

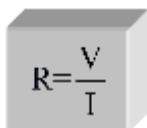
ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**ΜΑΘΗΜΑ : Φυσική Γενικής Παιδείας ΕΝΟΤΗΤΕΣ: Ένταση Ηλεκτρικού Ρεύματος**

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ: ΤΜΗΜΑ.....

Αντίσταση (R)

Τι είναι; Είναι το εμπόδιο που συναντούν τα ελεύθερα ηλεκτρόνια από τα θετικά ιόντα, κατά την κίνηση τους σε έναν μεταλλικό αγωγό.

Πως ορίζεται; Είναι το φυσικό μονόμετρο μέγεθος που ορίζεται με το σταθερό πηλίκο της τάσης που εφαρμόζεται στα άκρα του αγωγού προς την ένταση του ρεύματος που τον διαρρέει.



$$R = \frac{V}{I}$$

Όπου: V → η τάση στα άκρα του αγωγού (V)

I → η ένταση του ρεύματος που διαρρέει τον αγωγό (A)

Μονάδα μέτρησης: στο S.I.: $1 \frac{V}{A} = 1\Omega$ (Ohm - Ωμ)

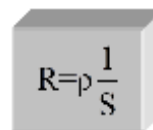
1Ω είναι η αντίσταση που εμφανίζει ένας μεταλλικός αγωγός όταν στα άκρα του εφαρμόζεται τάση 1V και διαρρέεται από ρεύμα έντασης 1A.

Πολλαπλάσια: $1K\Omega = 10^3 \Omega$ $1M\Omega = 10^6 \Omega$ **Από τι εξαρτάται;**

- από τη θερμοκρασία: Αύξηση της θερμοκρασίας προκαλεί αύξηση στην αντίσταση.
- εξαρτάται από το υλικό (μεγάλη αγωγιμότητα → μικρή αντίσταση)
- από το μήκος (l): είναι ανάλογη του μήκους του αγωγού
- από τη διατομή (S): είναι αντιστρόφως ανάλογη της διατομής του αγωγού

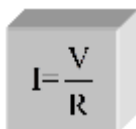
Όπου ρ → η ειδική αντίσταση του υλικού (Ω·m)

- **Παρατήρηση:** Η αντίσταση δεν εξαρτάται ούτε από την τάση στα άκρα του αγωγού ούτε από την ένταση του ρεύματος που τον διαρρέει.



$$R = \rho \frac{l}{S}$$

Νόμος του Ohm (Ohm): Η ένταση του ρεύματος που διαρρέει τον αγωγό είναι ανάλογη της τάσης που εφαρμόζεται στα άκρα του.



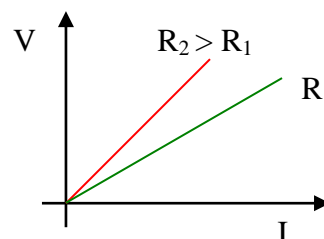
$$I = \frac{V}{R}$$

Όπου: V → η τάση στα άκρα του αγωγού (V)

I → η ένταση του ρεύματος που διαρρέει τον αγωγό (A)

R → η αντίσταση του αγωγού (Ω)

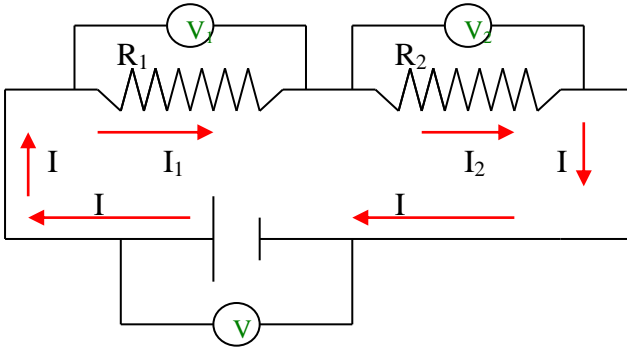
Η κλίση στο διάγραμμα V-I εκφράζει αντίσταση



Κάθε αγωγός που υπακούει στο νόμο του Ohm, ονομάζεται αντιστάτης.

Σύνδεση Αντιστατών:

A) Σύνδεση σε σειρά: Δύο ή περισσότερες αντιστάσεις συνδέονται σε σειρά όταν διαρρέονται από το ίδιο ρεύμα.



Στη σύνδεση σε σειρά ισχύουν:

$$I = I_1 = I_2$$

$$V = V_1 + V_2$$

$$R_{ολ} = R_1 + R_2$$

Απόδειξη της σχέσης: $R_{ολ} = R_1 + R_2$

$$V = V_1 + V_2$$

$$I \cdot R_{ολ} = I_1 \cdot R_1 + I_2 \cdot R_2, \text{ (από το νόμο του Ohm: } V=I \cdot R)$$

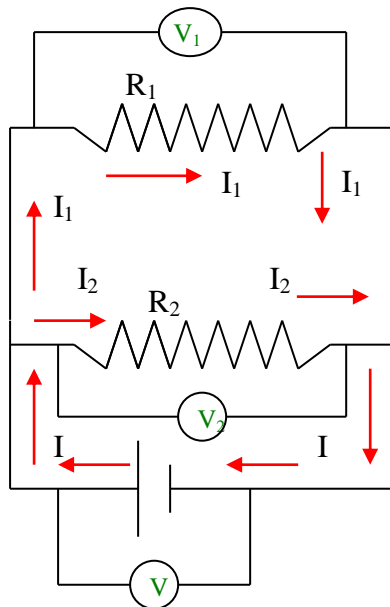
$$I \cdot R_{ολ} = I \cdot R_1 + I \cdot R_2, \text{ (σύνδεση σε σειρά, άρα } I = I_1 = I_2)$$

$$I \cdot R_{ολ} = I \cdot (R_1 + R_2)$$

$$R_{ολ} = R_1 + R_2$$

Παρατήρηση: Η συνολική αντίσταση στη σύνδεση σε σειρά είναι μεγαλύτερη και από την μεγαλύτερη αντίσταση.

B) Παράλληλη Σύνδεση: Δύο ή περισσότερες αντιστάσεις συνδέονται παράλληλα όταν στα άκρα τους εφαρμόζεται η ίδια τάση.



Στην παράλληλη σύνδεση ισχύουν:

$$V = V_1 = V_2$$

$$I = I_1 + I_2$$

$$\frac{1}{R_{ολ}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

Ειδικά για δύο αντιστάτες: $R_{ολ} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$

Απόδειξη της σχέσης: $\frac{1}{R_{ολ}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$:

$$I = I_1 + I_2$$

$$\frac{V}{R_{ολ}} = \frac{V_1}{R_1} + \frac{V_2}{R_2} \text{ (από το νόμο του Ohm: } I = \frac{V}{R}$$

$$\frac{V}{R_{ολ}} = \frac{V}{R_1} + \frac{V}{R_2}, \text{ (παρ/λη σύνδεση, } V = V_1 = V_2)$$

$$\frac{V}{R_{ολ}} = V \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$$

$$\frac{1}{R_{ολ}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

Παρατήρηση: Στην παράλληλη σύνδεση, η συνολική αντίσταση είναι μικρότερη και από την μικρότερη αντίσταση.

Ασκήσεις

1. Να συμπληρωθούν τα κενά στις παρακάτω φράσεις που αφορούν στο κύκλωμα του σχήματος που περιέχει τρεις όμοιους λαμπτήρες, αμπερόμετρα και πηγή ηλεκτρικού ρεύματος :

α. Οι τρεις λαμπτήρες είναι συνδεδεμένοι
γιατί

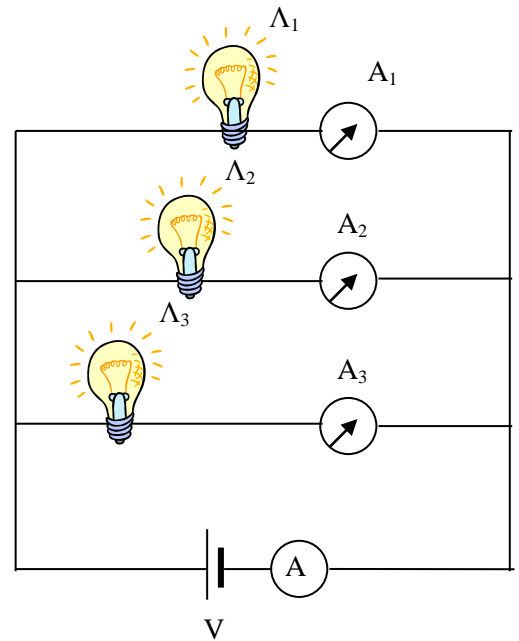
.....

β. Αν καεί ο λαμπτήρας Λ_2 οι υπόλοιποι φωτοβολούν;
.....

γ. Αν η ένδειξη του αμπερομέτρου A_1 είναι 2A, η ένδειξη του αμπερόμετρου A είναι

.....

δ. Αν ο κάθε ένας από τους λαμπτήρες εμφανίζει αντίσταση 9Ω , η συνολική αντίσταση του κυκλώματος είναι



2. Δύο ισοπαχή σύρματα A και B είναι κατασκευασμένα από το ίδιο υλικό. Το μήκος του σύρματος A είναι διπλάσιο από μήκος του σύρματος B. Να βρεθεί η σχέση των αντιστάσεων των συρμάτων A και B.

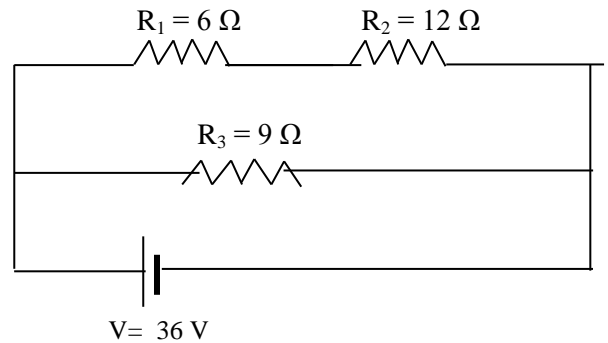
3. Μεταλλικός αγωγός μήκους L και διατομής A εμφανίζει αντίσταση $R = 20 \Omega$. Διπλώνουμε τον αγωγό στη μέση. Πόση αντίσταση εμφανίζει τώρα ο αγωγός;

4. Δύο μεταλλικά κυλινδρικά σύρματα απ' το ίδιο υλικό έχουν την ίδια αντίσταση στην ίδια θερμοκρασία. Αν το ένα έχει τετραπλάσιο μήκος απ' το άλλο ποιος είναι ο λόγος των μαζών τους;

5. Δίνεται το διπλανό κύκλωμα. Να υπολογιστούν:

α. Η συνολική αντίσταση του κυκλώματος
β. Η ένταση του ρεύματος που δίνει η πηγή στο κύκλωμα

γ. Η τάση στα άκρα κάθε αντίστασης και η ένταση του ρεύματος που διαρρέει την κάθε αντίσταση.



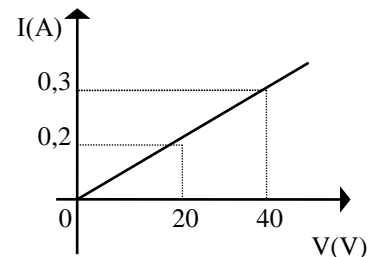
6. Να βρείτε την τάση που εφαρμόζεται στα άκρα ενός ωμικού αγωγού αντίστασης

$R = 5 \Omega$, αν σε χρόνο 0,5 min περνάει από μια διατομή του, φορτίο 360 C.

7. Στο διπλανό διάγραμμα παριστάνεται η ένταση του ρεύματος που διαρρέει έναν αγωγό σε συνάρτηση με την τάση στα άκρα του. Σύμφωνα με το διάγραμμα αυτό να υπολογίσετε :

α. Την αντίσταση του αγωγού.

β. Το φορτίο που περνά από μια διατομή του αγωγού σε χρόνο $t = 2 \text{ min}$, όταν στα άκρα του εφαρμόζεται τάση $V = 30 \text{ V}$.



8. α) Τέσσερις ίσες αντιστάσεις συνδέονται παράλληλα. Να δείξετε ότι $R_{ολ} = R/4$.
 β) Ένα ηλεκτρικό κύκλωμα αποτελείται από δύο αντιστάτες R_1 και $R_2 = 4R_1$, παράλληλα συνδεδεμένους. Το κύκλωμα διαρρέεται από ρεύμα έντασης $I = 10\text{A}$. Να υπολογιστούν οι εντάσεις των ρευμάτων I_1 και I_2 , που διαρρέουν τους δύο αντιστάτες, αντίστοιχα.

9. Δύο αντιστάτες $R_1 = 10\Omega$ και $R_2 = 2\Omega$ συνδέονται σε σειρά και στα άκρα τους του συστήματος τους συνδέεται παράλληλα ένας τρίτος αντιστάτης $R_3 = 4\Omega$.

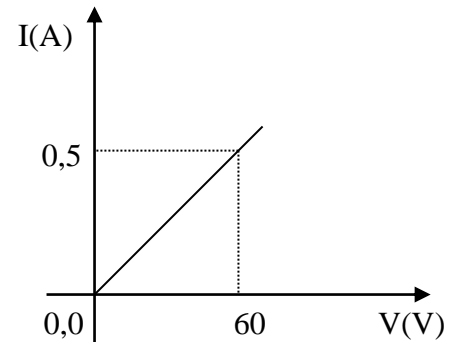
α) Να σχεδιάσεις το κύκλωμα και να υπολογίσεις την ισοδύναμη αντίσταση του.

β) Να υπολογίσεις την τάση V της πηγής που πρέπει να συνδέσουμε στα άκρα του συστήματος των τριών αντιστατών ώστε ο αντιστάτης R_1 να διαρρέεται από ρεύμα έντασης $I_1 = 2\text{A}$.

10. Δύο αντιστάτες με αντιστάσεις $R_1 = 300\Omega$ και R_2 είναι συνδεδεμένοι μεταξύ τους. Στο διπλανό σχήμα φαίνεται η χαρακτηριστική καμπύλη του ισοδύναμου αντιστάτη $R_{1,2}$ των δύο αυτών αντιστατών.

α) Να υπολογίσεις την ισοδύναμη αντίσταση $R_{1,2}$.

β) Να βρείτε ποιος είναι ο τρόπος σύνδεσης των δύο αντιστατών και να υπολογίσεις την R_2 .



11. Στο παρακάτω κύκλωμα να βρείτε το φορτίο του πυκνωτή. Δίνονται: $R = 10\Omega$, $V = 30\text{V}$ και $C = 1\mu\text{F}$

