

ΣΥΝΕΧΕΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΡΕΥΜΑ

1. Αγωγός διαρρέεται από ρεύμα σταθερής έντασης 4 mA.

α. Να υπολογίσετε τον αριθμό των ηλεκτρονίων που διέρχονται από διατομή του αγωγού, σε χρόνο 5 s. **β.** Να παραστήσετε γραφικά το φορτίο που διέρχεται από διατομή του αγωγού, σε συνάρτηση με το χρόνο.

[Απ. (α) $1,25 \times 10^{17}$ ηλεκτρόνια]

2. Θεωρούμε ότι το ηλεκτρόνιο του ατόμου του υδρογόνου περιστρέφεται σε κυκλική τροχιά με συχνότητα $f = 5,5 \times 10^{15}$ Hz. Να υπολογίσετε την ένταση του ρεύματος που παράγει.

[Απ. $8,8 \times 10^{-4}$ A]

3. Σύρμα από υλικό με ειδική αντίσταση $\rho_1 = 2,7 \times 10^{-8} \Omega \times \text{m}$ έχει μήκος 314 km και διάμετρο $d_1 = 1$ mm. Να υπολογίσετε

α. την αντίσταση του σύρματος. **β.** την ειδική αντίσταση του υλικού ενός άλλου σύρματος, μήκους 471 km και διαμέτρου 1,5 mm, που έχει την ίδια αντίσταση με το πρώτο σύρμα.

[Απ (α) $1,08 \times 10^4 \Omega$, (β) $4,05 \times 10^{-8} \Omega \times \text{m}$]

4. Ένα σύρμα από χρωμονικελίνη μετατρέπει την ηλεκτρική ενέργεια που του προσφέρεται σε θερμική, με ρυθμό 880 J/s, όταν στα άκρα του εφαρμόζεται τάση 220 V.

α. Ποιο φυσικό μέγεθος εκφράζει το ρυθμό μετατροπής της ηλεκτρικής ενέργειας σε θερμική; Ποια σχέση συνδέει το μέγεθος αυτό με την αντίσταση του αγωγού και την τάση στα άκρα του;

β. Να υπολογίσετε την αντίσταση του σύρματος και την ένταση του ρεύματος που το διαρρέει.

γ. Πόσα ηλεκτρόνια περνάνε κατά λεπτό από μια διατομή του σύρματος;

[Απ. (β) 55 Ω , 4 A, (γ) $1,5 \times 10^{21}$ ηλεκτρόνια]

5. Τρεις αντιστάτες $R_1 = 10 \Omega$, $R_2 = 20 \Omega$ και $R_3 = 30 \Omega$, συνδέονται σε σειρά και στα άκρα του συστήματος εφαρμόζεται τάση V. Η τάση στα άκρα του R_2 είναι $V_2 = 20$ V. Να βρείτε

α. την τάση στα άκρα καθενός από τους άλλους δύο αντιστάτες. **β.** την τάση τροφοδοσίας V. **γ.** τη συνολικά καταναλισκόμενη ισχύ.

[Απ. (α) 10 V, 30 V, (β) 60 V, (γ) 60 W]

6. Έχουμε ένα σύρμα μήκους 1m. Συνδέουμε στα άκρα του τάση $V=4$ V, οπότε διαρρέεται από ρεύμα έντασης 2A.

i) Κόβουμε ένα τμήμα από το παραπάνω σύρμα με μήκος 40cm και στα άκρα του συνδέουμε την ίδια πηγή. Ποια η ένταση του ρεύματος που θα διαρρέει τώρα το κύκλωμα;

ii) Τυλίγουμε το αρχικό σύρμα, ώστε να πάρουμε ένα νέο σύρμα με μήκος 0,5m. Αν συνδέσουμε στα άκρα του την ίδια τάση, ποια η ισχύς που παρέχεται τώρα στο σύρμα;

7. Λιώνουμε ένα σύρμα μήκους 2m και αντίστασης 0,2 και κατασκευάζουμε με το τήγμα ένα σύρμα με μήκος 1m. Ποια αντίσταση παρουσιάζει το νέο σύρμα;

8. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις που αναφέρονται στο κύκλωμα του σχήματος είναι σωστές;

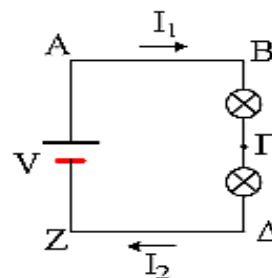
i) $I_1 > I_2$.

ii) $V_A = V_B$.

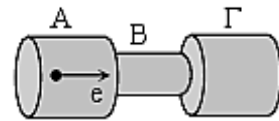
iii) $V_{AZ} = V_{BF} + V_{\Gamma A}$.

iv) $V_{BF} + V_{\Gamma A} + V_{\Delta Z} + V_{ZA} + V_{AB} = 0$

v) $V_{\Gamma} > V_{\Delta}$.

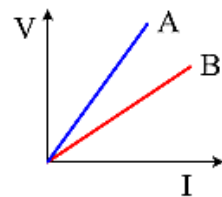


9. Ο κυλινδρικός αγωγός του σχήματος στενεύει στην περιοχή B, ενώ στις περιοχές A και Γ έχει την ίδια διατομή. Η ρευματική ταχύτητα των ελευθέρων ηλεκτρονίων του έχει φορά από το A προς το Γ.



- i) Η φορά του ηλεκτρικού ρεύματος είναι
 - α. από το A προς το Γ. β. από το Γ προς το A.
- ii) Για την ένταση του ρεύματος ισχύει
 - α. $I_A = I_B = I_\Gamma$ β. $I_A > I_B > I_\Gamma$ γ. $I_A < I_B < I_\Gamma$ δ. $I_A = I_\Gamma < I_B$

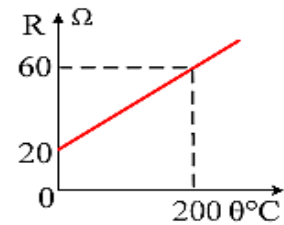
10. Κόψαμε ένα ομογενές κυλινδρικό σύρμα σε δύο μέρη A και B και σχεδιάσαμε σε κοινούς άξονες τις χαρακτηριστικές τους. Από αυτές προκύπτει ότι το μήκος του A είναι



- i) μεγαλύτερο από το μήκος του B.
- ii) μικρότερο από το μήκος του B.
- iii) ίσο με το μήκος του B.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να τη δικαιολογήσετε.

11. Στο διάγραμμα φαίνεται η μεταβολή της αντίστασης ενός αγωγού σε συνάρτηση με τη θερμοκρασία σε °C. Υπολογίστε από το διάγραμμα αυτό τον θερμικό συντελεστή ειδικής αντίστασης.



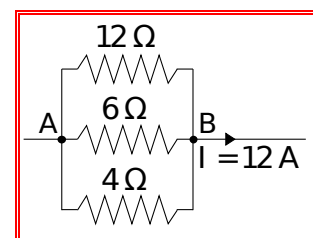
12. Δύο σύρματα από χαλκό ($\rho_\chi = 1,7 \cdot 10^{-8} \Omega m$) και σίδηρο ($\rho_\sigma = 10^{-8} \Omega m$) έχουν το ίδιο μήκος 10m και διατομή $1mm^2$. Τα σύρματα συνδέονται σε σειρά και στα άκρα του συστήματος εφαρμόζεται τάση $V = 27 V$.

Να βρεθούν :

- i) η αντίσταση κάθε σύρματος
- ii) η ένταση του ρεύματος που διαρρέει κάθε σύρμα
- iii) η τάση στα άκρα κάθε σύρματος

13. Στο κύκλωμα του σχήματος να βρείτε

- α. την ισοδύναμη αντίσταση του διπόλου AB που προκύπτει από τη σύνδεση των τριών αντιστατών.
- β. τη διαφορά δυναμικού V_{AB} .
- γ. την ένταση του ρεύματος που διαρρέει κάθε αντιστάτη.
- δ. την ισχύ που καταναλώνει ο αντιστάτης 12 Ω.



[Απ. (α) 2 Ω, (β) 24 V, (γ) 2 A, 4 A, 6 A, (δ) 48 W]

14. Δύο αντιστάτες $R_1 = 10 \Omega$ και $R_2 = 20 \Omega$ συνδέονται σε σειρά και στα άκρα του συστήματος εφαρμόζεται τάση $V = 60 V$. Να βρείτε

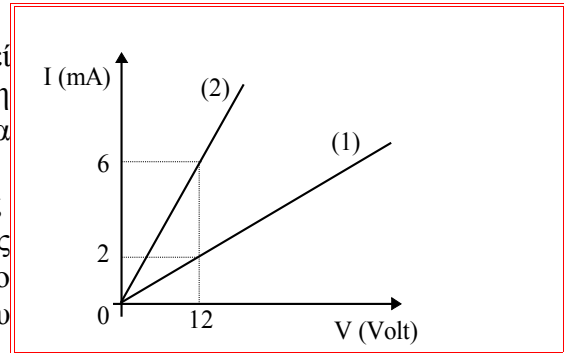
- α. την ισοδύναμη αντίσταση του συστήματος των δύο αντιστατών.
- β. την ένταση του ρεύματος που διαρρέει κάθε αντιστάτη.
- γ. την τάση στα άκρα κάθε αντιστάτη.
- δ. την ενέργεια που μεταβιβάζεται στο σύστημα των δύο αντιστατών σε χρονικό διάστημα 1

min.

[Απ. (α) 30 Ω, (β) 2 A, (γ) 20 V, 40 V, (δ) 7200 J]

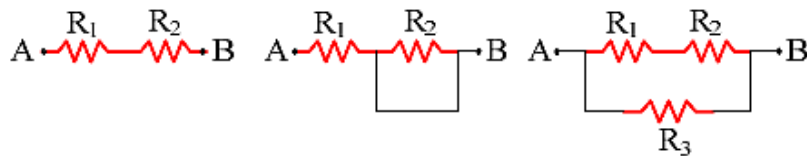
15. Στο διάγραμμα του σχήματος έχει παρασταθεί γραφικά η ένταση I του ρεύματος σε συνάρτηση με τη διαφορά δυναμικού V , για δύο σύρματα χαλκού (1) και (2) ίδιου μήκους.

- α. Πόση είναι η αντίσταση κάθε σύρματος;
 β. Αν το εμβαδόν της εγκάρσιας διατομής του σύρματος (2) είναι 6 mm^2 , πόσο είναι το εμβαδόν της εγκάρσιας διατομής του σύρματος (1);

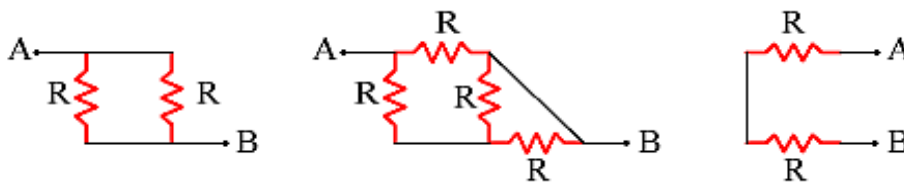


[Απ. (α) 6 kΩ, 2 kΩ, (β) 2 mm²]

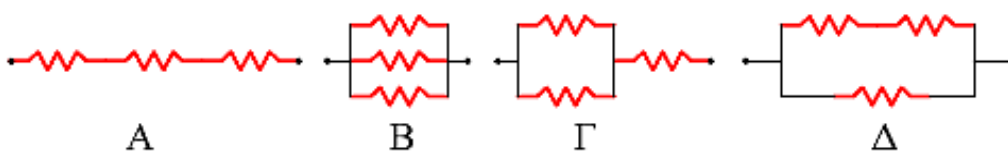
16. Πόση είναι η συνολική αντίσταση μεταξύ των σημείων A και B;



17. Πόση είναι η συνολική αντίσταση μεταξύ των σημείων A και B;



18. Στις παρακάτω συνδεσμολογίες όλοι οι αντιστάτες έχουν την ίδια αντίσταση R .

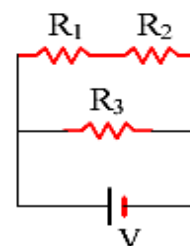


Να αντιστοιχίσετε την ισοδύναμη αντίσταση κάθε συνδεσμολογίας, με τις τιμές

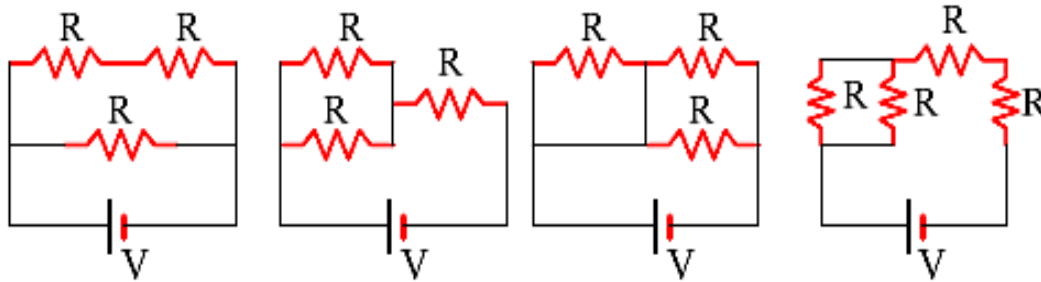
- α. $R/3$ β. R γ. $3R$ δ. $2R/3$ ε. $3R/2$

19. Δίνεται το κύκλωμα του διπλανού σχήματος, όπου $R_1=6$, $R_2=4$, $R_3=2$ και η τάση $V=20$.

- i) Πόση είναι η ολική αντίσταση του κυκλώματος;
 ii) Ποια η ένταση του ρεύματος που διαρρέει κάθε αντίσταση;
 iii) Βρείτε την τάση στα άκρα κάθε αντίστασης.



20. Στα παρακάτω κυκλώματα όλοι οι αντιστάτες έχουν την ίδια αντίσταση $R=10$, ενώ οι πηγές έχουν τάση $V=20V$.



Να υπολογιστούν για κάθε κύκλωμα:

- i) Η ολική αντίσταση.
- ii) Η ένταση του ρεύματος που διαρρέει κάθε αντιστάτη.
- iii) Η τάση στα άκρα κάθε αντιστάτη.

21. Τρεις αντιστάτες με αντίσταση R ο καθένας συνδέονται σε σειρά. Αν στα άκρα του συστήματος εφαρμοστεί τάση $V = 30 V$, η συνολική ισχύς που καταναλώνεται είναι ίση με $P = 30 W$.

α. Πόση είναι η αντίσταση R κάθε αντιστάτη; **β.** Να βρείτε τη συνολική ισχύ που καταναλώνεται, αν οι τρεις αντιστάτες συνδεθούν παράλληλα προς την τάση V .

[Απ. (α) 10Ω , (β) $270 W$]

22. Ένας ηλεκτρικός θερμαντήρας ισχύος $480 W$ είναι σχεδιασμένος να λειτουργεί με τάση $120 V$.

α. Πόση είναι η αντίσταση του θερμαντήρα; **β.** Πόση είναι η ένταση του ρεύματος που τον διαρρέει; **γ.** Πόση ισχύ καταναλίσκει ο θερμαντήρας αν η τάση στα άκρα του γίνει $90 V$; Υποθέτουμε ότι η αντίστασή του παραμένει σταθερή.

[Απ (α) 30Ω , (β) $4 A$, (γ) $270 W$]

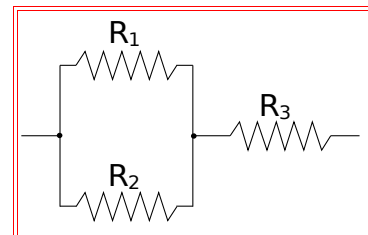
23. Ένας αντιστάτης, του οποίου η αντίσταση είναι $10 k\Omega$, καταναλώνει $4 W$.

α. Πόση είναι η τάση στα άκρα του; **β.** Πόση ισχύ καταναλώνει αν στα άκρα του εφαρμοστεί τάση $100 V$;

[Απ (α) $200 V$, (β) $1 W$]

24. Καθένας από τους τρεις αντιστάτες του σχήματος έχει αντίσταση 3Ω . Δεδομένου ότι στον αντιστάτη R_3 καταναλώνεται ενέργεια με ρυθμό $48 J/s$, να βρείτε

- α.** την ένταση του ρεύματος στον αντιστάτη R_3 .
- β.** την ισχύ που καταναλίσκεται στον αντιστάτη R_1 .
- γ.** τη συνολική ισχύ που καταναλίσκεται στη συνδεσμολογία.



[Απ. (α) $4 A$, (β) $12 W$, (γ) $72 W$]

25. Θέλουμε να κατασκευάσουμε δυο αντιστάτες, οι οποίοι όταν συνδέονται κατά σειρά έχουν ισοδύναμη αντίσταση 10Ω , ενώ όταν συνδέονται παράλληλα έχουν ισοδύναμη αντίσταση $2,4 \Omega$. Διαθέτουμε ομογενές σύρμα, σταθερής διατομής, που παρουσιάζει αντίσταση 2Ω κατά μέτρο μήκους. Να υπολογίσετε

α. την αντίσταση κάθε αντιστάτη. **β.** το απαιτούμενο μήκος σύρματος για κάθε

αντιστάτη.

[Απ (α) 6 Ω, 4 Ω, (β) 3 m, 2 m]

26. **α.** Αντιστάτης $R_1 = 100 \Omega$ συνδέεται παράλληλα με αντιστάτη $R_2 = 25 \Omega$. Να βρείτε την τιμή της αντίστασης R_3 ενός άλλου αντιστάτη που πρέπει να συνδέσουμε σε σειρά με το συνδυασμό των R_1 και R_2 , ώστε η ισοδύναμη αντίσταση να είναι ίση με R_1 .

β. Αντιστάτης $R_1 = 100 \Omega$ συνδέεται σε σειρά με αντιστάτη $R_2 = 25 \Omega$. Να βρείτε την τιμή της αντίστασης R_3 ενός άλλου αντιστάτη που πρέπει να συνδέσουμε παράλληλα με το συνδυασμό των R_1 και R_2 , ώστε η ισοδύναμη αντίσταση να είναι ίση με R_1 .

[Απ (α) 80 Ω, (β) 500 Ω]

27. Διαθέτουμε δύο λαμπτήρες, με στοιχεία κανονικής λειτουργίας 30 W/60 V και 60 W/60 V. Συνδέουμε τους λαμπτήρες σε σειρά και στα άκρα τους εφαρμόζουμε τάση 180 V. Υποθέτουμε ότι η αντίσταση του λαμπτήρα δεν αλλάζει με την ένταση του ρεύματος. Να βρείτε

α. την αντίσταση κάθε λαμπτήρα. **β.** την ένταση του ρεύματος που διαρρέει το νήμα κάθε λαμπτήρα. **γ.** την ισχύ που καταναλώνεται σε κάθε λαμπτήρα. **δ.** ποιος από τους δύο λαμπτήρες κινδυνεύει να καταστραφεί.

[Απ (α) 120 Ω, 60 Ω, (β) 1 A, (γ) 120 W, 60 W]

28. Αμπερόμετρο εσωτερικής αντίστασης 1Ω συνδέεται σε σειρά με αντιστάτη 2Ω . Τα άκρα του συστήματος συνδέονται με τα άκρα αντιστάτη 6Ω . Το σύστημα που προκύπτει συνδέεται μέσω αντιστάτη 8Ω , με τους πόλους πηγής, οπότε το αμπερόμετρο δείχνει 2 A.

A. Να σχεδιάσετε το κύκλωμα.

B. Δεδομένου ότι το ρεύμα βραχυκύκλωσης της πηγής είναι 18 A, να βρείτε **α.** την τάση στα άκρα του αντιστάτη 6Ω . **β.** την ένταση του ρεύματος στον αντιστάτη 8Ω . **γ.** την εσωτερική αντίσταση και την ΗΕΔ της πηγής.

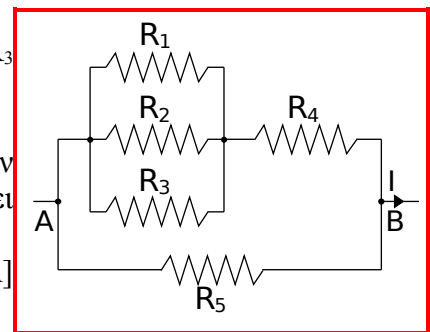
[Απ. (α) 6 V, (β) 3 A, (γ) 2 Ω, 36 V]

29. Στο κύκλωμα του σχήματος δίνονται $R_1 = 20 \Omega$, $R_2 = R_3 = 10 \Omega$, $R_4 = 5 \Omega$, $R_5 = 18 \Omega$ και $I = 30 \text{ A}$.

Να υπολογίσετε

α. την ισοδύναμη αντίσταση του κυκλώματος. **β.** την τάση V_{AB} . **γ.** την ένταση του ρεύματος που διαρρέει κάθε αντιστάτη.

[Απ (α) 6 Ω, (β) 180 V, (γ) 4 A, 8 A, 8 A, 20 A, 10 A]



30. Σε ένα απλό κύκλωμα που αποτελείται από πηγή (E, r) και αντιστάτη, η ένταση του ρεύματος που διαρρέει τον αντιστάτη είναι 5 A. Όταν στο κύκλωμα παρεμβληθεί, σε σειρά με τον αντιστάτη, άλλος αντιστάτης του οποίου η αντίσταση είναι 2Ω η ένταση του ρεύματος μεταβάλλεται κατά 20 %. Να υπολογίσετε

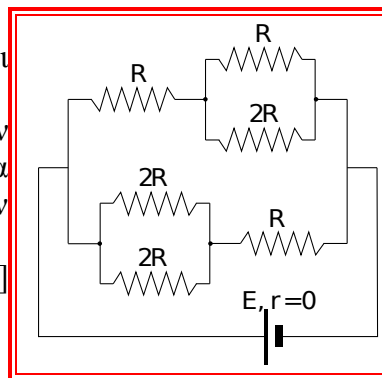
α. την ένταση του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα στη δεύτερη περίπτωση. **β.** την τιμή της ολικής αντίστασης του αρχικού κυκλώματος. **γ.** την ΗΕΔ της πηγής.

[Απ (α) 4 A, (β) 8 Ω, (γ) 40 V]

31. Στο κύκλωμα του σχήματος η πηγή έχει ΗΕΔ E και αμελητέα εσωτερική αντίσταση.

α. Να υπολογίσετε, σε συνάρτηση με το R , την ισοδύναμη αντίσταση του κυκλώματος. **β.** Να υπολογίσετε, σε συνάρτηση με το R και το E , την ένταση του ρεύματος που διαρρέει την πηγή.

[Απ (α) $10R/11$, (β) $11E/10R$]



32. Ηλεκτρική πηγή όταν συνδέεται με αντιστάτη $R_1 = 4 \Omega$, παρέχει ρεύμα $I_1 = 2 \text{ A}$, ενώ όταν συνδέεται με αντιστάτη $R_2 = 9 \Omega$ παρέχει ρεύμα έντασης $I_2 = 1 \text{ A}$. Να βρείτε

α. την εσωτερική αντίσταση r της πηγής. **β.** την ΗΕΔ E της πηγής.

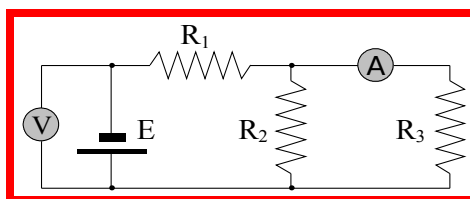
[Απ. (α) 1Ω , (β) 10 V]

33. Στο κύκλωμα του σχήματος η γεννήτρια έχει ΗΕΔ E και αμελητέα εσωτερική αντίσταση, ενώ τα δύο όργανα θεωρούνται ιδανικά (η παρεμβολή τους δεν επηρεάζει το κύκλωμα). Δίνονται $R_1 = 100 \Omega$, $R_2 = R_3 = 50 \Omega$, και η ένδειξη του αμπερόμετρου είναι $0,8 \text{ A}$. Να υπολογίσετε

α. την ισοδύναμη αντίσταση του κυκλώματος.

β. την ένταση του ρεύματος που διαρρέει κάθε αντιστάτη. **γ.** την ένδειξη του βολτόμετρου.

[Απ (α) 125Ω , (β) $1,6 \text{ A}$, $0,8 \text{ A}$, $0,8 \text{ A}$, (γ) 200 V]



34. Μια πηγή που έχει ΗΕΔ 12 V και εσωτερική αντίσταση $0,4 \Omega$, τροφοδοτεί κύκλωμα με σταθερό ρεύμα.

α. Να υπολογίσετε το λόγο της θερμικής ισχύος που καταναλώνεται στο εσωτερικό της, προς την συνολική ισχύ που αυτή παρέχει στο κύκλωμα, αν το ρεύμα στην πηγή είναι 1 A . **β.** Να υπολογίσετε τον ίδιο λόγο, αν το ρεύμα είναι 10 A . **γ.** Τι είναι προτιμότερο για την πηγή, να δίνει μικρό ή μεγάλο ρεύμα; Να αιτιολογήσετε.

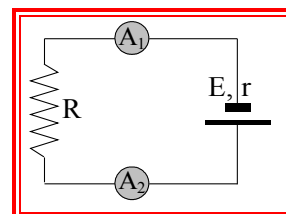
[Απ (α) $1/30$, (β) $1/3$]

35. Συνδέουμε σε σειρά μια πηγή ηλεκτρεγερτικής δύναμης 30 V και εσωτερικής αντίστασης 2Ω , έναν αντιστάτη 15Ω και δύο αμπερόμετρα A_1 και A_2 με εσωτερικές αντιστάσεις 1Ω και 2Ω αντίστοιχα, όπως φαίνεται στο σχήμα.

A. Να επιβεβαιώσετε ή να διαψεύσετε τους παρακάτω ισχυρισμούς, δικαιολογώντας τις απαντήσεις σας.

α. Η ένδειξη του αμπερόμετρου A_1 είναι μεγαλύτερη από την ένδειξη του A_2 . **β.** Η θερμική ισχύς στο αμπερόμετρο A_2 είναι διπλάσια από τη θερμική ισχύ στο A_1 . **γ.** Η τάση στα άκρα του αντιστάτη είναι ίση με την πολική τάση της πηγής.

B. Να υπολογίσετε **δ.** την ένταση του ρεύματος που διαρρέει τον αντιστάτη. **ε.** την πτώση τάσης στα δύο αμπερόμετρα. **ζ.** τη συνολική ισχύ που προσφέρει η πηγή στο κύκλωμα.



[Απ (δ) 1,5 A, (ε) 1,5 V, 3 V, (δ) 45 W]

36. Όταν μια πηγή Π άγνωστης ηλεκτρεγερτικής δύναμης και εσωτερικής αντίστασης $r = 2 \Omega$ τροφοδοτεί αντιστάτη R, μετράμε ένταση ρεύματος $I_1 = 3 \text{ A}$. Συνδέουμε σε σειρά με τον αντιστάτη R ένα άλλο αντιστάτη $R_1 = 10 \Omega$. Το δίπολο που σχηματίζεται το συνδέουμε στους πόλους της πηγής Π και μετράμε ένταση ρεύματος $I_2 = 2 \text{ A}$. Να βρείτε

α. την αντίσταση R. **β.** την ηλεκτρεγερτική δύναμη της πηγής.

[Απ. (α) 18 Ω , (β) 60 V]

37. Λαμπτήρας αντίστασης $R_1 = 40 \Omega$ συνδέεται σε σειρά με αντιστάτη $R_2 = 15 \Omega$ και το δίπολο που σχηματίζεται συνδέεται με τους πόλους πηγής ΗΕΔ $E = 120 \text{ V}$ και εσωτερικής αντίστασης $r = 5 \Omega$.

α. Να υπολογίσετε την ισχύ που καταναλώνει ο λαμπτήρας. **β.** Παράλληλα με το λαμπτήρα συνδέεται αντιστάτης $R_3 = 40 \Omega$. Να υπολογίσετε τη μεταβολή της ισχύος που καταναλώνει ο λαμπτήρας.

[Απ. (α) 160 W, (β) - 70 W]

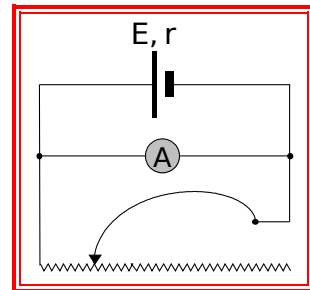
38. Θερμαντική συσκευή έχει ονομαστικά στοιχεία λειτουργίας 100 V/50 W.

α. Να βρείτε την αντίσταση R_S της θερμαντικής συσκευής. **β.** Να βρείτε την αντίσταση R του αντιστάτη που πρέπει να συνδέσουμε σε σειρά με τη συσκευή, ώστε να λειτουργεί κανονικά αν στα άκρα του συστήματος εφαρμοστεί τάση $V = 200 \text{ V}$. **γ.** Αν διαθέτουμε αντιστάτες με αντίσταση $R_1 = 20 \Omega$ ο καθένας, πόσους πρέπει να συνδέσουμε σε σειρά μεταξύ τους για να προκύψει η αντίσταση R;

[Απ. (α) 200 Ω , (β) 200 Ω , (γ) 10 αντιστάτες]

39. Οι πόλοι μιας ηλεκτρικής πηγής με χαρακτηριστικά (E, r) συνδέονται με ροοστάτη. Παράλληλα με το ροοστάτη συνδέεται αμπερόμετρο με εσωτερική αντίσταση $R_A = 8 \Omega$. Η ένδειξη του αμπερόμετρου είναι $I_1 = 2 \text{ A}$ όταν η αντίσταση του ροοστάτη είναι $R_1 = 2 \Omega$ και $I_2 = 3 \text{ A}$ όταν η αντίσταση του ροοστάτη γίνει $R_2 = 4 \Omega$. Να βρείτε

α. την εσωτερική αντίσταση r της πηγής. **β.** την ηλεκτρεγερτική δύναμη E της πηγής.



[Απ. (α) 8 Ω , (β) 96 V]

40. Ηλεκτρική πηγή ΗΕΔ $E = 12 \text{ V}$ και εσωτερικής αντίστασης $r = 2 \Omega$, συνδέεται με αντιστάτη $R = 4 \Omega$. Να βρείτε

α. την ένταση του ρεύματος που διαρρέει την πηγή. **β.** την πολική τάση της πηγής. **γ.** την ολική ηλεκτρική ισχύ του κυκλώματος. **δ.** την ισχύ που προσφέρεται στο εξωτερικό κύκλωμα. **ε.** τη μεταβιβαζόμενη ενέργεια στον αντιστάτη σε χρόνο $t = 100 \text{ s}$.

[Απ. (α) 2 A, (β) 8 V, (γ) 24 W, (δ) 16 W, (ε) 1600 J]

41. Η τάση στους πόλους μιας πηγής, όταν δεν διαρρέεται από ρεύμα, είναι $V = 18 \text{ V}$ ενώ η ένταση του ρεύματος βραχυκύκλωσης είναι $I_B = 18 \text{ A}$. Συνδέουμε τους πόλους της πηγής με αντιστάτη $R = 5 \Omega$. Να βρείτε

α. την ένταση του ρεύματος που διαρρέει τον αντιστάτη. **β.** την ενέργεια που μεταβιβάζεται στον αντιστάτη σε χρόνο $t = 10 \text{ min}$.

[Απ. (α) 3 A, (β) 27.000 J]

42. Τρεις αντιστάτες $R_1 = 20 \Omega$, $R_2 = 5 \Omega$ και $R_3 = 4 \Omega$ συνδέονται παράλληλα προς τους πόλους πηγής ΗΕΔ $E = 20 \text{ V}$ και εσωτερικής αντίστασης r . Ο αντιστάτης R_2 διαρρέεται από ρεύμα έντασης $I_2 = 2 \text{ A}$. Να βρείτε

α. την ισοδύναμη αντίσταση των τριών αντιστατών. **β.** την πολική τάση της πηγής. **γ.** την ένταση του ρεύματος που διαρρέει καθένα από τους αντιστάτες R_1 και R_3 . **δ.** την εσωτερική αντίσταση της πηγής.

[Απ. (α) 2Ω , (β) 10 V , (γ) $0,5 \text{ A}$, $2,5 \text{ A}$, (δ) 2Ω]

43. Δύο αντιστάτες $R_1 = 3 \Omega$ και $R_2 = 6 \Omega$ συνδέονται παράλληλα προς τους πόλους πηγής εσωτερικής αντίστασης $r = 1 \Omega$. Αν ο αντιστάτης R_2 διαρρέεται από ρεύμα έντασης $I_2 = 1 \text{ A}$, να βρείτε

α. την ηλεκτρεγερτική δύναμη E της πηγής. **β.** την ισχύ που δίνει η πηγή στο εξωτερικό κύκλωμα. **γ.** την ολική ηλεκτρική ισχύ του κυκλώματος. **δ.** την ισχύ που καταναλώνει κάθε αντιστάτης. **ε.** την ισχύ που καταναλώνεται στο εσωτερικό της πηγής.

[Απ. (α) 9 V , (β) 18 W , (γ) 27 W , (δ) 12 W , 6 W , (ε) 9 W]

44. Δύο αντιστάτες $R_1 = 9 \Omega$ και $R_2 = 18 \Omega$ συνδέονται παράλληλα και έχουν κοινά τα άκρα τους Α και Β. Το δίπολο που σχηματίζεται συνδέεται σε σειρά με αντιστάτη ΒΓ αντίστασης $R_3 = 3 \Omega$. Τα άκρα Α και Γ του νέου διπόλου που σχηματίζεται συνδέονται, μέσω διακόπτη, με τους πόλους ηλεκτρικής πηγής ΗΕΔ $E = 30 \text{ V}$ και εσωτερικής αντίστασης r . Αν ο αντιστάτης R_2 διαρρέεται από ρεύμα έντασης $I_2 = 1 \text{ A}$, να βρείτε

α. την εσωτερική αντίσταση της πηγής. **β.** την πολική τάση της πηγής. **γ.** την ισχύ που προσφέρει η πηγή στο εξωτερικό κύκλωμα. **δ.** την ισχύ που καταναλώνει κάθε αντιστάτης.

[Απ. (α) 1Ω , (β) 27 V , (γ) 81 W , (δ) 36 W , 18 W , 27 W]

45. Η πηγή του σχήματος, της οποίας τα στοιχεία ταυτότητας είναι $E = 8,4 \text{ V}$ και $r = 5 \Omega$, συνδέεται με αντιστάτη $R = 30 \Omega$.

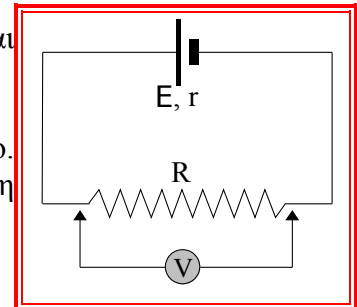
A. Να υπολογίσετε την τάση V στα άκρα του αντιστάτη.

B. Παράλληλα προς τον αντιστάτη συνδέουμε βολτόμετρο. Να προβλέψετε την ένδειξη του βολτόμετρου αν η αντίστασή του είναι

α. 15Ω

β. 30Ω

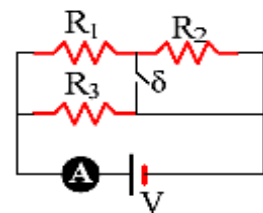
γ. 150Ω



Γ. Σε ποια από τις τρεις περιπτώσεις του ερωτήματος Β η ένδειξη του βολτόμετρου είναι πλησιέστερη προς την τιμή της τάσης V που βρήκατε στην ερώτηση Α; Ποιο γενικότερο συμπέρασμα προκύπτει, για την αντίσταση που πρέπει να έχει ένα βολτόμετρο;

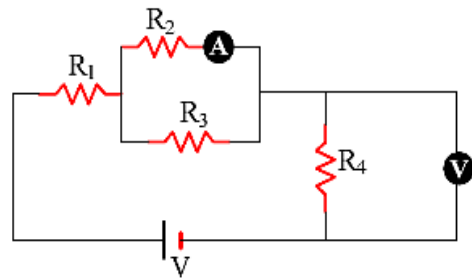
[Απ. (A) $7,2 \text{ V}$, (α) $5,6 \text{ V}$, (β) $6,3 \text{ V}$, (γ) 7 V]

46. Για το διπλανό κύκλωμα δίνονται $R_1=10$, $R_2=5$, $R_3=15$, ενώ το ιδανικό αμπερόμετρο δείχνει ένδειξη 2 A . Τι θα δείξει το αμπερόμετρο αν κλείσουμε τον διακόπτη δ ;



47. Δίνεται το παρακάτω κύκλωμα, για το οποίο δίνεται ότι $R_1=2$, $R_2=3$, $R_3=4$, η ένδειξη του αμπερομέτρου είναι ίση με 4A και του βολτομέτρου 14V. Αν τα όργανα είναι ιδανικά, ζητούνται:

- Οι εντάσεις των ρευμάτων που διαρρέουν τους αντιστάτες.
- Η αντίσταση R_4 καθώς και η συνολική αντίσταση.
- Η τάση V της πηγής.

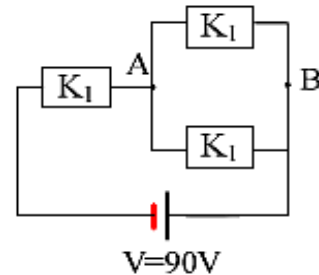


48. Οι λάμπες που χρησιμοποιούμε για φωτισμό στο σπίτι μας έχουν στοιχεία (220V-100W). Χαρακτηρίστε τις παρακάτω προτάσεις σαν σωστές ή λαθεμένες.

- Το ρεύμα που διαρρέει κάθε λάμπα καθορίζεται από την ισχύ και την τάση της.
- Το ρεύμα που διαρρέει την λάμπα καθορίζεται από την αντίστασή της.
- Η τιμή της αντίστασης της λάμπας καθορίζεται από την ισχύ και την τάση της.
- Η τιμή της αντίστασης της λάμπας όταν είναι αναμμένη είναι 484 .
- Η τιμή της αντίστασης της λάμπας είναι σταθερή ανεξάρτητα αν είναι σβηστή ή αναμμένη.

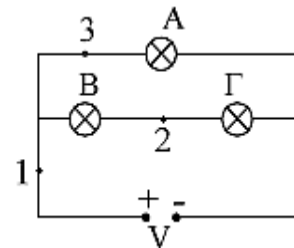
49. Ο καταναλωτής K_2 διαρρέεται από ρεύμα έντασης 1A, ο K_1 από ένταση 3A ενώ στα άκρα του K_1 η τάση είναι ίση με 60V.

- Πόση είναι η τάση μεταξύ των σημείων A και B;
- Ποια είναι η ισχύς κάθε καταναλωτή;
- Ποια η ισχύς την οποία παρέχει η πηγή στο κύκλωμα;



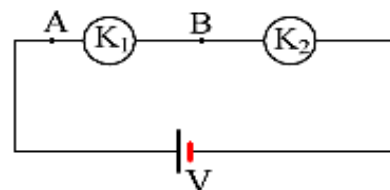
50. Στο διπλανό κύκλωμα συνδέονται τρεις όμοιοι λαμπτήρες.

- Να συγκρίνετε τις φωτοβολίες των λαμπτήρων.
- Αν βγάλουμε από τη βάση της την A λάμπα, πώς θα μεταβληθεί η φωτοβολία των άλλων λαμπτήρων;
- Αν βγάλουμε από τη βάση της την λάμπα Γ, πώς μεταβάλλεται η φωτοβολία των άλλων; Πώς μεταβάλλεται η ένταση του ρεύματος που διέρχεται από τα σημεία 1,2,3;
- Αν συνδέσουμε με σύρμα τα σημεία τα σημεία 1 και 2 πώς μεταβάλλεται η φωτοβολία των λαμπτήρων; Πόση είναι τώρα η διαφορά δυναμικού μεταξύ των σημείων 1 και 2;
- Αν συνδέσουμε με σύρμα τα σημεία τα σημεία 2 και 3 πώς μεταβάλλεται η φωτοβολία των λαμπτήρων; Πόση είναι τώρα η διαφορά δυναμικού μεταξύ των σημείων 2 και 3;
- Αν συνδέσουμε παράλληλα με τη λάμπα Γ μια άλλη όμοια λάμπα, πώς θα μεταβληθεί η φωτοβολία των λαμπτήρων; Πώς μεταβάλλεται η ένταση του ρεύματος που διέρχεται από το σημείο 2 και το σημείο 3;



51. Δίνεται το κύκλωμα, το οποίο διαρρέεται από ρεύμα έντασης 2A, ενώ η τάση στα άκρα του καταναλωτή K_1 είναι 20V. Η τάση της πηγής είναι $V=50V$.

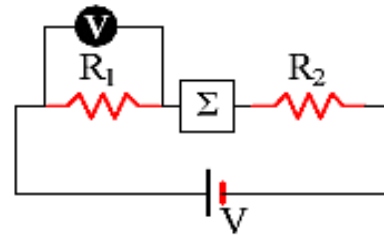
- Πού είναι μεγαλύτερο το δυναμικό:
 - Στο σημείο A.
 - Στο σημείο B.
- Πού έχει μεγαλύτερη ενέργεια ένα ηλεκτρόνιο:



- a) Στο σημείο A.
- b) Στο σημείο B.
- iii) Πόσο έργο παράγεται κατά τη μετακίνηση ενός φορτίου $2C$ από το A στο B;
- iv) Πόση ενέργεια παίρνει ο καταναλωτής K_1 σε $1s$ από το ηλεκτρικό ρεύμα;
- v) Πόση ενέργεια προσφέρει η πηγή στο κύκλωμα σε $1s$;
- vi) Βρείτε την ισχύ των δύο καταναλωτών, καθώς και τον ρυθμό με τον οποίο παρέχει η γεννήτρια ενέργεια στο κύκλωμα.

52. Για το κύκλωμα του σχήματος δίνονται $R_1=10$, $R_2=20$, $V=70V$ ενώ ένδειξη του ιδανικού βολτομέτρου είναι $20V$. Να βρεθούν:

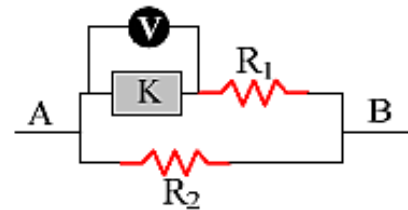
- i) Η ένταση του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα.
- ii) Η ηλεκτρική ενέργεια που καταναλώνει κάθε στοιχείο του κυκλώματος σε χρονικό διάστημα $t=10s$.



53. Στο κύκλωμα του σχήματος δίνονται ότι $R_1=6$, $R_2=10$. Θέτουμε για 1 λεπτό τάση $50V$ στα άκρα A και B, οπότε το βολτόμετρο δείχνει $20V$.

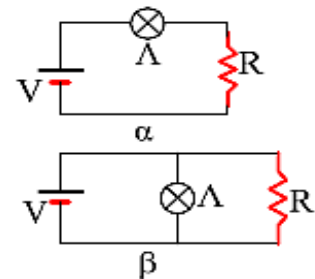
Να βρείτε:

- i) Τη θερμότητα που παράγεται στις αντιστάσεις.
- ii) Την ηλεκτρική ενέργεια που καταναλώσε ο καταναλωτής K (δεν ξέρουμε τι ακριβώς είναι, μιας και περιέχεται σε κλειστό κουτί) και
- iii) Την ολική ενέργεια που καταναλώσε η συνδεσμολογία.

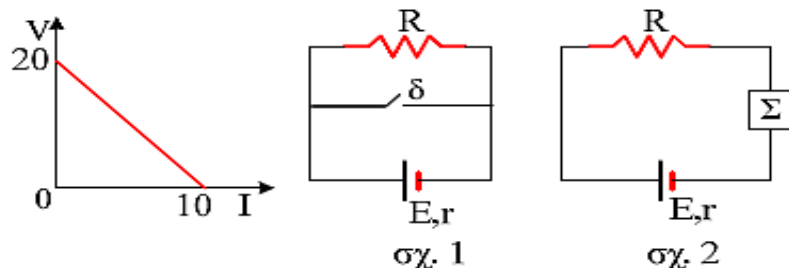


54. Στα κυκλώματα του σχήματος μια λάμπα $60W$, τροφοδοτείται από μια μπαταρία τάσεως $V=20V$, ενώ $R=5$. Στο κύκλωμα (β) η λάμπα λειτουργεί κανονικά.

- i) Λειτουργεί κανονικά η λάμπα στο (α) κύκλωμα; Αν όχι, μήπως αν αφαιρούσαμε τον αντιστάτη από το (α) κύκλωμα, θα λειτουργούσε η λάμπα κανονικά;
- ii) Να υπολογίσετε την ισχύ που παρέχει η πηγή σε κάθε κύκλωμα;
- iii) Αν θερμάνουμε την αντίσταση R, τι θα συμβεί στην φωτοβολία της λάμπας σε κάθε κύκλωμα;



55. Δίνεται η χαρακτηριστική της γεννήτριας που συνδέεται στα διπλανά κυκλώματα.



- i) Η ΗΕΔ της γεννήτριας είναι $E=$
- ii) Η γεννήτρια έχει εσωτερική αντίσταση ίση με
- iii) Αν το κύκλωμα στο σχ. 1 διαρρέεται από ρεύμα $5A$, τότε ο αντιστάτης έχει αντίσταση

R=.....

iv) Αν κλείσουμε το διακόπτη δ στο κύκλωμα του σχ. 1, τότε η γεννήτρια διαρρέεται από ρεύμα $I=.....$, η τάση στα άκρα του αντιστάτη είναι ίση με, ενώ ο αντιστάτης διαρρέεται από ρεύμα $I_1=.....$

v) Αν στο κύκλωμα του σχ. 2. ο αντιστάτης έχει αντίσταση $R=1$ και το κύκλωμα διαρρέεται από ρεύμα $I=5A$, τότε:

- Η πολική τάση της γεννήτριας είναι ίση με
- Η θερμική ισχύς που παράγεται στον αντιστάτη είναι ίση με.....
- Η τάση στα άκρα της συσκευής είναι ίση με
- Η ισχύς που καταναλώνει η συσκευή είναι ίση με
- Η ισχύς της γεννήτριας είναι ίση με

vi) Αν αφαιρέσουμε τη συσκευή Σ, ποια η ένταση του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα του σχ.2.

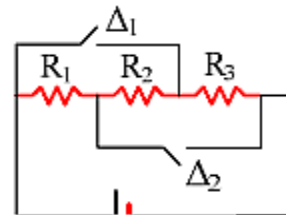
56. Τρεις αντιστάτες $R_1 = 20$, $R_2 = 5$ και $R_3 = 4$ συνδέονται παράλληλα προς τους πόλους πηγής ΗΕΔ $E = 20 V$ και εσωτερικής αντίστασης r . Ο αντιστάτης R_2 διαρρέεται από ρεύμα έντασης $I_2 = 2 A$.

Να βρείτε :

- την ισοδύναμη αντίσταση των τριών αντιστατών
- την πολική τάση της πηγής
- την ένταση του ρεύματος που διαρρέει καθένα από τους αντιστάτες R_1 και R_3
- την εσωτερική αντίσταση της πηγής.

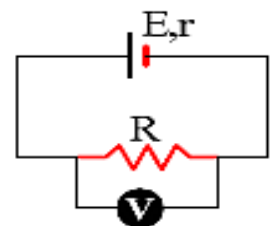
57. Για το κύκλωμα του σχήματος δίνεται ότι $R_1=6$, $R_2=6$, $R_3=3$, $E=64V$ και $r=1$. Να βρείτε την ολική ισχύ του κυκλώματος, όταν:

- οι διακόπτες είναι ανοικτοί,
- ο διακόπτης Δ_1 είναι κλειστός,
- οι διακόπτες είναι κλειστοί.



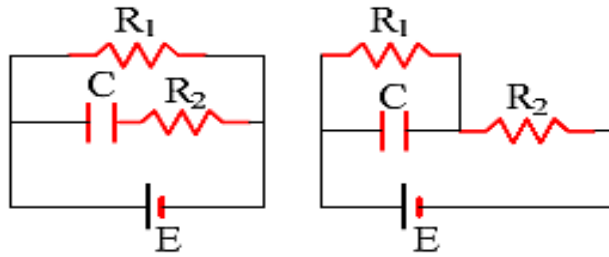
58. Η πηγή του σχήματος, της οποίας τα στοιχεία ταυτότητας είναι $E = 8,4V$ και $r = 5$, συνδέεται με αντιστάτη $R = 30$.

- Να υπολογίσετε την τάση V στα άκρα του αντιστάτη.
- Παράλληλα προς τον αντιστάτη συνδέουμε βολτόμετρο. Να προβλέψετε την ένδειξη του βολτόμετρου αν η αντίστασή του είναι
 - 15
 - 30
 - 150



iii) Σε ποια από τις τρεις περιπτώσεις του ερωτήματος Β η ένδειξη του βολτόμετρου είναι πλησιέστερη προς την τιμή της τάσης V που βρήκατε στην ερώτηση Α; Ποιο γενικότερο συμπέρασμα προκύπτει, για την αντίσταση που πρέπει να έχει ένα βολτόμετρο;

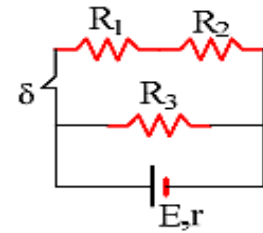
59. Στα κυκλώματα του σχήματος δίνονται $E=20V$, $r=0$, $R_1=R_2=20$ και $C=2\mu F$. Να βρεθούν τα φορτία των πυκνωτών σε κάθε περίπτωση.



60. Για το διπλανό κύκλωμα δίνονται $R_1=10$, $R_2=15$, $R_3=5$, $E=30V$, ενώ με κλειστό τον διακόπτη δ , η τάση στα άκρα του αντιστάτη R_1 είναι ίση με 10 .

i) Ποια η πολική τάση της γεννήτριας και ποια η εσωτερική της αντίσταση;

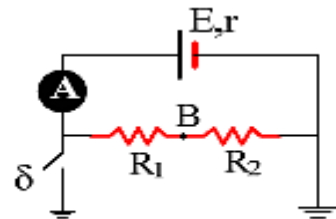
ii) Πόσο τοις % θα μεταβληθεί η παρεχόμενη από τη γεννήτρια ισχύς στο κύκλωμα, αν ανοίξουμε το διακόπτη δ ;



61. Για το κύκλωμα του σχήματος δίνονται $E=40V$, $r=2$, $R_1=3$ και $R_2=5$. Ποια είναι η ένδειξη του αμπερομέτρου και ποιο το δυναμικό του σημείου B, όταν ο διακόπτης δ είναι:

i) Ανοικτός.

ii) Κλειστός.



62. Σε τρίγωνο ABΓ, στην πλευρά AB υπάρχει βολτόμετρο με εσωτερική αντίσταση 99Ω , στην ΑΓ αμπερόμετρο με εσωτερική αντίσταση 1 και στην ΒΓ αντίσταση $R=50$. Τα σημεία B και Γ συνδέονται με τους πόλους πηγής $E=106V$, $r=2$ που ο θετικός πόλος συνδέεται με το B. Να βρεθούν οι ενδείξεις των οργάνων όταν:

i) Το σημείο Γ είναι γειωμένο,

ii) τα σημεία A και B είναι γειωμένα,

iii) τα σημεία B,Γ είναι γειωμένα,

iv) δεν υπάρχει καμία γείωση στο κύκλωμα.

63. Δίνεται το κύκλωμα όπου η γεννήτρια έχει ΗΕΔ $E=44V$ και εσωτερική αντίσταση $r=0,8$ και $R=16$.

i) Όταν ο κινητήρας δεν στρέφεται, το αμπερόμετρο δείχνει 11A. Ποια η τάση στους πόλους της γεννήτριας και ποια η εσωτερική αντίσταση του κινητήρα;

ii) Όταν ο κινητήρας στρέφεται το αμπερόμετρο δείχνει 5A. Ποια η απόδοση του κινητήρα;

