

Πρόοδος «Εκπαιδευτική Τεχνολογία και Πολυμέσα» (Ε)

ΑΣΠΑΙΤΕ - Τρίτη 14 Μαΐου 2024

Όνομα: _____

Επώνυμο: _____

Α.Μ.: _____

Εξάμηνο: _____

Μάθημα: Στοιχεία Ηλεκτρολογίας / Α'-Β' Λυκείου ΕΠΑΛ

(http://ebooks.edu.gr/ebooks/d/8547/5245/24-0029-02_Stoicheia-Ilektrologias_A-B-EPAL_Vivlio-Mathiti.pdf)

Ερώτηση:

Διδάσκεις στην Α' Λυκείου ΕΠΑΛ «**Στοιχεία Ηλεκτρολογίας**» και για να βοηθήσεις τους μαθητές σου να κατανοήσουν καλύτερα το μάθημα στην ενότητα «**2.1 Νόμος του Ω** » (σελ. 46-51), δημιουργείς ένα φύλλο εργασίας βασισμένο στην (καθοδηγούμενη) ανακαλυπτική/διερευνητική μέθοδο με τη χρήση ψηφιακών εργαλείων.

Το μάθημά σου είναι δύο διδακτικές ώρες (45' + 45').

Φτιάξε το φύλλο εργασίας με τρόπο που να κατευθύνεις τους μαθητές σου να φτάσουν από μόνοι τους να «ανακαλύψουν» τη σύνθεση του Νόμου για την εύρεση της τάσης ή της έντασης ή της αντίστασης (τη σχέση δηλαδή ενός μεγέθους με τα άλλα δύο).

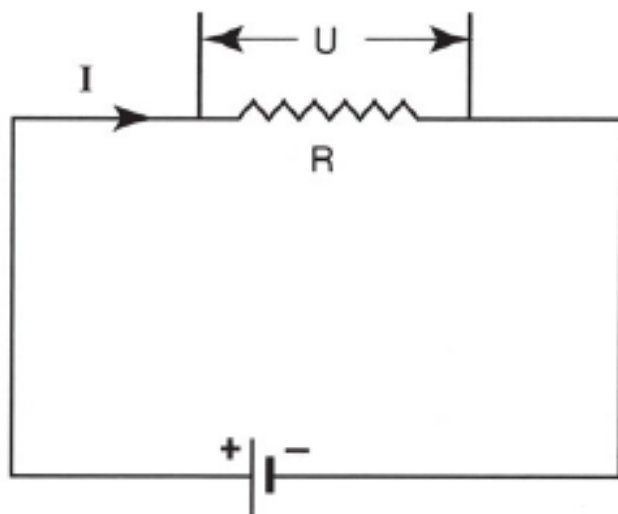
Μπορείς ως ψηφιακό εργαλείο για το συγκεκριμένο μάθημα να χρησιμοποιήσεις την προσομοίωση του PHET (<https://phet.colorado.edu/el/>) “**Νόμος του Ω** ” (<https://phet.colorado.edu/el/simulations/ohms-law>) ή όποιο άλλο εργαλείο επιθυμείς.

2.1 Ο ΝΟΜΟΣ ΤΟΥ ΩΜ

Ο νόμος του Ωμ συνδέει μεταξύ τους τα βασικά ηλεκτρικά μεγέθη: την τάση U , την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος I και την ηλεκτρική αντίσταση R .

Ας υποθέσουμε ότι έχουμε το απλό ηλεκτρικό κύκλωμα του Σχ. 2.1.α

Στο κύκλωμα αυτό μία ηλεκτρική αντίσταση R είναι συνδεδεμένη με μια πηγή συνεχούς ρεύματος. Το ρεύμα που περνά από την αντίσταση είναι I και η τάση στα άκρα της αντίστασης U .



Σχήμα 2.1.α Απλό κύκλωμα για την κατανόηση του νόμου του Ωμ

Ο νόμος του Ωμ διατυπώνεται ως εξής:

Η ένταση του ρεύματος, που διαρρέει μια ηλεκτρική αντίσταση, υπολογίζεται, αν διαιρέσουμε την τάση στα άκρα της αντίστασης με την αντίσταση.

$$\text{Ένταση} = \frac{\text{Τάση}}{\text{Αντίσταση}} \quad I = \frac{U}{R}$$

Η ηλεκτρική αντίσταση R ενός στοιχείου του ηλεκτρικού κυκλώματος, όπως έχει αναφερθεί (παράγραφος 1.9) καθορίζεται από το υλικό κατασκευής και τις διαστάσεις του (μήκος, διατομή, όταν πρόκειται για αγωγούς). Εξαρτάται από τη θερμοκρασία. Αν υποθέσουμε, όμως, ότι η θερμοκρασία δεν μεταβάλλεται, τότε και η τιμή της ηλεκτρικής αντίστασης δεν μεταβάλλεται. Επομένως η προηγούμενη σχέση $I = U/R$ μπορεί να διατυπωθεί ως εξής:



Για μια δεδομένη τιμή της ηλεκτρικής αντίστασης, το ηλεκτρικό ρεύμα, που τη διαρρέει, είναι ανάλογο της τάσης, που επικρατεί στα άκρα της αντίστασης.

Αυτό σημαίνει ότι, αν διπλασιαστεί, τριπλασιαστεί κ.λπ. η τάση στα άκρα της αντίστασης, διπλασιάζεται, τριπλασιάζεται κ.λπ. αντίστοιχα, η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που τη διαρρέει.

Ο νόμος του Ωμ μπορεί ακόμη να πάρει και δύο άλλες ισοδύναμες μορφές, επιλύοντας τη σχέση $I = \frac{U}{R}$ προς R και U αντίστοιχα

$$\text{Αντίσταση} = \frac{\text{Τάση}}{\text{Ένταση}} \quad R = \frac{U}{I}$$

Η προηγούμενη σχέση μας λέει ότι:



Για να υπολογίσουμε την τιμή μιας ηλεκτρικής αντίστασης (σε Ω), αρκεί να διαιρέσουμε την ηλεκτρική τάση (σε V) που επικρατεί στα άκρα της με την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος (σε A) που τη διαρρέει.

Επιλύοντας τον τύπο $I = \frac{U}{R}$, ως προς U , έχουμε τη σχέση

$$\text{Τάση} = \text{Αντίσταση} \times \text{Ένταση}$$

$$U = R \times I$$

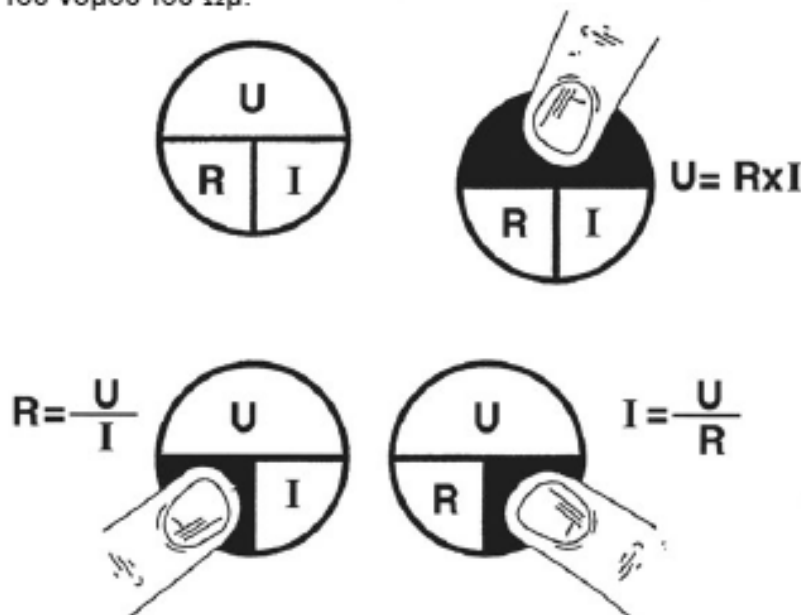
η οποία μπορεί να διατυπωθεί ως εξής:



Η τάση (σε V) που επικρατεί στα άκρα μιας ηλεκτρικής αντίστασης είναι ίση με το γινόμενο της αντίστασης (σε Ω) επί την ένταση του ρεύματος (σε A) που περνά από την αντίσταση.

Ο νόμος του Ωμ μας επιτρέπει λοιπόν να υπολογίσουμε οποιοδήποτε από τα τρία μεγέθη I , U , R αν γνωρίζουμε τα άλλα δύο.

Το Σχ. 2.1.β μας βοηθά να θυμόμαστε εύκολα τις τρεις διαφορετικές μορφές του νόμου του Ωμ.



Σχήμα 2.1.β. Μνημονικός κανόνας για το νόμο του Ωμ. Αν καλύψουμε με το χέρι το άγνωστο μέγεθος, έχουμε τη σχέση των δύο άλλων μεγεθών.

Υπενθυμίζεται ότι:

α) Κάθε στοιχείο ενός ηλεκτρικού κυκλώματος (συρμάτινος αγωγός, λαμπτήρας, θερμαντική αντίσταση μιας ηλεκτρικής συσκευής κ.λπ.) παρουσιάζει μια ορισμένη ηλεκτρική αντίσταση.

β) Η ηλεκτρική τάση μετριέται στα άκρα της ηλεκτρικής αντίστασης.

γ) Η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος μετριέται σε κάποιο σημείο του ηλεκτρικού κυκλώματος, από το οποίο περνά το ρεύμα που διαρρέει την ηλεκτρική αντίσταση.

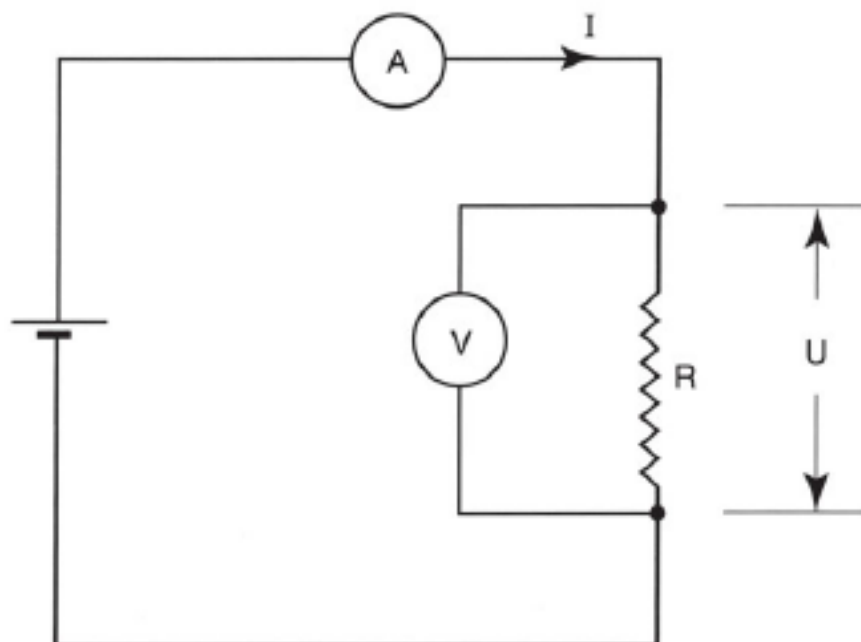
□ *Υπολογισμός της τιμής μιας αντίστασης με χρήση βολτομέτρου και αμπερομέτρου*

Αφού το ηλεκτρικό ρεύμα που διαρρέει την αντίσταση είναι ανάλογο της τάσης, που εφαρμόζεται στα άκρα της, ο λόγος της τάσης προς την ένταση του ρεύματος είναι σταθερός και ισούται με την τιμή της ηλεκτρικής αντίστασης.

$$R = \frac{U}{I} = \frac{2U}{2I} = \frac{3U}{3I} = \dots$$

Αν εφαρμόσουμε, επομένως, μια οποιαδήποτε τάση στα άκρα μιας ηλεκτρικής αντίστασης και μετρήσουμε το αντίστοιχο ρεύμα που τη διαρρέει, υπολογίζουμε την τιμή της ηλεκτρικής αντίστασης.

Στο σχ. 2.1.β φαίνεται ένα απλό ηλεκτρικό κύκλωμα, στο οποίο έχει τοποθετηθεί ένα βολτόμετρο και ένα αμπερόμετρο. Το βολτόμετρο μετρά την τάση στα άκρα της αντίστασης R και το αμπερόμετρο το ρεύμα που τη διαρρέει. Διαιρώντας την ένδειξη του βολτομέτρου σε V με την ένδειξη του αμπερομέτρου σε A, υπολογίζεται η τιμή της αντίστασης σε Ω.



Σχήμα 2.1.β. Συνδεσμολογία του βολτομέτρου και του αμπερομέτρου για τη μέτρηση της τιμής της ηλεκτρικής αντίστασης R.

□ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΤΟΥ ΝΟΜΟΥ ΤΟΥ Ωμ

❶ Πόση είναι η ένταση του ρεύματος I που περνά από ένα λαμπτήρα τάσης $U = 12\text{V}$, (σαν αυτούς των αυτοκινήτων), αν η ηλεκτρική αντίσταση του λαμπτήρα είναι $R = 4\Omega$;

Απάντηση

Η τάση στα άκρα του λαμπτήρα είναι $U = 12\text{V}$

Η ηλεκτρική αντίστασή του, $R = 4\Omega$

Σύμφωνα με το νόμο του Ωμ έχουμε:

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

$$I = \frac{12\text{V}}{4\Omega} = 3\text{A}$$

❷ Μια ηλεκτρική ψηστήρα συνδέεται στο ηλεκτρικό δίκτυο του σπιτιού τάσης $U = 220\text{V}$ και διαρρέεται από ρεύμα έντασης $I = 10\text{A}$.

Ποια είναι η ηλεκτρική αντίσταση R του θερμαντικού στοιχείου της ψηστήρας;

Απάντηση

$U = 220\text{V}$

$I = 10\text{A}$

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

$$R = \frac{220\text{V}}{10\text{A}} = 22\Omega$$

❸ Ποια είναι η ηλεκτρική τάση που επικρατεί στα άκρα μιας ηλεκτρικής αντίστασης $R = 600\Omega$, μέσα από την οποία περνά ρεύμα έντασης $I = 0,2\text{A}$;

Απάντηση

$R = 600\Omega$

$I = 0,2\text{A}$

$U = R \times I$

$U = 600\Omega \times 0,2\text{A} = 120\text{V}$
