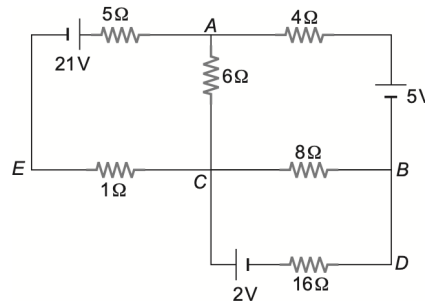


ΦΥΣ. 112

5^ο ΣΕΤ ΑΣΚΗΣΕΩΝ

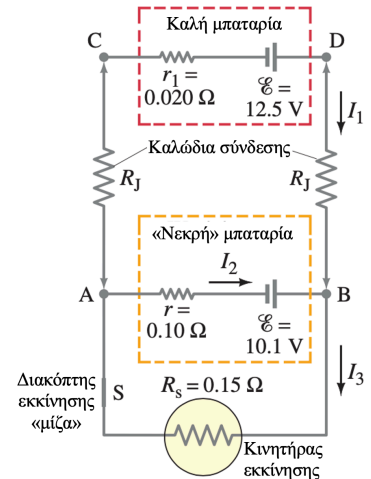
Επιστροφή: Παρασκευή 18.10.2024

1. Να βρείτε το ρεύμα σε κάθε κλάδο του κυκλώματος του παρακάτω κυκλώματος.

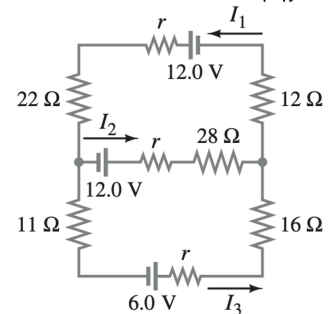


2. Ποια η ποσότητα θερμότητας θα αναπτύξει σε ένα πηνίο αντίστασης R φορτίο q το οποίο περνά από το πηνίο αν το ρεύμα που διαρρέει το πηνίο (α) ελαττωθεί ομοιόμορφα στη μηδενική τιμή μέσα σε χρονικό διάστημα t_0 ; (β) ελαττωθεί στην μηδενική τιμή διαιρούμενο στο μισό της τιμής του κάθε t_0 δευτερόλεπτα;

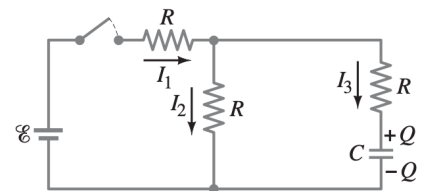
3. Μια καλή μπαταρία αυτοκινήτου χρησιμοποιείται για να ξεκινήσει ένα αυτοκίνητο η μπαταρία του οποίου είναι «νεκρή». Η καλή μπαταρία έχει $\mathcal{E} = 12.5\text{V}$ και εσωτερική αντίσταση 0.02Ω . Υποθέστε ότι η νεκρή μπαταρία έχει $\mathcal{E} = 10.1\text{V}$ και εσωτερική αντίσταση 0.10Ω . Χρησιμοποιείται δύο χάλκινα καλώδια για να συνδέσετε τις δύο μπαταρίες και να ξεκινήσετε το αυτοκίνητο. Το κάθε καλώδιο έχει μήκος 3.0m και 0.50cm διάμετρο. Υποθέστε ότι ο κινητήρας εκκίνησης του αυτοκινήτου μπορεί να αναπαρασταθεί σαν ένας αντιστάτης με αντίσταση $R_s = 0.15\Omega$. Υπολογίστε το ρεύμα που διαπερνά τον κινητήρα εκκίνησης (α) αν μόνο η «νεκρή» μπαταρία είναι συνδεδεμένη και (β) αν συνδεθεί και η καλή μπαταρία όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα.



4. Προσδιορίστε τις εντάσεις των ρευμάτων I_1 και I_2 στο κύκλωμα του διπλανού σχήματος. Υποθέστε ότι η εσωτερική αντίσταση κάθε μπαταρίας είναι $r = 1\Omega$. Ποια είναι η τελική τάση στα άκρα της μπαταρίας των $6-0\text{V}$; Ποια θα είναι η τιμή του ρεύματος I_1 αν βραχυκυκλωθεί η αντίσταση των 12Ω ;

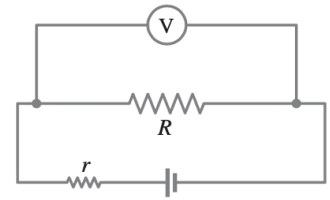


5. Θεωρήστε το κύκλωμα του διπλανού σχήματος στο οποίο όλοι οι αντιστάτες έχουν την ίδια αντίσταση R . Τη χρονική στιγμή $t = 0$, ο πυκνωτής C είναι αφόρτιστος και ο διακόπτης κλείνει. (α) Τη χρονική στιγμή $t = 0$, τα τρία ρεύματα μπορούν να προσδιοριστούν αναλύοντας ένα απλούστερο αλλά ισοδύναμο κύκλωμα με αυτό του σχήματος. Σχεδιάστε αυτό το απλούστερο κύκλωμα και χρησιμοποιήστε το για να υπολογίσετε τις τιμές των ρευμάτων I_1 , I_2 και I_3 τη χρονική στιγμή $t = 0$. (β) Μετά την πάροδο πολύ μεγάλου χρονικού διαστήματος ($t \rightarrow \infty$) τα ρεύματα μπορούν να βρεθούν αναλύοντας ένα απλούστερο αλλά ισοδύναμο κύκλωμα. Σχεδιάστε το απλούστερο αυτό

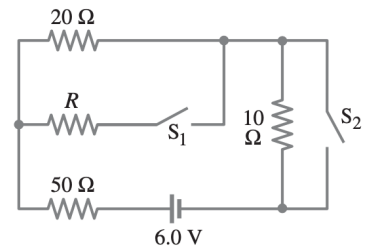


κύκλωμα και χρησιμοποιήστε το για να προσδιορίσετε τις τιμές των ρευμάτων I_1 , I_2 και I_3 τη χρονική στιγμή όταν $t = \infty$. (γ) Προσδιορίστε την διαφορά δυναμικού στα άκρα του πυκνωτή τη χρονική στιγμή $t = \infty$.

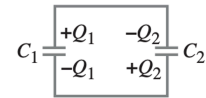
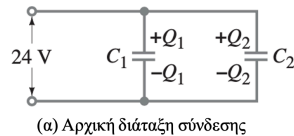
6. Όταν ο αντιστάτης R στο κύκλωμα του διπλανού σχήματος έχει αντίσταση $35.0\text{-}\Omega$, το βολτόμετρο το οποίο έχει πολύ υψηλή εσωτερική αντίσταση, έχει την ένδειξη 9.7V . Όταν ο αντιστάτης R αντικατασταθεί με έναν άλλο αντίστασης $14.0\text{-}\Omega$, το βολτόμετρο έχει ένδειξη 8.1V . Προσδιορίστε την ηλεκτρεγερτική δύναμη της μπαταρίας και την εσωτερική της αντίσταση.



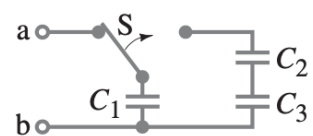
7. Το ρεύμα που διαρρέει την αντίσταση των $20\text{-}\Omega$ στο κύκλωμα του διπλανού σχήματος δεν αλλάζει αν οι διακόπτες S_1 και S_2 είναι και οι δύο ανοικτοί ή και οι δύο κλειστοί. Χρησιμοποιήστε την πληροφορία αυτή για προσδιορίσετε την τιμή της άγνωστης αντίστασης R .



8. Δύο πυκνωτές $C_1 = 2.2\mu\text{F}$ και $C_2 = 1.2\mu\text{F}$ είναι συνδεδεμένοι παράλληλα μεταξύ και με μια πηγή 24-V όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Αφότου φορτιστούν, αποσυνδέονται από την πηγή και μεταξύ τους, και κατόπιν επανασυνδέονται μεταξύ τους απευθείας με τους οπλισμούς των αντίθετων φορτίων να συνδέονται μεταξύ τους. Βρείτε το φορτίο του κάθε πυκνωτή και το δυναμικό στα άκρα του καθένα μετά την αποκατάσταση της ηλεκτροστατικής ισορροπίας.



9. Στο κύκλωμα του διπλανού σχήματος $C_1 = 1.0\mu\text{F}$ και $C_2 = 2.0\mu\text{F}$, $C_2 = 2.0\mu\text{F}$ και η διαφορά δυναμικού μεταξύ των σημείων α και β είναι $V_{ab} = 24\text{V}$. Αφότου ο πυκνωτής C_1 φορτιστεί πλήρως, ο διακόπτης γυρνά στην δεξιά θέση. Προσδιορίστε το τελικό φορτίο του κάθε πυκνωτή και την διαφορά δυναμικού στα άκρα του.



10. Για το κύκλωμα του διπλανού σχήματος, ο διακόπτης είναι ανοικτός για πάρα πολύ μεγάλο χρονικό διάστημα. Την χρονική στιγμή $t = 0$ ο διακόπτης κλείνει. (α) Βρείτε το ρεύμα στην μπαταρία αμέσως μόλις κλείσει ο διακόπτης. (β) Βρείτε το ρεύμα στην μπαταρία μετά από μεγάλο χρονικό διάστημα αφότου έκλεισε ο διακόπτης. (γ) Βρείτε το ρεύμα που διαρρέει τον αντιστάτη αντίστασης 600Ω συναρτήσει του χρόνου.

