



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

Ελληνική Εταιρεία Φυσικής για την Επιστήμη και την Εκπαίδευση  
Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Φυσικής



**ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ "ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΗΣ" 2017 - Γ' Γυμνασίου**

11/03/2017

**ΟΔΗΓΙΕΣ:**

1. Οι απαντήσεις σε όλα τα ερωτήματα θα πρέπει να αναγραφούν στο **Φύλλο Απαντήσεων** που θα σας δοθεί χωριστά από τις εκφωνήσεις.
2. Η επεξεργασία των θεμάτων θα γίνει γραπτά σε φύλλα Α4 ή σε τετράδιο που θα σας δοθεί. Τα υλικά αυτά θα παραδοθούν στο τέλος της εξέτασης μαζί με το **Φύλλο Απαντήσεων**.
3. Το γράφημα που ζητείται στο **Πειραματικό Μέρος** θα το σχεδιάσετε στο μιλιμετρέ χαρτί του **Φύλλου Απαντήσεων**.

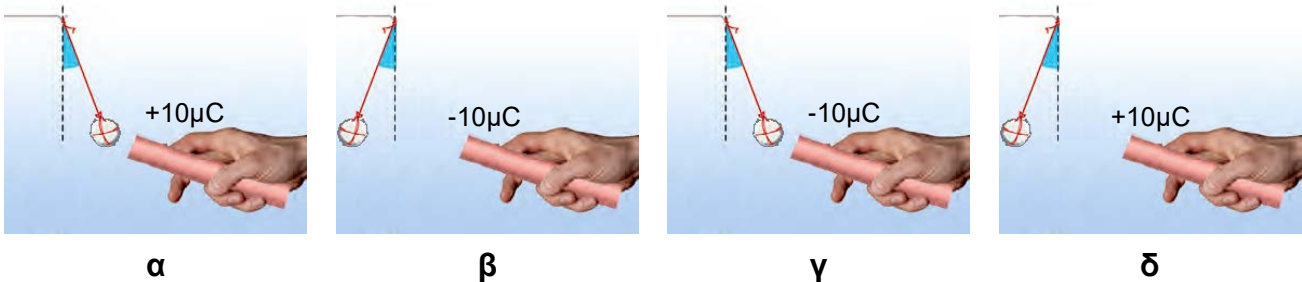
**ΕΚΦΩΝΗΣΕΙΣ:**

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ**

**ΘΕΜΑ 1<sup>ο</sup>**

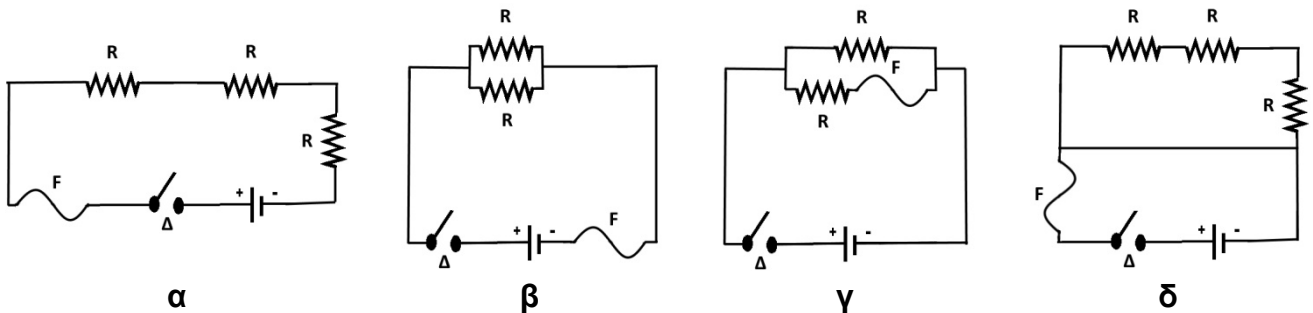
**A.** Επιλέξτε τις εικόνες που αναπαριστούν σωστά τη συμπεριφορά του ηλεκτρικού εκκρεμούς και δικαιολογήστε την επιλογή σας.

Η ράβδος στις εικόνες α και δ έχει φορτίο  $+10\mu\text{C}$  και στις εικόνες β και γ φορτίο  $-10\mu\text{C}$ . Η γωνία εκτροπής του ηλεκτρικού εκκρεμούς είναι η ίδια και στις τέσσερις περιπτώσεις.



**B.** Σε ποια από τα παρακάτω κυκλώματα θα καεί η ασφάλεια F των  $0,15\text{A}$  όταν κλείσει ο διακόπτης Δ; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Η τάση της ηλεκτρικής πηγής είναι η ίδια και στα τέσσερα κυκλώματα και έχει τιμή  $9\text{V}$  και η τιμή της αντίστασης για κάθε ένα αντιστάτη ξεχωριστά είναι  $R = 100\Omega$ .



Θεωρήστε την ηλεκτρική αντίσταση της ασφάλειας  $R_F$  αμελητέα σε σύγκριση με την  $R$ .



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

Ελληνική Εταιρεία Φυσικής για την Επιστήμη και την Εκπαίδευση  
Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Φυσικής



**ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ "ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΗΣ" 2017 - Γ' Γυμνασίου**

**ΘΕΜΑ 2<sup>ο</sup>**

Ο πυρήνας του ατόμου του ασβεστίου (Ca) έχει φορτίο  $3,2 \cdot 10^{-18}$  C. Το φορτίο ενός ιόντος, έστω A, του στοιχείου αυτού έχει τιμή  $3,2 \cdot 10^{-19}$  C.

**A.** Ποιος είναι ο μηχανισμός μετατροπής του ατόμου του ασβεστίου σε ιόν;

**B.** Πόσα πρωτόνια και πόσα ηλεκτρόνια έχει το άτομο του ασβεστίου;

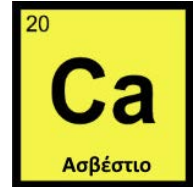
**Γ.** Πόσα πρωτόνια και πόσα ηλεκτρόνια διαθέτει το ιόν A;

**Δ.** Ένα άλλο ιόν ασβεστίου, έστω B, έχει φορτίο  $1,6 \cdot 10^{-19}$  C. Ποιο από τα δύο ιόντα έχει μεγαλύτερη μάζα; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

**Ε.** Τα ιόντα A και B τοποθετούνται σε απόσταση που είναι πολύ μεγάλη σε σχέση με τις διαστάσεις τους, οπότε αλληλεπιδρούν κατά τρόπο που περιγράφεται από τον νόμο του Coulomb. Προς ποια κατεύθυνση θα κινηθούν εξ αιτίας της αλληλεπίδρασης αυτής;

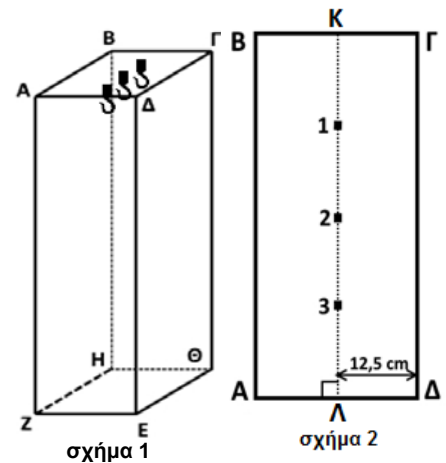
**ΣΤ.** Ποιο από τα δύο ιόντα δέχεται ηλεκτρική δύναμη μεγαλύτερου μέτρου; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Δίνεται η τιμή του ηλεκτρικού φορτίου του πρωτονίου ίση με  $1,6 \cdot 10^{-19}$  C.



**ΘΕΜΑ 3<sup>ο</sup>**

Σε ένα ορθογώνιο παραλληλεπίπεδο κουτί με πλευρές  $AB = 0,6\text{m}$ ,  $B\Gamma = 0,25\text{m}$  και  $AZ = 3\text{m}$ , που σχηματικά αναπαρίσταται στο σχήμα 1 (δεν είναι υπό κλίμακα), έχουν προσαρμοστεί στην επάνω πλευρά του τρεις γάντζοι. Σε κάθε έναν από τους γάντζους αυτούς μπορεί να αναρτηθεί διαδοχικά ένα εκκρεμές (νήμα με μια μικρή μάζα στο άκρο του). Οι γάντζοι (1, 2, 3) που έχουν τοποθετηθεί στην πλευρά  $AB\Gamma\Delta$  με τον τρόπο που αναπαριστά το σχήμα 2 (είναι υπό κλίμακα) χωρίζουν το ευθύγραμμο τμήμα  $K\Lambda$  τέσσερα ίσα μέρη.



**A1.** Από ποιο γάντζο θα πρέπει να κρεμάσουμε εκκρεμές και με ποιο προσανατολισμό θα πρέπει να το εκτρέψουμε, ώστε να επιτύχουμε το μέγιστο πλάτος ταλάντωσης (χωρίς να προσκρούει η μικρή μάζα στα τοιχώματα του κουτιού) χρησιμοποιώντας ταυτόχρονα το μέγιστο μήκος νήματος που μπορούμε;

**A2.** Πόσο είναι αυτό το μέγιστο πλάτος;

**B.** Όταν το εκκρεμές του προηγούμενου ερωτήματος εκτελεί ταλάντωση, γνωρίζουμε ότι η μάζα του διαγράφει τροχιά συνολικού μήκους 26m σε 1 λεπτό και 8 δευτερόλεπτα της ώρας. Να υπολογίσετε τη συχνότητα ταλάντωσης του  $f$  σε Hz.

*Θεωρούμε ότι η τροχιά της μάζας του εκκρεμούς είναι, κατά πολύ καλή προσέγγιση, ευθεία και ότι το πλάτος της ταλάντωσης που εκτελεί δεν μειώνεται με τον χρόνο, λόγω τριβών ή άλλων αιτίων.*



# Πανελλήνιοι Διαγωνισμοί Φυσικής / Φυσικών "Αριστοτέλης" και Διεθνείς Ολυμπιάδες Φυσικής

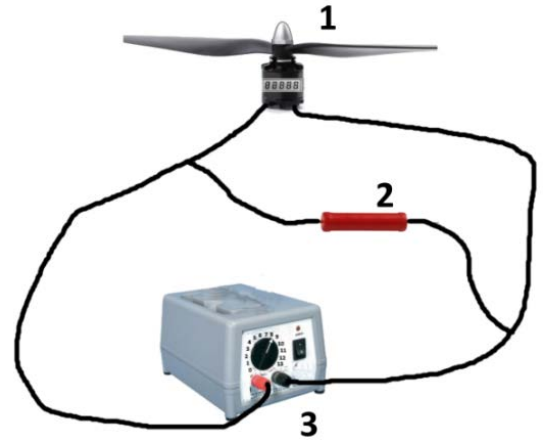
Ελληνική Εταιρεία Φυσικής για την Επιστήμη και την Εκπαίδευση  
Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Φυσικής



**ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ "ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΗΣ" 2017 - Γ' Γυμνασίου**

## ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

Μια ομάδα μαθητών χρησιμοποιεί απλά ηλεκτρικά κυκλώματα για να λάβει μετρήσεις και να υπολογίζει τις τιμές κάποιων φυσικών μεγεθών. Η διάταξη που πραγματοποίησαν είναι αυτή της διπλανής εικόνας και αποτελείται από: ηλεκτρικό κινητήρα που συνδέεται σε μικρό έλικα (1), προερχόμενο από κατευθυνόμενο ιπτάμενο ελικόπτερο, με ενσωματωμένο μετρητή της συχνότητας περιστροφής του, αντιστάτη (2), τροφοδοτικό (3), στο οποίο ο επιλογέας της τάσης δεν διαθέτει ενδείξεις τάσης αλλά απλά θέσεις (1,2,3, ...).



Οι μαθητές επιλέγουν θέσεις στο τροφοδοτικό και καταγράφουν την αντίστοιχη συχνότητα περιστροφής του έλικα. Οι μετρήσεις τους περιλαμβάνονται στον παρακάτω πίνακα:

Θέση επιλογέα του τροφοδοτικού	Στροφές έλικα ανά λεπτό
0	0
1	0
2	0
3	3420
4	7188
5	10960
6	14734
7	18500
8	22270
9	26045

Από το εγχειρίδιο του ελικόπτερου οι μαθητές λαμβάνουν πληροφορίες από δυο διαγράμματα σχετικά με τα χαρακτηριστικά λειτουργίας του έλικα. Τα διαγράμματα του εγχειριδίου είναι τα παρακάτω:

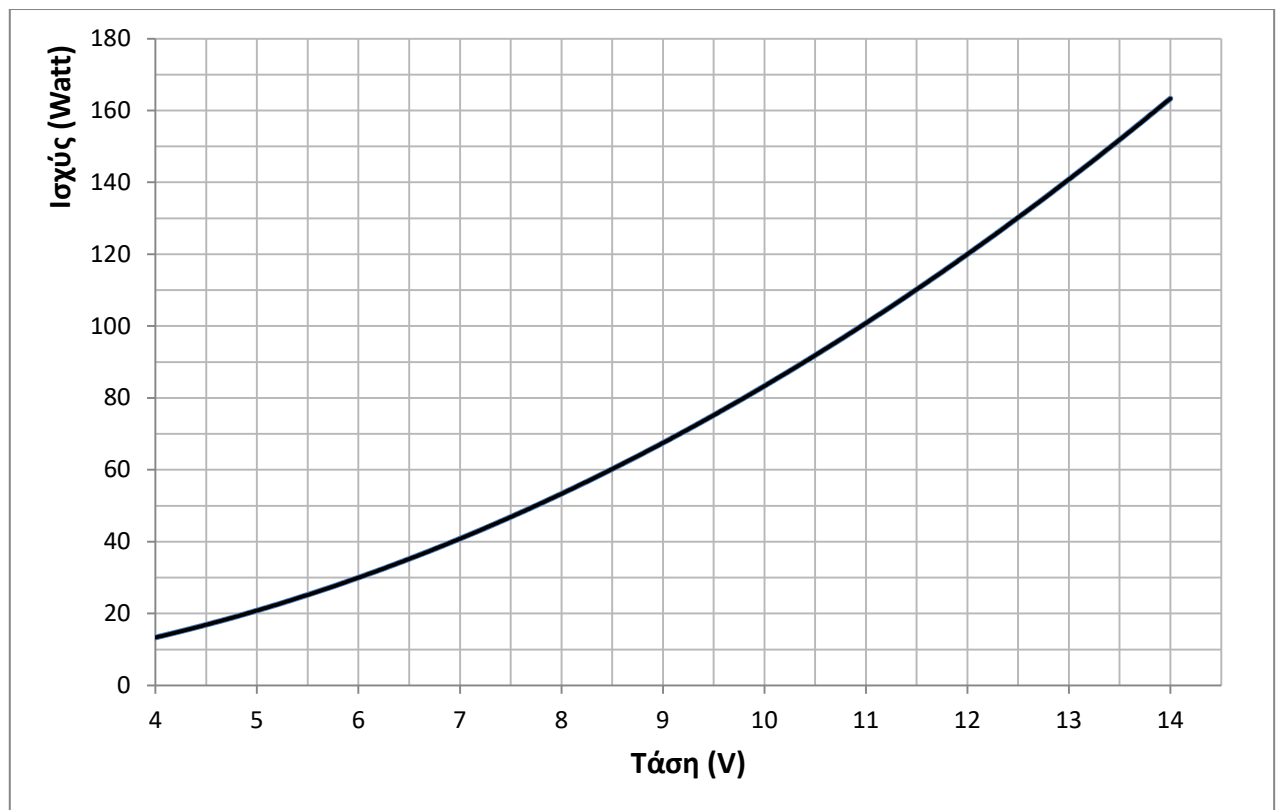
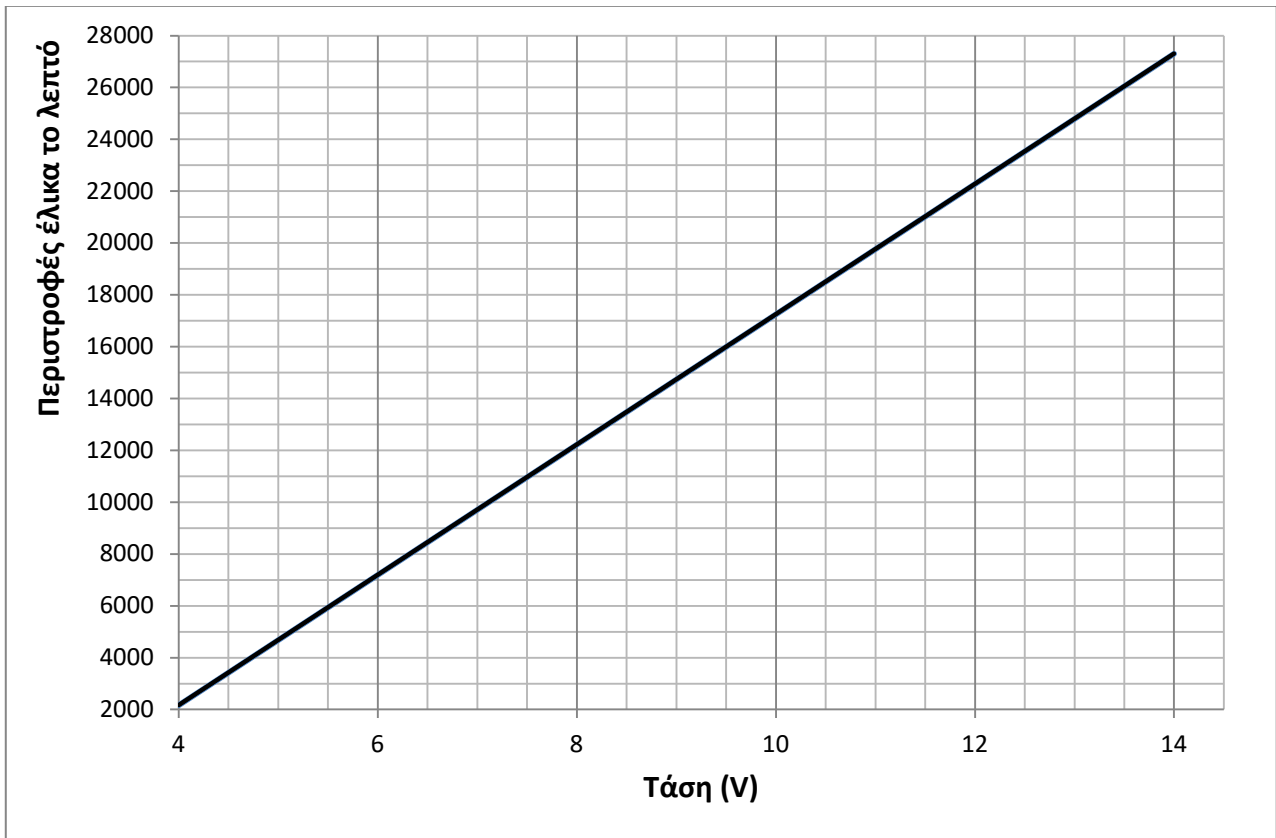


**Πανελλήνιοι Διαγωνισμοί Φυσικής / Φυσικών "Αριστοτέλης"  
και Διεθνείς Ολυμπιάδες Φυσικής**

Ελληνική Εταιρεία Φυσικής για την Επιστήμη και την Εκπαίδευση  
Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Φυσικής



**ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ "ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΗΣ" 2017 - Γ' Γυμνασίου**





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

Ελληνική Εταιρεία Φυσικής για την Επιστήμη και την Εκπαίδευση  
Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Φυσικής



**ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ "ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΗΣ" 2017 - Γ' Γυμνασίου**

**A1.** Στο Φύλλο Απαντήσεων συμπληρώστε τον πίνακα που δίνει την τιμή της τάσης που παρέχει το τροφοδοτικό για κάθε θέση του επιλογέα του.

**A2.** Για ποιες τιμές μπορούμε να είμαστε σίγουροι;

**A3.** Για τις τιμές που δεν υπάρχει βεβαιότητα, δώστε μια τιμή και σχολιάστε.

**B1.** Συμπληρώστε, με τις κατάλληλες τιμές, τις κενές στήλες του πίνακα που θα βρείτε στο Φύλλο Απαντήσεων.

**B2.** Υπολογίστε την αντίσταση του ηλεκτρικού κινητήρα με τη βοήθεια του κατάλληλου διαγράμματος, το οποίο και θα σχεδιάσετε στον κατάλληλο χώρο του Φύλλου Απαντήσεων.

**Γ.** Οι μαθητές, έχοντας στη διάθεσή τους μόνο ένα αμπερόμετρο, θέλουν να υπολογίσουν την αντίσταση του αντιστάτη 2 στο προηγούμενο ηλεκτρικό κύκλωμα.

**Γ1.** Στο Φύλλο Απαντήσεων σχεδιάστε στο κύκλωμα το σημείο ή τα σημεία που μπορούν να συνδέσουν το αμπερόμετρο για τον σκοπό αυτό.

**Γ2.** Με ποιο τρόπο πρέπει να συνδεθεί το αμπερόμετρο; Σχεδιάστε και εξηγήστε.

**Γ3.** Με ποια διαδικασία είναι δυνατό να μετρηθούν οι τιμές της τάσης στα άκρα του αντιστάτη 2;

**Καλή Επιτυχία**



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

Ελληνική Εταιρεία Φυσικής για την Επιστήμη και την Εκπαίδευση  
Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Φυσικής



**ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ "ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΗΣ" 2017 - Γ' Γυμνασίου**

Όνομα και Επώνυμο: .....  
Όνομα Πατέρα: ..... Όνομα Μητέρας: .....  
Σχολείο: ..... Τάξη/Τμήμα: .....  
Εξεταστικό Κέντρο: .....

## ΦΥΛΛΟ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ

### ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

#### ΘΕΜΑ 1<sup>ο</sup>

**A.**

Ορθές είναι οι επιλογές .....

**B.**

Ορθές είναι οι επιλογές .....

#### ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΣΗ

---

---

---

---

---

#### ΘΕΜΑ 2<sup>ο</sup>

**A.**

---

---

---

---

**B.** ..... πρωτόνια και ..... ηλεκτρόνια

**Γ.** ..... πρωτόνια και ..... ηλεκτρόνια



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

Ελληνική Εταιρεία Φυσικής για την Επιστήμη και την Εκπαίδευση  
Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Φυσικής



**ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ "ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΗΣ" 2017 - Γ' Γυμνασίου**

**Δ.** Μεγαλύτερη μάζα έχει το ιόν .....

**ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΣΗ**

---

---

---

---

---

---

---

---

**Ε.**

---

---

---

---

---

---

---

---

**ΣΤ.**

**ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΣΗ**

---

---

---

---

---

---

---

---

**ΘΕΜΑ 3<sup>ο</sup>**

**Α1.**

---

---







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

Ελληνική Εταιρεία Φυσικής για την Επιστήμη και την Εκπαίδευση  
Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Φυσικής



**ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ "ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΗΣ" 2017 - Γ' Γυμνασίου**

**A2.**

---

---

---

---

---

---

---

**A3.**

---

---

---

---

---

---

---

**B1.**

<b>Κινητήρας: Ζεύγη τάσης – έντασης</b>	<b>Τάση (V)</b>	<b>Ένταση (A)</b>
1 <sup>ο</sup>		
2 <sup>ο</sup>		
3 <sup>ο</sup>		
4 <sup>ο</sup>		
5 <sup>ο</sup>		
6 <sup>ο</sup>		
7 <sup>ο</sup>		



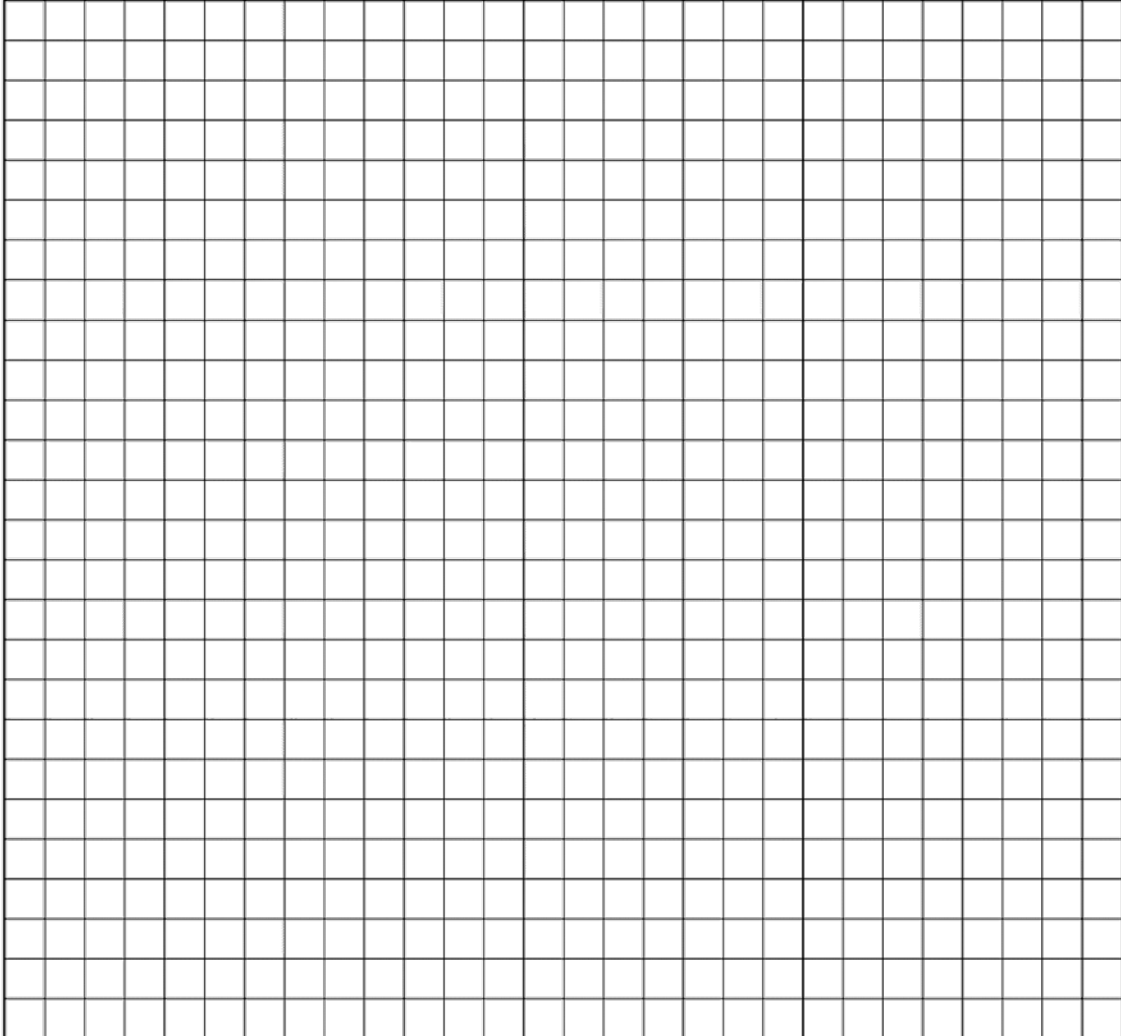
**Πανελλήνιοι Διαγωνισμοί Φυσικής / Φυσικών "Αριστοτέλης"  
και Διεθνείς Ολυμπιάδες Φυσικής**

Ελληνική Εταιρεία Φυσικής για την Επιστήμη και την Εκπαίδευση  
Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Φυσικής



**ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ "ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΗΣ" 2017 - Γ' Γυμνασίου**

**B2.**



---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



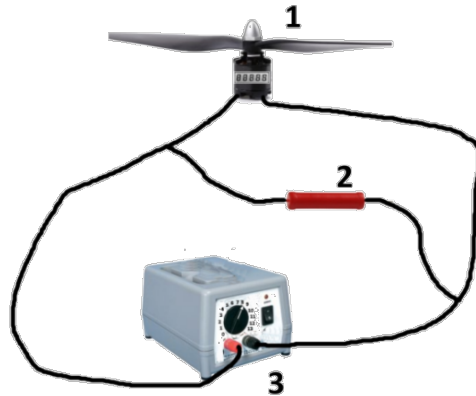
**Πανελλήνιοι Διαγωνισμοί Φυσικής / Φυσικών "Αριστοτέλης"  
και Διεθνείς Ολυμπιάδες Φυσικής**

Ελληνική Εταιρεία Φυσικής για την Επιστήμη και την Εκπαίδευση  
Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Φυσικής

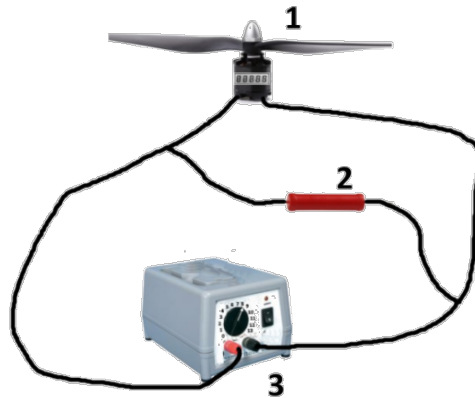


**ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ "ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΗΣ" 2017 - Γ' Γυμνασίου**

Γ1.



Γ2.



ΕΞΗΓΗΣΗ

---

---

---

---

---

---

---

---

Γ3.

---

---

---

---

---