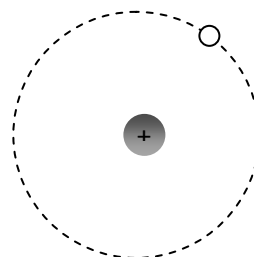
Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

ΘΕΜΑ Β

B.1 Σύμφωνα με το μοντέλο του Bohr στο άτομο του υδρογόνου το ηλεκτρόνιο περιστρέφεται γύρω από τον πυρήνα σε κυκλική τροχιά. Στον πυρήνα του ατόμου του υδρογόνου υπάρχει ένα πρωτόνιο. Το ηλεκτρόνιο αρχικά περιστρέφεται σε τροχιά ακτίνας r και το μέτρο της ηλεκτρικής δύναμης που δέχεται από τον πυρήνα έχει μέτρο F .



A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Εάν το ηλεκτρόνιο μεταπηδήσει σε τροχιά ακτίνας $4r$, τότε η ηλεκτρική δύναμη που δέχεται από τον πυρήνα έχει μέτρο:

α. $4F$

β. $F/4$

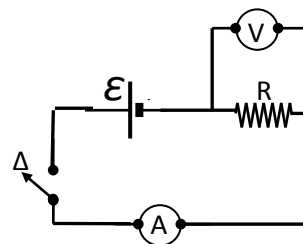
γ. $F/16$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

B.2 Στον εργαστηριακό πάγκο έχουμε δημιουργήσει ένα απλό ηλεκτρικό κύκλωμα που περιλαμβάνει αντίσταση R , πηγή ηλεκτρεγερτικής δύναμης E και μηδενικής εσωτερικής αντίστασης, διακόπτη Δ , βολτόμετρο και αμπερόμετρο. Η πηγή είναι συστοιχία μπαταριών και έτσι μπορούμε να μεταβάλλουμε την ΗΕΔ E . Το βολτόμετρο θεωρούμε ότι είναι πολύ μεγάλης εσωτερικής αντίστασης και το αμπερόμετρο αμελητέας εσωτερικής αντίστασης. Κλείνουμε τον διακόπτη.



A) Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση.

Αν αυξήσουμε την ηλεκτρεγερτική δύναμη E της πηγής:

α. οι ενδείξεις και των δύο οργάνων μειώνονται

β. η ένδειξη του βολτόμετρου παραμένει σταθερή και η ένδειξη του αμπερομέτρου

αυξάνεται

γ. οι ενδείξεις και των δύο οργάνων αυξάνονται

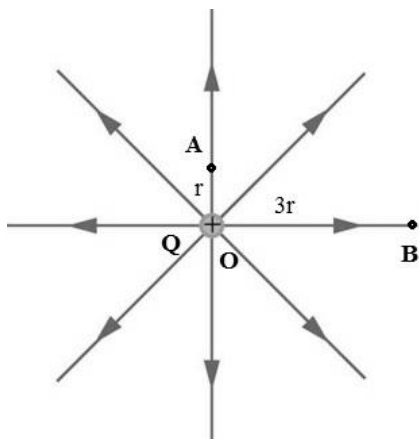
Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

ΘΕΜΑ Β

B.1 Στη θέση Ο βρίσκεται ακλόνητο ένα θετικό σημειακό ηλεκτρικό φορτίο Q , το οποίο δημιουργεί γύρω του ηλεκτροστατικό πεδίο, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα. Τα σημεία Α και Β του ηλεκτροστατικού πεδίου, που απεικονίζονται στο σχήμα, απέχουν αντίστοιχα r και $3r$ από το Q .



A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Το μέτρο της έντασης του ηλεκτροστατικού πεδίου στο σημείο Α είναι:

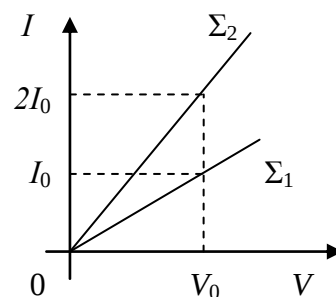
- α. ίσο με το μέτρο της έντασης του ηλεκτροστατικού πεδίου στο σημείο Β,
- β. τριπλάσιο του μέτρου της έντασης του ηλεκτροστατικού πεδίου στο σημείο Β,
- γ. εννιάπλάσιο του μέτρου της έντασης του ηλεκτροστατικού πεδίου στο σημείο Β.

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

B.2 Δύο ομογενή χάλκινα σύρματα (Σ_1) και (Σ_2) έχουν το ίδιο μήκος αλλά διαφορετικά εμβαδά διατομών. Στο διάγραμμα του διπλανού σχήματος έχει παρασταθεί γραφικά η ένταση I του ρεύματος που διαρρέει τα σύρματα σε συνάρτηση με τη διαφορά δυναμικού V , στα άκρα τους.



A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μεγαλύτερη αντίσταση έχει:

- α. το σύρμα Σ_1
- β. το σύρμα Σ_2
- γ. Έχουν την ίδια αντίσταση

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

ΘΕΜΑ Β

B.1 Στα άκρα ενός αγωγού εφαρμόζεται ηλεκτρική τάση V .

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Αν διπλασιαστεί η τάση στα άκρα του αγωγού, ενώ η θερμοκρασία του παραμένει σταθερή, τότε:

- α. Θα διπλασιαστεί η αντίσταση του αγωγού.
- β. Θα διπλασιαστεί η ένταση του ρεύματος που διαρρέει τον αγωγό.
- γ. Θα διπλασιαστεί η αντίσταση του αγωγού ενώ η ένταση του ρεύματος που διαρρέει τον αγωγό θα υποδιπλασιαστεί.

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

B.2 Κατά τη μετακίνηση σημειακού ηλεκτρικού φορτίου q από σημείο Α σε σημείο Β εντός ηλεκτροστατικού πεδίου, το έργο της δύναμης πεδίου είναι W_{AB} . Αν κατά τη μετακίνηση του ίδιου φορτίου q από το αρχικό σημείο Α σε άλλο σημείο Μ εντός του ίδιου πεδίου, το έργο της δύναμης πεδίου είναι W_{AM} και ισχύει $W_{AB} = 2W_{AM}$.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Τα δυναμικά των σημείων Α, Β και Μ του πεδίου συνδέονται με τη σχέση:

$$\alpha. \quad V_M = \frac{V_A - V_B}{2} \qquad \beta. \quad V_M = \frac{V_A + V_B}{2}$$

Μονάδες 4

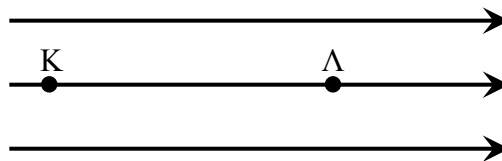
B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

ΘΕΜΑ Β

B.1 Δίνεται το ομογενές ηλεκτροστατικό πεδίο του παρακάτω σχήματος.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.



Αν E_K είναι το μέτρο της έντασης του πεδίου στο σημείο K και E_Λ είναι το μέτρο της έντασης του πεδίου στο σημείο Λ, τότε ισχύει ότι:

α. $E_K > E_\Lambda$

β. $E_K = E_\Lambda$

γ. $E_K < E_\Lambda$

Μονάδες 4

B) Να σχεδιάσετε τα διανύσματα της έντασης στο σημείο K και στο σημείο Λ.

Μονάδες 4

Γ) Στο σημείο K τοποθετείται ένα δοκιμαστικό φορτίο $+q$. Να σχεδιάσετε το διάνυσμα της δύναμης που δέχεται το φορτίο από το πεδίο και να γράψετε τη σχέση μεταξύ των q , $\vec{E}$, $\vec{F}$.

Μονάδες 4

B.2 Ένας αντιστάτης που έχει αντίσταση R , τροφοδοτείται με ηλεκτρική τάση V .

(Θεωρούμε ότι η θερμοκρασία του αντιστάτη παραμένει σταθερή).

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Αν ο ίδιος αντιστάτης τροφοδοτηθεί με διπλάσια ηλεκτρική τάση, τότε:

α. Θα τετραπλασιαστεί η ισχύς που καταναλώνει ο αντιστάτης και θα διπλασιαστεί η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει τον αντιστάτη.

β. Θα διπλασιαστεί η ισχύς που καταναλώνει ο αντιστάτης και θα τετραπλασιαστεί η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει τον αντιστάτη.

γ. Θα τετραπλασιαστεί η ισχύς που καταναλώνει ο αντιστάτης και θα τετραπλασιαστεί η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει τον αντιστάτη.

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

ΘΕΜΑ Β

B.1 Σ' έναν παλαιού τύπου ηλεκτρικό λαμπτήρα σημειώνονται οι ενδείξεις: 220 V, 80 W. Σ' έναν αντίστοιχο λαμπτήρα νέας τεχνολογίας οι ενδείξεις είναι: 220 V, 20 W. (Θεωρούμε ότι οι λαμπτήρες συμπεριφέρονται σαν ωμικοί αντιστάτες)

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

α. Ο λαμπτήρας νέας τεχνολογίας είναι οικονομικότερος από τον λαμπτήρα παλαιού τύπου.

β. Ο λαμπτήρας παλαιού τύπου είναι οικονομικότερος από τον λαμπτήρα νέας τεχνολογίας.

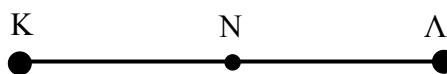
γ. Ο λαμπτήρας παλαιού τύπου είναι εξ' ίσου οικονομικός με τον λαμπτήρα νέας τεχνολογίας.

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

B.2 Στα σημεία Κ και Λ βρίσκονται ακίνητα δύο ίσα θετικά φορτία (Q_K, Q_Λ). Το σημείο Ν είναι το μέσο του ευθυγράμμου τμήματος ΚΛ.



A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Αν $\vec{E}_N$ και V_N η ένταση και το δυναμικό στο σημείο Ν του ηλεκτρικού πεδίου που δημιουργείται από τα δύο φορτία, τότε ισχύει:

α. $\vec{E}_N = 0$ και $V_N = 0$

β. $\vec{E}_N \neq 0$ και $V_N = 0$

γ. $\vec{E}_N = 0$ και $V_N \neq 0$

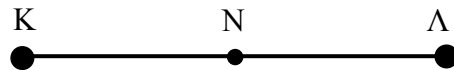
Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

ΘΕΜΑ Β

B.1 Στα σημεία Κ και Λ βρίσκονται ακίνητα δύο θετικά φορτία (Q_K, Q_Λ). Το σημείο Ν είναι το μέσο του ευθυγράμμου τμήματος ΚΛ.



A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Αν η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου που δημιουργείται από τα δύο φορτία στο σημείο Ν είναι μηδέν, τότε:

α. $Q_K = Q_\Lambda$

β. $Q_K > Q_\Lambda$

γ. $Q_K < Q_\Lambda$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

B.2 Οι χαρακτηριστικές καμπύλες δύο αντιστατών Α και Β φαίνονται στο διπλανό σχήμα.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Για τις αντιστάσεις των δύο αντιστατών ισχύει:

α. $R_A > R_B$

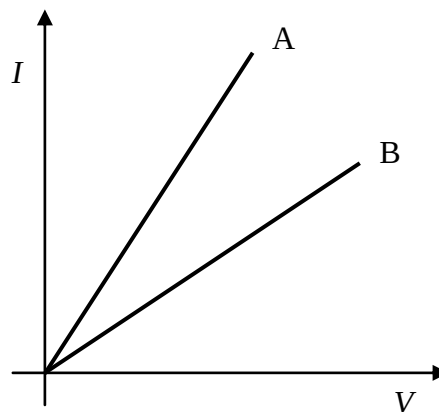
β. $R_A < R_B$

γ. $R_A = R_B$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9



ΘΕΜΑ Β

B.1 Ένας αγωγός διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα έντασης $i = 5 \text{ A}$.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Το ηλεκτρικό φορτίο q που περνά από μια διατομή του αγωγού σε χρόνο $t = 10 \text{ s}$ είναι ίσο με:

α. 50 C

β. 100 C

γ. 10 C

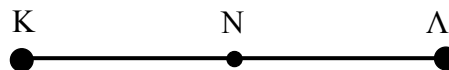
Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

B.2 Στα σημεία Κ και Λ βρίσκονται ακίνητα δύο ίσα αρνητικά ηλεκτρικά φορτία (Q_K, Q_Λ). Το σημείο Ν είναι το μέσο του ευθύγραμμου τμήματος ΚΛ.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.



Αν $\vec{E}_N$ και V_N η ένταση και το δυναμικό αντίστοιχα στο σημείο Ν του ηλεκτρικού πεδίου που δημιουργείται από τα δύο ηλεκτρικά φορτία, τότε ισχύει:

α. $\vec{E}_N = 0$ και $V_N > 0$

β. $\vec{E}_N \neq 0$ και $V_N = 0$

γ. $\vec{E}_N = 0$ και $V_N < 0$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9