

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

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ: ΤΜΗΜΑ.....

Συνεχές Ηλεκτρικό Ρεύμα**Σύντομη Θεωρία**

Διαφορά Δυναμικού (ή Ηλεκτρική Τάση) V_{AB} , μεταξύ δύο σημείων Α και Β ενός ηλεκτρικού κυκλώματος ονομάζεται το πηλίκο της μεταβολής της ηλεκτρικής ενέργειας ενός φορτίου q , κατά την μετακίνηση του από το Α στο Β, προς το φορτίο αυτό. (ή του έργου που απαιτείται για τη μεταφορά ενός φορτίου q από το σημείο Α στο Β, προς το φορτίο αυτό)

$$V_{AB} = \frac{\Delta E_{\eta\lambda}}{q} \quad \text{ή} \quad V_{AB} = \frac{W_{AB}}{q}$$

όπου: $\Delta E_{\eta\lambda} \rightarrow$ η μεταβολή ηλεκ. Ενέργειας (J)
 $W_{AB} \rightarrow$ το απαιτούμενο έργο (J)
 $q \rightarrow$ το φορτίο (C)

Μονάδα μέτρησης: (S.I.) $1 \frac{J}{C} = 1V$ (Volt)

Την V_{AB} μπορούμε να τη μετράμε με όργανα που ονομάζονται βολτόμετρα και στα άκρα του στοιχείου που μελετάμε.

$$V_{AB} = \frac{\Delta E_{\eta\lambda}}{q} \quad \text{ή} \quad V_{BA} = - \frac{\Delta E_{\eta\lambda}}{q}$$

Ηλεκτρικό ρεύμα: Ηλεκτρικό ρεύμα είναι η προσανατολισμένη κίνηση ηλεκτρικών φορτίων. Αν πρόκειται για μεταλλικό αγωγό, τότε ηλεκτρικό ρεύμα ονομάζεται η προσανατολισμένη κίνηση των ελεύθερων ηλεκτρονίων.

Φορά:

- ◆ **πραγματική:** είναι η φορά κίνησης ενός αρνητικού φορτίου (από τον αρνητικό πόλο στο θετικό).
- ◆ **συμβατική:** είναι η φορά κίνησης ενός θετικού φορτίου (από τον θετικό πόλο στο αρνητικό)

Αιτία ηλεκτρικού ρεύματος: Η διαφορά δυναμικού (την οποία δημιουργεί η πηγή του ηλεκτρικού ρεύματος).

Πηγές ηλεκτρικού ρεύματος: Είναι διατάξεις που μετατρέπουν μια μορφή ενέργειας σε ηλεκτρική. Π.χ.

- ◆ μπαταρία ή ξηρό στοιχείο: μετατρέπει χημική ενέργεια σε ηλεκτρική.
- ◆ γεννήτρια: μετατρέπει μηχανική ενέργεια σε ηλεκτρική.
- ◆ συσσωρευτής: μετατρέπει χημική ενέργεια σε ηλεκτρική.
- ◆ φωτοστοιχείο: μετατρέπει φωτεινή ενέργεια σε ηλεκτρική.

Αποτελέσματα ηλεκτρικού ρεύματος:

- ◆ Θερμικά (φαινόμενο Joule)
- ◆ Χημικά
- ◆ Μηχανικά
- ◆ Μαγνητικά
- ◆ Βιολογικά

Ένταση ηλεκτρικού ρεύματος: Είναι το φυσικό μέγεθος που εκφράζει το ηλεκτρικό φορτίο που περνά από μια διατομή του αγωγού στη μονάδα του χρόνου.

$$I = \frac{q}{t}$$

όπου: $q \rightarrow$ το φορτίο (C)
 $t \rightarrow$ ο χρόνος (s)

Μονάδα μέτρησης: (S.I.) $1 \frac{C}{s} = 1A$ (Ampere – Αμπέρ)

Πολλαπλάσια: $1kA = 10^3 A$
 $1MA = 10^6 A$
 $1GA = 10^9 A$
 $1TA = 10^{12} A$

Υποδιαιρέσεις: $1mA = 10^{-3} A$
 $1\mu A = 10^{-6} A$
 $1nA = 10^{-9} A$
 $1pA = 10^{-12} A$

➤ Η ένταση του ρεύματος είναι θεμελιώδες μέγεθος στο S.I., όπως και ο χρόνος. Οπότε με τα μεγέθη αυτά μπορούμε να ορίσουμε το φορτίο και τη μονάδα του:

$$I = \frac{q}{t} \Leftrightarrow q = I \cdot t \quad \text{άρα } 1C = 1A \cdot s$$

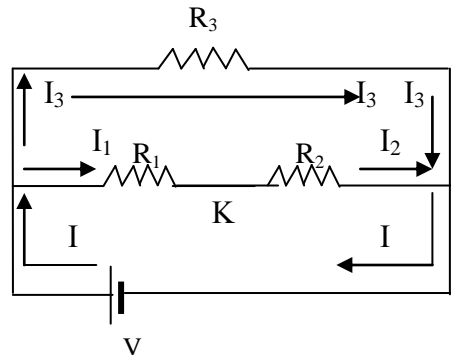
Την ένταση του ρεύματος τη μετράμε με όργανα που ονομάζονται αμπερόμετρα και συνδέονται σε σειρά στον κλάδο του κυκλώματος που μελετάμε.

Ηλεκτρικό κύκλωμα: Κάθε κλειστή αγωγίμη διαδρομή. Αποτελείται από πηγή ηλεκτρικού ρεύματος, καλώδια, διακόπτη, όργανα μέτρησης (π.χ. αμπερόμετρα, βολτόμετρα, ...) και τις ηλεκτρικές συσκευές που θέλουμε να χρησιμοποιήσουμε (αντιστάτες).

Κόμβος: Κάθε σημείο του κυκλώματος στο οποίο συναντώνται τρεις ή περισσότεροι ρευματοφόροι αγωγοί. Π.χ. τα σημεία Β και Γ

Κλάδος: Κάθε τμήμα του κυκλώματος μεταξύ δύο κόμβων. Π.χ. οι διαδρομές ΒΕ και ΒΓΔΕ

Βρόχος: Κάθε κλειστή διαδρομή στο κύκλωμα. Π.χ. οι διαδρομές ΑΒΔΕΖΑ, ΑΒΕΖΑ και ΒΓΔΕΒ



1^{ος} Κανόνας Kirchhoff: Σε κάθε κόμβο το αλγεβρικό άθροισμα των εντάσεων των ρευμάτων είναι ίσο με μηδέν. ($\sum I = 0$)

π.χ. στον κόμβο Β: $I - I_1 - I_3 = 0$, ενώ στον κόμβο Γ: $I_3 + I_2 - I = 0$

Ο 1^{ος} Κανόνας Kirchhoff είναι συνέπεια της αρχής διατήρησης του ηλεκτρικού ρεύματος.

2^{ος} Κανόνας Kirchhoff: Σε κάθε βρόχο το αλγεβρικό άθροισμα των διαφορών δυναμικών είναι ίσο με μηδέν. ($\sum (\Delta V) = 0$)

π.χ. στο βρόχο ΒΓΔΕΒ: $V_{B\Delta} + V_{\Delta K} + V_{KB} = 0$

Ο 2^{ος} Κανόνας Kirchhoff είναι συνέπεια της αρχής διατήρησης της ενέργειας.

Ερωτήσεις – 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 :

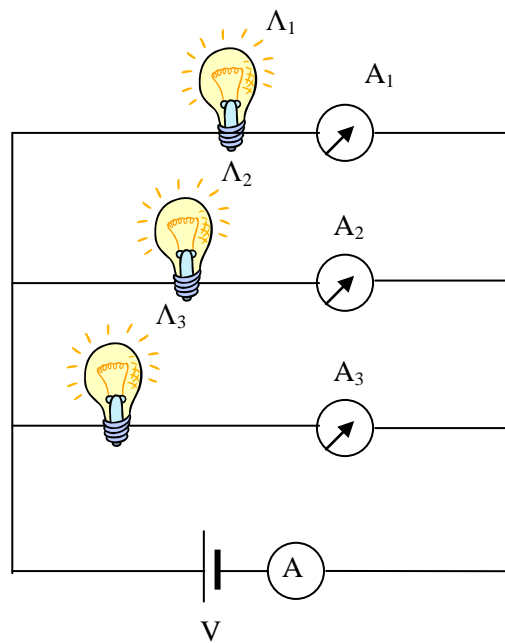
α. Οι τρεις λαμπτήρες είναι συνδεδεμένοι
γιατί

.....

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. Στο άτομο του υδρογόνου το ηλεκτρόνιο εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση συχνότητας $6,5 \cdot 10^{15} \text{Hz}$. Να βρείτε την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος με την οποία ισοδυναμεί η κίνηση του ηλεκτρονίου.

Δίνεται: $|e| = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{C}$

3. Ένας αγωγός διαρρέεται από ρεύματα της μορφής $I = 2 + 3t$ (S.I.). Να βρείτε:

α) το φορτίο που περνά από μια διατομή του αγωγού από (0-3)s.

β) το φορτίο που πέρασε από μια διατομή του αγωγού κατά τη διάρκεια του 3^{ου} δευτερολέπτου.