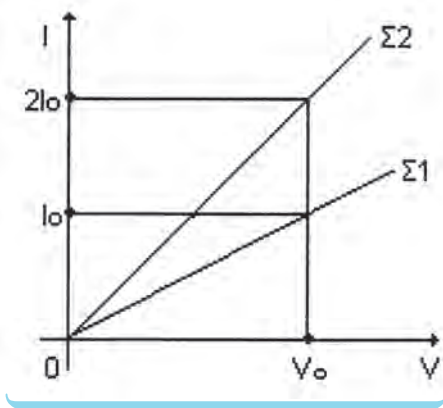


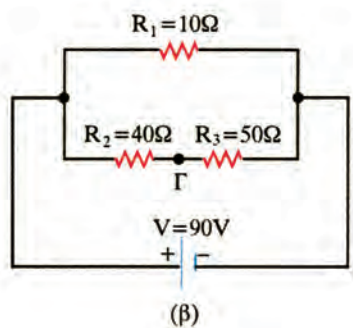
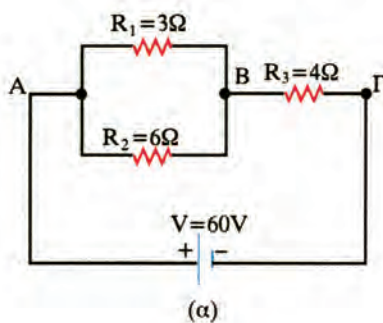
Προβλήματα

- Ένας πυκνωτής χωρητικότητας $C = 20\mu\text{F}$ συνδέεται με πηγή τάσης $V = 24\text{V}$. Αποσυνδέουμε την πηγή και συνδέουμε τους οπλισμούς με σύρμα, οπότε ο πυκνωτής εκφορτίζεται σε χρόνο $\Delta t = 0,02\text{s}$. Να βρείτε τον αριθμό των ηλεκτρονίων, που περνάνε από μια διατομή του αγωγού και τη μέση ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος. Δίνεται: $q_e = -1,6 \cdot 10^{-19}\text{C}$.
- Να βρείτε την ένταση του ρεύματος, λόγω της κίνησης του ηλεκτρονίου του ατόμου του υδρογόνου, αν η συχνότητα περιστροφής του είναι $\nu = 5,8 \cdot 10^{15}\text{Hz}$. Δίνεται: $q_e = -1,6 \cdot 10^{-19}\text{C}$.
- Να βρείτε τη μέση ταχύτητα (ταχύτητα διολίσθησης), με την οποία κινούνται τα ελεύθερα ηλεκτρόνια μέσα σ' ένα μεταλλικό αγωγό, σε συνάρτηση με τα εξής μεγέθη: α) I : ένταση του ρεύματος που διαρρέει τον αγωγό, β) n : ο αριθμός των ελευθέρων ηλεκτρονίων ανά μονάδα όγκου του αγωγού, γ) S : εμβαδό διατομής του αγωγού, δ) q_e : φορτίο του ηλεκτρονίου.
Αριθμητική εφαρμογή: $I = 16\text{A}$,
 $n = 8 \cdot 10^{23}\text{ηλ/cm}^3$, $S = 1\text{mm}^2$, $q_e = -1,6 \cdot 10^{-19}\text{C}$.
- Στο παρακάτω διάγραμμα έχει παρασταθεί γραφικά η ένταση του ρεύματος I σε συνάρτηση με τη διαφορά δυναμικού V για δύο χάλκινα σύρματα Σ_1 και Σ_2 , που έχουν το ίδιο μήκος. Αν το εμβαδό διατομής του Σ_1 είναι $S_1 = 0,2\text{mm}^2$, να βρείτε το εμβαδό διατομής του Σ_2 .
- Να κάνετε τη γραφική παράσταση της αντίστασης ενός αγωγού σε συνάρτηση με: α) το μήκος του β) το εμβαδό διατομής τους γ) την τάση στα άκρα του δ) την ένταση του ρεύματος που τον διαρρέει.
- Ένα σύρμα από λευκόχρυσο έχει μήκος $\ell = 10\text{m}$ και μάζα $m = 3,6\text{g}$. Να βρείτε την αντίσταση του σύρματος, αν η πυκνότητα του λευκόχρυσου είναι $d = 21\text{g/cm}^3$ και η ειδική του αντίσταση $\rho = 9 \cdot 10^{-8}\Omega \cdot \text{m}$.
- Ένα σύρμα από σίδηρο έχει αντίσταση $R = 40\Omega$ και μήκος $\ell = 2\text{m}$. Λιώνουμε το σύρμα και φτιάχνουμε ένα άλλο, που θέλουμε να έχει αντίσταση $R' = 160\Omega$. Να βρείτε το μήκος του ℓ' .
- Σε ποια θερμοκρασία θ η τιμή της ειδικής αντίστασης του χαλκού γίνεται διπλάσια από την τιμή, που έχει σε 0°C ; Ισχύει το ίδιο για όλους τους χάλκινους αγωγούς, ανεξάρτητα από τη μορφή και το μέγεθός τους; Ισχύει το ίδιο για αγωγούς, που είναι από διαφορετικό υλικό; Δίνεται ο θερμικός συντελεστής αντίστασης $\alpha_{\text{Cu}} = 3,9 \cdot 10^{-3}\text{grad}^{-1}$.
- Στα άκρα ενός σύρματος εφαρμόζουμε σταθερή συνεχή τάση και διαπιστώνουμε ότι σε θερμοκρασία $\theta_1 = 20^\circ\text{C}$ η ένταση του ρεύματος, που διαρρέει το σύρμα είναι $I_1 = 2\text{A}$, ενώ σε θερμοκρασία $\theta_2 = 2520^\circ\text{C}$ η ένταση του ρεύματος είναι $I_2 = 1\text{A}$. Να βρεθεί ο θερμικός συντελεστής αντίστασης του υλικού του σύρματος.
- Δύο αντιστάσεις συνδέονται σε σειρά και στις άκρες του συστήματος συνδέεται πηγή τάσης $V = 100\text{V}$. Αν είναι $R_1 = 5\Omega$ και $R_2 = 15\Omega$, να βρείτε την ολική αντίσταση του συστήματος, την ένταση του ρεύματος, που διαρρέει το κύκλωμα και την τάση στα άκρα κάθε αντίστασης.



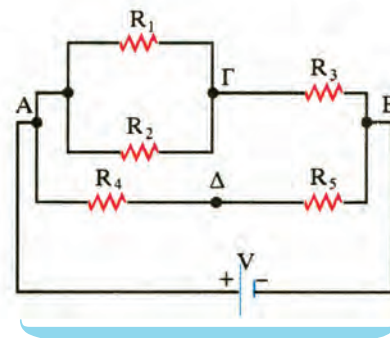
11. Δύο αντιστάσεις συνδέονται παράλληλα και στις άκρες του συστήματος εφαρμόζεται τάση $V = 120V$. Αν είναι $R_1 = 30\Omega$ και $R_2 = 60\Omega$, να βρείτε την ολική αντίσταση του συστήματος και την ένταση του ρεύματος, που διαρρέει το κύκλωμα και κάθε αντίσταση.

12. Στα παρακάτω κυκλώματα να βρείτε:
 α) την ολική αντίσταση του συστήματος,
 β) την τάση στα άκρα κάθε αντίστασης,
 γ) την ένταση του ρεύματος, που διαρρέει κάθε αντίσταση.

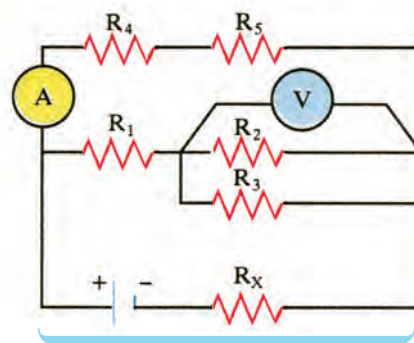


13. Στο παρακάτω κύκλωμα δίνονται:
 $R_1 = 3\Omega$, $R_2 = 6\Omega$, $R_3 = 8\Omega$, $R_4 = 7\Omega$, $R_5 = 3\Omega$, $V = 60V$.
 Να βρείτε:

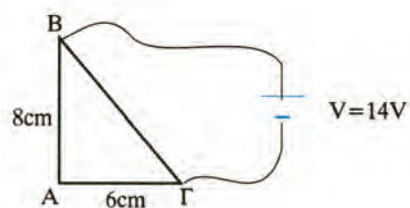
α) την ολική αντίσταση του συστήματος,
 β) την τάση στα άκρα κάθε αντίστασης,
 γ) την ένταση του ρεύματος, που διαρρέει κάθε αντίσταση.



14. Στο παρακάτω κύκλωμα η ένδειξη του βολτομέτρου είναι $4V$, η τάση της πηγής είναι $V = 10V$ και οι αντιστάσεις $R_1 = 2\Omega$, $R_2 = 4\Omega$, $R_3 = 4\Omega$, $R_4 = 5\Omega$ και $R_5 = 11\Omega$. Να βρείτε την ένδειξη του αμπερομέτρου και την αντίσταση R_x . Το βολτόμετρο έχει άπειρη αντίσταση, ενώ το αμπερόμετρο έχει μηδενική αντίσταση, δηλαδή θεωρούνται ιδανικά όργανα.

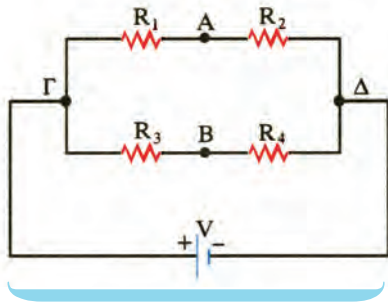


15. Στο παρακάτω κύκλωμα η αντίσταση ανά μονάδα μήκους του σύρματος του τριγώνου είναι $R^* = 5\Omega/cm$. Να βρείτε την ένταση του ρεύματος, που διαρρέει κάθε πλευρά του τριγώνου.

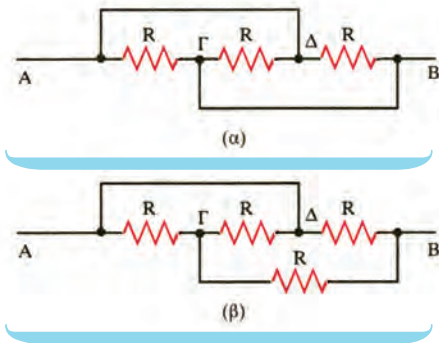


16. Στο παρακάτω κύκλωμα δίνονται $V = 30V$, $R_1 = 2\Omega$, $R_2 = 1\Omega$, $R_3 = 5\Omega$ και $R_4 = 10\Omega$.

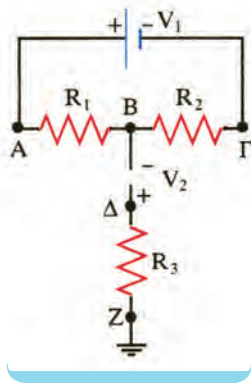
α) Να βρείτε την τάση V_{AB} .
 β) Να βρείτε την αντίσταση R που πρέπει να συνδέσουμε παράλληλα με την R_4 , ώστε $V_{AB} = 0$.



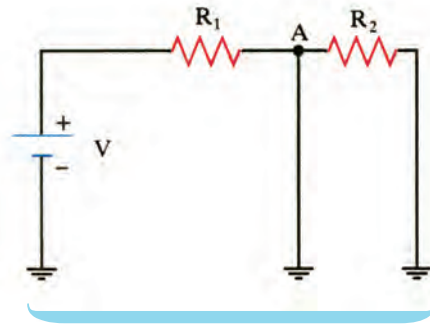
17. Να βρείτε την ολική αντίσταση μεταξύ των A και B στις παρακάτω συνδεσμολογίες, αν $R = 30\Omega$.



18. Στο παρακάτω κύκλωμα δίνονται: $R_1 = R_2 = R_3 = 10\Omega$, $V_1 = 20V$, $V_2 = 10V$. Να βρείτε τα δυναμικά των σημείων A, B, Γ και Δ.



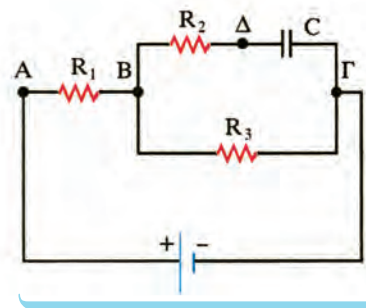
19. Στο παρακάτω κύκλωμα δίνονται: $V = 10V$, $R_1 = 10\Omega$, $R_2 = 20\Omega$. Να βρείτε την ένταση του ρεύματος, που διαρρέει τη R_1 . Αν μεταξύ του σημείου A και της γης αντικαταστήσουμε το καλώδιο με αντιστάτη αντίστασης $R_3 = 20\Omega$, να βρείτε τις εντάσεις των ρευμάτων που διαρρέουν τους κλάδους του κυκλώματος.



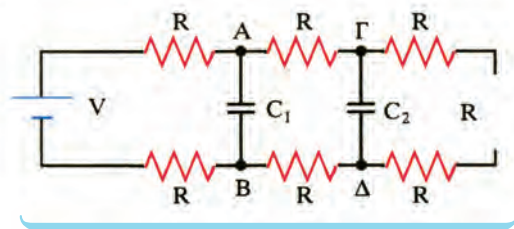
20. Θεωρούμε ένα ισοπαχύ και ομογενή κυκλικό αγωγό κέντρου K και τέσσερα σημεία του A, B, Γ, Δ τέτοια ώστε, $AB = B\Gamma = \Gamma\Delta = \Delta A = 90^\circ$. Τα σημεία A και B συνδέονται με τάση $V_{AB} = 60V$.
α) Να βρείτε τη διαφορά δυναμικού $V_{A\Gamma}$.
β) Αν γειώσουμε το Δ, να βρείτε το δυναμικό του σημείου Γ.

21. Δίνονται τέσσερις αντιστάτες με αντιστάσεις $R_1 = 2\Omega$, $R_2 = 4\Omega$, $R_3 = 6\Omega$, $R_4 = 8\Omega$. Πώς πρέπει να τους συνδέσουμε για να έχουμε ολική αντίσταση $R_{ολ} = 5\Omega$; Αν τότε τροφοδοτήσουμε τη διάταξη με πηγή, ο αντιστάτης R_3 διαρρέεται από ρεύμα έντασης $I_3 = 2A$. Να βρείτε την ένταση του ρεύματος που διαρρέει τον αντιστάτη R_4 .

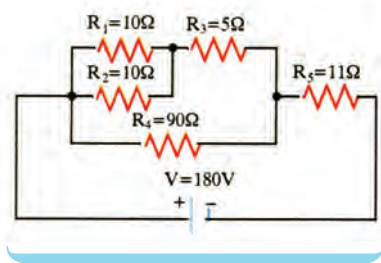
22. Στο παρακάτω κύκλωμα, αν $C = 20\mu F$, $V = 100V$ και $R_1 = 40\Omega$, $R_3 = 10\Omega$, να βρείτε το φορτίο του πυκνωτή.



23. Στο παρακάτω κύκλωμα, να βρείτε το λόγο C_1/C_2 για να έχουν οι πυκνωτές ίσα φορτία.



24. Δύο ίσες αντιστάσεις συνδέονται: α) σε σειρά και β) παράλληλα. Στα άκρα του συστήματος και στις δύο περιπτώσεις εφαρμόζεται η ίδια τάση V . Σε ποια περίπτωση η ισχύς είναι μεγαλύτερη;
25. Δύο αντιστάσεις R_1 και R_2 ($R_1 > R_2$) συνδέονται α) σε σειρά και β) παράλληλα. Στα άκρα του συστήματος και στις δύο περιπτώσεις εφαρμόζεται η ίδια τάση V . Σε ποια από τις δύο αντιστάσεις η ισχύς είναι μεγαλύτερη, σε κάθε περίπτωση;
26. Στο παρακάτω κύκλωμα, να βρείτε σε J τη θερμότητα που εκλύεται σε κάθε αντίσταση σε χρόνο $t = 1 \text{ min}$.



27. Ένας θερμοσίφωνα έχει όγκο 20ℓ και είναι γεμάτος με νερό θερμοκρασίας 10°C . Η αντίσταση του θερμοσίφωνα είναι 10Ω και αυτός συνδέεται με δίκτυο τάσης 220V . Αν το 20% της παραγόμενης θερμότητας εκλύεται στο περιβάλλον, να βρείτε σε πόσο χρόνο η θερμοκρασία του νερού θα ανέβει στους 80°C και πόσο θα στοιχίσει αυτό. Δίνονται: Πυκνότητα νερού: $d_{\text{νερ}} = 1\text{g/cm}^3$, Ειδική θερμότητα νερού: $c_{\text{νερ}} = 1\text{cal/g}\cdot\text{grad}$, Κόστος = $0,1\text{€}/\text{KWh}$.
28. Σε μια ηλεκτρική οικιακή εγκατάσταση λειτουργούν ταυτόχρονα: α) Ηλεκτρική κουζίνα ισχύος $1,5\text{KW}$, β) θερμοσίφωνα ισχύος 2KW , γ) ηλεκτρικό ψυγείο ισχύος 1KW , δ) 5 λαμπτήρες ισχύος 100W καθένας. Να βρείτε πόσα A πρέπει να είναι η γενική ασφάλεια του πίνακα εγκατάστασης και πόσο θα στοιχίσει η λειτουργία τους για 10h . Δίνεται ότι η τάση λειτουργίας των συσκευών είναι ίση με την τάση του δικτύου, δηλ. 220V και ότι το 1KWh κοστίζει $0,1\text{€}$.

29. Λαμπτήρας αντίστασης $R_1 = 40\Omega$ συνδέεται σε σειρά με αντίσταση $R_2 = 20\Omega$ και στα άκρα του συστήματος εφαρμόζεται τάση $V = 120\text{V}$.
α) Πόση είναι η ισχύς του λαμπτήρα;
β) Αν παράλληλα με το λαμπτήρα συνδεθεί αντίσταση $R_3 = 40\Omega$, πόση είναι η επί τοις εκατό (%) μεταβολή της ισχύος του;
30. Τέσσερις αντιστάτες με αντιστάσεις $R_1 = 2\Omega$, $R_2 = 4\Omega$, $R_3 = 6\Omega$, $R_4 = 8\Omega$ συνδέονται έτσι ώστε, η ολική αντίσταση να είναι $R_{\text{ολ}} = 11\Omega$. Αν τροφοδοτήσουμε τη διάταξη με πηγή, η ισχύς του αντιστάτη R_3 είναι $P_3 = 24\text{W}$. Να βρείτε την ισχύ του αντιστάτη R_4 .
31. Για τη μεταφορά ηλεκτρικής ισχύος 720KW σε απόσταση 50km το ποσοστό απώλειας ισχύος στη γραμμή μεταφοράς είναι 10%. Να βρεθούν οι τάσεις στην είσοδο και την έξοδο της γραμμής, αν η διατομή των χάλκινων αγωγών είναι 10mm^2 και η ειδική αντίσταση του χαλκού $1,8\cdot 10^{-8}\Omega\cdot\text{m}$.
32. Μία ηλεκτρική θερμάστρα αναγράφει τα στοιχεία « $2000\text{W}-200\text{V}$ ». Να βρείτε την αντίστασή της και το ρεύμα κανονικής λειτουργίας της. Πόση θα είναι η ισχύς της, αν συνδεθεί σε δίκτυο τάσης 160V και ποια ένταση ρεύματος τη διαρρέει τότε;
33. Μια ηλεκτρική θερμάστρα αναγράφει τα στοιχεία « $1000\text{W}-100\text{V}$ ». Να βρείτε την αντίσταση που πρέπει να συνδέσουμε σε σειρά με τη θερμάστρα για να λειτουργήσει σε δίκτυο τάσης 220V .
34. Μια ηλεκτρική θερμάστρα αναγράφει τα στοιχεία « $100\text{W}-200\text{V}$ ». Η θερμάστρα συνδέεται σε σειρά με λαμπτήρα, που αναγράφει τα στοιχεία « $24\text{W}-12\text{V}$ ». Το σύστημα τροφοδοτείται από δίκτυο τάσης 200V . Να εξετάσετε αν ο λαμπτήρας λειτουργεί κανονικά.
35. Δύο αντιστάτες με αντιστάσεις $R_1 = R_2 = 40\Omega$ συνδέονται σε σειρά. Στα άκρα του συστήματος εφαρμόζουμε τάση $V = 120\text{V}$. Παράλλ-

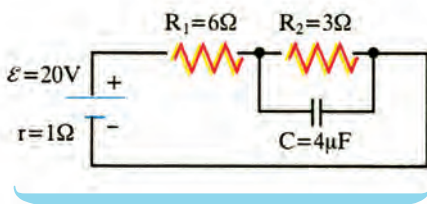
ληλα στον αντιστάτη R_2 συνδέουμε μια θερμική συσκευή με χαρακτηριστικά κανονικής λειτουργίας $V_k = 60V$ και $P_k = 90W$.

- α) Να αποδείξετε ότι η συσκευή δε λειτουργεί κανονικά.
- β) Να βρείτε την αντίσταση R_3 , ενός άλλου αντιστάτη που πρέπει να αντικαταστήσει τον αντιστάτη R_2 , ώστε η συσκευή να λειτουργεί κανονικά.

36. Όταν το εξωτερικό κύκλωμα έχει αντίσταση $R_1 = 1\Omega$, μια γεννήτρια δίνει ρεύμα έντασης $I_1 = 5A$, ενώ, όταν το εξωτερικό κύκλωμα έχει αντίσταση $R_2 = 4\Omega$, η γεννήτρια δίνει ρεύμα έντασης $I_2 = 2A$. Πόση είναι η ηλεκτρεγερτική δύναμη \mathcal{E} και η εσωτερική αντίσταση r της γεννήτριας;

37. Όταν οι πόλοι μίας γεννήτριας συνδέονται με εξωτερική αντίσταση $R_1 = 8\Omega$, η τάση στους πόλους της γεννήτριας είναι $V_1 = 24V$, ενώ όταν οι πόλοι της γεννήτριας συνδέονται με εξωτερική αντίσταση $R_2 = 13\Omega$, η τάση στους πόλους της γεννήτριας είναι $V_2 = 26V$. Πόση είναι η ηλεκτρεγερτική δύναμη \mathcal{E} και η εσωτερική αντίσταση r της γεννήτριας;

38. Στο παραπάνω κύκλωμα να βρείτε το φορτίο του πυκνωτή.



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

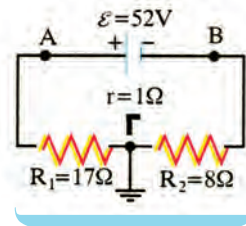
- α) την ένταση του ρεύματος, που διαρρέει το κύκλωμα,
- β) την πολική τάση της πηγής,
- γ) την ισχύ, που παρέχει η πηγή σε όλο το κύκλωμα,
- δ) την ισχύ στην εσωτερική αντίσταση της πηγής,

ε) την ισχύ που παρέχει η πηγή στο εξωτερικό κύκλωμα,

στ) την ισχύ σε κάθε μια από τις αντιστάσεις.

40. Σε ένα κύκλωμα συνδέονται κατά σειρά πηγή ηλεκτρικού ρεύματος, διακόπτης, αμπερόμετρο και ωμική αντίσταση R . Στους πόλους της πηγής συνδέεται βολτόμετρο. Όταν ο διακόπτης είναι ανοιχτός, η ένδειξη του βολτομέτρου είναι $24V$. Όταν ο διακόπτης είναι κλειστός, η ένδειξη του βολτομέτρου είναι $20V$ και του αμπερομέτρου $2A$. Να βρεθεί η ΗΕΔ και η εσωτερική αντίσταση της πηγής. Τα όργανα να θεωρηθούν ιδανικά.

41. Στο παραπάνω κύκλωμα να βρεθούν τα δυναμικά των πόλων της πηγής.



42. Με σύρμα αντίστασης 16Ω σχηματίζουμε κλειστή περιφέρεια. Δύο σημεία του σύρματος, που απέχουν ένα τέταρτο της περιφέρειας, συνδέονται με ηλεκτρική πηγή ηλεκτρεγερτικής δύναμης $4V$ και εσωτερικής αντίστασης 1Ω . Να βρείτε την ένταση του ρεύματος που διαρρέει κάθε κλάδο του κυκλώματος.

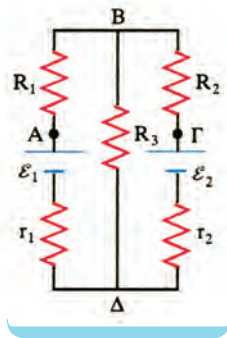
43. Μια γεννήτρια έχει ηλεκτρεγερτική δύναμη $\mathcal{E} = 24V$ και εσωτερική αντίσταση $r = 1\Omega$. Το εξωτερικό κύκλωμα αποτελείται από μια αντίσταση $R = 3\Omega$ και έναν ανεμιστήρα. Όταν ο ανεμιστήρας δε στρέφεται, το ρεύμα έχει ένταση $I_1 = 4A$, ενώ όταν ο ανεμιστήρας στρέφεται, το ρεύμα έχει ένταση $I_2 = 2A$. Να βρεθεί: α) η εσωτερική αντίσταση r' του ανεμιστήρα, β) η θερμική ισχύς σε όλο το κύκλωμα, όταν ο ανεμιστήρας στρέφεται, γ) η μηχανική ισχύς του ανεμιστήρα, δ) η απόδοση του ανεμιστήρα.

44. Μια γεννήτρια έχει ηλεκτρεγερτική δύναμη $\mathcal{E} = 12V$ και εσωτερική αντίσταση $r = 1\Omega$. Οι

πόλοι της γεννήτριας συνδέονται με ανεμιστήρα. Όταν ο ανεμιστήρας δε στρέφεται, η τάση στους πόλους της γεννήτριας είναι $V_1 = 8V$.

Όταν ο ανεμιστήρας στρέφεται η τάση στους πόλους της γεννήτριας είναι $V_2 = 10V$. Να βρεθεί: α) η εσωτερική αντίσταση r' του ανεμιστήρα, β) η θερμική ισχύς σε όλο το κύκλωμα, όταν ο ανεμιστήρας στρέφεται, γ) η μηχανική ισχύς του ανεμιστήρα, δ) η απόδοση του κυκλώματος.

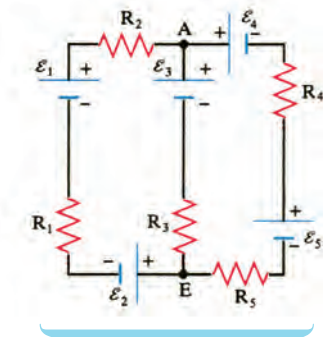
45. Στο κύκλωμα της παραπάνω εικόνας δίνεται ότι: $\mathcal{E}_1 = 9V$, $\mathcal{E}_2 = 2V$, $r_1 = r_2 = 2\Omega$, $R_1 = R_3 = 4\Omega$, $R_2 = 2\Omega$. Να βρεθούν οι εντάσεις των ρευμάτων, που διαρρέουν τους κλάδους του κυκλώματος και η διαφορά δυναμικού $V_{A\Gamma}$.



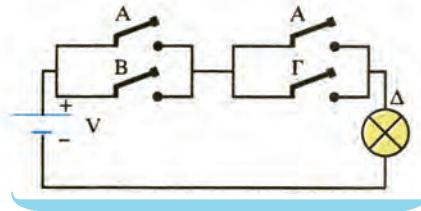
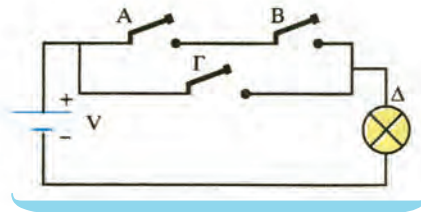
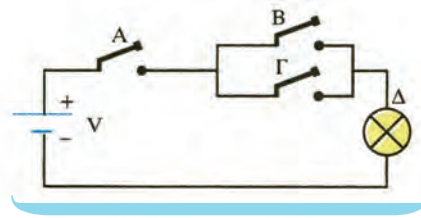
46. Στο κύκλωμα της παραπάνω εικόνας δίνεται ότι:

$\mathcal{E}_1 = 21V$, $\mathcal{E}_2 = 3V$, $\mathcal{E}_3 = 6V$, $\mathcal{E}_4 = 6V$, $\mathcal{E}_5 = 11V$, $R_1 = 4\Omega$, $R_2 = 2\Omega$, $R_3 = 3\Omega$, $R_4 = 1\Omega$, $R_5 = 4\Omega$.

Να υπολογιστούν οι τιμές των ρευμάτων που διαρρέουν το κύκλωμα και η διαφορά δυναμικού V_{AB} .



47. Να κατασκευάσετε τον πίνακα αληθείας των παρακάτω κυκλωμάτων.



48. Συμπλήρωσε το κύκλωμα του παρακάτω σχεδιασμένου δωματίου χρησιμοποιώντας κατάλληλα χρώματα.

