

Εργαστήριο Φυσικών Επιστημών..... ΕΚΦΕ	ΦΥΣΙΚΗ Β ΛΥΚΕΙΟΥ Γενική Παιδεία
Ημερομηνία :	Τμήμα :
Φύλλο εργασίας: Νόμος Ohm – Σύνδεση Αντιστατών	
Ονοματεπώνυμο μαθητών: 1) 2) 3)	

Στόχοι

Στο τέλος της δίδωρης δραστηριότητας θα πρέπει οι μαθητές να:

1^η ώρα:

- εξοικειωθούν και να χρησιμοποιούν την εφαρμογή του phet colorado – εικονικό εργαστήριο – εργαλειοθήκη κατασκευής κυκλωμάτων
- μπορούν να κατασκευάζουν ένα απλό κύκλωμα που να αποτελείται από μια μπαταρία συνεχούς τάσης, έναν αντιστάτη και ένα διακόπτη.
- να μετρούν την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος με ένα αμπερόμετρο και την τάση σε οποιοδήποτε σημείο(α) του κυκλώματος με βολτόμετρο.
- επιβεβαιώνουν τον νόμο του Ohm.
- είναι σε θέση να σχεδιάζουν τη γραφική παράσταση της έντασης του ρεύματος (I) σε συνάρτηση με την τάση (V) για ένα μεταλλικό αγωγό (σε σταθερή θερμοκρασία).
- να μπορούν να υπολογίζουν την αντίσταση του αγωγού από την κλίση της ευθείας της γραφικής παράστασης.

2^η ώρα:

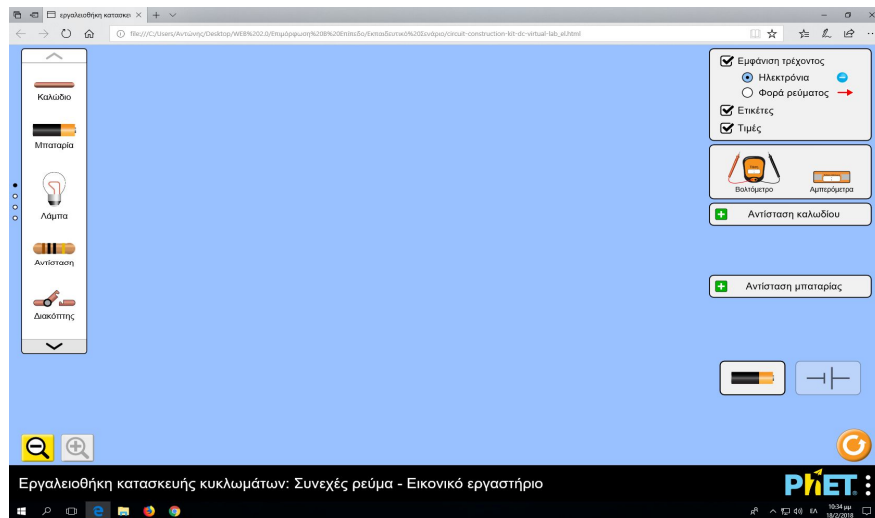
- να μπορούν να κατασκευάζουν κύκλωμα με δύο ή περισσότερους αντιστάτες σε σειρά.
- να μπορούν να κατασκευάζουν κύκλωμα με δύο ή περισσότερους αντιστάτες παράλληλα.
- είναι σε θέση να επιβεβαιώνουν τις σχέσεις που υπολογίζουν τη συνολική αντίσταση σε κάθε περίπτωση.
- εξηγούν το γεγονός ότι συνδέοντας αντιστάσεις σε σειρά η συνολική αντίσταση μεγαλώνει, ενώ παράλληλα η συνολική αντίσταση ελαττώνεται.
- επιβεβαιώνουν τους κανόνες του Kirchhoff.

1^η ώρα – Νόμος Ohm

1. Επισκεπτόμαστε την ιστοσελίδα: <https://phet.colorado.edu/el/simulations> και στη συνέχεια από την αριστερή στήλη «Προσομοιώσεις» επιλέγουμε «Φυσική» και

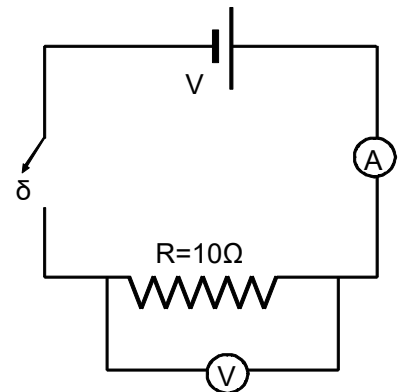
κατόπιν «Ηλεκτρισμός, μαγνήτες & κυκλώματα». Στις προσομοιώσεις που εμφανίζονται επιλέγουμε την «Εργαλειοθήκη κατασκευής κυκλωμάτων: Συνεχές ρεύμα - Εικονικό εργαστήριο» και ενεργοποιούμε την εφαρμογή.

2. Στην οθόνη μας εμφανίζεται η επιφάνεια εργασίας του εικονικού εργαστηρίου.

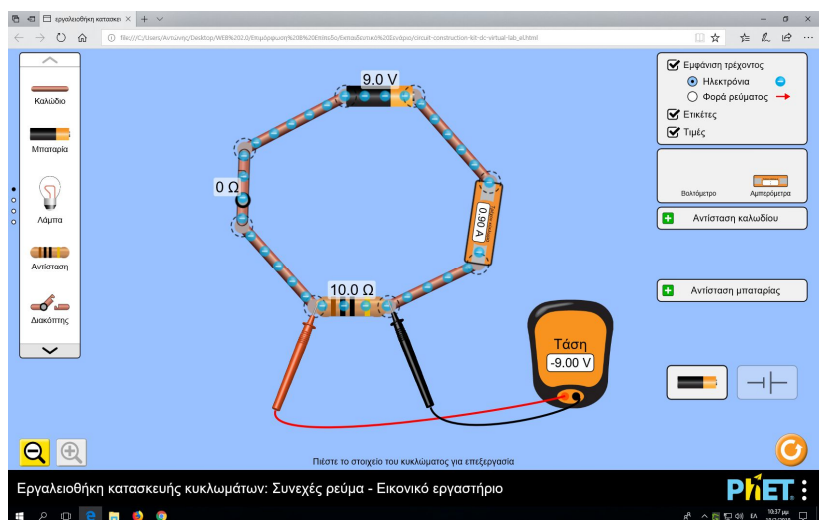


Εικόνα 1

Στα αριστερά της οθόνης υπάρχει μια στήλη με τα δυνατά στοιχεία ενός ηλεκτρικού κυκλώματος όπως είναι οι ρευματοφόροι αγωγοί, οι μπαταρίες 9V, οι λαμπτήρες, οι αντιστάτες 10Ω , οι διακόπτες κτλ. Στα δεξιά της οθόνης υπάρχει η δυνατότητα χρήσης ενός βολτομέτρου και αμπερομέτρων.



3. α) Κατασκευάστε το ηλεκτρικό κύκλωμα του διπλανού σχήματος το οποίο αποτελείται από μπαταρία συνεχούς τάσης 9V, αντιστάτη 10Ω , διακόπτη δ, αμπερόμετρο A και βολτόμετρο V. Στην προσομοίωση το κύκλωμα θα μπορούσε να είναι όπως στην εικόνα 2.



Εικόνα 2

β) Κλείνουμε το διακόπτη και παρατηρούμε την κίνηση των ελευθέρων ηλεκτρονίων στο κύκλωμα.

γ) Μετράμε με το βολτόμετρο την τάση V στα άκρα του αντιστάτη και με το αμπερόμετρο την ένδειξη της έντασης του ρεύματος I .

δ) Στη συνέχεια αυξάνουμε την τάση της πηγής-μπαταρίας. Αυτό συμβαίνει «πατώντας» πάνω στην μπαταρία όπου εμφανίζεται μια μπάρα στο κάτω μέρος της οθόνης με την οποία μπορούμε να αυξήσουμε την τάση. Με τιμή τάσης 18V επαναλαμβάνουμε τις μετρήσεις V και I . Επαναλαμβάνουμε το ίδιο μέχρι τα 45V καταγράφοντας τις τιμές V και I στον πίνακα 1.

Πίνακας 1

	V (Volt)	I (A)	V/I (V/A)
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			

4. α) Ποια η σχέση μεταξύ τάσης και έντασης ρεύματος στα άκρα του αντιστάτη; Σχολιάστε.

.....
.....

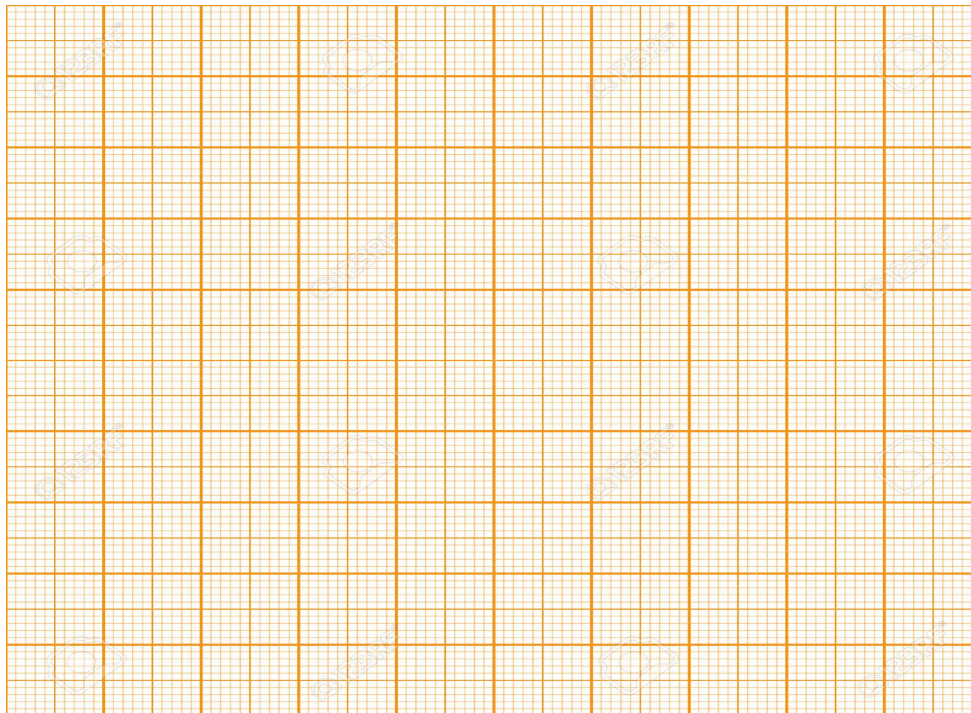
β) Τι παρατηρείτε σχετικά με την κίνηση των φορτίων όσο η ένταση του ρεύματος μεγαλώνει;

.....
.....

5. Υπολογίστε το λόγο $\frac{V}{I}$ για κάθε ζευγάρι τιμών που μετρήσατε και συμπληρώστε την τιμή στον πίνακα 1. Τι παρατηρείτε; Πως ονομάζεται το πηλίκο αυτό;

.....
.....

6. Σχεδιάστε τη γραφική παράσταση της έντασης του ρεύματος I σε συνάρτηση με την τάση V .



α) Ποια είναι η μορφή της γραφικής παράστασης;

.....

β) Να υπολογίσετε την κλίση της γραφικής παράστασης.

κλίση:

γ) Ποιο μέγεθος υπολογίζεται από την κλίση;

.....

.....

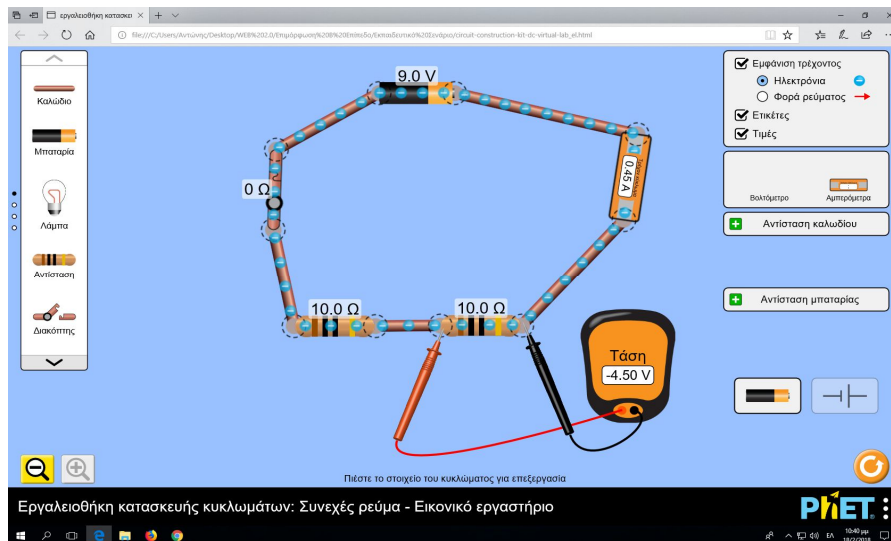
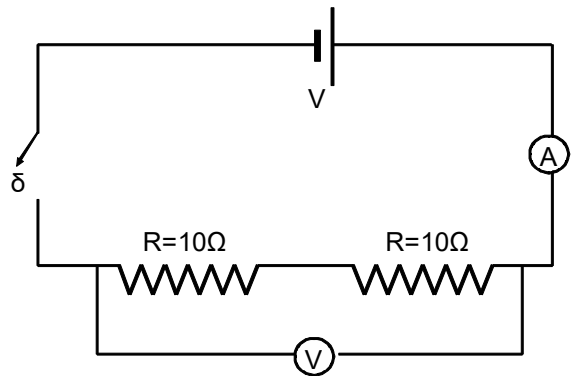
7. Τοποθετείστε το αμπερόμετρο σε διάφορα σημεία του κυκλώματος (πριν ή μετά τον αντιστάτη) και επαναλάβετε την πρώτη μέτρηση. Παρατηρείτε κάποια αλλαγή στην τιμή του ρεύματος; Ποια εξήγηση δίνετε;

.....

.....

2^η ώρα – Σύνδεση αντιστατών

8. α) Συνδέστε δύο (ή τρεις) αντιστάτες των 10Ω σε σειρά, όπως στο διπλανό σχήμα και με μια μπαταρία 9V. Το κύκλωμα στην προσομοίωση μπορεί να είναι όπως φαίνεται στην εικόνα 3.



Εικόνα 3

β) Κλείνουμε το διακόπτη και παρατηρούμε την κίνηση των ελευθέρων ηλεκτρονίων στο κύκλωμα.

γ) Μετράμε με το βολτόμετρο την τάση στα άκρα και των δύο αντιστάσεων V και με το αμπερόμετρο την ένδειξη της έντασης του ρεύματος I .

$V =$

$I =$

δ) Υπολογίζουμε, με τον νόμο του Ohm, την τιμή της ολικής αντίστασης:

$R_{ολ} =$

ε) Με ποιον άλλο τρόπο μπορείτε να υπολογίσετε τη συνολική αντίσταση στο κύκλωμα; Συμπίπτουν οι δύο τιμές;

.....
.....

στ) Μετρήστε την τάση V_1 και V_2 στα άκρα κάθε αντιστάτη:

$V_1 =$

$V_2 =$

Ποια σχέση πιστεύετε ότι έχουν οι δύο τιμές που μετρήσατε με την τάση V στα άκρα του κυκλώματος; Που οφείλεται το αποτέλεσμα που βρήκατε;

.....
.....

ζ) Το τοποθετείστε το αμπερόμετρο σε διάφορα σημεία του κυκλώματος, δηλαδή πριν από τους δύο αντιστάτες, ανάμεσα σε αυτούς και μετά από αυτούς. Τι παρατηρείτε;

.....
.....

η) Μπορείτε να μεταβάλλετε την τιμή του ενός εκ των δύο αντιστατών κάνοντας κλικ με το ποντίκι πάνω του. Επαναλάβετε τα προηγούμενα με τον ένα εκ των δύο αντιστατών να έχει τιμή 90Ω . Τι παρατηρείτε στα χρώματα των γραμμών πάνω στον αντιστάτη.

$V =$

$I =$

$R_{ολ} =$

$V_1 =$

$V_2 =$

θ) Όταν προσθέτουμε αντιστάτες σε σειρά η συνολική αντίσταση στο κύκλωμα:

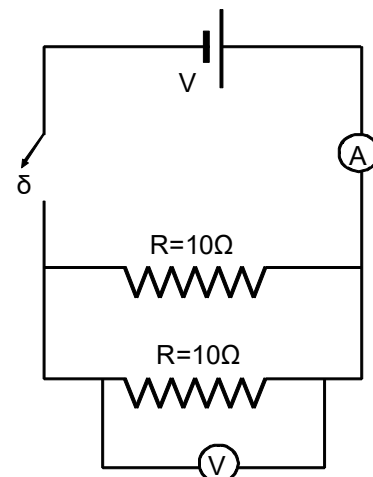
i) μεγαλώνει

ii) μικραίνει

iii) μένει σταθερή

Επιλέξτε τη σωστή απάντηση. Αιτιολογείστε την απάντησή σας.

9. α) Συνδέστε δύο αντιστάτες των 10Ω παράλληλα, όπως στο διπλανό σχήμα και με μια μπαταρία $9V$. Το κύκλωμα στην προσομοίωση μπορεί να είναι όπως φαίνεται στην εικόνα 4.

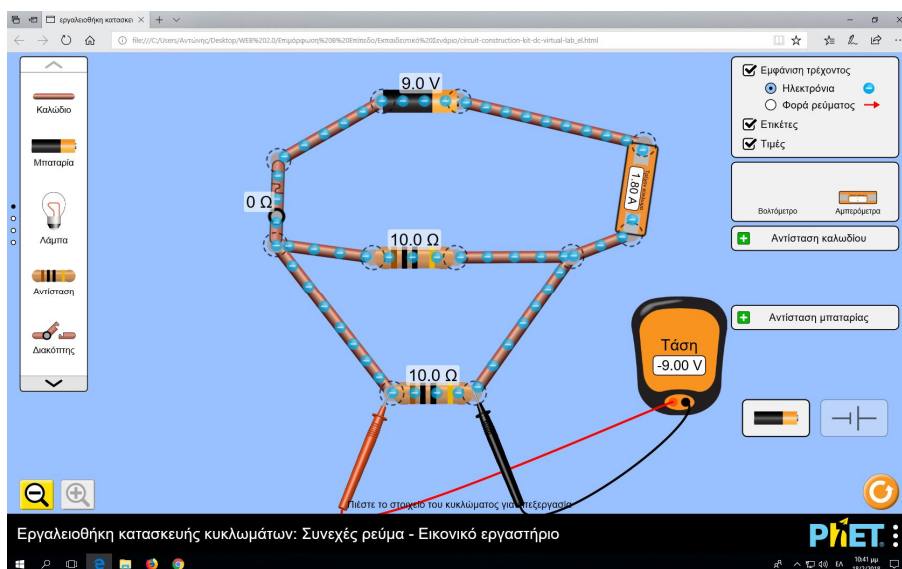


- β) Κλείνουμε το διακόπτη και παρατηρούμε την κίνηση των ελευθέρων ηλεκτρονίων στο κύκλωμα.

- γ) Μετράμε με το βολτόμετρο την τάση στα άκρα και των δύο αντιστάσεων V και με το αμπερόμετρο την ένδειξη της έντασης του ρεύματος I .

$V=$

$I=$



Εικόνα 4

- δ) Υπολογίζουμε, με τον νόμο του Ohm, την τιμή της ολικής αντίστασης:

$R_{ολ}=$

- ε) Με ποιον άλλο τρόπο μπορείτε να υπολογίσετε τη συνολική αντίσταση στο κύκλωμα; Συμπίπτουν οι δύο τιμές;

.....

.....

στ) Χρησιμοποιείστε άλλα δύο αμπερόμετρα και τοποθετείστε το καθένα πριν ή μετά από κάθε αντιστάτη και καταγράψτε τις ενδείξεις τους:

$I_1 =$

$I_2 =$

Ποια σχέση πιστεύετε ότι έχουν οι δύο τιμές που μετρήσατε με την τιμή της έντασης του ρεύματος στο κύκλωμα; Που οφείλεται το αποτέλεσμα που βρήκατε;

.....
.....

ζ) Μετρήστε με το βολτόμετρο την τάση στα άκρα κάθε αντιστάτη. Τι παρατηρείτε;

.....
.....

η) Μπορείτε να μεταβάλλετε την τιμή του ενός εκ των δύο αντιστατών κάνοντας κλικ με το ποντίκι πάνω του. Επαναλάβετε τα προηγούμενα με τον ένα εκ των δύο αντιστατών να έχει τιμή 90Ω .

$V =$

$I =$

$R_{ολ} =$

$I_1 =$

$I_2 =$

Από ποιον αντιστάτη διέρχεται περισσότερο ρεύμα; Αιτιολογείστε την απάντησή σας.

.....
.....

θ) Όταν προσθέτουμε αντιστάτες παράλληλα η συνολική αντίσταση στο κύκλωμα:

i) μεγαλώνει

ii) μικραίνει

iii) μένει σταθερή

Επιλέξτε τη σωστή απάντηση. Αιτιολογείστε την απάντησή σας.

10. α) Οι συσκευές στο σπίτι μας με ποιον από τους παραπάνω τρόπους πιστεύετε ότι είναι συνδεδεμένες; Αιτιολογείστε την απάντησή σας.

.....

.....

- β) Αν λειτουργήσουμε ταυτόχρονα πολλές συσκευές στο σπίτι μας υπάρχει η περίπτωση να «κοπεί» το ρεύμα. Μπορείτε να βρείτε μια εξήγηση για αυτό;

.....

.....

11. Α. Οι αντιστάτες στην εικόνα 5 είναι συνδεδεμένοι:

- α) σε σειρά
β) παράλληλα
γ) τίποτα από τα παραπάνω.

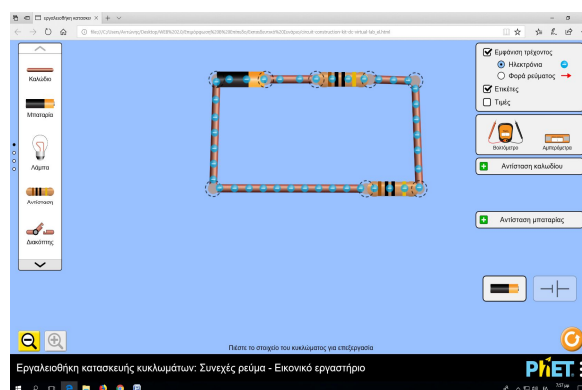
Αιτιολογείστε την απάντησή σας.

.....

.....

.....

.....



Εικόνα 5

- Β. Οι αντιστάτες στην εικόνα 6 είναι συνδεδεμένοι:

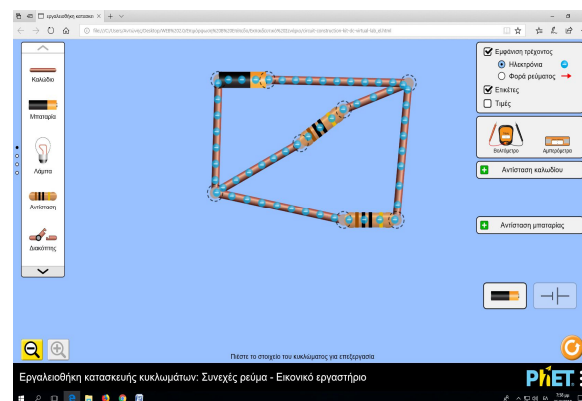
- α) σε σειρά
β) παράλληλα
γ) τίποτα από τα παραπάνω.

Αιτιολογείστε την απάντησή σας.

.....

.....

.....



Εικόνα 6

Γ. Οι όμοιοι αντιστάτες στην εικόνα 7 είναι συνδεδεμένοι:

- α) σε σειρά
- β) παράλληλα
- γ) τίποτα από τα παραπάνω.

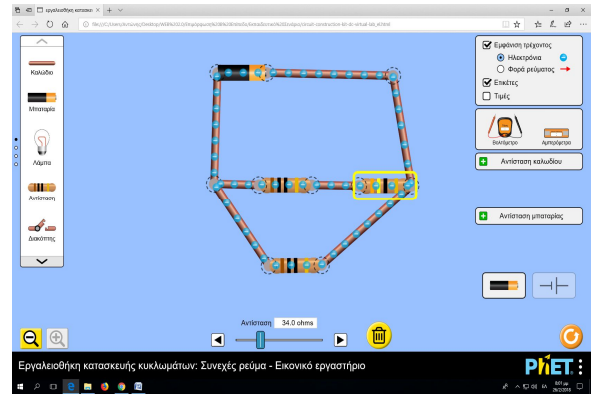
Αιτιολογείστε την απάντησή σας.

.....

.....

.....

.....



Εικόνα 7

Δ. Πραγματοποιήσουμε το κύκλωμα της εικόνας 8. Τι παρατηρείτε; Γιατί συμβαίνει αυτό; Εξηγήστε.

.....

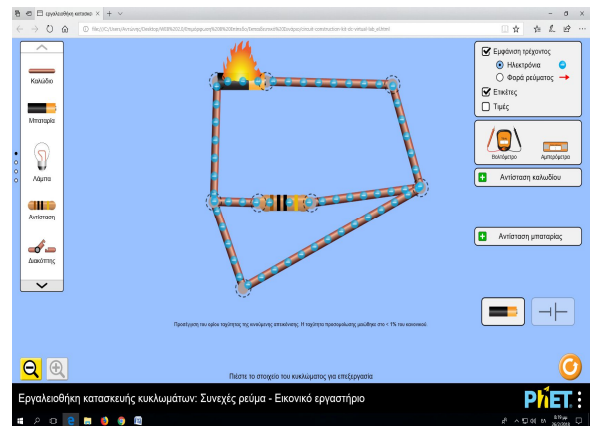
.....

.....

.....

.....

.....



Εικόνα 8

Βιβλιογραφία

Αλεξάκη Ν. et al. *Φυσική Β' τάξης Γενικού Λυκείου*, ΙΤΥΕ «Διόφαντος»

Bliss J. et al (2001). *Διδακτική των φυσικών επιστημών*, Τόμοι Α @ Β. Πάτρα: ΕΑΠ

Αποστόλου Α. et al. *Η φύση των επιστημών-Διδακτικές προσεγγίσεις*. Επιμέλεια: Κουλαϊδής Β., Αποστόλου Α, & Καμπουράκης Κ. Εκπαιδευτήρια Γείτονα. Εκδόσεις Child Service

Διδακτικά Σενάρια που αξιοποιούν τις ΤΠΕ στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών.
Επιμορφωτικό υλικό για την επιμόρφωση των εκπαιδευτικών - Τεύχος 5: Κλάδος ΠΕ04 ΕΑΙΤΥ - Τομέας Επιμόρφωσης και Κατάρτισης (ΤΕΚ)

Παιδαγωγικό Ινστιτούτο (2011). *Βασικό Επιμορφωτικό Υλικό Τόμος Β ΠΕ04 Φυσικών Επιστημών*.

Σκουμιάς Μ. (2017). *ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ: Αντιλήψεις των μαθητών για έννοιες των Φυσικών Επιστημών και διδακτική τους αντιμετώπιση*. Πανεπιστήμιο Αιγαίου. Ρόδος

Σκουμιάς Μ. (2017). *Εφαρμοσμένη Διδακτική των Φυσικών Επιστημών (Πρακτικές ασκήσεις Β' φάσης)*. Πανεπιστήμιο Αιγαίου. Ρόδος

<https://phet.colorado.edu/el/simulations>