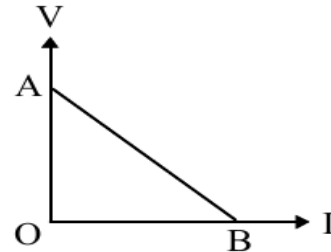


ΘΕΜΑ Α (Μονάδες 25)

Για να απαντήσετε στις παρακάτω ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής, αρκεί να γράψετε στο φύλλο απαντήσεων τον αριθμό της ερώτησης και δεξιά απ' αυτόν το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

A1. Η χαρακτηριστική καμπύλη μιας πηγής φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Το σημείο Α τομής της καμπύλης με τον άξονα της πολικής τάσης V της μπαταρίας, εκφράζει



- α. την ηλεκτρεγερτική δύναμη E της πηγής.
- β. την εσωτερική αντίσταση της πηγής.
- γ. την τιμή του ρεύματος βραχυκύκλωσης.
- δ. την ισχύ της πηγής.

A2. Ένας λαμπτήρας που διαρρέεται από ρεύμα

- α. φορτίζεται.
- β. μετατρέπει ηλεκτρική ενέργεια σε μηχανική.
- γ. καταναλώνει ηλεκτρικό φορτίο.
- δ. τροφοδοτείται με ηλεκτρική ενέργεια.

A3. Ο ρόλος της ηλεκτρικής πηγής σε ένα κύκλωμα είναι:

- α. να παράγει ηλεκτρικά φορτία.
- β. να αποθηκεύει ηλεκτρικά φορτία.
- γ. να προσφέρει ενέργεια στο κύκλωμα.
- δ. να δημιουργεί ενέργεια από το μηδέν.

A4. Η αντίσταση ενός μεταλλικού αγωγού σταθερής θερμοκρασίας είναι

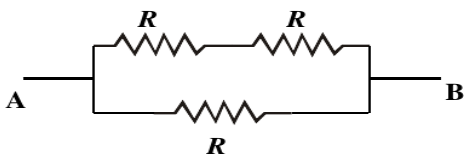
- α. ανάλογη της τάσης που εφαρμόζουμε στα άκρα του.
- β. αντιστρόφως ανάλογη της τάσης που εφαρμόζουμε στα άκρα του.
- γ. ανεξάρτητη από την τιμή και την πολικότητα της τάσης που εφαρμόζουμε στα άκρα του.
- δ. ανάλογη με το τετράγωνο της τάσης που εφαρμόζουμε στα άκρα του.

A5. Για να απαντήσετε στην παρακάτω ερώτηση, αρκεί να γράψετε στο φύλλο απαντήσεων το γράμμα της πρότασης και δεξιά απ' αυτήν το γράμμα Σ αν την κρίνετε σωστή ή το γράμμα Λ αν την κρίνετε λανθασμένη.

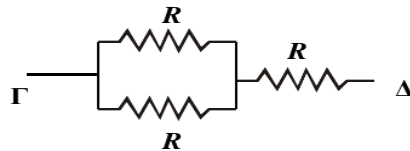
- α) Όταν δυο αντιστάτες R1 και R2 (R1 ≠ R2) συνδέονται παράλληλα έχουν στα άκρα τους ίδια τάση.
- β) Στην κατά σειρά σύνδεση αντιστατών οι αντιστάτες διαρρέονται από το ίδιο ρεύμα.
- γ) Στην παράλληλη σύνδεση ανόμοιων αντιστατών, ο ρυθμός παραγωγής θερμότητας είναι ίδιος για όλους τους αντιστάτες.
- δ) Οι δυναμικές γραμμές του ηλεκτροστατικού πεδίου είναι κάθετες στην ένταση του ηλεκτροστατικού πεδίου.
- ε) Σε ένα κλειστό κύκλωμα με πηγή (E, r) και αντιστάτη R η πολική τάση της πηγής είναι μικρότερη από την ηλεκτρεγερτική της δύναμη.

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 I₁, ενώ αν συνδεθεί η συστοιχία (2) στα σημεία Γ και Δ με ηλεκτρική πηγή όμοια με την παραπάνω, το κύκλωμα διαρρέεται από ρεύμα έντασης I₂.



Συστοιχία (1)



Συστοιχία (2)

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. Μονάδες 4

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

α. $I_1 = \frac{9}{4} I_2$

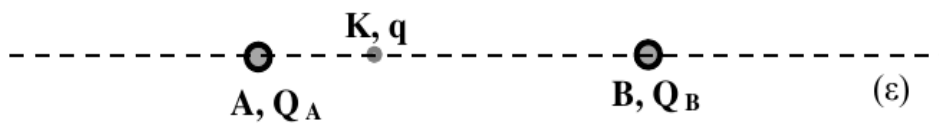
β. $I_1 = \frac{3}{2} I_2$

γ. $I_1 = \frac{2}{3} I_2$

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας. Μονάδες 8

Το διεγερμένο άτομο, μετά από ελάχιστο χρονικό διάστημα, επανέρχεται στη θεμελιώδη του κατάσταση. Να μεταφέρετε το σχήμα των ενεργειακών σταθμών στο τετράδιο σας και να σχεδιάσετε τις δυνατές μεταβάσεις του ηλεκτρονίου από τη διεγερμένη κατάσταση στη θεμελιώδη κατάσταση.

B.2 Στο διπλανό σχήμα απεικονίζονται δύο ακλόνητα σημειακά ηλεκτρικά φορτισμένα σφαιρίδια με φορτία Q_A και Q_B



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

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. Μονάδες 4

Για τα φορτία Q_A και Q_B ισχύει :

α. $Q_B = 3 Q_A$ β. $Q_B = 9 Q_A$ γ. $Q_B = - 9 Q_A$

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας. Μονάδες 9

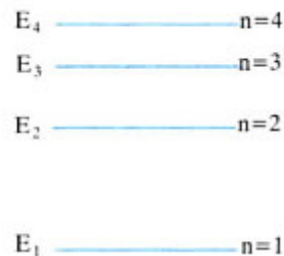
ΘΕΜΑ Γ (Μονάδες 6+6+6+7=25)

Δίνεται πηγή με $\mathcal{E} = 12\text{V}$ και $r = 1\Omega$. Η πηγή τροφοδοτεί δύο αντιστάσεις $R_1 = 2\Omega$ και $R_2 = 3\Omega$ συνδεδεμένες σε σειρά. Να βρείτε:

- Γ1. την ένταση του ρεύματος, που διαρρέει το κύκλωμα,
- Γ2. την πολική τάση της πηγής,
- Γ3. την ισχύ, που παρέχει η πηγή σε όλο το κύκλωμα και την ισχύ στην εσωτερική αντίσταση της πηγής,
- Γ4. την ενέργεια που παρέχει στην αντίσταση R_2 σε χρόνο $t=2\text{min}$

ΘΕΜΑ Δ (Μονάδες 6+6+6+7=25)

Το άτομο του υδρογόνου βρίσκεται στη θεμελιώδη κατάσταση στην οποία η ολική ενέργεια είναι $-13,6\text{eV}$. Στο σχήμα δίνεται το διάγραμμα των τεσσάρων πρώτων ενεργειακών σταθμών του ατόμου του υδρογόνου



Δ1. Το άτομο του υδρογόνου απορροφά ενέργεια και διεγείρεται στην δεύτερη διεγερμένη κατάσταση ($n=3$). Το διεγερμένο άτομο, μετά από ελάχιστο χρονικό διάστημα, επανέρχεται στη θεμελιώδη του κατάσταση. Να μεταφέρετε το σχήμα των ενεργειακών σταθμών στο τετράδιο σας και να σχεδιάσετε τις δυνατές μεταβάσεις του ηλεκτρονίου από τη διεγερμένη κατάσταση στη θεμελιώδη κατάσταση.

Δ2. Πόση ενέργεια απαιτείται, για να διεγερθεί το άτομο στην δεύτερη διεγερμένη κατάσταση ($n = 3$);

Δ3. Πόση ελάχιστη ενέργεια απαιτείται, για να ιονιστεί το άτομο;

Δ4. Το άτομο του υδρογόνου απορροφά, λόγω κρούσης, ενέργεια 15eV και ιονίζεται. Ποια κινητική ενέργεια αποκτά τελικά το ηλεκτρόνιο, αν η κινητική ενέργεια του ατόμου δε μεταβάλλεται κατά την κρούση;

Ο Δ/ντης

Οι εισηγητές

Καζάνης Δημήτριος

Μανδουλίδης Νικόλαος