



**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

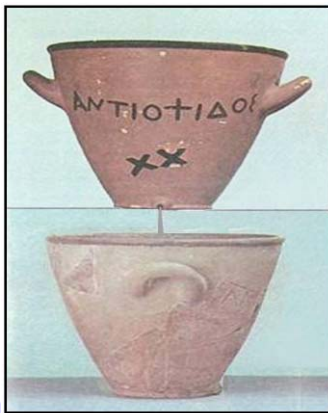


**ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ "ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΗΣ" 2017 - Α΄ Γυμνασίου**

11/03/2017

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

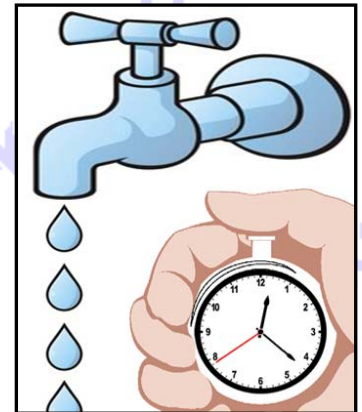
**Θέμα 1ο**



Παίρνοντας αφορμή από τα υδραυλικά χρονόμετρα, τις «κλεψύδρες», που κατασκεύαζαν και χρησιμοποιούσαν για τη μέτρηση του χρόνου οι αρχαίοι Έλληνες, οι μαθητές της Α΄ Γυμνασίου ενός σχολείου χρησιμοποίησαν ως χρονόμετρο μια βρύση του σχολείου τους που, αν και κλειστή, έσταζε νερό συνεχώς.

Όρισαν τον χρόνο μεταξύ δύο σταγόνων ως μονάδα μέτρησης και εκτελούσαν μετρήσεις.

Ποια όμως ήταν η σχέση της μονάδας χρόνου του αυτοσχέδιου χρονόμετρου τους με το δευτερόλεπτο;



**Πείραμα**

Δέκα μαθητές, με τη βοήθεια ενός χρονόμετρου που φαίνεται στην εικόνα δεξιά, μέτρησαν ο ένας μετά τον άλλον τον χρόνο που περνούσε για να πέσουν συνολικά 10 σταγόνες από τη βρύση.

Έγραψαν τις τιμές του χρόνου που μέτρησαν στον παρακάτω πίνακα.

Υπολόγισε τη μέση τιμή του χρόνου (σε δευτερόλεπτα) για να πέσουν 10 σταγόνες. Υπολόγισε επίσης τον χρόνο (σε δευτερόλεπτα) για να πέσει 1 σταγόνα, δηλαδή τη μονάδα μέτρησης του χρόνου του αυτοσχέδιου χρονόμετρου των μαθητών.

	χρόνος για να πέσουν 10 σταγόνες	μέση τιμή του χρόνου για να πέσουν 10 σταγόνες	χρόνος για να πέσει 1 σταγόνα
1ος μαθητής	5 δευτερόλεπτα	.....	.....
2ος μαθητής	5 δευτερόλεπτα		
3ος μαθητής	4 δευτερόλεπτα		
4ος μαθητής	5 δευτερόλεπτα		
5ος μαθητής	6 δευτερόλεπτα		
6ος μαθητής	4 δευτερόλεπτα		
7ος μαθητής	5 δευτερόλεπτα		
8ος μαθητής	6 δευτερόλεπτα		
9ος μαθητής	5 δευτερόλεπτα		
10ος μαθητής	5 δευτερόλεπτα		
άθροισμα:	.....		



**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



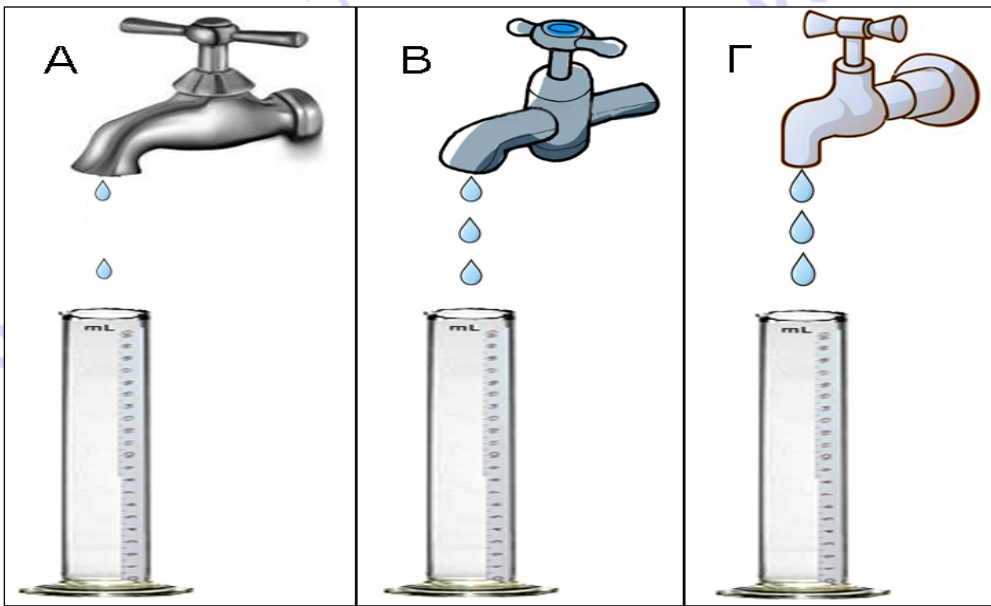
**ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ "ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΗΣ" 2017 - Α΄ Γυμνασίου**

**Θέμα 2ο**

Οι μαθητές με αφορμή τη βρύση που στάζει συνεχώς συζήτησαν το θέμα της έλλειψης άφθονου πόσιμου νερού σε μερικές περιοχές και προβληματίστηκαν για το αν μία από τις αιτίες είναι ότι χάνεται νερό από βρύσες που δεν κλείνουν καλά και στάζουν. Κατά τη συζήτηση διερωτήθηκαν για το πόσο νερό μπορεί να χαθεί σε έναν χρόνο από μια βρύση που στάζει συνεχώς.

Αποφάσισαν λοιπόν να πειραματιστούν με τρεις βρύσες Α, Β και Γ που αν και κλειστές στάζουν συνεχώς. Ένα στιγμιότυπο και των τριών καθώς στάζουν φαίνεται στην παρακάτω εικόνα.

**Πείραμα**



Τοποθέτησαν κάτω από τις τρεις βρύσες τρία ίδια άδεια, διαφανή, ογκομετρικά δοχεία και άρχισαν αμέσως να μετρούν κάθε 1 λεπτό τον όγκο του νερού σε κάθε δοχείο. Συγχρόνως έγραφαν την τιμή της μέτρησης σε έναν πίνακα διαφορετικό για κάθε δοχείο. Μπέρδεψαν όμως τους πίνακες και παρέλειψαν να σημειώσουν σε κάθε πίνακα τη βρύση (Α, Β ή Γ) που αντιστοιχεί σε αυτόν.

χρόνος (σε λεπτά)	1	2	3	4	5	βρύση .....
όγκος νερού (σε mL)	1,2	2,4	3,6	4,8	6,0	

χρόνος (σε λεπτά)	1	2	3	4	5	βρύση .....
όγκος νερού (σε mL)	2,1	4,2	6,3	8,4	10,5	

χρόνος (σε λεπτά)	1	2	3	4	5	βρύση .....
όγκος νερού (σε mL)	0,7	1,4	2,1	2,8	3,5	

Αφού παρατηρήσεις στις παραπάνω εικόνες πόσο συχνά πέφτουν οι σταγόνες και πόσο μεγάλες είναι, σημείωσε στους πίνακες τη βρύση Α, Β ή Γ που νομίζεις ότι αντιστοιχεί στις τιμές των μετρήσεων σε κάθε πίνακα.

Δικαιολόγησε την επιλογή σου. ....  
.....  
.....  
.....



**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

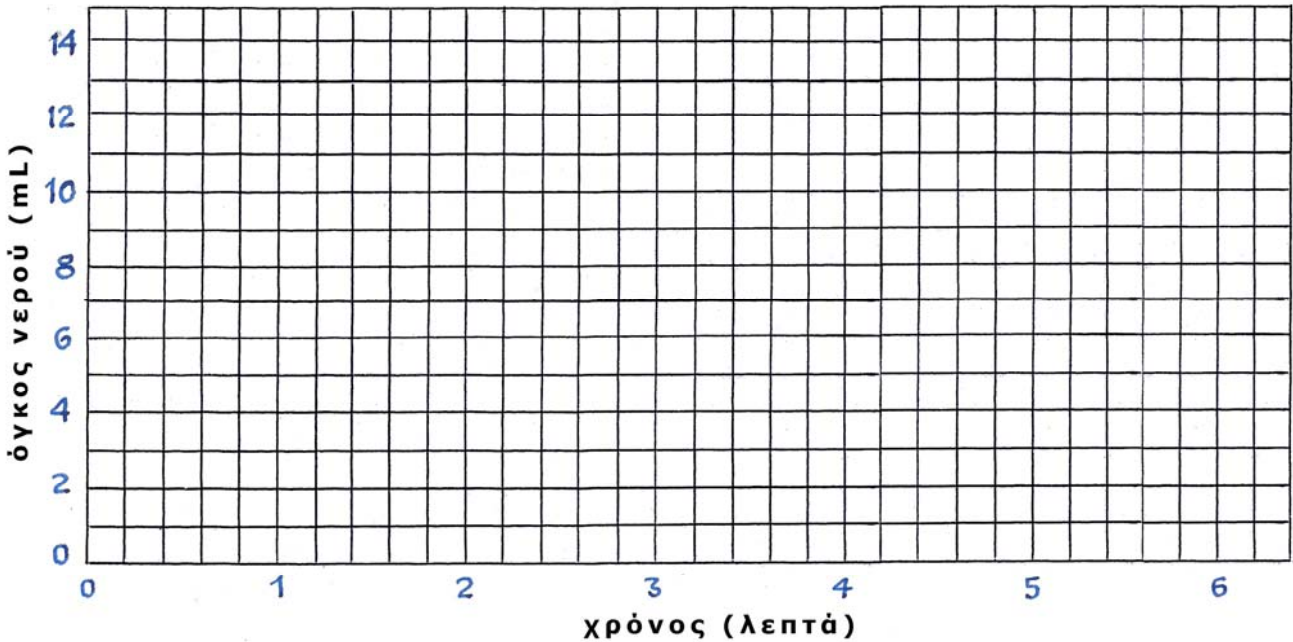


**ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ "ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΗΣ" 2017 - Α' Γυμνασίου**

**Θέμα 3ο**

Σημείωσε με το σύμβολο **x** στο παρακάτω διάγραμμα «όγκου νερού - χρόνου» τα ζεύγη των τιμών του όγκου του νερού και του χρόνου από τον πίνακα που αντιστοιχεί στη βρύση από την οποία στάζει η μεγαλύτερη ποσότητα του νερού κάθε ένα λεπτό.

**διάγραμμα όγκου νερού - χρόνου**



Σχεδίασε μια ευθεία γραμμή ανάμεσα στα σύμβολα **x**.

Πώς μπορείς να υπολογίσεις α) από το διάγραμμα και β) από τις τιμές του αντίστοιχου πίνακα της προηγούμενης σελίδας την τιμή του όγκου του νερού το 6<sup>ο</sup> λεπτό; Συμφωνούν μεταξύ τους οι τιμές που υπολόγισες με τους δύο τρόπους;

... α) .....

... β) .....

Διαπιστώνω ότι οι τιμές .....

Πώς μπορείς να υπολογίσεις το νερό που χάνεται σε έναν χρόνο από αυτήν τη βρύση που στάζει;

Σχολίασε τον όγκο του νερού που βρήκες ότι χάνεται. Τι πρέπει να κάνουμε;



**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 - Α΄ Γυμνασίου**

**Θέμα 4ο**

Νομίζεις ότι μπορείς να μετρήσεις τον όγκο μιας μικρής πέτρας με ένα ογκομετρικό δοχείο;  
Αν ναι, πώς; Αν όχι, γιατί;

.....  
.....  
.....

Νομίζεις ότι μπορείς να μετρήσεις τον όγκο ενός μικρού κομματιού πάγου με ένα ογκομετρικό δοχείο;  
Αν ναι, πώς; Αν όχι, γιατί;

.....  
.....  
.....

Νομίζεις ότι μπορείς να μετρήσεις τον όγκο μιας σταγόνας νερού από μια βρύση που στάζει με ένα ογκομετρικό δοχείο; Αν ναι, πώς; Αν όχι, γιατί;

.....  
.....  
.....

**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**



**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



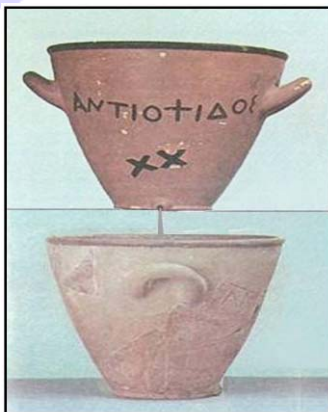
**ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ "ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΗΣ" 2017 - Α' Γυμνασίου**

11/03/2017

**Ενδεικτικές Απαντήσεις**

Οι παρακάτω προτεινόμενες απαντήσεις είναι ενδεικτικές και με κανέναν τρόπο δεν είναι δυνατόν να θεωρηθούν ως μοναδικές ή δεσμευτικές. Οποιοσδήποτε άλλες σωστές εναλλακτικές ή συμπληρωματικές απαντήσεις είναι αποδεκτές.

**Θέμα 1ο**



Παίρνοντας αφορμή από τα υδραυλικά χρονόμετρα, τις «κλεψύδρες», που κατασκεύαζαν και χρησιμοποιούσαν για τη μέτρηση του χρόνου οι αρχαίοι Έλληνες, οι μαθητές της Α' Γυμνασίου ενός σχολείου χρησιμοποίησαν ως χρονόμετρο μια βρύση του σχολείου τους που, αν και κλειστή, έσταζε νερό συνεχώς.

Όρισαν τον χρόνο μεταξύ δύο σταγόνων ως μονάδα μέτρησης και εκτελούσαν μετρήσεις.

Ποια όμως ήταν η σχέση της μονάδας χρόνου του αυτοσχέδιου χρονόμετρου τους με το δευτερόλεπτο;



**Πείραμα**

Δέκα μαθητές, με τη βοήθεια ενός χρονόμετρου που φαίνεται στην εικόνα δεξιά, μέτρησαν ο ένας μετά τον άλλον τον χρόνο που περνούσε για να πέσουν συνολικά 10 σταγόνες από τη βρύση.

Έγραψαν τις τιμές του χρόνου που μέτρησαν στον παρακάτω πίνακα.

Υπολόγισε τη μέση τιμή του χρόνου (σε δευτερόλεπτα) για να πέσουν 10 σταγόνες. Υπολόγισε επίσης τον χρόνο (σε δευτερόλεπτα) για να πέσει 1 σταγόνα, δηλαδή τη μονάδα μέτρησης του χρόνου του αυτοσχέδιου χρονόμετρου των μαθητών.

	χρόνος για να πέσουν 10 σταγόνες	μέση τιμή του χρόνου για να πέσουν 10 σταγόνες	χρόνος για να πέσει 1 σταγόνα
1ος μαθητής	5 δευτερόλεπτα	5 δευτερόλεπτα	0,5 δευτερόλεπτο
2ος μαθητής	5 δευτερόλεπτα		
3ος μαθητής	4 δευτερόλεπτα		
4ος μαθητής	5 δευτερόλεπτα		
5ος μαθητής	6 δευτερόλεπτα		
6ος μαθητής	4 δευτερόλεπτα		
7ος μαθητής	5 δευτερόλεπτα		
8ος μαθητής	6 δευτερόλεπτα		
9ος μαθητής	5 δευτερόλεπτα		
10ος μαθητής	5 δευτερόλεπτα		
άθροισμα:	50 δευτερόλεπτα		



**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



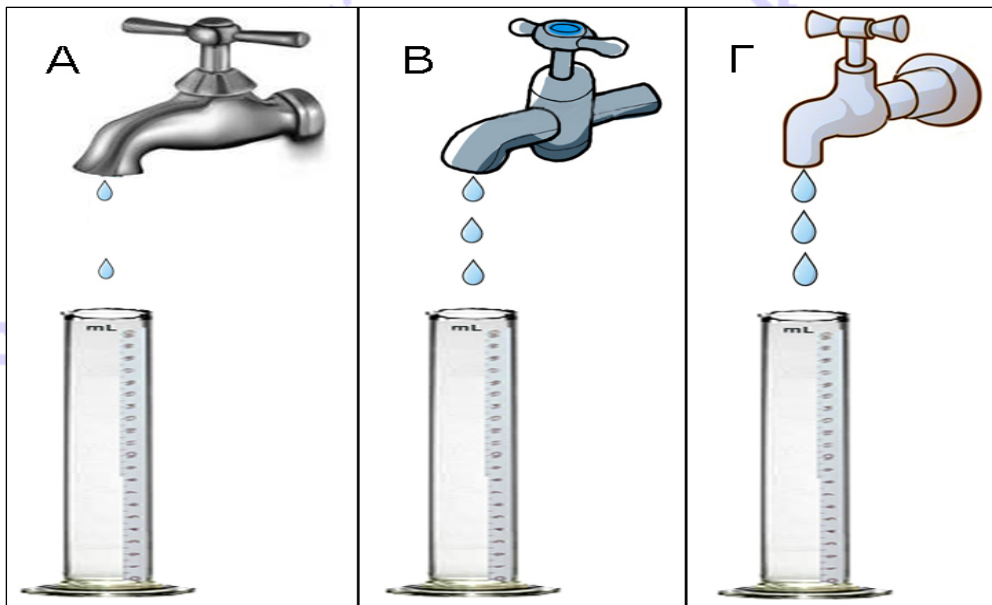
**ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ "ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΗΣ" 2017 - Α' Γυμνασίου**

**Θέμα 2ο**

Οι μαθητές με αφορμή τη βρύση που στάζει συνεχώς συζήτησαν το θέμα της έλλειψης άφθονου πόσιμου νερού σε μερικές περιοχές και προβληματίστηκαν για το αν μία από τις αιτίες είναι ότι χάνεται νερό από βρύσες που δεν κλείνουν καλά και στάζουν συνεχώς. Κατά τη συζήτηση διερωτήθηκαν για το πόσο νερό μπορεί να χαθεί σε έναν χρόνο από μια βρύση που στάζει συνεχώς.

Αποφάσισαν λοιπόν να πειραματιστούν με τρεις βρύσες Α, Β και Γ που αν και κλειστές στάζουν συνεχώς. Ένα στιγμιότυπο και των τριών καθώς στάζουν φαίνεται στην παρακάτω εικόνα.

**Πείραμα**



Τοποθέτησαν κάτω από τις τρεις βρύσες τρία ίδια άδεια, διαφανή, ογκομετρικά δοχεία και άρχισαν αμέσως να μετρούν κάθε 1 λεπτό τον όγκο του νερού σε κάθε δοχείο. Συγχρόνως έγραφαν την τιμή της μέτρησης σε έναν πίνακα διαφορετικό για κάθε δοχείο. Μπέρδεψαν όμως τους πίνακες και παρέλειψαν να σημειώσουν σε κάθε πίνακα τη βρύση (Α, Β ή Γ) που αντιστοιχεί σε αυτόν.

χρόνος (σε λεπτά)	1	2	3	4	5	βρύση ...B...
όγκος νερού (σε mL)	1,2	2,4	3,6	4,8	6,0	

χρόνος (σε λεπτά)	1	2	3	4	5	βρύση ...Γ...
όγκος νερού (σε mL)	2,1	4,2	6,3	8,4	10,5	

χρόνος (σε λεπτά)	1	2	3	4	5	βρύση ...Α...
όγκος νερού (σε mL)	0,7	1,4	2,1	2,8	3,5	

Αφού παρατηρήσεις στις παραπάνω εικόνες πόσο συχνά πέφτουν οι σταγόνες και πόσο μεγάλες είναι, σημείωσε στους πίνακες τη βρύση Α, Β ή Γ που νομίζεις ότι αντιστοιχεί στις τιμές των μετρήσεων σε κάθε πίνακα.

Δικαιολόγησε την επιλογή σου. ... Νομίζω ότι οι σταγόνες από τη βρύση Γ πέφτουν πολύ συχνά και είναι μεγαλύτερες από τις άλλες. Οι σταγόνες από τη βρύση Β πέφτουν το ίδιο συχνά αλλά είναι μικρότερες. Οι σταγόνες από τη βρύση Α πέφτουν λιγότερο συχνά και είναι ακόμη μικρότερες. ....



# 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

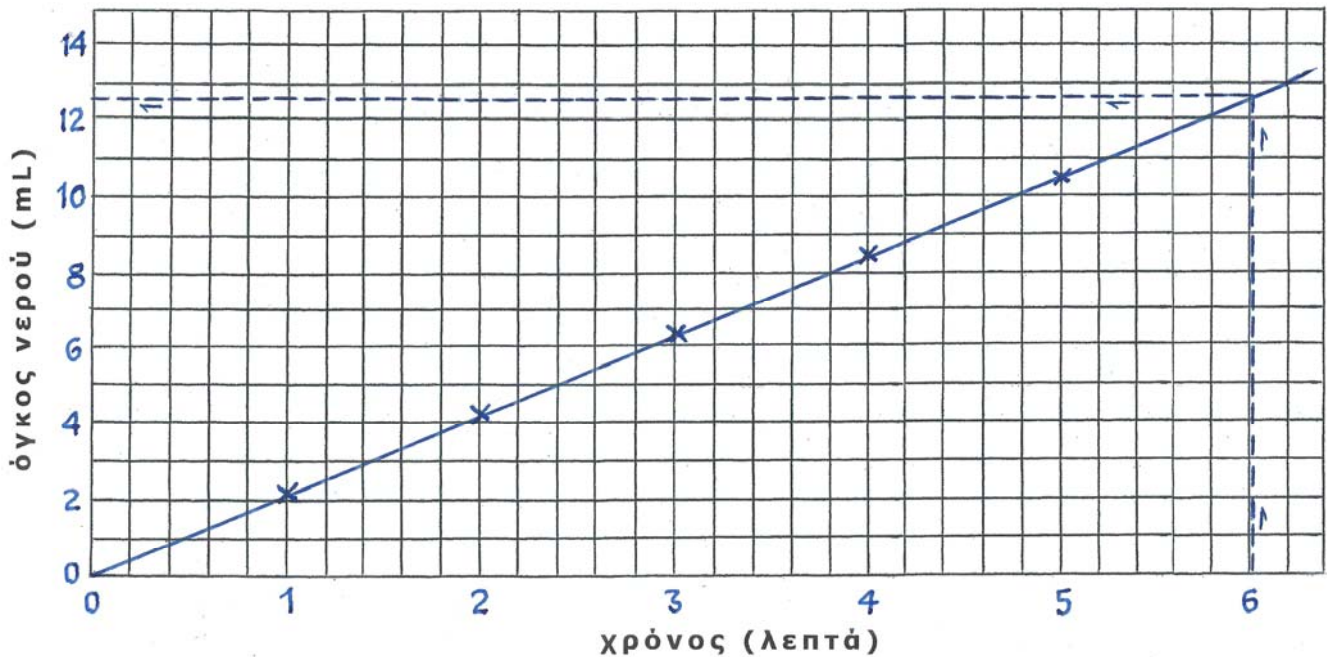


## ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ "ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΗΣ" 2017 - Α' Γυμνασίου

### Θέμα 3ο

Σημείωσε με το σύμβολο **x** στο παρακάτω διάγραμμα «όγκου νερού - χρόνου» τα ζεύγη των τιμών του όγκου του νερού και του χρόνου από τον πίνακα που αντιστοιχεί στη βρύση από την οποία στάζει η μεγαλύτερη ποσότητα του νερού κάθε ένα λεπτό.

διάγραμμα όγκου νερού - χρόνου



Σχεδιάσε μια ευθεία γραμμή ανάμεσα στα σύμβολα **x**.

Πώς μπορείς να υπολογίσεις α) από το διάγραμμα και β) από τις τιμές του αντίστοιχου πίνακα της προηγούμενης σελίδας την τιμή του όγκου του νερού το 6<sup>ο</sup> λεπτό; Συμφωνούν μεταξύ τους οι τιμές που υπολόγισες με τους δύο τρόπους;

... α) Σχεδιάζω μια κατακόρυφη γραμμή από το 6<sup>ο</sup> λεπτό μέχρι να συναντήσει την ευθεία γραμμή του διαγράμματος. Μετά σχεδιάζω από το σημείο αυτό μια οριζόντια γραμμή που συναντά τον άξονα του όγκου του νερού στην τιμή 12,6 mL. ....

... β) Στον όγκο 10,5 mL του νερού που έχει συγκεντρωθεί σε 5 λεπτά στο αντίστοιχο δοχείο προσθέτω 2,1 mL όγκου νερού που συγκεντρώνεται σε 1 λεπτό:  $2,1 \text{ mL} + 10,5 \text{ mL} = 12,6 \text{ mL}$ . ....

Διαπιστώνω ότι οι τιμές ... συμφωνούν. ....

Πώς μπορείς να υπολογίσεις το νερό που χάνεται σε έναν χρόνο από αυτήν τη βρύση που στάζει;

... Πολλαπλασιάζω τον όγκο του νερού που χάνεται σε 1 λεπτό (2,1 mL) επί 60 λεπτά (που έχει η ώρα) επί 24 ώρες (που έχει η μέρα) επί 365 ημέρες (που έχει ο χρόνος) και βρίσκω 1.103.760 mL (ή 1.103,760 L). ....

Σχολίασε τον όγκο του νερού που βρήκες ότι χάνεται. Τι πρέπει να κάνουμε;

... Νομίζω ότι χάνεται πολύ νερό. Πρέπει να φροντίζουμε ώστε να μην υπάρχουν τέτοιες άσκοπες απώλειες νερού. ....



**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 - Α΄ Γυμνασίου**

**Θέμα 4ο**

Νομίζεις ότι μπορείς να μετρήσεις τον όγκο μιας μικρής πέτρας με ένα ογκομετρικό δοχείο;  
Αν ναι, πώς; Αν όχι, γιατί;

... Μπορώ. Ρίχνω νερό στο ογκομετρικό δοχείο και μετρώ τον όγκο του νερού. Αφήνω την πέτρα να βυθιστεί στο νερό. Μετρώ ξανά τον όγκο του νερού. Αφαιρώ τις δύο τιμές και βρίσκω τον όγκο της πέτρας. ....

Νομίζεις ότι μπορείς να μετρήσεις τον όγκο ενός μικρού κομματιού πάγου με ένα ογκομετρικό δοχείο;  
Αν ναι, πώς; Αν όχι, γιατί;

... Είναι δύσκολο, γιατί: α) ο πάγος δεν βυθίζεται στο νερό ολόκληρος και β) ο πάγος θα αρχίσει να λιώνει. ....

*(Πρόταση για γρήγορη μέτρηση αν και ανέφικτη, θα ληφθεί θετικά υπόψη. Το ότι ο όγκος του νερού που θα προκύψει από το λιώσιμο του πάγου είναι μικρότερος από τον όγκο που είχε ο πάγος δεν έχει διδαχθεί, αν όμως αναφερθεί στην απάντηση θα ληφθεί υπόψη θετικά. Επίσης, κάθε άλλη σωστή προσέγγιση θα ληφθεί υπόψη.)*

Νομίζεις ότι μπορείς να μετρήσεις τον όγκο μιας σταγόνας νερού από μια βρύση που στάζει με ένα ογκομετρικό δοχείο; Αν ναι, πώς; Αν όχι, γιατί;

... Δεν μπορώ να μετρήσω τον όγκο μιας μοναδικής σταγόνας, όμως μπορώ να αφήσω να πέσουν στο δοχείο όχι μία σταγόνα αλλά πολλές (πχ. 100), να μετρήσω τον όγκο του νερού και να τον διαιρέσω με τον αριθμό των σταγόνων που έπεσαν (πχ. το 100). ....

*(Παρατήρηση για μη απόλυτη ομοιότητα των σταγόνων θα ληφθεί θετικά υπόψη, όμως η μέτρηση περισσότερων σταγόνων θα υπολογίσει τον μέσο όρο του όγκου τους.)*