

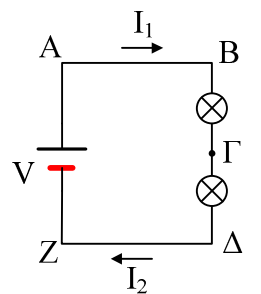
## Συνεχές ρεύμα

- 1) Έχουμε ένα σύρμα μήκους 1m. Συνδέουμε στα άκρα του τάση  $V=4V$ , 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;

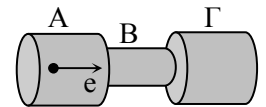
- 2) Λιώνουμε ένα σύρμα μήκους 2m και αντίστασης  $0,2\Omega$  και κατασκευάζουμε με το τήγμα ένα σύρμα με μήκος 1m. Ποια αντίσταση παρουσιάζει το νέο σύρμα;

- 3) Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις που αναφέρονται στο κύκλωμα του σχήματος είναι σωστές:

- i)  $I_1 > I_2$ .
- ii)  $V_A = V_B$ .
- iii)  $V_{AZ} = V_{B\Gamma} + V_{\Gamma\Delta}$ .
- iv)  $V_{B\Gamma} + V_{\Gamma\Delta} + V_{\Delta Z} + V_{ZA} + V_{AB} = 0$
- v)  $V_{\Gamma} > V_{\Delta}$ .



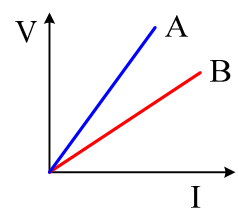
- 4) Ο κυλινδρικός αγωγός του σχήματος στενεύει στην περιοχή B, ενώ στις περιοχές A και Γ έχει την ίδια διατομή. Η ρευματική ταχύτητα των ελευθέρων ηλεκτρονίων του έχει φορά από το A προς το Γ.



- 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.  $I_A = I_{\Gamma} < I_B$

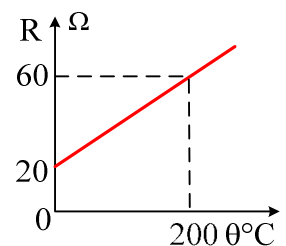
- 5) Κόψαμε ένα ομογενές κυλινδρικό σύρμα σε δύο μέρη A και B και σχεδιάσαμε σε κοινούς άξονες τις χαρακτηριστικές τους. Από αυτές προκύπτει ότι το μήκος του A είναι

- 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.

- 6) Στο διάγραμμα φαίνεται η μεταβολή της αντίστασης ενός αγωγού σε συνάρτηση με τη θερμοκρασία σε  $^{\circ}C$ . Υπολογίστε από το διάγραμμα αυτό τον θερμικό συντελεστή ειδικής αντίστασης.

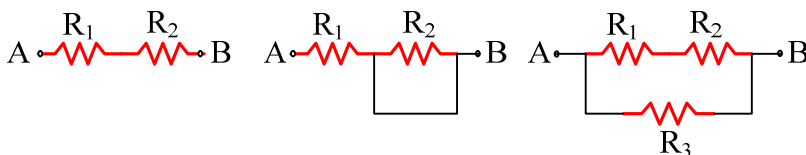


- 7) Δύο σύρματα από χαλκό ( $\rho_{\chi} = 1,7 \cdot 10^{-8} \Omega m$ ) και σίδηρο ( $\rho_{\sigma} = 10^{-8} \Omega m$ ) έχουν το ίδιο μήκος 10m και διατομή  $1mm^2$ . Τα σύρματα συνδέονται σε σειρά και στα άκρα του συστήματος εφαρμόζεται τάση  $V = 27 V$ .

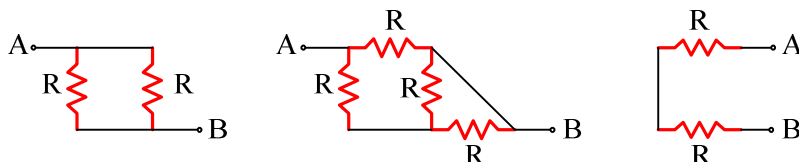
Να βρεθούν :

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

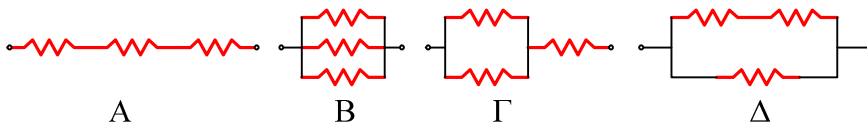
8) Πόση είναι η συνολική αντίσταση μεταξύ των σημείων A και B;



9) Πόση είναι η συνολική αντίσταση μεταξύ των σημείων A και B;



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

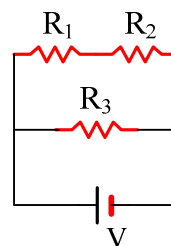


Να αντιστοιχίσετε την ισοδύναμη αντίσταση κάθε συνδεσμολογίας, με τις τιμές

α.  $\frac{R}{3}$     β.  $R$     γ.  $3R$     δ.  $\frac{2R}{3}$     ε.  $\frac{3R}{2}$

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

- 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.

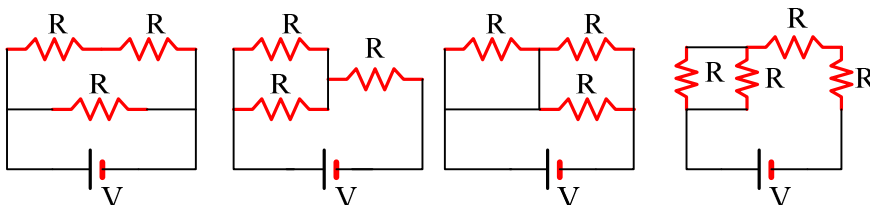


12) Στο κύκλωμα του σχήματος δίνονται  $R_1 = 20 \Omega$ ,  $R_2 = R_3 = 10 \Omega$ ,  $R_4 = 5\Omega$ ,  $R_5 = 18 \Omega$  και  $I = 30 A$ .

Να υπολογίσετε

- i) την ισοδύναμη αντίσταση του κυκλώματος.
- ii) την τάση  $V_{AB}$ .
- iii) την ένταση του ρεύματος που διαρρέει κάθε αντιστάτη.

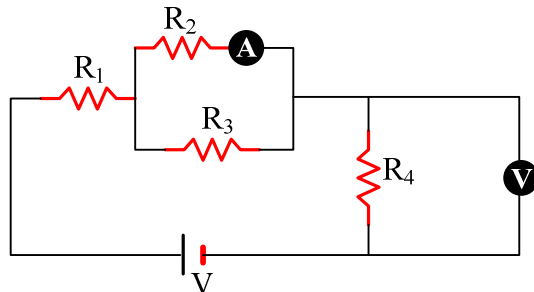
13) Στα παρακάτω κυκλώματα όλοι οι αντιστάτες έχουν την ίδια αντίσταση  $R=10\Omega$ , ενώ οι πηγές έχουν τάση  $V=20V$ .



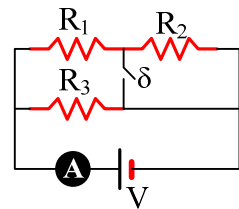
Να υπολογιστούν για κάθε κύκλωμα:

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

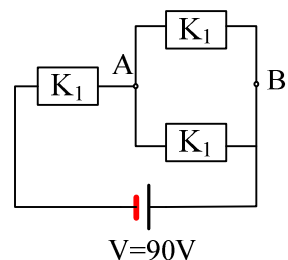
- 14) Για το διπλανό κύκλωμα δίνονται  $R_1=10\Omega$ ,  $R_2=5\Omega$ ,  $R_3=15\Omega$ , ενώ το ιδανικό αμπερόμετρο δείχνει ένδειξη 2A.  
Τι θα δείξει το αμπερόμετρο αν κλείσουμε τον διακόπτη  $\delta$ ;
- 15) Δίνεται το παρακάτω κύκλωμα, για το οποίο δίνεται ότι  $R_1=2\Omega$ ,  $R_2=3\Omega$ ,  $R_3=4\Omega$ , η ένδειξη του αμπερομέτρου είναι ίση με 4A και του βολτομέτρου 14V. Αν τα όργανα είναι ιδανικά, ζητούνται:



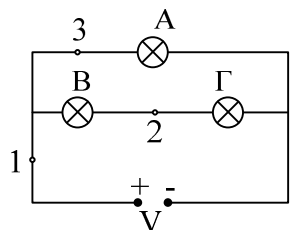
- i) Οι εντάσεις των ρευμάτων που διαρρέουν τους αντιστάτες.  
ii) Η αντίσταση  $R_4$  καθώς και η συνολική αντίσταση.  
iii) Η τάση V της πηγής.
- 16) Οι λάμπες που χρησιμοποιούμε για φωτισμό στο σπίτι μας έχουν στοιχειά (220V-100W). Χαρακτηρίστε τις παρακάτω προτάσεις σαν σωστές ή λαθεμένες.
- i) Το ρεύμα που διαρρέει κάθε λάμπα καθορίζεται από την ισχύ και την τάση της.  
ii) Το ρεύμα που διαρρέει την λάμπα καθορίζεται από την αντίστασή της.  
iii) Η τιμή της αντίστασης της λάμπας καθορίζεται από την ισχύ και την τάση της.  
iv) Η τιμή της αντίστασης της λάμπας όταν είναι αναμμένη είναι 484 $\Omega$ .  
v) Η τιμή της αντίστασης της λάμπας είναι σταθερή ανεξάρτητα αν είναι σβηστή ή αναμμένη.



- 17) 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.
- i) Πόση είναι η τάση μεταξύ των σημείων A και B;  
ii) Ποια είναι η ισχύς κάθε καταναλωτή;  
iii) Ποια η ισχύς την οποία παρέχει η πηγή στο κύκλωμα;



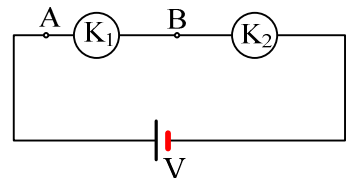
- 18) Στο διπλανό κύκλωμα συνδέονται τρεις όμοιοι λαμπτήρες.
- i) Να συγκρίνετε τις φωτοβολίες των λαμπτήρων.  
ii) Αν βγάλουμε από τη βάση της την A λάμπα, πώς θα μεταβληθεί η φωτοβολία των άλλων λαμπτήρων;  
iii) Αν βγάλουμε από τη βάση της την λάμπα Γ, πώς μεταβάλλεται η φωτοβολία των άλλων; Πώς μεταβάλλεται η ένταση του ρεύματος που διέρχεται από τα σημεία 1,2,3;  
iv) 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;



- v) 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;
- vi) 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;

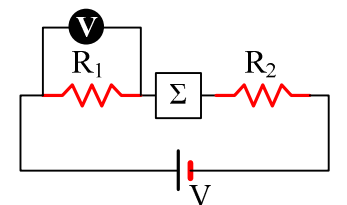
19) Δίνεται το κύκλωμα, το οποίο διαρρέεται από ρεύμα έντασης 2A, ενώ η τάση στα άκρα του καταναλωτή  $K_1$  είναι 20V. Η τάση της πηγής είναι  $V=50V$ .

- i) Πού είναι μεγαλύτερο το δυναμικό:  
a) Στο σημείο A.  
b) Στο σημείο B.
- ii) 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.



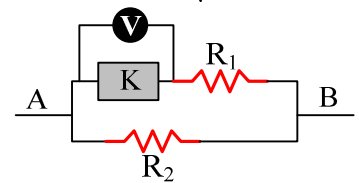
20) Για το κύκλωμα του σχήματος δίνονται  $R_1=10\Omega$ ,  $R_2=20\Omega$ ,  $V=70V$  ενώ η ένδειξη του ιδανικού βολτομέτρου είναι 20V. Να βρεθούν:

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



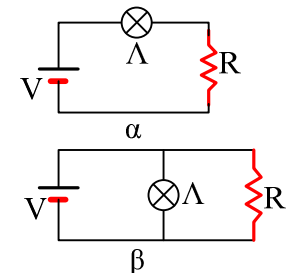
21) Στο κύκλωμα του σχήματος δίνονται ότι  $R_1=6\Omega$ ,  $R_2=10\Omega$ . Θέτουμε για 1 λεπτό τάση 50V στα άκρα A και B, οπότε το βολτόμετρο δείχνει 20V. Να βρείτε:

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

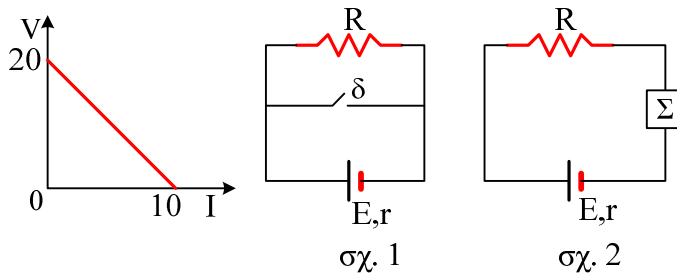


22) Στα κυκλώματα του σχήματος μια λάμπα 60W, τροφοδοτείται από μια μπαταρία τάσεως  $V=20V$ , ενώ  $R=5\Omega$ . Στο κύκλωμα (β) η λάμπα λειτουργεί κανονικά.

- 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;



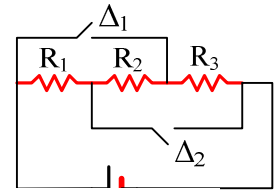
23) Δίνεται η χαρακτηριστική της γεννήτριας που συνδέεται στα διπλανά κυκλώματα.



- i) Η ΗΕΔ της γεννήτριας είναι  $E = \dots\dots\dots$
  - ii) Η γεννήτρια έχει εσωτερική αντίσταση ίση με  $\dots\dots\dots$
  - iii) Αν το κύκλωμα στο σχ. 1 διαρρέεται από ρεύμα 5A, τότε ο αντιστάτης έχει αντίσταση  $R = \dots\dots\dots$
  - iv) Αν κλείσουμε το διακόπτη  $\delta$  στο κύκλωμα του σχ. 1, τότε η γεννήτρια διαρρέεται από ρεύμα  $I = \dots\dots\dots$ , η τάση στα άκρα του αντιστάτη είναι ίση με  $\dots\dots\dots$ , ενώ ο αντιστάτης διαρρέεται από ρεύμα  $I_1 = \dots\dots\dots$
  - v) Αν στο κύκλωμα του σχ. 2. ο αντιστάτης έχει αντίσταση  $R = 1\Omega$  και το κύκλωμα διαρρέεται από ρεύμα  $I = 5A$ , τότε:
    - a) Η πολική τάση της γεννήτριας είναι ίση με  $\dots\dots\dots$
    - b) Η θερμική ισχύς που παράγεται στον αντιστάτη είναι ίση με  $\dots\dots\dots$
    - c) Η τάση στα άκρα της συσκευής είναι ίση με  $\dots\dots\dots$
    - d) Η ισχύς που καταναλώνει η συσκευή είναι ίση με  $\dots\dots\dots$
    - e) Η ισχύς της γεννήτριας είναι ίση με  $\dots\dots\dots$
  - vi) Αν αφαιρέσουμε τη συσκευή  $\Sigma$ , ποια η ένταση του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα του σχ.2.
- 24) Τρεις αντιστάτες  $R_1 = 20 \Omega$ ,  $R_2 = 5 \Omega$  και  $R_3 = 4 \Omega$  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 :
- i) την ισοδύναμη αντίσταση των τριών αντιστατών
  - ii) την πολική τάση της πηγής
  - iii) την ένταση του ρεύματος που διαρρέει καθένα από τους αντιστάτες  $R_1$  και  $R_3$
  - iv) την εσωτερική αντίσταση της πηγής.

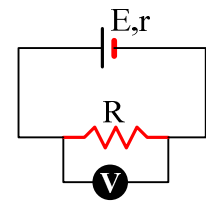
25) Για το κύκλωμα του σχήματος δίνεται ότι  $R_1=6\Omega$ ,  $R_2=6\Omega$ ,  $R_3=3\Omega$ ,  $E=64V$  και  $r=1\Omega$ . Να βρείτε την ολική ισχύ του κυκλώματος, όταν:

- οι διακόπτες είναι ανοικτοί,
- ο διακόπτης  $\Delta_1$  είναι κλειστός,
- οι διακόπτες είναι κλειστοί.

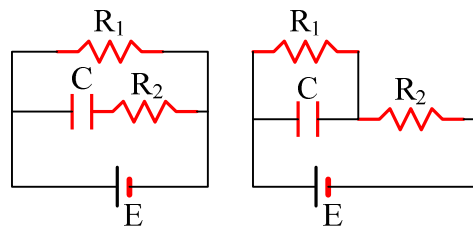


26) Η πηγή του σχήματος, της οποίας τα στοιχεία ταυτότητας είναι  $E = 8,4 V$  και  $r = 5 \Omega$ , συνδέεται με αντιστάτη  $R = 30 \Omega$ .

- 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
  - $15 \Omega$
  - $30 \Omega$
  - $150 \Omega$
- 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;

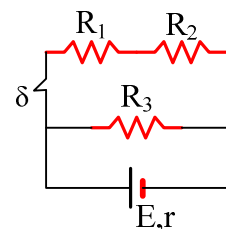


27) Στα κυκλώματα του σχήματος δίνονται  $E=20V$ ,  $r=0$ ,  $R_1=R_2=20\Omega$  και  $C=2\mu F$ . Να βρεθούν τα φορτία των πυκνωτών σε κάθε περίπτωση.



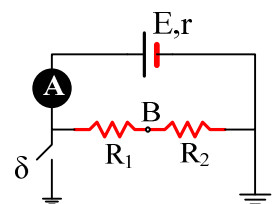
28) Για το διπλανό κύκλωμα δίνονται  $R_1=10\Omega$ ,  $R_2=15\Omega$ ,  $R_3=5\Omega$ ,  $E=30V$ , ενώ με κλειστό τον διακόπτη  $\delta$ , η τάση στα άκρα του αντιστάτη  $R_1$  είναι ίση με  $10V$ .

- Ποια η πολική τάση της γεννήτριας και ποια η εσωτερικής της αντίστασης;
- Πόσο τοις % θα μεταβληθεί η παρεχόμενη από τη γεννήτρια ισχύς στο κύκλωμα, αν ανοίξουμε το διακόπτη  $\delta$ ;



29) Για το κύκλωμα του σχήματος δίνονται  $E=40V$ ,  $r=2\Omega$ ,  $R_1=3\Omega$  και  $R_2=5\Omega$ . Ποια είναι η ένδειξη του αμπερομέτρου και ποιο το δυναμικό του σημείου Β, όταν ο διακόπτης  $\delta$  είναι:

- Ανοικτός.
- Κλειστός.



30) Σε τρίγωνο  $AB\Gamma$ , στην πλευρά  $AB$  υπάρχει βολτόμετρο με εσωτερική αντίσταση  $99\Omega$ , στην  $A\Gamma$  αμπερόμετρο με εσωτερική αντίσταση  $1\Omega$  και στην  $B\Gamma$  αντίσταση  $R=50\Omega$ . Τα σημεία Β και Γ συνδέονται με τους πόλους πηγής  $E=106V$ ,  $r=2\Omega$  που ο θετικός πόλος συνδέεται με το Β. Να βρεθούν οι ενδείξεις των οργάνων όταν:

- Το σημείο Γ είναι γειωμένο,
- τα σημεία Α και Β είναι γειωμένα,
- τα σημεία Β,Γ είναι γειωμένα,
- δεν υπάρχει καμία γείωση στο κύκλωμα.

31) Δίνεται το κύκλωμα όπου η γεννήτρια έχει ΗΕΔ  $E=44\text{V}$  και εσωτερική αντίσταση  $r=0,8\Omega$  και  $R=16\Omega$ .

- i) Όταν ο κινητήρας δεν στρέφεται, το αμπερόμετρο δείχνει  $11\text{A}$ . Ποια η τάση στους πόλους της γεννήτριας και ποια η εσωτερική αντίσταση του κινητήρα;
- ii) Όταν ο κινητήρας στρέφεται το αμπερόμετρο δείχνει  $5\text{A}$ . Ποια η απόδοση του κινητήρα;

