

# ΣΧΕΔΙΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

## 1. ΤΑΥΤΟΤΗΤΑ

### **1.1 Τίτλος διδακτικού σεναρίου**

“ **ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ –ΑΝΤΙΣΤΑΤΗΣ –ΝΟΜΟΣ ΤΟΥ Ohm** ”

### **1.2 Δημιουργοί**

Καμπανταϊδάκη Γεωργία, Παναγιωτάκης Χαράλαμπος, Πλουμίδης Γιάννης, Σπυριδάκη Μαρία.

### **1.3 Βαθμίδα -Τάξη**

Β΄ Λυκείου

### **1.4 Γνωστικό αντικείμενο**

Φυσική γενικής παιδείας

### **1.5 Θεματική ενότητα**

Φυσική, Αντίσταση -Αντιστάτης, Νόμος του Ohm.

### **1.6 Χρονική διάρκεια**

Μία διδακτική ώρα

### **1.7 ΓΝΩΣΤΙΚΑ ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ**

Οι μαθητές πρέπει να γνωρίζουν τις βασικές έννοιες ηλεκτρισμού και ηλεκτρικών κυκλωμάτων, ηλεκτρικών πηγών, ηλεκτρικού ρεύματος, έντασης ηλεκτρικού ρεύματος, διαφοράς δυναμικού, αμπερομέτρου και βολτομέτρου (χρήση και τρόπο σύνδεσης).

### **1.8 Προσδοκόμενα μαθησιακά αποτελέσματα**

#### **1.8.1 Γενικοί στόχοι**

Να συνεργαστούν, να επικοινωνήσουν και να αλληλεπιδράσουν κοινωνικά οι μαθητές μεταξύ τους. Να διερευνήσουν να ανακαλύψουν και να εποικοδομήσουν τη γνώση τους, αξιοποιώντας τη διαδικασία της «Πρόβλεψης (υπόθεσης) – Επιβεβαίωσης (Πειραματικού ελέγχου) - Συμπεράσματος». Να αναδείξουν τις εναλλακτικές αντιλήψεις και ιδέες αξιοποιώντας τις προϋπάρχουσες γνώσεις καθώς και τις εμπειρίες τους από την καθημερινή ζωή. Να επιβεβαιώσουν τις αρχικές τους ιδέες ή να οδηγηθούν σε γνωστική σύγκρουση, εννοιολογική αλλαγή και αναδόμηση των ιδεών τους.

#### **1.8.2 Διδακτικοί στόχοι**

- Να πραγματοποιούν απλά ηλεκτρικά κυκλώματα.
- Να εξοικειωθούν με την χρήση του πολύμετρου και του τροφοδοτικού συνεχούς ρεύματος.
- Να κατανοήσουν ότι η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει ένα μεταλλικό αγωγό (αντιστάτη) σταθερής θερμοκρασίας είναι ανάλογη της τάσης που εφαρμόζεται στα άκρα του.
- Να κατανοήσουν ότι το πηλίκο της τάσης προς την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει ένα μεταλλικό αγωγό έχει σταθερή τιμή. Να ορίσουν την έννοια της αντίστασης ενός αγωγού και να διατυπώσουν με σύμβολα και με λόγια τον Νόμο του Ohm για αντιστάτη σταθερής θερμοκρασίας.
- Να σχεδιάζουν την γραφική παράσταση της έντασης του ρεύματος σε συνάρτηση με την τάση (χαρακτηριστική καμπύλη), να επιβεβαιώσουν από αυτή, την αναλογική σχέση των δύο μεγεθών και τον Νόμο του Ohm καθώς και να κατανοούν το φυσικό περιεχόμενο της κλίσης της

## **2. ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΥΛΙΚΟΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΟΔΟΜΗ**

- Τροφοδοτικό συνεχούς ρεύματος 0-12V ή χρήση ποντεσιόμετρου αποτελούμενο από μπαταρίας 9V και αντιστάτη μεταβλητού μήκους.
- Αντιστάτης 10Ω.
- Διακόπτης.
- Δυο πολύμετρα εργαστηρίου ως αμπερόμετρο και βολτόμετρο.
- Καλώδια σύνδεσης.

## **3. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ (ΦΥΛΛΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ)**

### **1<sup>η</sup> ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ : ΕΝΑΥΣΜΑ-ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΕΡΩΤΗΜΑ-ΥΠΟΘΕΣΕΙΣ**

Δίνεται στους μαθητές η εικόνα ενός ηλεκτρικού κυκλώματος. Οι μαθητές καλούνται να διατυπώσουν τις προβλέψεις τους σχετικά με το πώς θα επηρεάσει η μεταβολή της τάσης στα άκρα του μεταλλικού αγωγού την ένταση του ρεύματος που τον διαρρέει, το πηλίκο της τάσης προς την ένταση του ρεύματος και να προβλέψουν ποια μορφή αναμένετε να έχει η γραφική παράσταση της έντασης του ηλεκτρικού ρεύματος (I) σε συνάρτηση με την τάση (V) που εφαρμόζεται στα άκρα του μεταλλικού αγωγού (χαρακτηριστική καμπύλη).

(Διάρκεια 10 λεπτά)

### **2<sup>η</sup> ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ: ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΣΜΟΣ-ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ**

Οι μαθητές καλούνται να σχεδιάσουν και να υλοποιήσουν την πειραματική διάταξη της εικόνας του φύλλου εργασίας, καθώς και να εξοικειωθούν με τα απαιτούμενα όργανα και υλικά που τους είναι απαραίτητα για την υλοποίηση της πειραματικής διαδικασίας. Πριν την ρευματοδότηση του κυκλώματος ο εκπαιδευτικός ελέγχει την συνδεσμολογία του κυκλώματος.

(Διάρκεια 10 λεπτά)

Στη πειραματική διαδικασία ζητείται από τους μαθητές οι μαθητές να μεταβάλλουν τις τιμές στην τάση στα άκρα του μεταλλικού αγωγού και να καταγράφουν σε πίνακα τις αντίστοιχες τιμές της έντασης του ρεύματος καθώς και τα πηλίκα της τάσης προς την ένταση που υπολόγισαν. Στη συνέχεια καλούνται να παρατηρήσουν το πώς μεταβάλλονται τα μεγέθη αυτά και να σχεδιάσουν την γραφική παράσταση της έντασης του ηλεκτρικού ρεύματος (I) σε συνάρτηση με την τάση (V) που εφαρμόζεται στα άκρα του μεταλλικού αγωγού (χαρακτηριστική καμπύλη).

(Διάρκεια 15 λεπτά)

### **3<sup>η</sup> ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ:ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΩΝ**

Οι μαθητές με βάση τα στοιχεία στο πίνακα τιμών, τη γραφική παράσταση και τις παρατηρήσεις της 2<sup>ης</sup> δραστηριότητας καλούνται να διατυπώσουν τα συμπεράσματα τους απαντώντας σε ερωτήσεις και συμπληρώνοντας κενά σε προτάσεις που σχετίζονται με τα πειραματικά αποτελέσματα καθώς και με τις αρχικές τους προβλέψεις. Επίσης γίνεται αναφορά στον ορισμό της αντίστασης του αντιστάτη, στο Νόμο του Ohm, στην χαρακτηριστική καμπύλη ενός μεταλλικού αγωγού καθώς και στη κλίση της.

(Διάρκεια 5 λεπτά)

Στην συνέχεια ο εκπαιδευτικός οργανώνει και ενθαρρύνει μια παραγωγική συζήτηση μεταξύ των μαθητών σχετικά με τα συμπεράσματα στα οποία έχουν καταλήξει και αν αυτά επιβεβαιώνουν ή όχι τις αρχικές τους απόψεις .

(Διάρκεια 5 λεπτά)

### **ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ –ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ**

Οι μαθητές καλούνται να εργαστούν με ΕΞΑΕ στις ίδιες ομάδες από το σπίτι τους και να επαναλάβουν την πειραματική διαδικασία αξιοποιώντας αυτή τη φορά τις δυνατότητες που προσφέρουν οι ΤΠΕ, και το εικονικό εργαστήριο κατασκευής κυκλωμάτων συνεχούς ηλεκτρικού ρεύματος του Πανεπιστημίου του Colorado (<http://phet.colorado.edu/el/simulation/circuit-construction-kit-dc> . Το φύλλο εργασίας με τις οδηγίες βρίσκεται αναρτημένο στο αντίστοιχο μάθημα στην ηλεκτρονική τάξη eclass.Το φύλλο συμπερασμάτων κάθε ομάδας θα αναρτηθεί επίσης στην ηλεκτρονική τάξη eclass.

## 4. ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ: ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ-ΑΝΤΙΣΤΑΤΗΣ-ΝΟΜΟΣ Ohm

### 1<sup>η</sup> ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ : ΕΝΑΥΣΜΑ-ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΕΡΩΤΗΜΑ-ΥΠΟΘΕΣΕΙΣ

Στο ηλεκτρικό κύκλωμα της διπλανής εικόνας ο μεταλλικός αγωγός είναι συνδεδεμένος με τους πόλους της μπαταρίας. Η μπαταρία δημιουργεί στα άκρα της μια τάση ( $V$ ) και το κύκλωμα διαρρέεται από ρεύμα έντασης ( $I$ ). Η τάση στα άκρα του μεταλλικού αγωγού είναι ίση με την τάση ( $V$ ) στα άκρα της μπαταρίας.



A. Αυξάνοντας την τιμή της τάσης ( $V$ ) στα άκρα του μεταλλικού αγωγού πως νομίζετε ότι θα μεταβληθεί:

A.I. η τιμή της έντασης ( $I$ ) του ηλεκτρικού ρεύματος που τον διαρρέει:.....

A.II. η τιμή του πηλίκου της τάσης στα άκρα του μεταλλικού αγωγού προς την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που τον διαρρέει ( $V/I$ ) ; .....

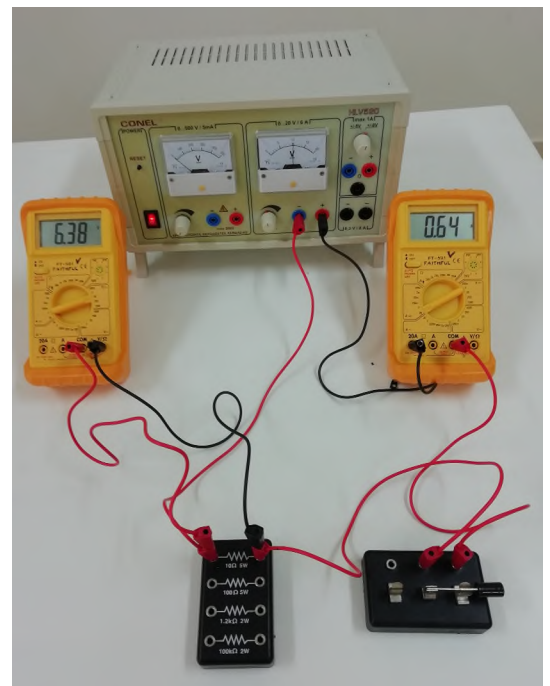
A.III. Ποια μορφή αναμένετε να έχει η γραφική παράσταση της έντασης του ηλεκτρικού ρεύματος ( $I$ ) σε συνάρτηση με την τάση ( $V$ ) που εφαρμόζεται στα άκρα του μεταλλικού αγωγού (χαρακτηριστική καμπύλη). Αιτιολογήστε την επιλογή σας

### 2<sup>η</sup> ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ: ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΣΜΟΣ-ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

A. Συναρμολογήστε το κύκλωμα της διπλανής εικόνας (Εργαστήριο Φ.Ε. ΓΕΛ Μοιρών).

Πριν την ρευματοδότηση του κυκλώματος ζητήστε από τον εκπαιδευτικό σας να ελέγξει την συνδεσμολογία του κυκλώματος.

Μεταβάλετε τις τιμές της τάσης στο τροφοδοτικό έτσι ώστε η ένδειξη στο πολύμετρο - βολτόμετρο που μετράει τη τιμή της τάσης στα άκρα του μεταλλικού αγωγού (αντιστάτη) να παίρνει τιμές από μηδέν έως 8.00V.



Στο παρακάτω πίνακα καταγράψετε τις τιμές αυτές στη στήλη V(V) και στη στήλη I(A) τις τιμές της έντασης του ρεύματος που φαίνονται στην οθόνη του πολύμετρου - αμπερομέτρου. Οι τιμές τους είναι τέτοιες ώστε η θερμοκρασία του μεταλλικού αγωγού να παραμένει σταθερή.

V(V)	I(A)	V/I
0.00		-

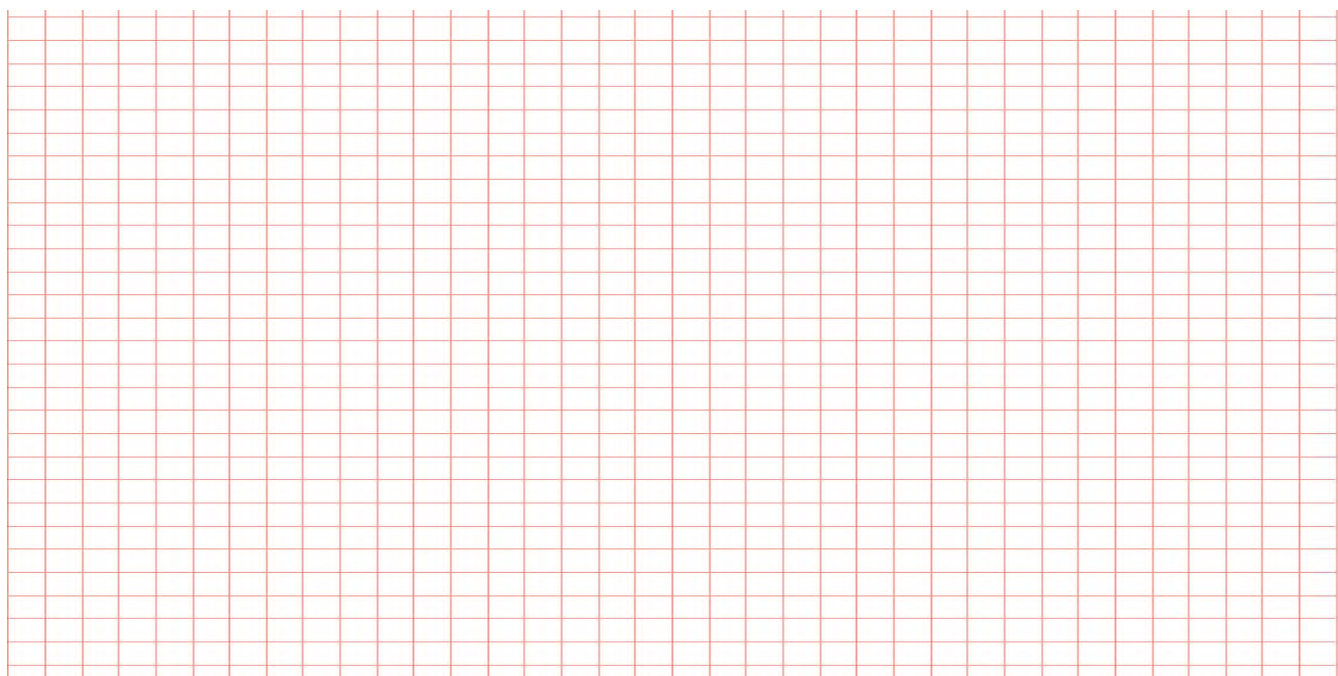
Ανοίξτε τον διακόπτη για να διακοπεί η λειτουργία του κυκλώματος και κλείστε το τροφοδοτικό. Χρησιμοποιώντας την αριθμομηχανή σας υπολογίστε τα πηλικά V/I και καταγράψτε τις τιμές τους στην αντίστοιχη στήλη.

Στον παραπάνω πίνακα, καθώς αυξάνεται η τιμή της τάση (V) πως μεταβάλλονται :

A.I. οι τιμές της έντασης (I) του ηλεκτρικού ρεύματος; .....

A.II. οι τιμές του πηλίκου V/I; .....

A.III. Σχεδιάστε την γραφική παράσταση της έντασης του ηλεκτρικού ρεύματος (I) σε συνάρτηση με την τάση (V) που εφαρμόζεται στα άκρα του μεταλλικού αγωγού (χαρακτηριστική καμπύλη).



### 3<sup>η</sup> ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΩΝ

Με βάση τον πίνακα τιμών, τη γραφική παράσταση και τις παρατηρήσεις της 2<sup>ης</sup> δραστηριότητας, να συμπληρώσετε τα παρακάτω κενά:

A.I. Η αύξηση της τιμής της τάσης (V) στα άκρα ενός μεταλλικού αγωγού (**αντιστάτη**) σταθερής θερμοκρασίας έχει ως αποτέλεσμα την (αύξηση/ελάττωση/σταθερότητα) ..... της τιμής της έντασης του ηλεκτρικού ρεύματος (I) που τον διαρρέει.

Συνεπώς η ένταση του ρεύματος που διαρρέει ένα αντιστάτη (μεταλλικό αγωγό) σταθερής θερμοκρασίας είναι (ανάλογη/αντιστρόφως ανάλογη) ..... της τάσης που εφαρμόζεται στα άκρα του.

A.II. Για τους μεταλλικούς αγωγούς (**αντιστάτες**) σταθερής θερμοκρασίας το πηλίκο της τάσης προς την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που τους διαρρέει (V/I) (αυξάνεται/ελαττώνεται/παραμένει σταθερό) ..... καθώς αυξάνεται η τιμή της τάσης (V) .

· Το πηλίκο της τάσης στα άκρα ενός αγωγού προς την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που τον διαρρέει (V/I) ονομάζεται **αντίσταση** (R) του μεταλλικού αγωγού, και δίνεται από την σχέση:  $R = \frac{V}{I}$ . Η **πειραματική μέση τιμή** της είναι: .....

· Η αντίσταση μεταλλικού αγωγού σταθερής θερμοκρασίας δίνεται από τη σχέση  $R = \frac{V}{I}$ , με R=σταθερό. Επιλύστε την παραπάνω σχέση ως προς την ένταση (I):  
.....

Η σχέση στην οποία καταλήξατε είναι η μαθηματική έκφραση του **Νόμου του Ohm για αντιστάτη** (μεταλλικό αγωγό) σταθερής θερμοκρασίας, και έχει την εξής διατύπωση:  
Η ένταση του ρεύματος που διαρρέει ένα αντιστάτη (μεταλλικό αγωγό) σταθερής θερμοκρασίας είναι ανάλογη της τάσης που εφαρμόζεται στα άκρα του.

A.III. Από τη γραφική παράσταση της έντασης του ρεύματος ως συνάρτηση της τάσης (**χαρακτηριστική καμπύλη**) επιβεβαιώνεται ο Νόμος του Ohm; (ναι /όχι)..... Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. ....  
.....

Η κλίση στην γραφική παράσταση της έντασης του ηλεκτρικού ρεύματος (I) με την τάση (V) στα άκρα του μεταλλικού αγωγού εκφράζει (την αντίσταση ή το αντίστροφο της αντίστασης) ενός μεταλλικού αγωγού; .....