

ΘΕΜΑ Α

Ένας αντιστάτης που έχει αντίσταση R , συνδέεται στους πόλους γεννήτριας που έχει εσωτερική αντίσταση r . Η ολική ισχύς που παρέχει η γεννήτρια στο κύκλωμα είναι P , ενώ η θερμική ισχύς που αναπτύσσεται στον αντιστάτη είναι P_R .

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Αν $P = 2P_R$ για τις τιμές των αντιστάσεων θα ισχύει:

α. $R = 2r$ β. $R = r$ γ. $R = \frac{r}{2}$

Μονάδες 10

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 20

ΘΕΜΑ Β

Δύο αντιστάτες με αντιστάσεις $R_1 = 10 \Omega$, $R_2 = 20 \Omega$ αντίστοιχα, συνδέονται σε σειρά. Παράλληλα με το σύστημα των δυο αυτών αντιστατών συνδέεται λαμπτήρας με χαρακτηριστικά κανονικής λειτουργίας $P_k = 30 \text{ W}$, $V_k = 30 \text{ V}$. Στα άκρα Α, Γ του συστήματος των τριών διπόλων συνδέεται πηγή με ηλεκτρεγερτική δύναμη E και εσωτερική αντίσταση $r = 3 \Omega$ και ο λαμπτήρας λειτουργεί κανονικά. Θεωρούμε ότι ο λαμπτήρας συμπεριφέρεται σαν ωμικός αντιστάτης.

B1) Να υπολογίσετε την αντίσταση του λαμπτήρα και στη συνέχεια την ολική αντίσταση του εξωτερικού κυκλώματος.

Μονάδες 20

B2) Να υπολογίσετε τον αριθμό ηλεκτρονίων που διέρχονται από μια διατομή του νήματος του λαμπτήρα σε χρονικό διάστημα 16 s.

Μονάδες 15

B3) Να υπολογίσετε την ηλεκτρεγερτική δύναμη της πηγής.

Μονάδες 15

B4) Αν αντικαταστήσουμε το λαμπτήρα με αντιστάτη αντίστασης $R_3 = 120 \Omega$ να βρεθεί η επί τοις εκατό μεταβολή της ολικής ισχύος που καταναλώνεται στο κύκλωμα.

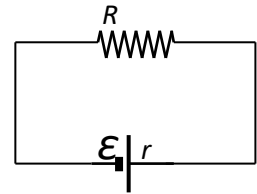
Δίνεται το φορτίο του ηλεκτρονίου $|q_e| = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$.

Μονάδες 20

ΟΜΑΔΑ Β

ΘΕΜΑ Α

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. $R = 3r$

γ. $R = 2r$

Μονάδες 10

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 20

ΘΕΜΑ Β

Αντιστάτης αντίστασης $R_1 = 100 \, \Omega$ συνδέεται παράλληλα με αντιστάτη αντίστασης $R_2 = 25 \, \Omega$. Σε σειρά με τον συνδυασμό των R_1 και R_2 συνδέεται αντιστάτης αντίστασης R_3 . Η ολική αντίσταση της συστοιχίας των τριών αντιστατών είναι $R_{\text{ολ}} = 100 \, \Omega$. Ο αντιστάτης R_3 είναι κατασκευασμένος από σύρμα ειδικής αντίστασης $\rho = 1,6 \cdot 10^{-7} \, \Omega \, m$ εμβαδού διατομής $S = 10^{-6} \, m^2$. Η συστοιχία των τριών αντιστατών συνδέεται με τους πόλους πηγής, μέσω διακόπτη με τους πόλους πηγής ηλεκτρεγερτικής δύναμης $E = 210 \, V$ και εσωτερικής αντίστασης r . Όταν κλείσουμε τον διακόπτη ο αντιστάτης R_3 καταναλώνει ηλεκτρική ενέργεια με ρυθμό $320 \, \frac{J}{s}$. Να θεωρήσετε ότι όταν οι αντιστάτες διαρρέονται από ρεύμα οι τιμές των αντιστάσεων τους δεν μεταβάλλονται.

B1) Να υπολογίσετε τη τιμή της αντίστασης του αντιστάτη R_3 .

Μονάδες 15

B2) Να υπολογίσετε το μήκος του σύρματος L με το οποίο κατασκευάστηκε ο αντιστάτης R_3 .

Μονάδες 15

B3) Να υπολογίσετε την εσωτερική αντίσταση της πηγής.

Μονάδες 20

B4) Αν στον αντιστάτη R_1 εκλύεται θερμότητα $Q_1 = 10000 \, J$ σε ορισμένο χρονικό διάστημα να υπολογίσετε το ποσό της θερμότητας Q_2 που εκλύεται στον αντιστάτη R_2 στο ίδιο χρονικό διάστημα.

Μονάδες 20