

1.

Ένας λαμπτήρας (Λ), τον οποίο θεωρούμε σαν ωμικό αντιστάτη, έχει ενδείξεις κανονικής λειτουργίας 100 W και 100 V .

Δ1) Να υπολογίσετε την αντίσταση του λαμπτήρα και την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος κανονικής λειτουργίας του.

Μονάδες 6

Ο λαμπτήρας συνδέεται στο κύκλωμα του διπλανού σχήματος, όπου η ηλεκτρική πηγή έχει ηλεκτρεγερτική δύναμη $E = 160\text{ V}$ και μηδενική εσωτερική αντίσταση.

Δ2) Να εξηγήσετε γιατί στο κύκλωμα αυτό ο λαμπτήρας δε λειτουργεί κανονικά.

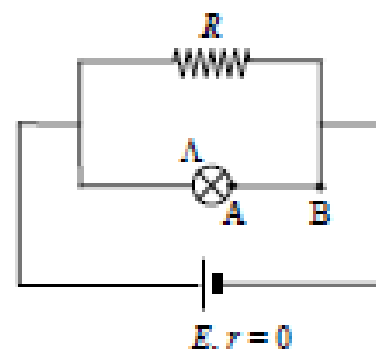
Μονάδες 5

Δ3) Να υπολογίσετε τη τιμή της αντίστασης R_1 που πρέπει να συνδέσουμε σε σειρά με τον λαμπτήρα (για παράδειγμα μεταξύ των σημείων A και B) στο κύκλωμα του προηγούμενου ερωτήματος, ώστε ο λαμπτήρας να λειτουργεί κανονικά.

Μονάδες 8

Δ4) Να υπολογίσετε τη συνολική ισχύ του κυκλώματος, στη περίπτωση που ο λαμπτήρας λειτουργεί κανονικά, αν ο αντιστάτης R έχει αντίσταση $96\ \Omega$.

Μονάδες 6

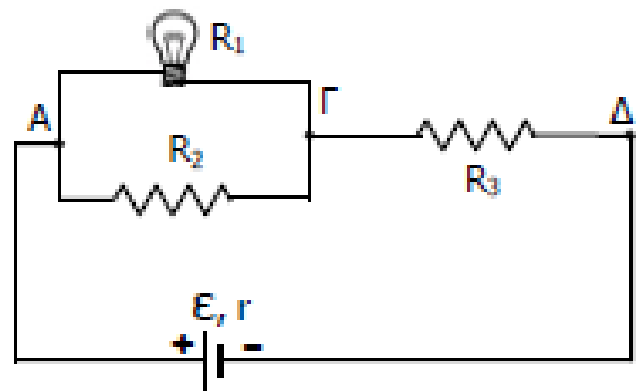


2.

Στο διπλανό κύκλωμα δίνονται:

$R_1 = 100 \Omega$, $R_2 = 100 \Omega$ και

$R_3 = 150 \Omega$ (όπου R_1 η αντίσταση του λαμπτήρα, ο οποίος θεωρούμε ότι συμπεριφέρεται σαν ωμικός αντιστάτης). Στο διπλανό κύκλωμα ο ηλεκτρικός λαμπτήρας λειτουργεί σύμφωνα με τις προδιαγραφές κατασκευής του.



Για την πηγή του κυκλώματος δίνονται: $E = 250 \text{ V}$ και $r = 0 \Omega$.

Να βρείτε:

Δ1) Την ολική εξωτερική αντίσταση του κυκλώματος.

Μονάδες 6

Δ2) Τις εντάσεις των ηλεκτρικών ρευμάτων τα οποία διαρρέουν τις αντιστάσεις R_2 και R_3 .

Μονάδες 6

Δ3) Την ηλεκτρική ενέργεια που καταναλώνεται στον ηλεκτρικό λαμπτήρα σε διάρκεια 10 min.

Μονάδες 6

Δ4) Εάν η αντίσταση R_2 καταστραφεί και δεν διαρρέεται από ρεύμα, ο ηλεκτρικός λαμπτήρας θα:

(α) υπερλειτουργεί με κίνδυνο να καταστραφεί.

(β) υπολειτουργεί.

(γ) λειτουργεί όπως και πριν την καταστροφή της αντίστασης R_2 .

Να επιλέξετε την σωστή απάντηση και να την αιτιολογήσετε.

Μονάδες 7

3.

Στο διπλανό ηλεκτρικό κύκλωμα δίνονται:

$R_1 = 120 \Omega$, $R_2 = 60 \Omega$ και $R_3 = 400 \Omega$

(όπου R_3 η αντίσταση του λαμπτήρα).

Οι ενδείξεις κανονικής λειτουργίας του

ηλεκτρικού λαμπτήρα είναι: $P_K = 100 \text{ W}$ και

$V_K = 200 \text{ V}$. Για την ηλεκτρική πηγή του

κύκλωματος δίνονται: $\mathcal{E} = 220 \text{ V}$ και $r = 0 \Omega$, ενώ θεωρούμε ότι ο ηλεκτρικός λαμπτήρας συμπεριφέρεται σαν ωμικός αντιστάτης.

Δ1) Να βρείτε την ολική αντίσταση του κυκλώματος.

Μονάδες 6

Δ2) Να υπολογίσετε την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει την αντίσταση R_2 και τον ηλεκτρικό λαμπτήρα.

Μονάδες 6

Δ3) Να υπολογίσετε τη συνολική ενέργεια που καταναλώνεται στο εξωτερικό κύκλωμα σε χρονική διάρκεια 10 min.

Μονάδες 6

Δ4) Εάν η αντίσταση R_2 καταστραφεί και δεν διαρρέεται από ρεύμα, ο ηλεκτρικός λαμπτήρας θα:

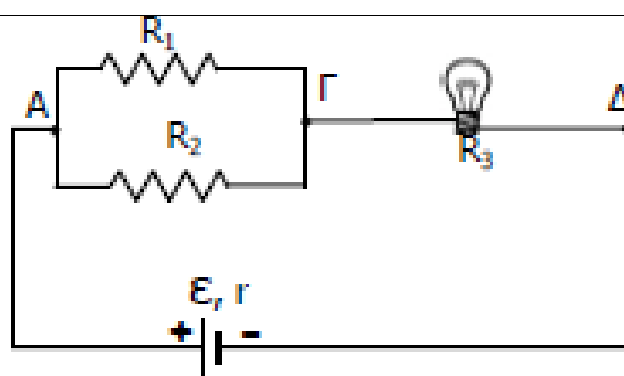
(α) υπερλειτουργεί με κίνδυνο να καταστραφεί.

(β) υπολειτουργεί.

(γ) λειτουργεί όπως και πριν την καταστροφή της αντίστασης R_2 .

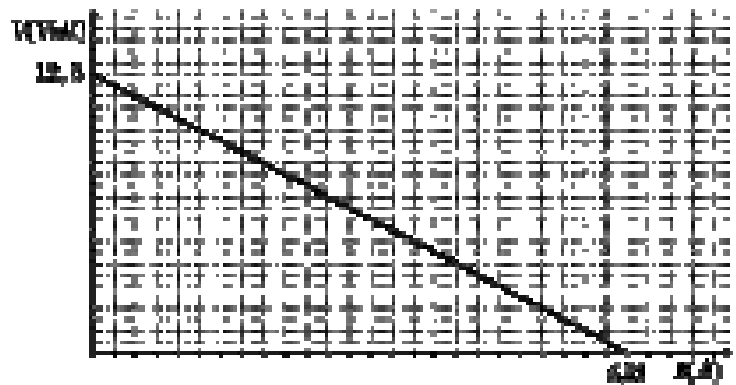
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να τη δικαιολογήσετε.

Μονάδες 7



4.

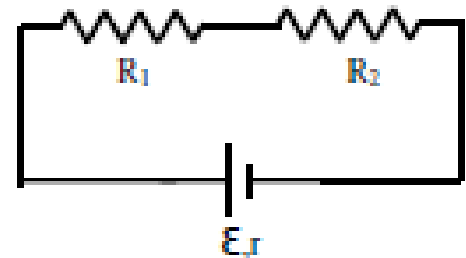
Η χαρακτηριστική καμπύλη μιας ηλεκτρικής πηγής, φαίνεται στο διάγραμμα του διπλανού σχήματος.



Δ1) Να υπολογίσετε την ηλεκτρεγερτική δύναμη \mathcal{E} και την εσωτερική αντίσταση r της πηγής.

Μονάδες 5

Με αυτή την ηλεκτρική πηγή τροφοδοτείται το σύστημα δύο αντιστάτων με αντιστάσεις $R_1 = 36 \Omega$ και $R_2 = 12 \Omega$, που έχουν συνδεθεί σε σειρά, όπως φαίνεται στο κύκλωμα του διπλανού σχήματος.



Δ2) Να υπολογίσετε την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα και την τάση στα άκρα του αντιστάτη R_2 .

Μονάδες 6

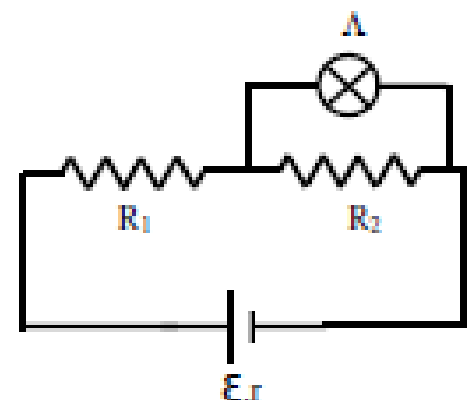
Δ3) Να υπολογίσετε τον λόγο $\frac{P_{\text{απορ.}}}{P_{\text{πηγ.}}}$ όπου $P_{\text{απορ.}}$ είναι η ισχύς που παρέχει η πηγή στο σύστημα των δύο αντιστάτων R_1, R_2 και $P_{\text{πηγ.}}$ η συνολική ισχύς που παρέχει η πηγή στο κύκλωμα.

Μονάδες 6

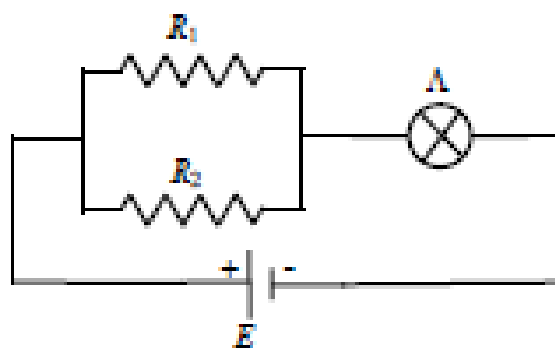
Διαθέτουμε λαμπάκι Λ με συνθήκες κανονικής λειτουργίας $P_K = 1,5 \text{ W}$ και $V_K = 3 \text{ V}$. Συνδέουμε το λαμπάκι παράλληλα στην R_2 . Θεωρούμε ότι το λαμπάκι συμπεριφέρεται σαν ωμικός αντιστάτης.

Δ4) Να ελέγξετε αν το λαμπάκι θα λειτουργήσει κανονικά.

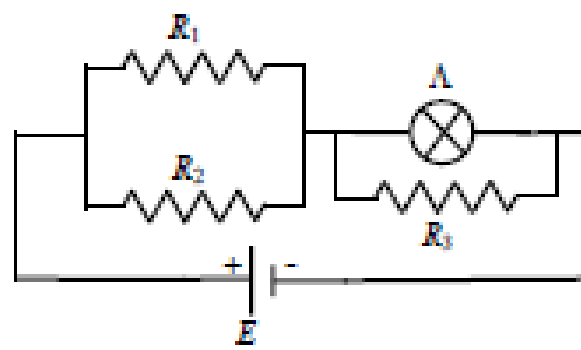
Μονάδες 8



5.



Σχήμα 1



Σχήμα 2

Στο κύκλωμα του πιο πάνω σχήματος 1 έχουμε τις αντιστάσεις $R_1 = 20 \Omega$ και $R_2 = 5 \Omega$. Ο ηλεκτρικός λαμπτήρας Λ έχει ενδείξεις κανονικής λειτουργίας $P_K = 27 \text{ W}$ και $V_K = 9 \text{ V}$ και η ηλεκτρική πηγή έχει ηλεκτρεγερτική δύναμη E και μηδενική εσωτερική αντίσταση. Στην συγκεκριμένη συνδεσμολογία ο ηλεκτρικός λαμπτήρας λειτουργεί κανονικά. Θεωρούμε ότι ο ηλεκτρικός λαμπτήρας συμπεριφέρεται σαν ωμικός αντιστάτης.

Δ1) Να υπολογίσετε την αντίσταση του λαμπτήρα.

Μονάδες 6

Δ2) Να υπολογίσετε την ισοδύναμη αντίσταση του ηλεκτρικού κυκλώματος που εικονίζεται στο Σχήμα 1.

Μονάδες 6

Δ3) Να υπολογίσετε την ηλεκτρεγερτική δύναμη E της ηλεκτρικής πηγής.

Μονάδες 7

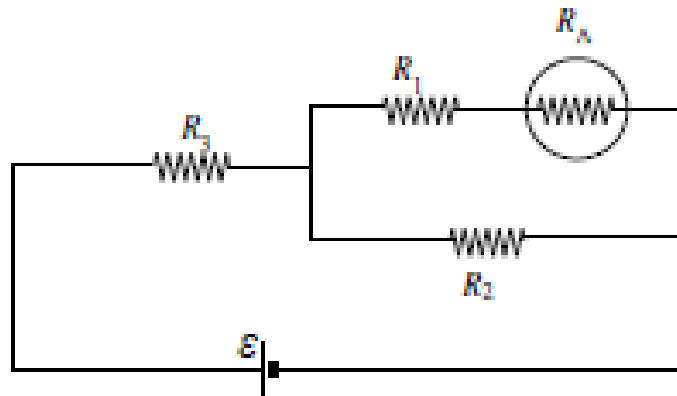
Παράλληλα με τον λαμπτήρα συνδέουμε αντιστάτη με αντίσταση R_3 , όπως φαίνεται στο πιο πάνω σχήμα 2. Τότε ο λαμπτήρας υπολειτουργεί και η ισχύς του είναι 3 W .

Δ4) Να υπολογίσετε την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει τον λαμπτήρα στη συνδεσμολογία του Σχήματος 2.

Μονάδες 6

6.

Στο πιο κάτω κύκλωμα ο λαμπτήρας Λ φέρει ενδείξεις κανονικής λειτουργίας $10\text{ V} / 20\text{ W}$ και οι αντιστάσεις των αντιστατών είναι $R_1=1\ \Omega$, $R_2=3\ \Omega$, $R_3=4\ \Omega$. Θεωρούμε ότι η ηλεκτρική πηγή έχει μηδενική εσωτερική αντίσταση, οι αγωγοί σύνδεσης έχουν μηδενικές αντιστάσεις, ενώ ο λαμπτήρας συμπεριφέρεται σαν ωμικός αντιστάτης.



Να υπολογίσετε:

$\Delta 1)$ Την αντίσταση του λαμπτήρα R_λ .

Μονάδες 6

$\Delta 2)$ Τη συνολική αντίσταση του κυκλώματος.

Μονάδες 6

$\Delta 3)$ Τις εντάσεις των ηλεκτρικών ρευμάτων που διαρρέουν τις αντιστάσεις του κυκλώματος αν δίνεται ότι $E = 18\text{ V}$.

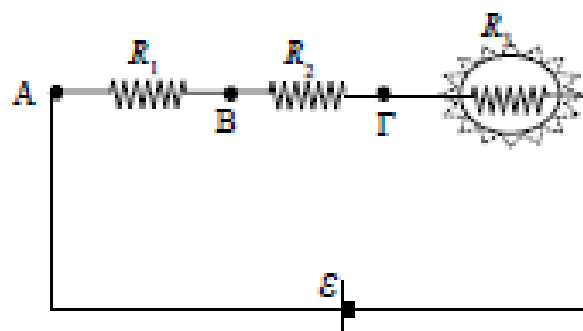
Μονάδες 6

$\Delta 4)$ Τη τιμή που θα έπρεπε να έχει η ΗΕΔ της πηγής για να λειτουργεί κανονικά ο λαμπτήρας.

Μονάδες 7

7.

Στο σχήμα παριστάνεται ένα ηλεκτρικό κύκλωμα με τρεις ωμικούς αντιστάτες με αντιστάσεις $R_1 = 2 \Omega$, $R_2 = 4 \Omega$ και R_3 . Η τρίτη αντίσταση είναι αυτή ενός λαμπτήρα παρακτάσεως, ο οποίος έχει ενδείξεις κανονικής λειτουργίας $8 \text{ V} / 16 \text{ W}$. Η πηγή έχει ΗΕΔ $E = 14 \text{ V}$, δεν έχει εσωτερική αντίσταση, όπως δεν έχουν αντίσταση και οι αγωγοί σύνδεσης. Θεωρούμε ότι ο λαμπτήρας συμπεριφέρεται σαν ωμικός αντιστάτης.



Δ1) Να βρείτε την αντίσταση του λαμπτήρα.

Μονάδες 6

Δ2) Να υπολογίσετε την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα.

Μονάδες 6

Δ3) Να υπολογίσετε την ισχύ του λαμπτήρα στο κύκλωμα και να ελέγξετε αν αυτός λειτουργεί κανονικά.

Μονάδες 6

Δ4) Μπορούμε να βραχυκυκλώσουμε (να ενώσουμε με σύρμα αμελητέας αντίστασης) είτε τα σημεία A και B είτε τα σημεία B και Γ. Σε κάθε μία από τις δύο αυτές περιπτώσεις να χαρακτηρίσετε τη λειτουργία του λαμπτήρα (υπολειτουργεί, λειτουργεί κανονικά, υπερλειτουργεί με κίνδυνο να καταστραφεί).

Μονάδες 7