

Πανελλήνιοι Διαγωνισμοί Φυσικών / Φυσικής "Αριστοτέλης"  
Διεθνείς Ολυμπιάδες Φυσικής



Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών / Τμήμα Φυσικής  
Ελληνική Εταιρεία Φυσικής για την Επιστήμη και την Εκπαίδευση  
Ένωση Ελλήνων Φυσικών

ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΦΥΣΙΚΗΣ "ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΗΣ" 2018 - Γ' Λυκείου  
Β' Φάση: Πειραματικό μέρος : 14/04/2018

Q | E-2

**ΟΔΗΓΙΕΣ:**

1. Οι απαντήσεις σε όλα τα ερωτήματα θα πρέπει να αναγραφούν στο Φύλλο Απαντήσεων (A |E-2) που θα σας δοθεί χωριστά από τις εκφωνήσεις.
2. Η επεξεργασία των θεμάτων θα γίνει γραπτώς σε φύλλα Α4 που θα σας δοθούν. Τα υλικά αυτά θα παραδοθούν στο τέλος της εξέτασης μαζί με το Φύλλο Απαντήσεων και τις εκφωνήσεις.

**ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ**

Οι επί μέρους βαθμολογίες έχουν άθροισμα το 20  
Συνολικός χρόνος: 80 λεπτά

**Θέμα:** Νόμος του Ohm, υπολογισμός και μέτρηση τάσης και ρεύματος

Στο Εργαστήριο θα έχετε στη διάθεση σας τροφοδοτικό συνεχούς τάσης, πολύμετρο, πλακέτα γενικής χρήσης για την τοποθέτηση των ηλεκτρονικών εξαρτημάτων, πέντε (5) αντιστάσεις, καλώδια σύνδεσης.

**Χρήσιμες Γνώσεις:**

**A) Χρωματικός κώδικας αντιστάσεων**

Οι αντιστάσεις που δίνονται έχουν την παρακάτω μορφή:



Την τιμή των αντιστάσεων σε  $\Omega$  (Ohm) υπολογίζεται με βάση το χρωματικό κώδικα. Όπως παρατηρούμε, οι αντιστάσεις φέρουν 3 χρωματιστές λωρίδες στα αριστερά (A,B,G) καθώς και μια λωρίδα πιο απομακρυσμένη στα δεξιά ( $\Delta$ ). Η τιμή προκύπτει από τα 3 χρώματα που βρίσκονται στα αριστερά ενώ το απομακρυσμένο χρώμα δείχνει το σφάλμα. Η τιμή και το σφάλμα υπολογίζονται με βάση τον παρακάτω χρωματικό κώδικα:

Χρώμα	A	B	Γ	Δ
Μαύρο	0	0	$\times 10^0$	
Καφέ	1	1	$\times 10^1$	$\pm 1\%$
Κόκκινο	2	2	$\times 10^2$	$\pm 2\%$
Πορτοκαλί	3	3	$\times 10^3$	
Κίτρινο	4	4	$\times 10^4$	
Πράσινο	5	5	$\times 10^5$	
Μπλε	6	6	$\times 10^6$	
Μωβ	7	7	---	
Γκρι	8	8	---	

**Πανελλήνιοι Διαγωνισμοί Φυσικών / Φυσικής "Αριστοτέλης"  
Διεθνείς Ολυμπιάδες Φυσικής**



Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών / Τμήμα Φυσικής  
Ελληνική Εταιρεία Φυσικής για την Επιστήμη και την Εκπαίδευση  
Ένωση Ελλήνων Φυσικών

**ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΦΥΣΙΚΗΣ "ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΗΣ" 2018 - Γ' Λυκείου  
Β' Φάση: Πειραματικό μέρος : 14/04/2018**

Άσπρο	9	9	---	
Χρυσό	---	---	$\times 10^{-1}$	$\pm 5\%$
Ασημένιο	---	---	$\times 10^{-2}$	$\pm 20\%$

**Παράδειγμα:**

Καφέ - Μαύρο - Κόκκινο --- Χρυσό = 1- 0 -  $\times 10^2$  ---  $\pm 5\%$  =  $10 \times 10^2 \pm 5\% \Omega = 1000 \pm 5\% \Omega$

**B) Πολύμετρο**



Μέσω του πολυμέτρου, μπορούν να μετρηθούν μεγέθη όπως η τάση, το ρεύμα και η αντίσταση και διαθέτει κατάλληλες υποδοχές που βρίσκονται στο κάτω μέρος του και στις οποίες συνδέονται ακροδέκτες. Για να μετρήσουμε το μέγεθος που θέλουμε θα πρέπει να συνδέσουμε τους ακροδέκτες στις σωστές υποδοχές και ο κεντρικός περιστρεφόμενος διακόπτης θα πρέπει να δείχνει την σωστή επιλογή. Πιο συγκεκριμένα:

**Πανελλήνιοι Διαγωνισμοί Φυσικών / Φυσικής "Αριστοτέλης"  
Διεθνείς Ολυμπιάδες Φυσικής**



Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών / Τμήμα Φυσικής  
Ελληνική Εταιρεία Φυσικής για την Επιστήμη και την Εκπαίδευση  
Ένωση Ελλήνων Φυσικών

**ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΦΥΣΙΚΗΣ "ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΗΣ" 2018 - Γ' Λυκείου  
Β' Φάση: Πειραματικό μέρος : 14/04/2018**

α) Για να μετρήσουμε DC τάση:



Υποδοχή  
μαύρου καλωδίου      Υποδοχή  
κόκκινου καλωδίου



Περιστρέφουμε  
σε αυτές τις ενδείξεις

β) Για να μετρήσουμε αντίσταση



Υποδοχή  
μαύρου καλωδίου      Υποδοχή  
κόκκινου καλωδίου



Περιστρέφουμε  
σε αυτές τις ενδείξεις

γ) Για να μετρήσουμε ρεύμα



Υποδοχή  
κόκκινου καλωδίου      Υποδοχή  
μαύρου καλωδίου



Περιστρέφουμε  
σε αυτές τις ενδείξεις

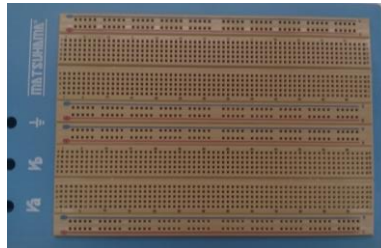
**Πανελλήνιοι Διαγωνισμοί Φυσικών / Φυσικής "Αριστοτέλης"  
Διεθνείς Ολυμπιάδες Φυσικής**



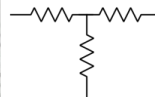
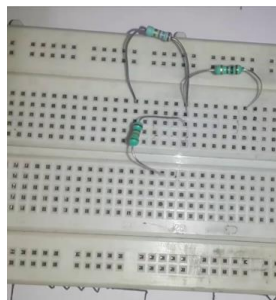
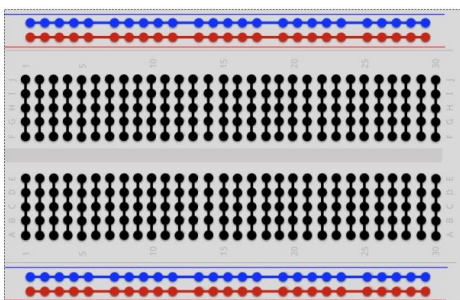
Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών / Τμήμα Φυσικής  
Ελληνική Εταιρεία Φυσικής για την Επιστήμη και την Εκπαίδευση  
Ένωση Ελλήνων Φυσικών

**ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΦΥΣΙΚΗΣ "ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΗΣ" 2018 - Γ' Λυκείου  
Β' Φάση: Πειραματικό μέρος : 14/04/2018**

**Γ) Πλακέτα γενικής χρήσης για την τοποθέτηση των ηλεκτρονικών εξαρτημάτων (Breadboard)**

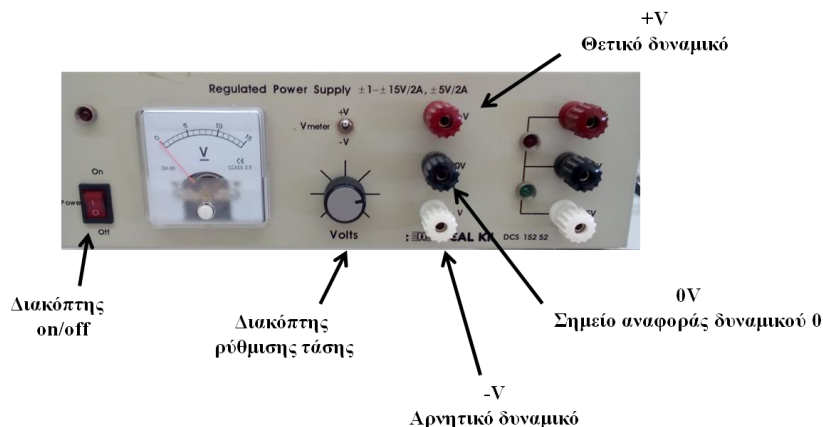


Το breadboard είναι η περιοχή στην οποία υπάρχουν υποδοχές για να τοποθετηθούν τα στοιχεία για την κατασκευή του κυκλώματος. Το breadboard αποτελείται εσωτερικά από χάλκινους διαδρόμους που βραχυκυκλώνουν (συνδέουν) μεταξύ τους τις υποδοχές όπως φαίνεται στις παρακάτω εικόνες.



**Δ) Τροφοδοτικό συνεχούς τάσης**

Από το τροφοδοτικό συνεχούς τάσης μπορούμε να λάβουμε σταθερή DC τάση με δυνατότητα ρύθμισης της τιμής του όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα.



Πανελλήνιοι Διαγωνισμοί Φυσικών / Φυσικής "Αριστοτέλης"  
Διεθνείς Ολυμπιάδες Φυσικής



Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών / Τμήμα Φυσικής  
Ελληνική Εταιρεία Φυσικής για την Επιστήμη και την Εκπαίδευση  
Ένωση Ελλήνων Φυσικών

ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΦΥΣΙΚΗΣ "ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΗΣ" 2018 - Γ' Λυκείου  
Β' Φάση: Πειραματικό μέρος : 14/04/2018

Για να λάβουμε θετική τάση συνδέουμε το μαύρο καλώδιο στο 0V και το κόκκινο στο +V ενώ για να λάβουμε αρνητική τάση συνδέουμε τον μαύρο καλώδιο στο 0V και τον κόκκινο στο -V. Η τιμή της τάσης ρυθμίζεται από τον περιστροφικό διακόπτη και προσδιορίζεται είτε από το βολτόμετρο το οποίο βρίσκεται επάνω στο τροφοδοτικό είτε με τη χρήση του πολυμέτρου.

**Πειραματική διαδικασία**

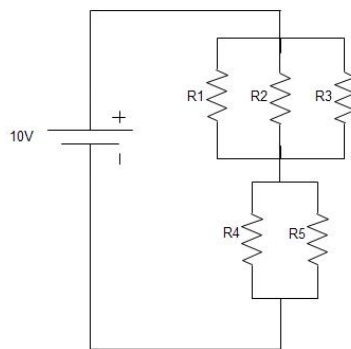
Για την άσκηση που θα πραγματοποιήσετε διαθέτετε 5 αντιστάσεις, πλακέτα γενικής χρήσεως (breadboard), πολύμετρο, τροφοδοτικό συνεχούς τάσης και τα απαιτούμενα καλώδια σύνδεσης.

**(α)** Με βάση τον χρωματικό κώδικα αντιστάσεων να αναγνωρίσετε τις 5 αντιστάσεις που σας δίνονται και να επιβεβαιώσετε πειραματικά τις τιμές αυτές με την βοήθεια του πολυμέτρου συμπληρώνοντας τον Πίνακα 1 στο Φύλλο απαντήσεων (A | E-2).

**(β)** Με την βοήθεια του πολυμέτρου, να ρυθμίσετε το τροφοδοτικό συνεχούς τάσης να δίνει στην έξοδό του συνεχή τάση +10V.

[1 μονάδα]

**(γ)** Αφού γνωρίζετε τις τιμές των αντιστάσεων από το ερώτημα (α), να κατασκευάσετε στο breadboard το ακόλουθο κύκλωμα επιλέγοντας κατάλληλα τις αντιστάσεις ώστε να ισχύει:  $R_1//R_2//R_3 \cong 1.3K\Omega$  (θα ισχύει επίσης ότι:  $R_3 \cong R_4$ ).



[3 μονάδες]

και να συμπληρωθεί ο Πίνακας 2 στο Φύλλο Απαντήσεων στον οποίο θα αναφέρεται η τιμή της κάθε αντίστασης και η ονομασία της, π.χ.  $R_1$ ,  $R_2$ , κλπ, όπως την έχετε επιλέξει και τοποθετήσει στο κύκλωμα.

**(δ)** Να υπολογίσετε την τιμή της συνολικής αντίστασης  $R_4//R_5$  και στη συνέχεια να επιβεβαιώσετε με το πολύμετρο τις τιμές συνολικής αντίστασης  $R_1//R_2//R_3$  και  $R_4//R_5$  (πριν συνδέσετε την πηγή) συμπληρώνοντας τον Πίνακα 3 στο Φύλλο Απαντήσεων:

**Πανελλήνιοι Διαγωνισμοί Φυσικών / Φυσικής "Αριστοτέλης"  
Διεθνείς Ολυμπιάδες Φυσικής**



Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών / Τμήμα Φυσικής  
Ελληνική Εταιρεία Φυσικής για την Επιστήμη και την Εκπαίδευση  
Ένωση Ελλήνων Φυσικών

**ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΦΥΣΙΚΗΣ "ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΗΣ" 2018 - Γ' Λυκείου  
Β' Φάση: Πειραματικό μέρος : 14/04/2018**

(ε) Να υπολογίσετε θεωρητικά και πειραματικά με την βοήθεια του πολυμέτρου την τιμή του ρεύματος και της τάσης σε κάθε αντίσταση καθώς και το συνολικό ρεύμα που διαρρέει το κύκλωμα. Με τις τιμές αυτές να συμπληρώσετε τον Πίνακα 4 στο Φύλλο απαντήσεων.

A | Ε-2

Κωδικός Μαθητή: .....

Κουτί (αριθμός): .....

Συνολικός βαθμός: .....

**ΦΥΛΛΟ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ**

1. Συμπληρώστε τις τιμές θεωρητικές και πειραματικές τιμές των αντιστάσεων που ζητούνται στο ερώτημα (α).

**Πίνακας 1**

Χρώματα Αντίστασης	Θεωρητική τιμή (Ω)	Πειραματική τιμή (Ω)
Κόκκινο κόκκινο κόκκινο	2.2ΚΩ	
Κίτρινο μώβ κόκκινο	4.7ΚΩ	
Καφέ μαύρο πορτοκαλί	10ΚΩ	
Καφέ μαύρο πορτοκαλί	10ΚΩ	
Καφέ κόκκινο πορτοκαλί	12ΚΩ	

[3 μονάδες]

2. Να συμπληρώσετε τις τιμές που ζητούνται στο ερώτημα (γ).

**Πίνακας 2**

Αντιστάσεις	Θεωρητική τιμή(Ω)	Πειραματική τιμή (Ω)
R <sub>1</sub>	2.2ΚΩ	
R <sub>2</sub>	4.7ΚΩ	
R <sub>3</sub>	10ΚΩ	
R <sub>4</sub>	10ΚΩ	
R <sub>5</sub>	12ΚΩ	

[4 μονάδες]

**Πανελλήνιοι Διαγωνισμοί Φυσικών / Φυσικής "Αριστοτέλης"  
Διεθνείς Ολυμπιάδες Φυσικής**



Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών / Τμήμα Φυσικής  
Ελληνική Εταιρεία Φυσικής για την Επιστήμη και την Εκπαίδευση  
Ένωση Ελλήνων Φυσικών

**ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΦΥΣΙΚΗΣ "ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΗΣ" 2018 - Γ' Λυκείου  
B' Φάση: Πειραματικό μέρος : 14/04/2018**

3. Να συμπληρώσετε τις τιμές των συνολικών αντιστάσεων που ζητούνται στο ερώτημα (δ).

**Πίνακας 3**

Αντιστάσεις	Θεωρητική τιμή(Ω)	Πειραματική τιμή (Ω)
$R_1//R_2//R_3$	1.3KΩ	
$R_4//R_5$	5.45KΩ	

[3 μονάδες]

4. Να συμπληρώσετε τις τιμές των τάσεων και των ρευμάτων που ζητούνται στο ερώτημα (ε).

**Πίνακας 4**

	Τιμή τάσης στα άκρα των αντιστάσεων (Volt)				
	$R_1$	$R_2$	$R_3$	$R_4$	$R_5$
Θεωρητική τιμή	1.9285	1.9285	1.9285	8.0715	8.0715
Πειραματική τιμή					
	Τιμή ρεύματος που διαρρέουν τις αντιστάσεις (A)				
	$R_1$	$R_2$	$R_3$	$R_4$	$R_5$
Θεωρητική τιμή	0.8766mA	0.41032mA	0.1928mA	0.8072mA	0.6762mA
Πειραματική τιμή					
	Συνολικό Ρεύμα (A)				
Θεωρητική τιμή	1.5mA				
Πειραματική τιμή					

[6 μονάδες]