

**ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ****Μάθημα : Φυσική Γεν. Παιδείας Ενότητα: Ηλεκτρική Ενέργεια-Ηλεκτρική Ισχύς**

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ: ..... ΤΜΗΜΑ.....

**Ηλεκτρική Ενέργεια(E):** Είναι η ενέργεια που δίνει η πηγή στο κύκλωμα.

Η ενέργεια αυτή μετατρέπεται σε διάφορες μορφές ενέργειας από τα στοιχεία του κυκλώματος, π.χ. θερμική, φωτεινή, κ.α.

**Ορισμός:** Η ηλεκτρική ενέργεια είναι ανάλογη της τάσης στα άκρα του στοιχείου του κυκλώματος, ανάλογη της έντασης του ρεύματος που διαρρέει το στοιχείο αυτό καθώς και ανάλογη του χρόνου λειτουργίας του



$$E = V \cdot I \cdot t$$

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

I → η ένταση του ρεύματος που το διαρρέει (A)

t → ο χρόνος λειτουργίας του (s)

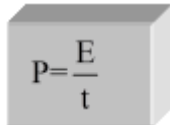
Μονάδα μέτρησης (S.I.): 1J (Joule – Τζάουλ)

Ειδικά **για ωμικούς αντιστάτες** ισχύουν και:

$$\alpha) \begin{cases} E = V \cdot I \cdot t \\ V = I \cdot R \text{ (νόμος του Ohm)} \end{cases} \Rightarrow E = I^2 \cdot R \cdot t$$

$$\beta) \begin{cases} E = V \cdot I \cdot t \\ I = \frac{V}{R} \text{ (νόμος του Ohm)} \end{cases} \Rightarrow E = \frac{V^2}{R} t$$

Η πρώτη σχέση (α) αποτελεί **το νόμο του Joule****Ηλεκτρική Ισχύς (P):** Είναι το φυσικό μέγεθος που εκφράζει πόσο γρήγορα παράγεται (ή καταναλώνεται) η ηλεκτρική ενέργεια. Ισούται με το πηλίκο της ενέργειας που παράγεται (ή καταναλώνεται) σε χρόνο t, προς το χρόνο αυτό.



$$P = \frac{E}{t}$$

Όπου: E → η ενέργεια (J)

t → ο χρόνος (s)

P → η ισχύς (W)

Μονάδα μέτρησης (S.I.): 1W (Watt – Βατ)

Αντικαθιστώντας στην παραπάνω σχέση της ισχύος, τις σχέσεις που αναφέραμε για την ηλεκτρική ενέργεια, έχουμε τους ακόλουθους τύπους για την ηλεκτρική ισχύ:

$$\alpha) \begin{cases} P = \frac{E}{t} \\ E = V \cdot I \cdot t \end{cases} \Rightarrow P = \frac{V \cdot I \cdot t}{t} \Rightarrow P = V \cdot I \text{ (γενικός τύπος)}$$

$$\beta) \begin{cases} P = \frac{E}{t} \\ E = \frac{V^2}{R} \cdot t \end{cases} \Rightarrow P = \frac{V^2}{R} \cdot \frac{t}{t} \Rightarrow P = \frac{V^2}{R} \text{ (μόνο για αντιστάτες)}$$

$$\gamma) \begin{cases} P = \frac{E}{t} \\ E = I^2 \cdot R \cdot t \end{cases} \Rightarrow P = \frac{I^2 \cdot R \cdot t}{t} \Rightarrow P = I^2 \cdot R \text{ (μόνο για αντιστάτες)}$$

**Βατώρα (Wh) – Τζάουλ (J)**

Αν το χρόνο το μετράμε σε ώρες (h), αντί για δευτερόλεπτα (s), τότε για την ηλεκτρική ενέργεια έχουμε μια άλλη μονάδα μέτρησης, τη βατώρα (Wh).

Από τον ορισμό της ισχύος, έχουμε:  $P = \frac{E}{t} \Rightarrow E = P \cdot t$

Οπότε:  $1W \cdot 1h = 1Wh$

**Σχέση βατώρας (Wh) - Τζάουλ (J)**

$1Wh = 1W \cdot 1h = 1W \cdot 3600s = 3600J$

$1KWh(\text{κιλοβατώρα}) = 1000 Wh = 3600000J$

**Κανονικές τιμές λειτουργίας**

Πάνω σε κάθε ηλεκτρική συσκευή αναγράφονται κάποιες τιμές ισχύος και τάσης, π.χ. 200V – 400W. Αυτή η ένδειξη σημαίνει ότι για να λειτουργήσει κανονικά η συγκεκριμένη συσκευή και να πάρουμε τη μέγιστη ισχύ που μπορεί να δώσει, 400W, πρέπει να εφαρμόσουμε στα άκρα του τάση 200V. Με μικρότερη τάση θα πάρουμε μικρότερη ισχύ, ενώ με μεγαλύτερη τάση η συσκευή διαρρέεται από ρεύμα μεγαλύτερης έντασης από ότι αντέχει, οπότε κίνδυνος να καταστραφεί.

**Βραχυκύκλωμα:** είναι η σύνδεση δύο σημείων του κυκλώματος διαφορετικού δυναμικού με αγωγό αμελητέας αντίστασης.

**Ασκήσεις**

1. Το ποσό της θερμότητας που εκλύεται σε έναν αντιστάτη σταθερής αντίστασης R είναι ίσο με Q, όταν διαρρέεται από ρεύμα έντασης I για χρονικό διάστημα Δt. Αν η ένταση του ρεύματος διπλασιαστεί, το ποσό της θερμότητας που εκλύεται στον ίδιο αντιστάτη και στον ίδιο χρόνο είναι ίσο με:

- α) 2Q      γ)  $\frac{Q}{4}$   
β) Q      δ) 4Q

2. Πως πρέπει να συνδεθούν δύο αντιστάτες ώστε ο μικρότερος να απορροφά μεγαλύτερη ισχύ;
3. Δύο ηλεκτρικοί λαμπτήρες πυρακτώσεως έχουν στοιχεία κανονικής λειτουργίας 20V 40W και 20V 20W αντίστοιχα.
  - α) Να βρεις την αντίσταση κάθε λαμπτήρα.
  - β) Να βρεις την ένταση του ρεύματος που διαρρέει κάθε λαμπτήρα όταν λειτουργεί κανονικά.
  - γ) Συνδέουμε τους δύο λαμπτήρες σε σειρά και στα άκρα του κυκλώματος εφαρμόζουμε τάση 40V. Ποιος λαμπτήρας θα καταστραφεί και γιατί;
4. Μια ηλεκτρική συσκευή ισχύος 480W λειτουργεί με τάση 120V.
  - α) Πόση είναι η αντίσταση της συσκευής;
  - β) Πόση είναι η ένταση του ρεύματος που τον διαρρέει;
  - γ) Πόση ισχύ καταναλώνει η συσκευή αν η τάση στα άκρα του γίνει 90V;