

Σύνδεση αντιστατών παράλληλα

Διδασκαλία, Σύνδεσης αντιστατών παράλληλα, με Εργαστήριο Κατασκευής Κυκλωμάτων Συνεχούς Ρεύματος, Physics Education Technology (PhET), University of Colorado, Boulder <http://phet.colorado.edu/simulations/sims.php?sim=Circuit Construction Kit Virtual Lab Version DC Only>

ΠΛΑΙΣΙΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΑΙ ΑΝΑΦΟΡΑΣ ΣΕΝΑΡΙΟΥ με χρήση Τ.Π.Ε .
ΤΙΤΛΟΣ: «Απλά ηλεκτρικά κυκλώματα συνεχούς ρεύματος»

5^ο ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Τίτλος : Σύνδεση αντιστατών παράλληλα

Σήμερα θα αποκτήσεις την ικανότητα :

- Να **κατασκευάζεις** απλό ηλεκτρικό κύκλωμα που περιλαμβάνει δύο αντιστάτες παράλληλα, μπαταρία (ηλεκτρική πηγή) και όργανα μέτρησης.
- Να **μετράς** την αντίσταση κάθε αντιστάτη καθώς και την «ισοδύναμη» (ολική) αντίσταση του κυκλώματος
- Να **επιβεβαιώνεις πειραματικά** τις θεωρητικές μαθηματικές σχέσεις που συνδέουν την ισοδύναμη αντίσταση του κυκλώματος με τις αντιστάσεις των αντιστατών που υπάρχουν στο κύκλωμα , καθώς και τις σχέσεις τόσο μεταξύ των ρευμάτων που τους διαρρέουν σχετικά με το ολικό ρεύμα που διαρρέει το κύκλωμα, όσο και των τάσεων που επικρατούν στα άκρα τους σχετικά με την τάση στα άκρα της μπαταρίας.
- Να **διαπιστώνεις πειραματικά και να τεκμηριώνεις θεωρητικά**, διατηρώντας την ίδια μπαταρία (σταθερή τάση στους πόλους της ηλεκτρικής πηγής), ότι όταν αυξάνεις τον αριθμό των αντιστατών που συνδέονται παράλληλα, η ένταση του ρεύματος που διαρρέει το ηλεκτρικό κύκλωμα αυξάνεται.

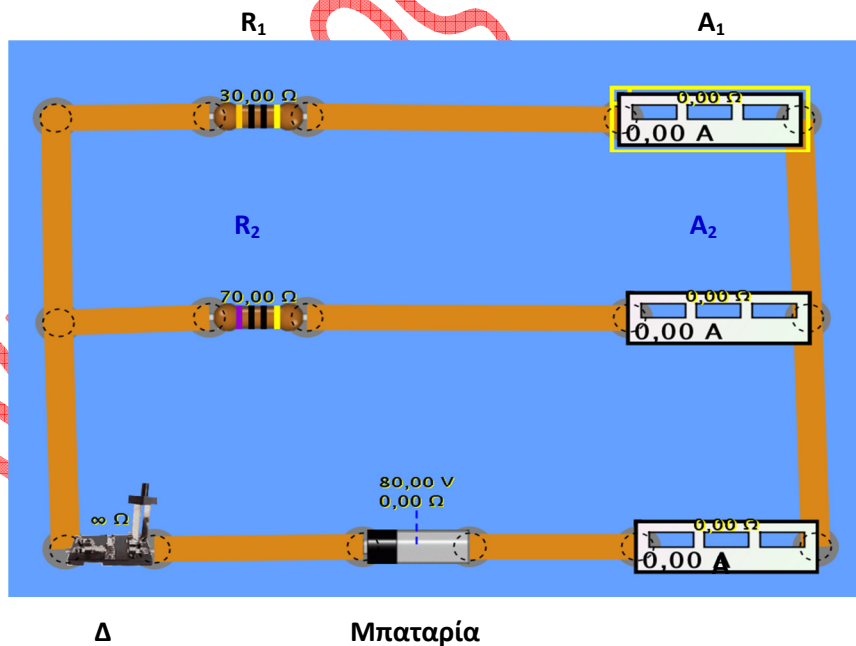
ΠΡΟΣΟΧΗ!!!

Όλα τα κυκλώματα που δημιουργούμε στο Εικονικό Εργαστήριο CCK τα αποθηκεύουμε σε έναν φάκελο στην επιφάνεια εργασίας του υπολογιστή μας (εναλλακτικά στο στικάκι μας) που τον ονομάζουμε π.χ " Ηλεκτρικά Κυκλώματα CCK "

Δραστηριότητα 1η:

Στο Εικονικό Εργαστήριο CCK, συναρμολόγησε το παρακάτω ηλεκτρικό κύκλωμα:

Κύκλωμα 1

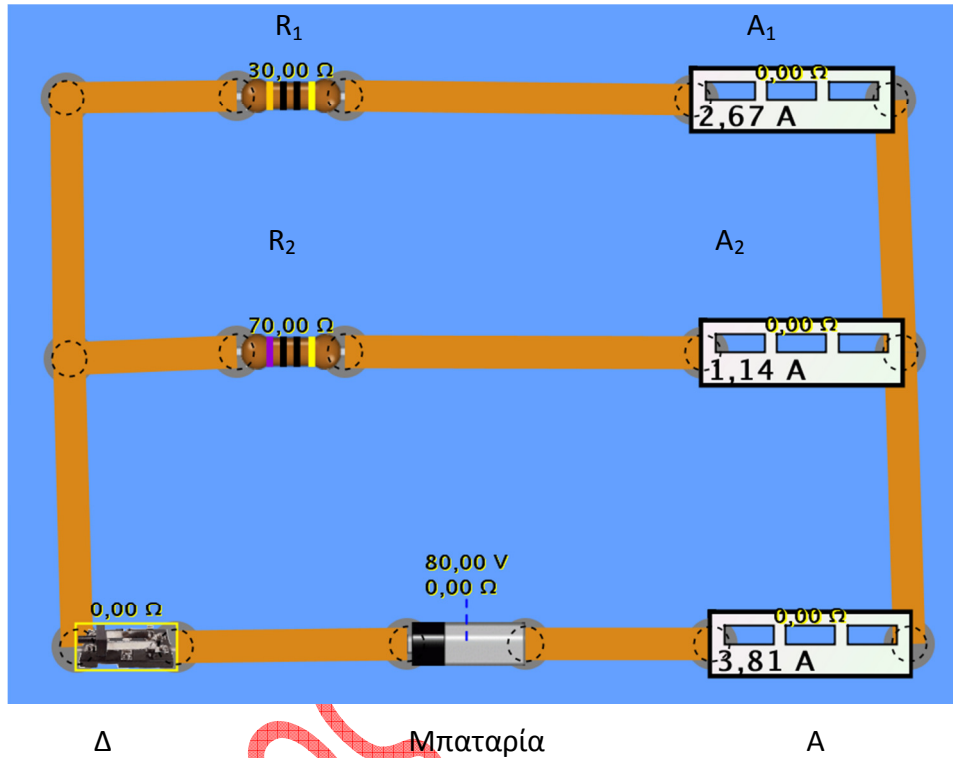


*Για να εμφανιστεί το αμπερόμετρο πρέπει να κάνετε κλικ στο αντίστοιχο τετραγωνάκι που βρίσκεται στο δεξιό μέρος του Εικονικού εργαστηρίου ,στο Μενού «ΟΡΓΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ» , δίπλα στο Αμπερόμετρο.

Σύνδεση αντιστατών παράλληλα

Στη συνέχεια κλείσε τον Διακόπτη Δ. (Βλέπε Κύκλωμα 2)

Κύκλωμα 2



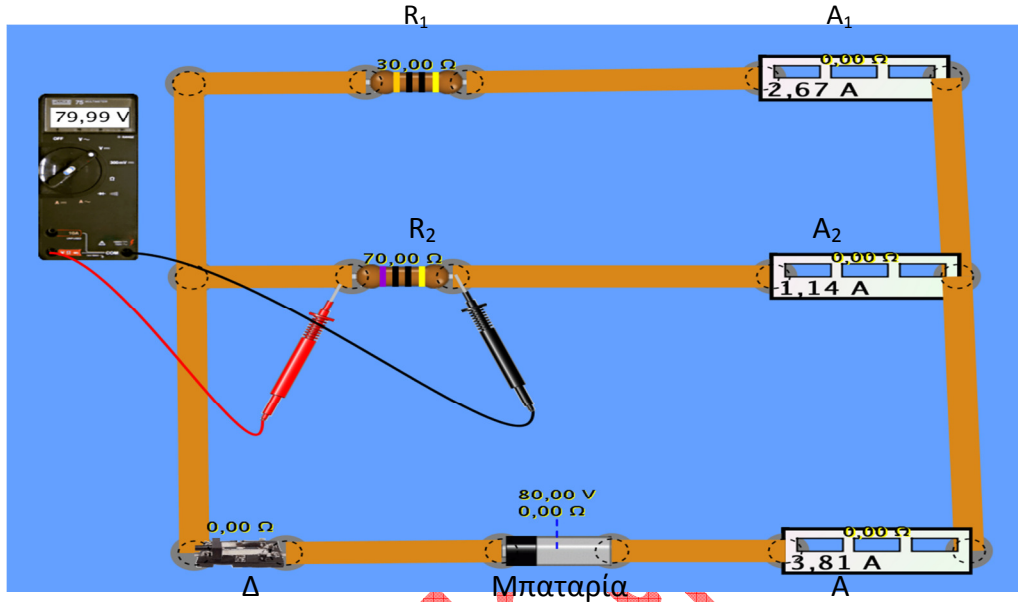
Σημείωσε τις ενδείξεις των αμπερομέτρων που μετρούν τις εντάσεις ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει τους αντιστάτες κάθε έναν ξεχωριστά και την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που «εισέρχεται» (διαρρέει) συνολικά στο σύστημα (συνδεσμολογία) των δύο αντιστατών R_1 & R_2 , στον παρακάτω **Πίνακα Α**.

Αφού εμφανίσεις το **βολτόμετρο** (βλέπε Κύκλωμα 3) κάνοντας κλικ στο αντίστοιχο τετραγωνάκι που βρίσκεται στο δεξιό μέρος του Εικονικού εργαστηρίου ,στο Μενού «Εργαλεία» , **μέτρησε τις τάσεις** τόσο στα άκρα των αντιστατών R_1 & R_2 όσο και της μπαταρίας και συμπλήρωσε την δεύτερη στήλη του παρακάτω **Πίνακα Α**.

Πετρόπουλος Αηγήλαος, Φυσικός, 1^ο Γυμνάσιο Κορίνθου

Σύνδεση αντιστατών παράλληλα

Κύκλωμα 3



Για να συμπληρώσεις την τελευταία στήλη του πίνακα , **υπολόγισε*** την αντίσταση κάθε αντιστάτη, καθώς και την ολική αντίσταση του κυκλώματος χρησιμοποιώντας τις σχέσεις: $R_1 = V_1 / I_1$, $R_2 = V_2 / I_2$,

$$R^{**}_{1,2} = V_{1,2} / I_{1,2} .$$

Πετρόπουλος Αγησίλαος, Φυσικός, 1^ο Γυμνάσιο Κορίνθου

Διδασκαλία Σύνδεσης αντιστατών παράλληλα , με Εργαστήριο Κατασκευής Κυκλωμάτων Συνεχούς Ρεύματος, Physics Education Technology (PhET), University of Colorado, Boulder [http://phet.colorado.edu/simulations/sims.php?sim=Circuit Construction Kit Virtual Lab Version DC Only](http://phet.colorado.edu/simulations/sims.php?sim=Circuit%20Construction%20Kit%20Virtual%20Lab%20Version%20DC%20Only)

Σύνδεση αντιστατών παράλληλα

Πίνακας Α

	Τάση (V) volt	Ένταση ρεύματος (I) A	Αντίσταση (Ω)
Αντιστάτης R_1	$V_1 =$ Ένδειξη του βολτομέτρου όταν οι ακροδέκτες του τοποθετηθούν στα άκρα του αντιστάτη R_1	$I_1 =$ Ένδειξη του αμπερομέτρου A_1	$R_1 =$ * Μπορεί να υπολογιστεί όπως αναφέρθηκε προηγουμένως αλλά μπορούμε και να διαβάσουμε την τιμή της αφού κάνουμε δεξιά κλικ πάνω στον αντιστάτη και επιλέξουμε «εμφάνιση τιμών»
Αντιστάτης R_2	$V_2 =$ Ένδειξη του βολτομέτρου όταν οι ακροδέκτες του τοποθετηθούν στα άκρα του αντιστάτη R_2	$I_2 =$ Ένδειξη του αμπερομέτρου A_2	$R_2 =$ * Μπορεί να υπολογιστεί όπως αναφέρθηκε προηγουμένως αλλά μπορούμε και να διαβάσουμε την τιμή της αφού κάνουμε δεξιά κλικ πάνω στον αντιστάτη και επιλέξουμε «εμφάνιση τιμών»
Σύστημα (συνδεσμολογία) αντιστατών R_1 & R_2	$V_{1,2} =$ Ένδειξη του βολτομέτρου όταν οι ακροδέκτες του τοποθετηθούν στα άκρα της συνδεσμολογίας	$I_{1,2} =$ Ένδειξη του αμπερομέτρου A	$R^{**}_{1,2} =$ Υπολογίστε την, από τον Νόμο του Ohm $R^{**}_{1,2} = V_{1,2} / I_{1,2}$. Αν το CCK διέθετε πολύμετρο ,θα μπορούσαμε να την μετρήσουμε αξιοποιώντας το ως ωμόμετρο.
Μπαταρία	$V_{\text{μπαταρίας}} =$ Ένδειξη του βολτομέτρου όταν οι ακροδέκτες του τοποθετηθούν στα άκρα της πηγής	$I_{\text{μπαταρίας}} =$ Ένδειξη του αμπερομέτρου A	

Όπου $R^{**}_{1,2}$ είναι η αντίσταση που εμφανίζει συνολικά το σύστημα (συνδεσμολογία) των δύο αντιστατών R_1 & R_2 .

Πετρόπουλος Αηγήλαος, Φυσικός, 1^ο Γυμνάσιο Κορίνθου

Διδασκαλία Σύνδεσης αντιστατών παράλληλα , με Εργαστήριο Κατασκευής Κυκλωμάτων Συνεχούς Ρεύματος, Physics Education Technology (PhET), University of Colorado, Boulder [http://phet.colorado.edu/simulations/sims.php?sim=Circuit Construction Kit Virtual Lab Version DC Only](http://phet.colorado.edu/simulations/sims.php?sim=Circuit%20Construction%20Kit%20Virtual%20Lab%20Version%20DC%20Only)

Σύνδεση αντιστατών παράλληλα

$V_{1,2}$ είναι η τάση στα άκρα του συστήματος (συνδεσμολογίας) των δύο αντιστατών R_1 & R_2 και συμπίπτει με της τάση στους πόλους της μπαταρίας.

Ποια σχέση συνδέει την τάση στα άκρα του συστήματος (συνδεσμολογίας) των δύο αντιστατών R_1 & R_2 με την τάση στα άκρα της μπαταρίας καθώς και με τις τάσεις στα άκρα των αντιστατών;

.....

Ποια σχέση συνδέει την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει κάθε αντιστάτη με την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που «εισέρχεται»(διαρρέει) στο σύστημα (συνδεσμολογία) των δύο

αντιστατών R_1 & R_2 καθώς και με την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που διέρχεται (διαρρέει) μέσα από την μπαταρία;

.....

Με βάση τις πειραματικές τιμές του Πίνακα Α έλεγξε κατά πόσον ισχύει η θεωρητική σχέση: $1/R_{1,2} = 1/R_1 + 1/R_2$

.....

Δραστηριότητα 2η:

Τι προβλέπεις ότι θα συμβεί στην ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει το Κύκλωμα 3, αν διατηρήσουμε την ίδια τάση στην μπαταρία και προσθέσουμε έναν τρίτο αντιστάτη παράλληλα με τους ήδη υπάρχοντες; Η ένταση του ρεύματος

- θα ελαττωθεί;
- θα αυξηθεί;
- δεν θα αλλάξει;

Ποιο είναι το σωστό;

Να δικαιολογήσεις την επιλογή σου στηριζόμενος στην θεωρία του σχολικού βιβλίου.

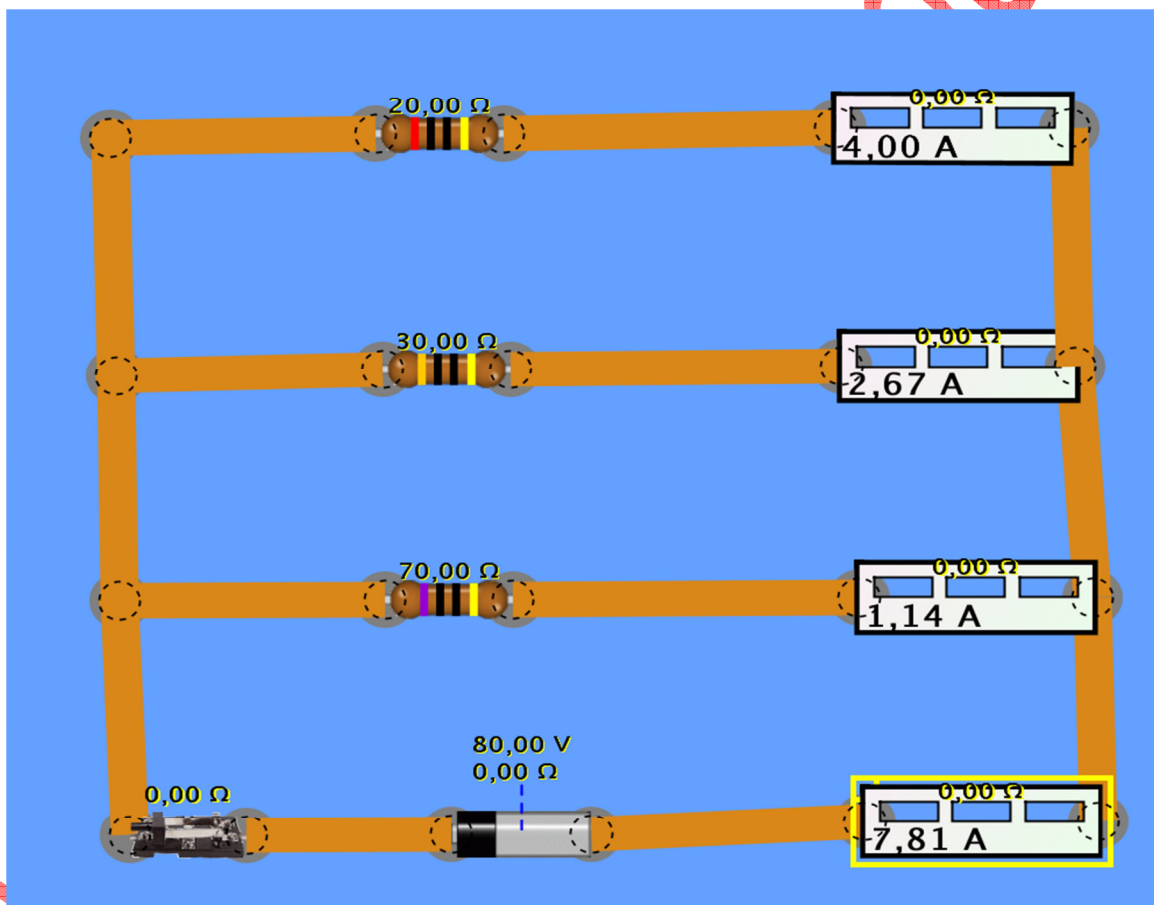
Πετρόπουλος Αγησίλαος, Φυσικός, 1^ο Γυμνάσιο Κορίνθου

Σύνδεση αντιστατών παράλληλα

.....

 Στη συνέχεια, στο Εικονικό Εργαστήριο CCK, τροποποίησε το Κύκλωμα 3 , προσθέτοντας έναν ακόμη αντιστάτη και παρατήρησε την ένδειξη του αμπερομέτρου.

Κύκλωμα 3



Επιβεβαιώθηκε η πρόβλεψή σου;

Αν όχι, συζήτησε με τον καθηγητή σου το θέμα.

Πετρόπουλος Αγησίλαος, Φυσικός, 1^ο Γυμνάσιο Κορίνθου

Διδασκαλία Σύνδεσης αντιστατών παράλληλα , με Εργαστήριο Κατασκευής Κυκλωμάτων Συνεχούς Ρεύματος, Physics Education Technology (PhET), University of Colorado, Boulder [http://phet.colorado.edu/simulations/sims.php?sim=Circuit Construction Kit Virtual Lab Version DC Only](http://phet.colorado.edu/simulations/sims.php?sim=Circuit%20Construction%20Kit%20Virtual%20Lab%20Version%20DC%20Only)

Σύνδεση αντιστατών παράλληλα

Συμπέρασμα(Γενίκευση):

Θα μπορούσες τώρα να συμπληρώσεις το παρακάτω κείμενο;

«Όταν αυξάνεται ο αριθμός των αντιστατών σε ένα κύκλωμα, που όλοι οι αντιστάτες συνδέονται μεταξύ τους , διατηρώντας σταθερή την τάση στα άκρα της ηλεκτρικής πηγής (μπαταρίας), η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα»

Συμπέρασμα(Γενίκευση):

«Αν στα άκρα ενός συστήματος(συνδεσμολογίας) αντιστατών εφαρμόσουμε μια τάση **V** τότε από το σύστημα αυτό θα διέλθει ηλεκτρικό ρεύμα έντασης **I**.

Αν βρούμε έναναντίσταση **R**, τέτοιον ώστε αν στα άκρα του εφαρμόσουμε την ίδια τάση **V** να διέλθει από αυτόν ηλεκτρικό ρεύμα ίδιας έντασης **I**, τότε η αντίσταση **R** ονομάζεται ισοδύναμη αντίσταση του συστήματος (συνδεσμολογίας) ή συμβολικά **$R_{\text{ισοδύναμη}}$** .

Στην ειδική περίπτωση που η συνδεσμολογία (σύστημα) αντιστατών αποτελείται από **αντιστάτες συνδεδεμένους όλους παράλληλα** μεταξύ τους τότε μπορούμε να συμπεράνουμε από τις προηγηθείσες δραστηριότητες στο Εικονικό εργαστήριο CCK,

- η ισοδύναμη αντίσταση **$R_{\text{ισοδύναμη}}$** του συστήματος **δύο παράλληλα συνδεδεμένων** αντιστατών **R_1 & R_2** υπολογίζεται από την μαθηματική σχέση
- Η τάση στα άκρα του συστήματος **δύο παράλληλα συνδεδεμένων** αντιστατών **R_1 & R_2** ισούται μετην τάση στα άκρα του κάθε αντιστάτη, καθώς και με την τάση στα άκρα της
- Η συνδεσμολογία **δύο παράλληλα συνδεδεμένων** αντιστατών **R_1 & R_2** διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα έντασης με την ένταση που διαρρέει την μπαταρία και**με τοτων εντάσεων των ηλεκτρικών ρευμάτων που διαρρέουν τους δύο αντιστάτες R_1 & R_2** .

Πετρόπουλος Αηγησίλαος, Φυσικός, 1^ο Γυμνάσιο Κορίνθου

Σύνδεση αντιστατών παράλληλα

Αγهیίλαος Πετρόπουλος

Πετρόπουλος Αγهیίλαος, Φυσικός, 1^ο Γυμνάσιο Κορίνθου

Διδασκαλία Σύνδεσης αντιστατών παράλληλα , με Εργαστήριο Κατασκευής Κυκλωμάτων Συνεχούς Ρεύματος, Physics Education Technology (PhET), University of Colorado, Boulder [http://phet.colorado.edu/simulations/sims.php?sim=Circuit Construction Kit Virtual Lab Version DC Only](http://phet.colorado.edu/simulations/sims.php?sim=Circuit%20Construction%20Kit%20Virtual%20Lab%20Version%20DC%20Only)