

### ΠΑΡ. 2.3: Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΗΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ

**Στόχοι:** 1) Να διαπιστώσουν πειραματικά ότι δύο αγωγοί από διαφορετικό υλικό έχουν και διαφορετική αντίσταση.  
2) Να μετρούν την αντίσταση διπόλου από την τάση και την ένταση του ρεύματος που το διαρρέει.

#### ΠΕΙΡΑΜΑ:

Συναρμολογούμε με **3 καλώδια** ένα ανοιχτό κύκλωμα που αποτελείται από **μια μπαταρία 4,5V**, **ένα λαμπτήρα** με τάση λειτουργίας **μέχρι 6V** και με τις ελεύθερες άκρες των δύο καλωδίων σε κοντινή απόσταση.

#### Περίπτωση 1:

**Κλείνουμε το κύκλωμα**, φέρνοντας σε επαφή (στιγμιαία) τις ελεύθερες άκρες των δύο καλωδίων.

Τι παρατηρείτε για τον λαμπτήρα:.....

#### Περίπτωση 2:

**Απομακρύνουμε τις ελεύθερες άκρες των καλωδίων και τις συνδέουμε με τις δύο άκρες από τη <<μύτη>> για μηχανικό μολύβι.**

**Να συγκρίνετε τη φωτοβολία του λαμπτήρα με αυτήν της περίπτωσης 1.**

.....  
.....

#### Συμπέρασμα:

-**Το πόσο ρεύμα** θα περάσει μέσα από ένα κύκλωμα **δεν εξαρτάται μόνο από την τάση** που συνδέουμε στα άκρα, **αλλά εξαρτάται και από την αντίσταση** που προβάλλει ο αγωγός στη ροή των φορτίων (στο ηλεκτρικό ρεύμα).

-**Ο γραφίτης** (το υλικό από το οποίο είναι κατασκευασμένο η μύτη του μολυβιού) κλείνει το κύκλωμα (είναι **αγωγός**), όμως ο λαμπτήρας **δεν φωτοβολεί τόσο έντονα**, όσο στην περίπτωση που έχουμε αγωγούς σύνδεσης από χαλκό.

-Λέμε ότι **ο χαλκός έχει μικρότερη αντίσταση από το γραφίτη**, γιατί επιτρέπει **μεγαλύτερο ρεύμα** να περάσει από μέσα του.

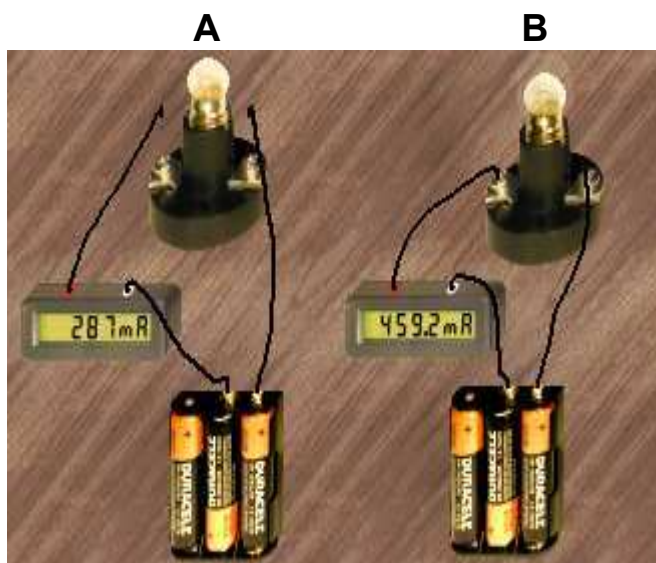
-Ο χαλκός έχει **περισσότερα ελεύθερα ηλεκτρόνια** που διευκολύνουν την κίνηση του ηλεκτρικού φορτίου από ό,τι ο γραφίτης.



**Η αντίσταση ενός αγωγού εξαρτάται από το υλικό του.**

Γιατί όμως έχουμε πει ότι 2 λαμπτήρες, αν και αποτελούνται από **το ίδιο υλικό**, δεν φωτοβολούν πάντα το ίδιο, άρα **δεν έχουν ίδια αντίσταση**;

-Σωστά, μπορεί **οι λαμπτήρες να είναι από το ίδιο υλικό**, (π.χ. το λεπτό νήμα είναι από βολφράμιο) και να μη φωτοβολούν το ίδιο, γιατί **η αντίσταση του λαμπτήρα** (όπως και οποιοδήποτε αγωγού) **εξαρτάται** (εκτός από το υλικό) **και από άλλους παράγοντες** π.χ. **το μήκος** (όσο μακρύτερο είναι ένα σύρμα, τόσο μεγαλύτερη αντίσταση έχει), **το πάχος** του αγωγού (η αντίσταση είναι μικρότερη στα χοντρά σύρματα) καθώς και **τη θερμοκρασία του** (όσο πιο απότομες είναι οι συγκρούσεις των  $e$  με τα θετικά ιόντα του αγωγού, τόσο μεγαλύτερη αντίσταση παρουσιάζει στη ροή των φορτίων). Όλους αυτούς τους παράγοντες δεν θα τους αναλύσουμε περισσότερο.



### Ερώτηση:

Ποιος από τους δύο λαμπτήρες στη διπλανή εικόνα έχει **τη μικρότερη αντίσταση**:

Ο λαμπτήρας **B** που διαρρέεται από **μεγαλύτερο ρεύμα**

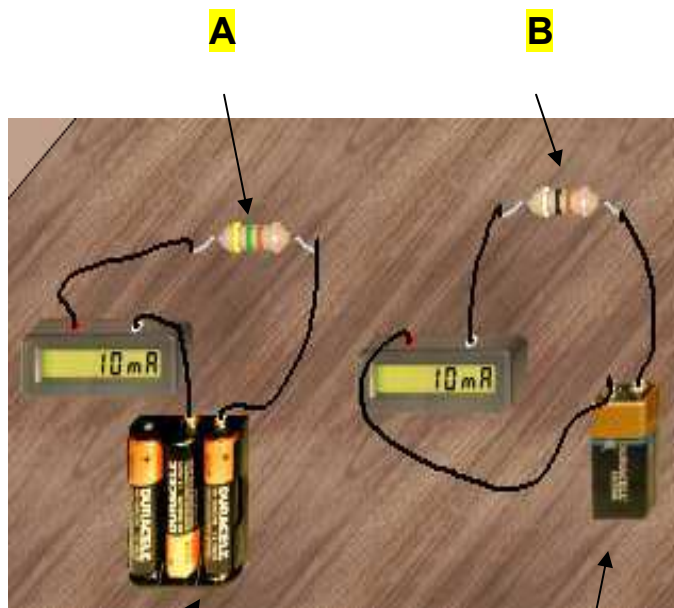
Ο λαμπτήρας **A** που διαρρέεται από **μικρότερο ρεύμα**

### Συμπέρασμα:

Λέμε ότι ο λαμπτήρας **B** (που είναι δεξιά στην παραπάνω εικόνα) που διαρρέεται από **μεγαλύτερο ρεύμα** έχει **μεγαλύτερη αγωγιμότητα** από τον λαμπτήρα **A** (που είναι αριστερά στην παραπάνω εικόνα), ή ότι ο λαμπτήρας **B** **αντιστέκεται λιγότερο** στο ηλεκτρικό ρεύμα.

Ο λαμπτήρας **B** έχει μικρότερη αντίσταση από τον **A**.

**Ίδια τάση και μεγαλύτερο ρεύμα  $\implies$  μικρότερη αντίσταση**



**Ερώτηση:**  
**Ποιος από τους δύο αντιστάτες** (ηλεκτρικές συσκευές που μετατρέπουν όλη την ηλεκτρική ενέργεια που καταναλώνουν σε θερμότητα) στη διπλανή εικόνα **έχει τη μικρότερη αντίσταση:**

**4,5V**

**9V**

Ο αντιστάτης **A** που συνδέεται με τη **μικρότερη τάση (4,5V)**   
 (το κύκλωμα που είναι αριστερά στη παραπάνω εικόνα)

Ο αντιστάτης **B** που συνδέεται με τη **μεγαλύτερη τάση (9V)**   
 (το κύκλωμα που είναι δεξιά στη παραπάνω εικόνα)

### **Συμπέρασμα:**

Λέμε ότι ο αντιστάτης **A** (που είναι αριστερά στην παραπάνω εικόνα) έχει **μεγαλύτερη αγωγιμότητα** από τον αντιστάτη **B** (που είναι δεξιά στην παραπάνω εικόνα), ή ότι ο αντιστάτης **A** **αντιστέκεται λιγότερο στο ηλεκτρικό ρεύμα.**

**Ο αντιστάτης A έχει μικρότερη αντίσταση από τον B.**

**Ίδιο ρεύμα και μικρότερη τάση  $\implies$  μικρότερη αντίσταση**

-Από εδώ και στο εξής τον **λαμπτήρα, τον αντιστάτη, όπως και κάθε άλλη ηλεκτρική συσκευή που έχει δύο πόλους (άκρα)** και που όταν συνδεθεί σε ηλεκτρικό κύκλωμα μετατρέπει **την ηλεκτρική ενέργεια σε ενέργεια άλλης μορφής, θα τους λέμε ηλεκτρικά δίπολα.**



**Αντίσταση ενός διπόλου είναι η τάση που πρέπει να συνδέσουμε στα άκρα του για να διαρρέεται από ρεύμα έντασης 1A.**



Δηλαδή, αν σ' ένα δίπολο η τάση στα άκρα του είναι π.χ. **30V** και διαρρέεται από ρεύμα **1A**, τότε η αντίστασή του διπόλου είναι **30V/A**;

**Σωστά!**



Κι αν η ένταση του ρεύματος είναι διαφορετική από **1A**, πως θα βρούμε την αντίσταση του διπόλου;

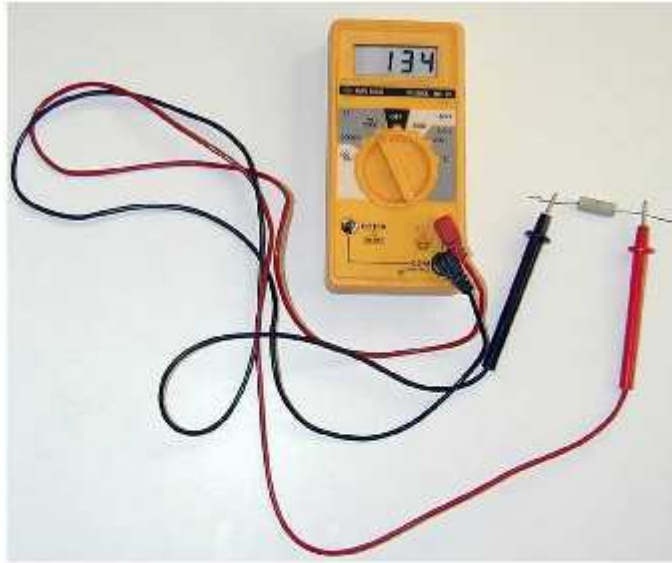
-θα μετρήσουμε με ένα βολτόμετρο την τάση στα άκρα του διπόλου, θα μετρήσουμε και με ένα αμπερόμετρο την ένταση και θα διαιρέσουμε τις τιμές της τάσης και της έντασης, για να βρούμε την αντίσταση του διπόλου.  
Συμβολίζουμε την αντίσταση με **R**, οπότε:



$$R = \frac{V}{I} \quad \text{Μονάδα της αντίστασης ( στο S.I.): } 1V/A = 1\Omega \text{ (1Ohm)}$$

-κι αν δεν θέλουμε να μετρήσουμε την τάση και την ένταση για να βρούμε την αντίσταση του διπόλου, τότε παίρνουμε το όργανο που μετρά τις αντιστάσεις (**ωμόμετρο**), το συνδέουμε απευθείας στις άκρες του διπόλου, **ΧΩΡΙΣ ΝΑ ΣΥΝΔΕΕΤΑΙ ΤΟ ΔΙΠΟΛΟ ΣΕ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΚΥΚΛΩΜΑ**, και βλέπουμε απευθείας την ένδειξη της αντίστασης. (βλέπε παρακάτω εικόνα)





Μπορούμε να μετρήσουμε την αντίσταση ενός διπόλου με όργανα που κυκλοφορούν στο εμπόριο και ονομάζονται **«ωμόμετρα»**. Τα ωμόμετρα συνήθως είναι τμήματα οργάνων με πολλές δυνατότητες μέτρησης έντασης, τάσης, αντίστασης κ.λπ. που είναι γνωστά ως **«πολύμετρα»**.



Αν η τάση στα άκρα ενός διπόλου, (π.χ. από 30V), διπλασιαστεί (60V), το ρεύμα (π.χ. από 1A), θα διπλασιαστεί (2A), οπότε η αρχική αντίσταση ( $R=30V/1A=30\Omega$ ), θα γίνει  $R=60V/2A=30\Omega=σταθερή$ ;

**-ΓΕΝΙΚΑ, ΟΤΑΝ ΑΥΞΑΝΕΤΑΙ Η ΤΑΣΗ ΣΤΑ ΑΚΡΑ ΕΝΟΣ ΔΙΠΟΛΟΥ, ΑΥΞΑΝΕΤΑΙ ΚΑΙ ΤΟ ΡΕΥΜΑ. Η ΤΑΣΗ V ΚΑΙ ΤΟ ΡΕΥΜΑ I ΔΕΝ ΕΙΝΑΙ ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕΓΕΘΗ ΚΑΙ ΕΠΟΜΕΝΩΣ ΤΟ ΠΗΛΙΚΟ ΤΟΥΣ, ΔΗΛ. Η ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΔΙΠΟΛΟΥ, ΔΕΝ ΕΙΝΑΙ ΣΤΑΘΕΡΗ, ΑΛΛΑ ΜΕΤΑΒΑΛΛΕΤΑΙ. Η ΤΑΣΗ ΚΑΙ Η ΕΝΤΑΣΗ ΕΙΝΑΙ ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕΓΕΘΗ ΚΑΙ ΕΠΟΜΕΝΩΣ ΕΧΟΥΝ ΣΤΑΘΕΡΟ ΠΗΛΙΚΟ (ΣΤΑΘΕΡΗ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ) ΜΟΝΟ ΓΙΑ ΜΙΑ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΑΓΩΓΩΝ που θα τους εξετάσουμε αμέσως παρακάτω.**

