

# ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

## 1. ΜΕΤΡΗΣΗ ΜΗΚΟΥΣ, ΧΡΟΝΟΥ, ΜΑΖΑΣ ΚΑΙ ΔΥΝΑΜΗΣ

### ΣΤΟΧΟΙ

Στόχοι αυτής της εργαστηριακής άσκησης είναι:

- Να εξασκηθείτε στη μέτρηση μηκών, χρησιμοποιώντας κατάλληλα όργανα (υποδεκάμετρο, διαστημόμετρο, μικρόμετρο).
- Να εξασκηθείτε στη μέτρηση χρονικών διαστημάτων.
- Να εξασκηθείτε στη μέτρηση μαζών.
- Να εξασκηθείτε στη μέτρηση δυνάμεων.

### ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ

**A.** Διαβάστε προσεκτικά όσα αναφέρονται στην Εισαγωγή του βιβλίου αυτού για τα όργανα μέτρησης του μήκους, της μάζας, του χρόνου και της δύναμης.

**B.** Διαβάστε επίσης, όσα αναφέρονται στην Εισαγωγή για τα σφάλματα μέτρησης.

### ΟΡΓΑΝΑ, ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ

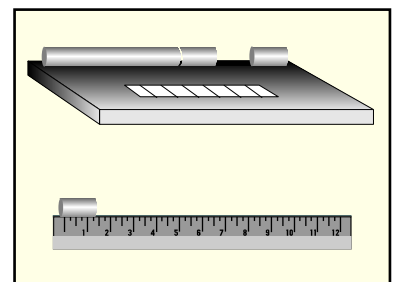
- Υποδεκάμετρο (βαθμολογημένος χάρακας).
- Διαστημόμετρο.
- Μικρόμετρο (παχύμετρο).
- Σειρά μετάλλων (κύβοι και κύλινδροι).
- Σύρμα.
- Χρονόμετρο.
- Μετρονόμος (ένας για όλες τις ομάδες μαθητών).
- Ηλεκτρικός χρονομετρητής με τα συνοδευτικά του (δίσκος καρμπόν, χαρτοταινία).
- Σφιγκτήρας.
- Ζυγός ημιαναλυτικός (φαρμακευτικός) και σταθμά.
- Ζυγός με βερνιέρο.
- Δυναμόμετρο.
- Βαράκια μάζας 50g.

### ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

#### Πείραμα 1ο: Μέτρηση μήκους

##### 1. Μετρήσεις με υποδεκάμετρο.

Μετρήστε τη διάμετρο της βάσης και το ύψος ενός κυλίνδρου από τη σειρά μετάλλων (λ.χ. του κυλίνδρου από χαλκό) με το υποδεκάμετρο (Εικ. 1.1). Επαναλάβετε τις



Εικόνα 1.1

μετρήσεις τέσσερις φορές και συμπληρώστε τον ΠΙΝΑΚΑ 1. Υπολογίστε τις μέσες τιμές της διαμέτρου της βάσης και του ύψους του κυλίνδρου.

Γιατί είναι αναγκαία η πολλαπλότητα των μετρήσεων και η εύρεση μετά της μέσης τιμής;

### 2. Μετρήσεις με διαστημόμετρο.

Επαναλάβετε τις μετρήσεις της διαδικασίας 1 για τον κύλινδρο από χαλκό, χρησιμοποιώντας όμως αντί για υποδεκάμετρο ένα διαστημόμετρο. Συμπληρώστε τον ΠΙΝΑΚΑ 2.

### 3. Μετρήσεις με μικρόμετρο.

Επαναλάβετε τις μετρήσεις της διαδικασίας 1 για τον κύλινδρο, χρησιμοποιώντας μικρόμετρο. Συμπληρώστε τον ΠΙΝΑΚΑ 3.

4. Συγκρίνετε τις τιμές (μέσες τιμές) της διαμέτρου της βάσης και του ύψους του κυλίνδρου, που προέκυψαν από τη χρησιμοποίηση του υποδεκάμετρου, του διαστημόμετρου και του μικρόμετρου. Σε ποια περίπτωση οι μετρήσεις είναι περισσότερο ακριβείς; Ποιο από τα τρία όργανα μέτρησης μήκους είναι καταλληλότερο, για να μετρήσετε το πάχος ενός σύρματος;

## Πείραμα 2ο: Μέτρηση χρόνου



Εικόνα 1.2

### 5. Μέτρηση της χρονικής μονάδας ενός μετρονόμου.

Θέσετε σε ταλάντωση το κινητό στέλεχος του μετρονόμου. Μετρήστε με το χρονόμετρο το χρονικό διάστημα μεταξύ δέκα απλών αιωρήσεων (κινήσεων από τη μία άκρη στην άλλη) του κινητού στελέχους.

Διαιρέστε έπειτα διά του 10, για να βρείτε το χρονικό διάστημα μεταξύ δύο διαδοχικών χτύπων, δηλαδή τη χρονική μονάδα του μετρονόμου για τη δεδομένη θέση του δρομέα (Εικ. 1.2).

### 6. Μέτρηση της χρονικής μονάδας του ηλεκτρικού χρονομετρητή.

Στερεώστε στη μία άκρη του τραπεζιού πειραμάτων τον ηλεκτρικό χρονομετρητή, με τη βοήθεια σφιγκτήρα. Κόψτε δύο μέτρα περίπου χαρτοταινίας και περάστε τη μέση από τους δύο οδηγούς, κατά μήκος του ελάσματος και κάτω από τη μελανωμένη όψη του δίσκου καρμπόν. Προσπαθήστε έπειτα να συνεργαστείτε με συγχρονισμό. Ένας από την ομάδα σας θα χειρίζεται τον διακόπτη του ηλεκτρικού χρονομετρητή και το χρονόμετρο. Ένας άλλος θα σύρει την χαρτοταινία. Εκείνος που θα σύρει την χαρτοταινία θα δώσει το σύνθημα (μετρώντας ένα, δύο, τρία) στο συνεργάτη του να κλείσει τον διακόπτη του χρονομετρητή για 2 δευτερόλεπτα ακριβώς.

Μετρήστε κατόπιν τον αριθμό των κουκίδων στην χαρτοταινία. Διαιρέστε τέλος το χρόνο των 2 δευτερολέπτων με τον αριθμό των κουκίδων, για να βρείτε το χρονικό διάστημα μεταξύ δύο διαδοχικών κουκίδων, δηλαδή τη χρονική μονάδα του χρονομετρητή (1 “τικ”).

### **Πείραμα 3ο: Μέτρηση μάζας**

#### **7. Μέτρηση μάζας με τη βοήθεια ζυγού με ίσους βραχίονες (ημιαναλυτικού ή φαρμακευτικού).**

Τοποθετήστε στον ένα δίσκο του ζυγού ένα κύβο της σειράς των μετάλλων, λ.χ. του σιδήρου. Τοποθετήστε στον άλλο δίσκο κατάλληλα σταθμά, μέχρις ότου ο ζυγός ισορροπήσει. Βρείτε τη μάζα του σιδερένιου κύβου, αθροίζοντας τις μάζες των σταθμών.

#### **8. Μέτρηση μάζας με τη βοήθεια ζυγού με βερνιέρο.**

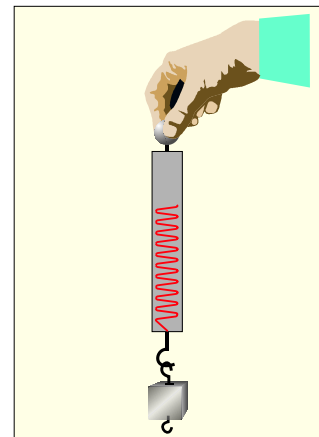
Ζυγίστε το σιδερένιο κύβο με το ζυγό με βερνιέρο. Ζυγίστε επίσης ένα κέρμα, λ.χ. των 20 δραχμών.

9. Έχετε ένα κουτάκι με 100 συνδετήρες και θέλετε να βρείτε τη μάζα ενός συνδετήρα. Όταν όμως βάλετε ένα συνδετήρα επάνω στον ένα δίσκο του ζυγού, δεν παρατηρείτε απόκλιση του δείκτη από το μηδέν της κλίμακας. Πώς θα εργαστείτε με τον ζυγό αυτό, για να βρείτε τη μάζα ενός συνδετήρα;

### **Πείραμα 4ο: Μέτρηση δύναμης**

10. Μετρήστε με τη βοήθεια του δυναμόμετρου το βάρος που έχει μάζα 50g. Μετρήστε επίσης το βάρος που έχουν δύο μάζες των 50g.

11. Αν ένας αστροναύτης ζυγίσει ένα σώμα (με ζυγό με ίσους βραχίονες) στη Γη και στη Σελήνη, θα βρει την ίδια τιμή για τη μάζα του σώματος ή διαφορετική; Αν ο αστροναύτης μετρήσει το βάρος του σώματος με δυναμόμετρο στη Γη και στη Σελήνη, θα βρει την ίδια ή διαφορετική τιμή; (Εικ. 1.3).



Εικόνα 1.3