

ΚΕΦΑΛΑΙΑ 2° & 3 : ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΡΕΥΜΑ – ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

1. Να αντιστοιχίσετε κατάλληλα το φυσικό μέγεθος της στήλης Α με τη μονάδα που χρησιμοποιείται για τη μέτρησή του στο Διεθνές Σύστημα μονάδων (SI) στη στήλη Β:

A	B
1. Ηλεκτρική τάση	A. 1 A (Αμπέρ)
2. Ένταση ηλ. ρεύματος	B. 1 C (Κουλόμπ)
3. Ηλεκτρική ενέργεια	Γ. 1 N (Νιούτον)
4. Ηλεκτρική αντίσταση	Δ. 1 V (Βολτ)
5. Ηλεκτρικό φορτίο	E. 1 W (Βατ)
6. Ηλεκτρική ισχύς	Z. 1 J (Τζάουλ)
	H. 1 Ω (Ωμ)

1 - Δ 2 - Α 3 - Ζ 4 - Η 5 - Β 6 - Ε

2. Να συμπληρώσετε τα κενά του παρακάτω κειμένου με τις κατάλληλες λέξεις-όρους:

« **Ηλεκτρικό ρεύμα** ονομάζουμε την **προσανατολισμένη** (1) κίνηση ηλεκτρικών φορτίων. Στους μεταλλικούς αγωγούς η κίνηση αυτή αναφέρεται σε ηλεκτρόνια. Η πραγματική φορά του ηλεκτρικού ρεύματος σε ένα μεταλλικό αγωγό που έχει συνδεθεί με τους πόλους μιας μπαταρίας (ηλεκτρική **πηγή** (2) είναι από τον **αρνητικό** πόλο προς τον **θετικό** (3). Στην πράξη εμείς θεωρούμε ότι το ηλεκτρικό ρεύμα κινείται αντίθετα και τη φορά αυτή την ονομάζουμε **συμβατική** (4).

Το φυσικό μέγεθος που μας δείχνει πόσο ισχυρό ή ασθενές είναι το ηλεκτρικό ρεύμα ονομάζεται **ένταση** (5) του ηλεκτρικού ρεύματος. Η αιτία της δημιουργίας του ηλεκτρικού ρεύματος είναι η ύπαρξη **διαφοράς δυναμικού** (6) στα άκρα του αγωγού. Ο λαμπτήρας πυρακτώσεως είναι ένας **μετατροπέας** (7) που μετατρέπει την ηλεκτρική ενέργεια σε **φωτεινή** και **θερμική**. (8)

Το σύρμα που περιέχει είναι από ένα δύστηκτο μέταλλο π.χ. **βολφράμιο** (9). Για να προστατεύσουμε μία ηλεκτρική εγκατάσταση από βραχυκύκλωμα χρησιμοποιούμε **ασφάλειες** (10)»

3. α) Σε μία ηλεκτρική συσκευή αναγράφεται η ένδειξη «**220V , 1100W**». Τι σημαίνει αυτή η πληροφορία; Να υπολογίσετε πόση είναι η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος, που απαιτείται για την κανονική λειτουργία της συσκευής αυτής;

Για να λειτουργεί κανονικά η συσκευή αυτή θα πρέπει στα άκρα της να εφαρμοστεί ηλεκτρική τάση **220V** και τότε θα μας αποδίδει τη μέγιστη ισχύ που δύναται των **1.100W**.

Από τον τύπο : $P = V \cdot I$ θα έχουμε τότε $I_{\text{καν}} = P/V \Rightarrow I_{\text{καν}} = 1.100W / 220V = 5A$. Συνεπώς η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος για την κανονική λειτουργία της συσκευής είναι **5A**

β) Τι είναι η κιλοβατώρα (**kWh**); Με τι ισούται η **1kWh**; (απόδειξη).

Είναι (μεγάλη) μονάδα μέτρησης της ηλεκτρικής ενέργειας, που τη χρησιμοποιούν οι πάροχοι ηλεκτρικής ενέργειας για να την κοστολογήσουν στους καταναλωτές.

Στην περίπτωση αυτή η ισχύς υπολογίζεται σε kW (όπου $1kW = 1.000W$) και ο χρόνος σε ώρες h (όπου $1h = 3.600sec$). Οπότε από τον τύπο: $E_{\text{ηλ}} = P_{\text{ηλ}} \cdot t$ (1) $\Rightarrow 1kWh = 1kW \cdot 1h \Rightarrow 1kWh = 1.000W \cdot 3.600s \Rightarrow$

$1kWh = 3.600.000 W \cdot s$. Όμως από τον τύπο (1) στο σύστημα SI ισχύει : $1Joule = 1W \cdot 1s$

Συνεπώς: **$1kWh = 3.600.000 J$** ή **3.600 kJ**

4. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ: Στο εργαστήριο Φυσικής δύο ομάδες μαθητών συνδέσανε κατάλληλα με καλώδια το τροφοδοτικό τους με ένα διακόπτη και ένα αντιστάτη. Ρυθμίσανε την ηλεκτρική τάση στα **2V**, κλείσανε το διακόπτη, οπότε στην αντίστοιχη οθόνη του τροφοδοτικού τους (που τους δείχνει την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που διέρχεται από το κύκλωμα τους), διαβάσανε και οι δύο ομάδες την ένδειξη **0,02A**.

Επιλέξτε στα παρακάτω το σωστό και **δικαιολογήστε** (χωρίς υπολογισμούς) κάθε φορά την επιλογή σας.

i. Και οι δύο ομάδες αυξήσανε την τάση του τροφοδοτικού στα **4V**. Η ένδειξη της έντασης του ηλεκτρικού ρεύματος που διέρχεται τώρα από το κύκλωμα τους:

α) αυξάνεται

β) μειώνεται

γ) παραμένει σταθερή

Σύμφωνα με τον νόμο του Ωμ, με βάση τον τύπο: $I = V/R$, η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει ένα μεταλλικό αγωγό είναι **ανάλογη** της ηλεκτρικής τάσης που εφαρμόζεται στα άκρα του αγωγού αυτού.

ii. Η πρώτη ομάδα συνέδεσε (υπό σταθερή τάση 4V) και δεύτερο όμοιο αντιστάτη **σε σειρά** με τον πρώτο, οπότε η ένδειξη της έντασης του ηλεκτρικού ρεύματος που διέρχεται τώρα από το κύκλωμα:

α) αυξάνεται

β) μειώνεται

γ) παραμένει σταθερή

Κατά τη σύνδεση ενός αντιστάτη σε σειρά με ένα άλλο, η συνολική αντίσταση **αυξάνεται** με αποτέλεσμα (εφόσον η τάση διατηρείται σταθερή) να **μειώνεται** η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος (διότι αυτό συναντά μεγαλύτερη δυσκολία στη διέλευση του) με βάση τον τύπο: $I = V/R$

iii. Η δεύτερη ομάδα συνέδεσε (υπό σταθερή τάση 4V) και δεύτερο όμοιο αντιστάτη **παράλληλα** με τον πρώτο, οπότε η ένδειξη της έντασης του ηλεκτρικού ρεύματος που διέρχεται τώρα από το κύκλωμα:

α) αυξάνεται

β) μειώνεται

γ) παραμένει σταθερή

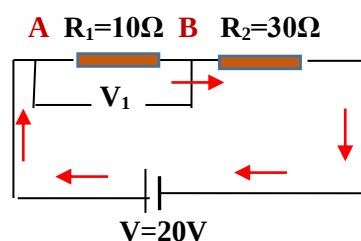
Κατά τη σύνδεση ενός αντιστάτη παράλληλα με ένα άλλο, η συνολική αντίσταση **μειώνεται** με αποτέλεσμα (εφόσον η τάση διατηρείται σταθερή) να **αυξάνεται** η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος (διότι αυτό συναντά μικρότερη δυσκολία στη διέλευση του) με βάση τον τύπο: $I = V/R$

5. Δίνεται σχηματικά ένα ηλεκτρικό κύκλωμα, όπως φαίνεται δίπλα. Να υπολογίσετε:

α) την ισοδύναμη (ολική) αντίσταση $R_{ολ}$.

β) την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα αυτό.

γ) την ηλεκτρική τάση V_1 στα άκρα AB του αντιστάτη με αντίσταση R_1 .



α) Οι αντιστάτες, αφού διαρρέονται από ρεύμα ίδιας έντασης, είναι συνδεδεμένοι σε σειρά. Οπότε για τις αντιστάσεις τους ισχύει ο τύπος: $R_{ολ} = R_1 + R_2 \Rightarrow R_{ολ} = 10\Omega + 30\Omega \Rightarrow R_{ολ} = 40\Omega$

β) Από το νόμο του Ωμ έχουμε: $I_{ολ} = V / R_{ολ} \Rightarrow I_{ολ} = 20 / 40 \Rightarrow I_{ολ} = 0,5A$

γ) Ισχύει: $I_{ολ} = I_1 = I_2 = 0,5A$.

Συνεπώς στα άκρα AB η τάση είναι: $I_1 = V_1/R_1 \Rightarrow V_1 = I_1 \cdot R_1 \Rightarrow V_1 = 0,5A \cdot 10\Omega \Rightarrow V_1 = 5V$

6. Τι παριστάνουν τα παρακάτω σύμβολα σε ένα ηλεκτρικό κύκλωμα;

— : α γ ω γ ό ς

(A) : α μ π ε ρ ό μ ε τ ρ ο

— | — : η λ ε κ τ ρ ι κ ή π η γ ή

(V) : β ο λ τ ό μ ε τ ρ ο

— / — : δ ι α κ ό π τ η ς

— [] — : α ν τ ι σ τ ά τ η ς