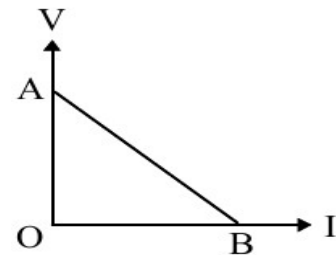


ΘΕΜΑ Α

(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 A 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. Στα ηλεκτρικά κυκλώματα η διαφορά δυναμικού

- α. είναι διανυσματικό μέγεθος. β. έχει πάντα θετική τιμή.
 γ. έχει τιμή αρνητική ή μηδέν. δ. αναφέρεται σε δύο σημεία του κυκλώματος.

A4. Η αντίσταση ενός μεταλλικού αγωγού σταθερής θερμοκρασίας είναι

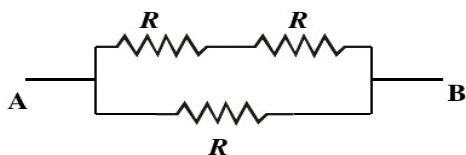
- α. ανάλογη της τάσης που εφαρμόζουμε στα άκρα του.
 β. αντιστρόφως ανάλογη της τάσης που εφαρμόζουμε στα άκρα του.
 γ. ανεξάρτητη από την τιμή και την πολικότητα της τάσης που εφαρμόζουμε στα άκρα του.
 δ. ανάλογη με το τετράγωνο της τάσης που εφαρμόζουμε στα άκρα του.

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.

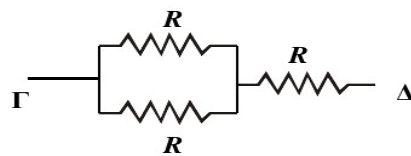
- α) Όταν δυο αντιστάτες R_1 και R_2 ($R_1 \neq R_2$) συνδέονται παράλληλα έχουν στα άκρα τους ίδια τάση.
 β) Στην κατά σειρά σύνδεση αντιστατών οι αντιστάτες διαρρέονται από το ίδιο ρεύμα.
 γ) Στην παράλληλη σύνδεση ανόμοιων αντιστατών, ο ρυθμός παραγωγής θερμότητας είναι ίδιος για όλους τους αντιστάτες.
 δ) Ο ρόλος της ηλεκτρικής πηγής σ' ένα κύκλωμα είναι να παράγει ηλεκτρικά φορτία.
 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 A και B με ηλεκτρική πηγή ηλεκτρεγερτικής δύναμης E και αμελητέας εσωτερικής αντίστασης ($r = 0$) το κύκλωμα διαρρέεται από ρεύμα έντασης I_1 , ενώ αν συνδεθεί η συστοιχία (2) στα σημεία Γ και Δ με ηλεκτρική πηγή όμοια με την παραπάνω, το κύκλωμα διαρρέεται από ρεύμα έντασης I_2 .



Συστοιχία (1)



Συστοιχία (2)

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. Μονάδες 4

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

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

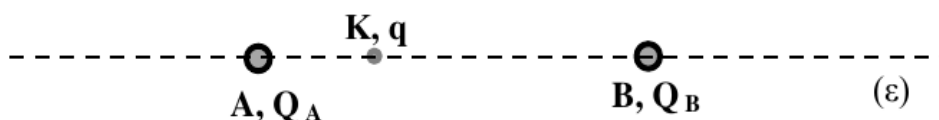
$$\beta. I_1 = \frac{3}{2} I_2$$

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

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

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



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

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

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,

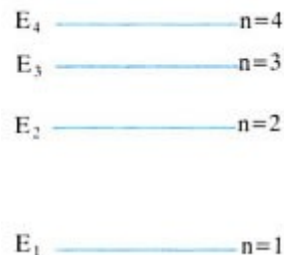
Γ3. την ισχύ, που παρέχει η πηγή σε όλο το κύκλωμα και την ισχύ στην εσωτερική αντίσταση της πηγής,

Γ4. την ενέργεια που παρέχει στην αντίσταση R_2 σε χρόνο $t=2\text{min}$

ΘΕΜΑ Δ

(Μονάδες 6+6+6+7=25)

Ένα άτομο υδρογόνου βρίσκεται στη θεμελιώδη του κατάσταση ($n = 1$) με ενέργεια $E_1 = -13,6\text{eV}$. Στο σχήμα δίνεται το διάγραμμα των τεσσάρων πρώτων ενεργειακών σταθμών του ατόμου του υδρογόνου.



Δ1. Να υπολογίσετε την ενέργεια κάθε διεγερμένης κατάστασης ($n = 2, n = 3, n = 4$).

Δ2. Ένα σωματίδιο με κινητική ενέργεια $K_1 = 13\text{eV}$ συγκρούεται με το παραπάνω άτομο υδρογόνου. Το άτομο απορροφά τμήμα της κινητικής ενέργειας του σωματιδίου και διεγείρεται στην ενεργειακή στάθμη με κύριο κβαντικό αριθμό $n = 3$. Να υπολογίσετε την τελική κινητική ενέργεια του σωματιδίου.

Δ3. 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.

Δ4. Σε μια από τις παραπάνω μεταβάσεις εκπέμπεται ακτινοβολία με τη μεγαλύτερη συχνότητα. Να υπολογίσετε τη συχνότητα αυτή.

Δίνονται, σταθερά του Planck $h = 6,63 \cdot 10^{-34}\text{J}\cdot\text{s}$ και ότι $1\text{eV} = 1,6 \cdot 10^{-19}\text{J}$

Ο Δ/ντης

Οι εισηγητές

Καζάνης Δημήτριος

Μανδουλίδης Νικόλαος