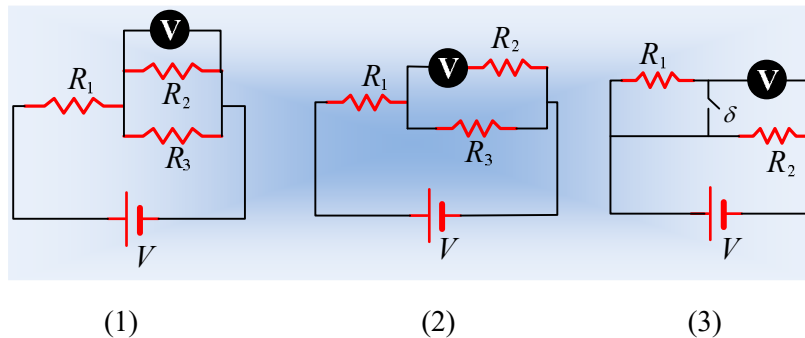
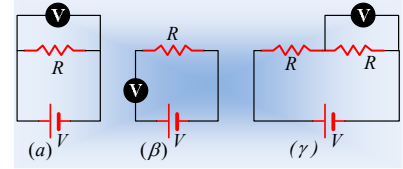


Οι ενδείξεις των βολτομέτρων.

Ένα ιδανικό βολτόμετρο θεωρούμε ότι έχει άπειρη εσωτερική αντίσταση. Στο διπλανό σχήμα τα βολτόμετρα είναι ιδανικά.

- i) Ποιες είναι οι ενδείξεις των τριών βολτομέτρων;
- ii) Στα παρακάτω κυκλώματα οι αντιστάτες έχουν ίσες αντιστάσεις ($R_1=R_2=R_3=R$) και τα βολτόμετρα είναι ιδανικά.



- a) Ποιες είναι οι ενδείξεις των βολτομέτρων στα δύο πρώτα κυκλώματα (1) και (2);
- β) Ποια η ένδειξη του βολτομέτρου στο τρίτο κύκλωμα με το διακόπτη ανοικτό και ποια μόλις κλείσουμε το διακόπτη;

Απάντηση:

- i) Στο (α) κύκλωμα το βολτόμετρο δείχνει την τάση στα άκρα του αντιστάτη, που είναι και η τάση στους πόλους της πηγής, άρα $V_v=V$.
Στο (β) κύκλωμα η ένταση του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα είναι μηδενική (στην πραγματικότητα το βολτόμετρο έχει εσωτερική αντίσταση που τείνει στο άπειρο, οπότε η ένταση του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα τείνει στο μηδέν). Αλλά τότε η τάση στα άκρα του αντιστάτη είναι μηδενική, ενώ η τάση στα άκρα του βολτομέτρου είναι ξανά ίση με $V_v=V$.
Στο (γ) κύκλωμα οι δυο αντιστάτες συνδέονται σε σειρά, οπότε διαρρέονται από ρεύμα έντασης:

$$I = \frac{V}{R_{ολ}} = \frac{V}{2R}$$

Αλλά τότε η ένδειξη του βολτομέτρου, ίση με την τάση στα άκρα του ενός αντιστάτη, είναι ίση:

$$V_v = IR = \frac{V}{2R} R = \frac{V}{2}$$

- ii) Στο (1) κύκλωμα οι αντιστάτες R_2 και R_3 συνδέονται παράλληλα, οπότε έχουν ισοδύναμη αντίσταση:

$$R_{2,3} = \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3} = \frac{R^2}{2R} = \frac{R}{2}$$

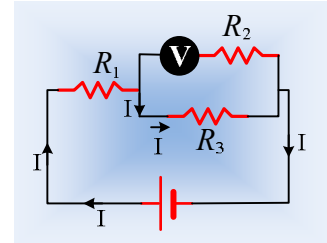
Οπότε το κύκλωμα διαρρέεται από ρεύμα έντασης

$$I_1 = \frac{V}{R_{ολ}} = \frac{V}{R + \frac{R}{2}} = \frac{2V}{3R}$$

Οπότε η ένδειξη του βολτομέτρου, ίση με την τάση στα άκρα του αντιστάτη με αντίσταση $R_{2,3}$ είναι:

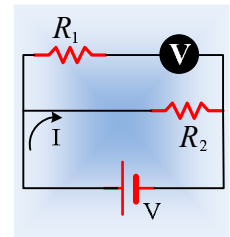
$$V_{v1} = I_1 R_{2,3} = \frac{2V}{3R} \frac{R}{2} = \frac{V}{3}$$

Στο (2) κύκλωμα, το ρεύμα που διαρρέει τους αντιστάτες έχει σημειωθεί στο διπλανό σχήμα, όπου ο κλάδος που περιέχει βολτόμετρο και αντιστάτη R_2 , δεν διαρρέεται από ρεύμα, αφού παρουσιάζει άπειρη αντίσταση. Αλλά τότε έχουμε κύκλωμα δύο αντιστατών σε σειρά, όπως και στο κύκλωμα (γ) και η ένδειξη είναι ξανά $V_v = \frac{V}{2}$.



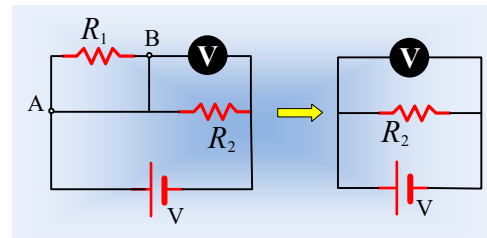
iii) Στο (3) κύκλωμα:

α) Με ανοικτό το διακόπτη, το ισοδύναμο κύκλωμα είναι αυτό του διπλανού σχήματος, όπου ο κλάδος που περιέχει τον αντιστάτη R_1 και το βολτόμετρο δεν διαρρέεται από ρεύμα. Αλλά τότε η ένδειξη του βολτομέτρου είναι ίση με την τάση στα άκρα του αντιστάτη R_2 και ίση με την τάση της πηγής. $V_v = V$.



β) Μόλις κλείσουμε το διακόπτη δ, το κύκλωμα είναι όπως στο αριστερό πλαϊνό σχήμα.

Αλλά τότε δεν υπάρχει διαφορά δυναμικού μεταξύ των σημείων Α και Β, ο αντιστάτης R_1 είναι βραχυκυκλωμένος. Έτσι το κύκλωμα ισοδύναμα, είναι αυτό του δεξιού σχήματος, οπότε η ένδειξη του βολτομέτρου είναι επίσης ίση με $V_v = V$.



dmargaris@gmail.com