

**ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΛΥΚΕΙΟ ΕΥΑΓΓΕΛΙΚΗΣ ΣΧΟΛΗΣ ΣΜΥΡΝΗΣ**  
**Α' ΛΥΚΕΙΟΥ**

Μαθητής/Μαθήτρια ----- Τμήμα: -----  
Ημερομηνία----- Ομάδα -----

**Εργαστηριακή Άσκηση μέτρησης μήκους – χρόνου.**

**1. ΣΤΟΧΟΣ :**

Στόχοι αυτού του πειράματος είναι :

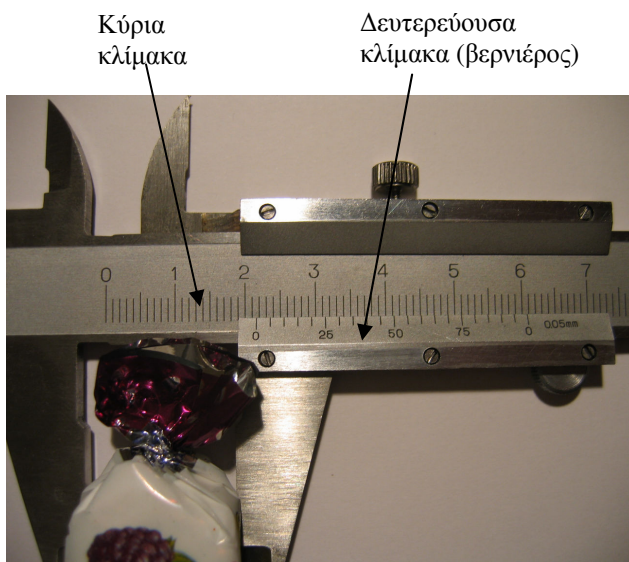
- α) Η εξοικείωσή σας με την χρήση του διαστημόμετρου και η μέτρηση μήκους.
- β) Η γνωριμία σας με τον χρονομετρητή και η μέτρηση της μονάδας χρόνου του χρονομετρητή.
- γ) Η επανάληψη της έννοιας της περιόδου και της συχνότητας που έχετε διδαχθεί στο Γυμνάσιο.
- δ) Η κατανόηση ύπαρξης πειραματικών σφαλμάτων σε κάθε πειραματική μέτρηση.

**2. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥΣ:**

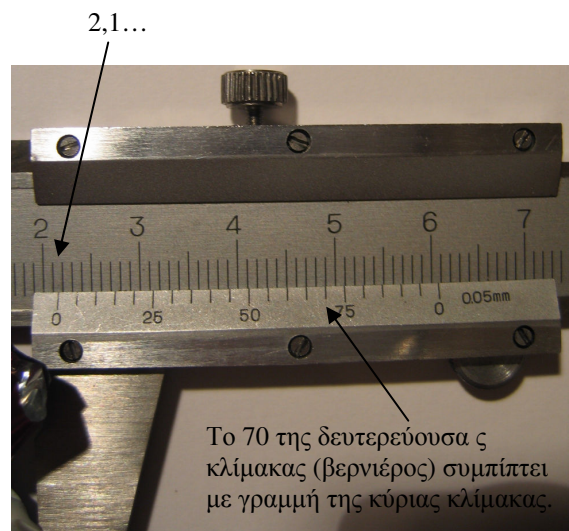
**2.1 Για την εκτέλεση του πειράματος μέτρησης μήκους** χρειάζεται το διαστημόμετρο (βλ. εικόνα 1). Επειδή τα διαστημόμετρα του εργαστηρίου διαφέρουν από αυτό που περιγράφονται στον Εργαστηριακό Οδηγό στην σελ. 16 είναι απαραίτητο να διαβάσετε τις παρακάτω οδηγίες.:

Το διαστημόμετρο αποτελείται από μία κύρια κλίμακα και μία δευτερεύουσα κλίμακα (βερνιέρος) που είναι κινητό τμήμα. Μπορεί να μετρήσει με ακρίβεια εκατοστού του εκατοστού, με βήμα 1 εκατοστό του εκατοστού, και με ακρίβεια χιλιοστού του εκατοστού, με βήμα 5 χιλιοστά του εκατοστού. Δηλ. μπορεί να μετρήσει αποστάσεις όπως 2,635 cm ή 14,675 cm αλλά όχι αποστάσεις 14,673 cm.

Η μέγιστη διάσταση που μπορεί να μετρήσει το διαστημόμετρο του εργαστηρίου είναι 16 cm.



**Εικόνα 1. Το διαστημόμετρο**



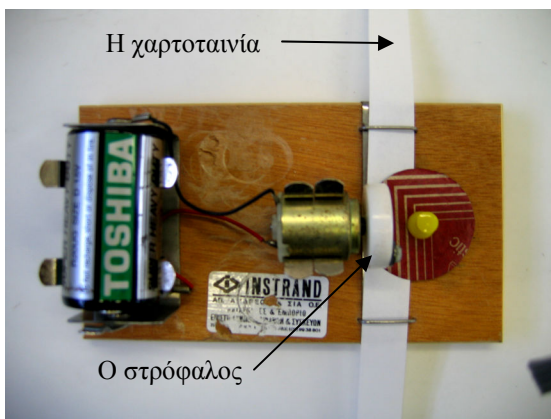
**Εικόνα 2. Η καραμέλα έχει πλάτος 2,170 cm.**

Για να μετρήσουμε με το διαστημόμετρο τοποθετούμε το αντικείμενο μεταξύ των δύο σιαγόνων. Βλέπουμε την ένδειξη της κύριας κλίμακας αριστερά από την χαραγή μηδέν της

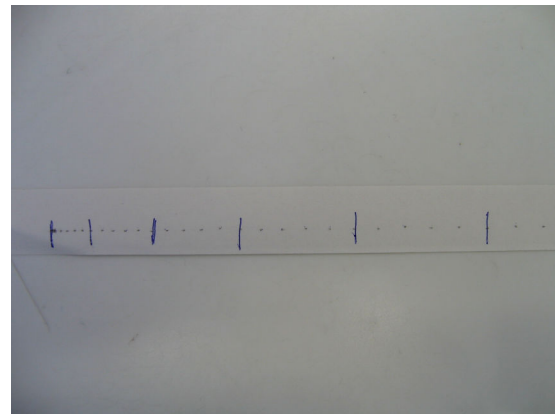
δευτερεύουσας κλίμακας. Στην εικόνα 2 βλέπουμε ότι η ένδειξη είναι 2,1. Κατόπιν κοιτάμε ποια γραμμή του βερνιέρου (δευτερεύουσα κλίμακα) συμπίπτει απόλυτα με οποιαδήποτε γραμμή της κύριας κλίμακας. Στο παραπάνω παράδειγμα το 70 της δευτερεύουσας κλίμακας συμπίπτει με γραμμή της κύριας κλίμακας. Άρα το πάχος του αντικειμένου είναι 2,170 cm.

**2.2 Για την μέτρηση του χρόνου** θα χρειαστείτε ένα χρονόμετρο ή από το ρολόι σας ή από το κινητό σας, ο χειρισμός του οποίου δεν έχει καμία δυσκολία. Στο πείραμα θα μετρήσετε τον χρόνο κίνησης ενός κομματιού χαρτοταινίας μέσα σε χρονομετρητή.

Ο χρονομετρητής είναι μια συσκευή (βλ. εικόνα 3) που καταγράφει την κίνηση σε μία χαρτοταινία. Ο χρονομετρητής παραμένει ακίνητος και η χαρτοταινία κινείται μέσα από αυτόν. Με την βοήθεια ενός περιστρεφόμενου στρόφαλου ο χρονομετρητής αφήνει σε ίσα χρονικά διαστήματα στίγματα (μέσω ενός δίσκου καρμπόν) πάνω στην χαρτοταινία. Η χαρτοταινία συνδέεται με το κινητό που θέλουμε να μελετήσουμε την κίνησή του. Έτσι η χαρτοταινία παρακολουθεί την κίνηση του κινητού και η κίνηση καταγράφεται πάνω σε αυτή από τον χρονομετρητή.



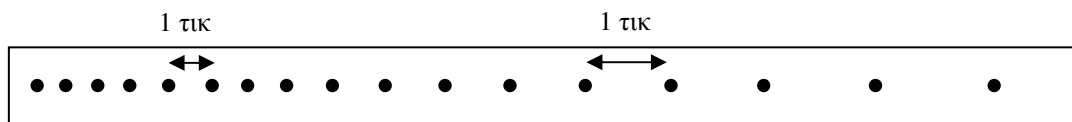
**Εικόνα 3. Ο χρονομετρητής.**



**Εικόνα 4. Η χαρτοταινία μετά την καταγραφή των κουκίδων και χωρισμένη ανά 5 διαστήματα.**

Μία όμοια κατάσταση έχουμε όταν η μηχανή ενός αυτοκινήτου στάζει λάδι στον δρόμο καθώς αυτό κινείται. Τον ρόλο της χαρτοταινίας τώρα παίζει ο δρόμος, που είναι ακίνητος, ενώ το κινητό ταυτίζεται με τον χρονομετρητή που κινείται.

Το αποτέλεσμα που παίρνουμε για παράδειγμα μπορεί να είναι



Επειδή η καταγραφή των κουκίδων γίνεται με το χτύπημα κάποιου εξαρτήματος πάνω στην χαρτοταινία την χρονική απόσταση ανάμεσα σε δύο κουκίδες την ονομάζουμε «τικ». Έτσι στην παραπάνω χαρτοταινία η χρονική διάρκεια ανάμεσα σε δύο διαδοχικά χτυπήματα (διαδοχικές κουκίδες) είναι η ίδια ενώ όπως βλέπουμε η απόστασή τους αυξάνεται. Η χρονική αυτή διάρκεια εξαρτάται από την κατασκευή του χρονομετρητή.

### **3. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ :**

#### **3.1 Μέτρηση μήκους.**

Μετράμε με το διαστημόμετρο μία διάσταση του αντικείμενου που θα σας δώσει ο

καθηγητής σας. (Σημ. Αν το αντικείμενο είναι καραμέλα παρακαλούμε καταναλώστε την μετά την μέτρηση). Η μέτρηση να επαναληφθεί τρεις φορές, οι τιμές να καταχωριστούν στον πίνακα 1 και να εξαχθεί ο μέσος όρος.

	1 <sup>η</sup> Μέτρηση	2 <sup>η</sup> Μέτρηση	3 <sup>η</sup> Μέτρηση	Μέσος όρος.
Μήκος (cm)				

**Πίνακας 1. Μετρήσεις μήκους με το διαστημόμετρο.**

### 3.2 Μέτρηση χρόνου.

1. Τοποθετούμε το τμήμα της χαρτοταινίας μέσα στους οδηγούς του χρονομετρητή.
2. Ενεργοποιούμε τον χρονομετρητή.
3. Συντονιζόμαστε με άλλο μέλος της ομάδος μας έτσι ώστε όταν ο ένας αρχίσει να κινεί την χαρτοταινία ο άλλος να ξεκινήσει το χρονόμετρο και μόλις η ταινία βγει από τον χρονομετρητή το χρονόμετρο να σταματήσει. Καταχωρούμε την μέτρηση στον πίνακα 2
4. Επαναλαμβάνουμε την μέτρηση για άλλες δύο χαρτοταινίες. **!!! Προσοχή !!!** Αριθμήστε τις χαρτοταινίες για να μην τις μπερδέψετε !!

	1 <sup>η</sup> Μέτρηση	2 <sup>η</sup> Μέτρηση	3 <sup>η</sup> Μέτρηση
Χρόνος (s)			
Αριθμός τικ			
Χρόνος ανά τικ			
Περιστροφές του στροφάλου ανά s			

**Πίνακας 2. Μετρήσεις για τον υπολογισμό της χρονικής διάρκειας του τικ.**

5. Μετρήστε για κάθε μία ταινία τον αριθμό των διαστημάτων (τικ) που περιέχει και σημειώστε τον στον πίνακα 2.
6. Υπολογίστε το χρονικό διάστημα για ένα τικ και συμπληρώστε το στον πίνακα 2.
7. Είναι ο χρόνος του ενός τικ ίδιος και για τις τρεις μετρήσεις; Εάν υπάρχει διαφορά που νομίζετε ότι οφείλεται;

---



---



---

8. Εάν οι τρεις τιμές είναι διαφορετικές υπολογίστε τον μέσο όρο. Ο χρόνος αυτός, επειδή αντιστοιχεί στον χρόνο μιας περιστροφής του στροφάλου, μπορεί να ονομαστεί και περίοδος της περιστροφικής κίνησης του στροφάλου.

---



---

9. Υπολογίστε πόσες περιστροφές κάνει ο στροφάλος σε 1 δευτερόλεπτο. Το φυσικό αυτό μέγεθος ονομάζεται συχνότητα περιστροφής. Καταχωρίστε το αποτέλεσμα στον πίνακα 2. (Προσέξτε ! Σε κάθε περιστροφή ο στροφάλος αποτυπώνει μία κουκίδα.)

---



---



---

10. Ελέγξτε αν η συχνότητα περιστροφής σε κάθε μέτρηση είναι αντίστροφη από την περίοδο περιστροφής.

---



---

11. Επιλέξτε μία από τις τρεις ταινίες. Ορίσετε την πρώτη – πρώτη κουκίδα που μπορείτε να διακρίνετε καθαρά ως αρχή μέτρησης του  $x$ . Χωρίστε την ταινία με κατακόρυφες γραμμές ανά πέντε διαστήματα (βλ. εικόνα 4). Με τον χάρακα μετρήστε **από την πρώτη κουκίδα διαδοχικά την συντεταγμένη (απόσταση)** των κατακόρυφων γραμμών και καταχωρίστε την στον πίνακα 3 μαζί με την αντίστοιχη χρονική στιγμή.

$a/a$	$t(s) = a/a \cdot \text{χρόνο } 5 \text{ τικ}$	$x \text{ (cm)}$
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

**Πίνακας 3. Μετρήσεις  $x-t$  για την κίνηση του χεριού μας.**

12. Κάντε την γραφική παράσταση  $x - t$  από τις παραπάνω τιμές και επικολλήστε την στον παρακάτω κενό χώρο. Τι συμπεραίνετε για το είδος κίνησης του χεριού σας;

---

---