



Επιμέλεια : Παπαγιάννης Νίκος Φυσικός

Η Φυσική με Πειράματα Α' Γυμνασίου

Φύλλο Εργασίας 1 Μετρήσεις Μήκους – Η Μέση Τιμή

α. Απάντηση:

Αρχικά παρατηρούμε τις εικόνες. Ας δούμε τι βλέπουμε σε κάθε εικόνα.

1^η εικόνα: Στην 1^η εικόνα παρατηρούμε έναν άνθρωπο που προσπαθεί να μετρήσει ένα μήκος με μονάδα μέτρησης το πέλμα. Δηλαδή προσπαθεί να μετρήσει πόσες φορές χωράει το πέλμα στο μήκος. Αν π.χ. το πέλμα χωράει 5 φορές, λέμε ότι το μήκος είναι ίσο με 5 πέλματα.

2^η εικόνα: Με τη βοήθεια ενός ζυγού, οι άνθρωποι προσπαθούν να μετρήσουν τη μάζα ενός αντικειμένου (αριστερά) ή μιας ποσότητας υγρού (δεξιά). Δηλαδή χρησιμοποιούσαν ως μονάδα μέτρησης ένα αντίστοιχο μέγεθος.

3^η εικόνα: Οι άνθρωποι χρησιμοποιούσαν κλεψύδρες για τη μέτρηση του χρόνου. Η κλεψύδρα χρησιμοποιούταν στην αρχαιότητα ως όργανο μέτρησης του χρόνου με νερό ή άμμο. Αποτελούνταν από δύο δοχεία, το ένα πάνω από το άλλο, που συνδέονταν με πολύ στενό σωληνάκι. Το νερό ή η άμμος χυνόταν από το πάνω δοχείο στο κάτω, σε ορισμένο χρονικό διάστημα.

4^η, 5^η, 6^η εικόνα: Οι μάσκες αυτές χρησιμοποιούταν ως προσωπεία στο αρχαίο θέατρο και απεικονίζουν συναισθήματα. Η 1^η δείχνει χαρά, η 2^η λύπη και η 3^η φόβο.

Συμπεράσματα:

Καταλαβαίνουμε ότι **το μήκος, η μάζα και ο χρόνος** μπορούν να μετρηθούν με ακρίβεια χρησιμοποιώντας συγκεκριμένα όργανα και συγκεκριμένες μονάδες μέτρησης. Αυτό συμβαίνει γιατί το μήκος, η μάζα και ο χρόνος **είναι φυσικά μεγέθη**.

Αντίθετα, για τα **συναισθήματα** μπορούμε να πούμε ότι είναι πολύ ή λιγότερο έντονα, αλλά δεν μπορούμε να τα μετρήσουμε με ακρίβεια ή να συγκριθούν με αντικειμενικό τρόπο. Αυτό συμβαίνει γιατί τα συναισθήματα **δεν είναι φυσικά μεγέθη**.

β1. Απάντηση:

Τα μεγέθη που μπορούν να μετρηθούν ονομάζονται **φυσικά μεγέθη**. Φυσικά μεγέθη (ή φυσικές ποσότητες) είναι η δύναμη, ο χρόνος, η ταχύτητα, η πυκνότητα, η θερμοκρασία, το **μήκος** (η απόσταση) κα.

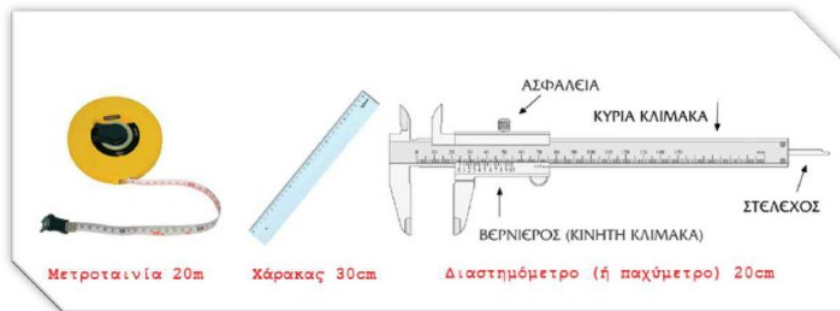
Η μέτρηση των φυσικών μεγεθών γίνεται συγκρίνοντας τα με ομοειδή μεγέθη που ονομάζονται μονάδες μέτρησης. Η σημασία της μέτρησης στην καθημερινή μας ζωή αλλά και γενικότερα στην επιστήμη είναι πολύ μεγάλη. Για τον λόγο αυτό και ο άνθρωπος έχει δημιουργήσει ειδικά όργανα για την μέτρηση των φυσικών μεγεθών.

Θεμελιώδης μονάδα του μήκους είναι το μέτρο (m). Ανάλογα το μέγεθος που θέλουμε να προσδιορίσουμε χρησιμοποιούμε και τα πολλαπλάσια του μέτρου καθώς και τα υποπολλαπλάσιά του. Το κυριότερο πολλαπλάσιο του μέτρου είναι το χιλιόμετρο (km) που όπως μαρτυρά και το όνομα του ισodυναμεί με χίλια μέτρα. Τα βασικά υποπολλαπλάσια του μέτρου είναι: α) Το δεκατόμετρο (1dm) δηλαδή το ένα δέκατο του μέτρου, β) το εκατοστόμετρο (1cm) δηλαδή το ένα εκατοστό του μέτρου και γ) το χιλιοστόμετρο (1mm) δηλαδή το ένα χιλιοστό του μέτρου.

Για την μέτρηση του μήκους έχουν κατασκευαστεί διάφορα όργανα που χρησιμοποιούμε ανάλογα την ακρίβεια στη μέτρησή που θέλουμε καθώς και τις συνθήκες της μέτρησης. Δηλαδή όταν πρόκειται να μετρήσουμε ένα μήκος, πρέπει να επιλέξουμε εκείνο το όργανο μέτρησης το οποίο είναι κατάλληλο για να μετρήσει το μήκος αυτό και να δώσει την απαιτούμενη ακρίβεια.

Για παράδειγμα για την μέτρηση του μήκους ενός σπιτιού θα χρησιμοποιήσουμε την μετροταινία και όχι τον σχολικό χάρακα. Για την μέτρηση με ακρίβεια του πάχους μίας βίδας θα χρησιμοποιήσουμε το διαστημόμετρο (ή παχύμετρο) και όχι την μετροταινία.

✏️ Η ακρίβεια ενός διαστημομέτρου είναι $0,01\text{ mm}$ ($10\text{ }\mu\text{m}$) ενώ η ακρίβεια μιας μετροταινίας και ενός χάρακα είναι 1 mm .



β2. Απάντηση:

- ✚ Στην **1^η εικόνα**, η μετροταινία έχει τοποθετηθεί σωστά. Οπότε το αποτέλεσμα της μέτρησης **θα είναι σωστό**.
- ✚ Στην **2^η εικόνα**, όπως βλέπουμε, δεν βάζουν σωστά την μετροταινία αφού δεν την τοποθετούν από την αρχή του τμήματος που θέλουμε να μετρήσουμε. Οπότε το αποτέλεσμα της μέτρησης **θα είναι λανθασμένο**.
- ✚ Στην **3^η εικόνα**, κάτω από την ταινία υπάρχει ένα μολύβι οπότε σίγουρα θα υπάρξει απώλεια στη μέτρηση εφόσον επηρεάζεται η πορεία της μετροταινίας. Άρα το αποτέλεσμα της μέτρησης **θα είναι λανθασμένο**.
- ✚ Στην **4^η εικόνα**, η μετροταινία έχει τοποθετηθεί σωστά άρα θα δείξει και τη σωστή μέτρηση.
- ✚ Στην **5 εικόνα**, η ταινία έχει τοποθετηθεί στραβά δηλαδή δεν ακολουθεί παράλληλη πορεία προς τη μετρούμενη απόσταση. Οπότε το αποτέλεσμα της μέτρησης **θα είναι λανθασμένο**.
- ✚ Στην **6^η εικόνα**, η αρχή της ταινίας δεν είναι ακριβώς στην άκρη του βιβλίου αλλά πιο πίσω. Οπότε το αποτέλεσμα της μέτρησης **θα είναι λανθασμένο**.

- ✚ Στην **7^η εικόνα**, η μετροταινία συστρέφεται, οπότε πάλι το αποτέλεσμα **θα είναι λανθασμένο**.

Άρα, μόνο η 1^η και η 4^η μέτρηση θα είναι σωστές. Οι υπόλοιπες θα έχουν λανθασμένο αποτέλεσμα και προφανώς διαφορετικό και μεταξύ τους.

β3. Απάντηση:

- ✚ **Να τοποθετούμε** τη μετροταινία ακριβώς στην αρχή του ευθύγραμμου τμήματος που θέλουμε να μετρήσουμε (λάθος στις εικόνες 2, 6).
- ✚ **Να τοποθετούμε** την μετροταινία πάνω στο ευθύγραμμο τμήμα που θέλουμε να μετρήσουμε ή παράλληλα σε αυτό και όχι στραβά (λάθος εικόνας 5).
- ✚ **Να μην παρεμβάλλεται κανένα εμπόδιο** που επηρεάζει την πορεία της μετροταινίας (λάθος εικόνας 3).
- ✚ **Να μην συστρέφεται η μετροταινία** κατά την μέτρηση (λάθος εικόνας 7).

β4. Απάντηση:

Ακόμα και τότε υπάρχει η πιθανότητα να υπάρχουν αποκλίσεις στα αποτελέσματα. Αυτές οι αποκλίσεις μπορεί να οφείλονται: α) σε διαφορές που μπορεί να υπάρχουν στις μετροταινίες που χρησιμοποιήθηκαν, β) στην κατά προσέγγιση (πχ χιλιοστού ή εκατοστού) ανάγνωση και καταγραφή της μέτρησης, γ) στην λανθασμένη οπτική γωνία που θα αναγνωστούν τα αποτελέσματα (σφάλμα παράλλαξης - Για την αποφυγή σφάλματος παράλλαξης τοποθετούμε την οπτική μας κάθετα στο όργανο μέτρησης), γ) σε διαφορετι-

κές περιβαλλοντικές συνθήκες γιατί μπορεί να υπάρχουν αποκλίσεις λόγω διαστολής ή συστολής των αντικειμένων μέτρησης ή της μετροταινίας.



δ1. Απάντηση:

Στις μετρήσεις μπορεί να γίνουν λάθη που οδηγούν σε λανθασμένα αποτελέσματα. Γι' αυτό και διαφορετικά άτομα αν μετρήσουν το ίδιο αντικείμενο μπορεί να βγάλουν διαφορετικά αποτελέσματα. Οι διαφορετικές τιμές μπορεί οφείλονται στην λανθασμένη χρήση της μετροταινίας ή στην λανθασμένη οπτική γωνία ανάγνωσης των μετρήσεων από τους μαθητές (σφάλμα παράλλαξης).

(Αν υπήρχαν μετρήσεις με διαφορετικές μετροταινίες θα μπορούσε να είναι και αυτός ένας επιπλέον παράγοντας απόκλισης)

δ2. Απάντηση:

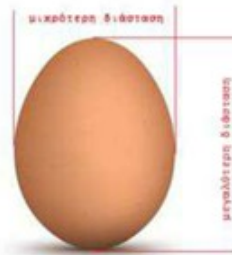
Ο υπολογισμός της μέσης τιμής μας βοηθά στο να εντοπίσουμε με μεγαλύτερη ακρίβεια την πραγματική τιμή του μήκους επειδή με αυτό τον τρόπο τα μικρά σφάλματα εξομαλύνονται.

δ3. Απάντηση:

Στην παρακάτω εικόνα 1α φαίνεται ένας αποδεκτός τρόπος μέτρησης μιας κυρτής **περιφέρειας**, όπως αυτής του αβγού. Ένας άλλος τρόπος μέτρησης **περιφέρειας** είναι με την κύλιση του αβγού επάνω σε μια μετροταινία, έως ότου συμπληρωθεί μια πλήρης περιστροφή του.

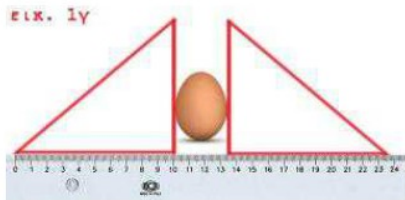


Εικ 1α

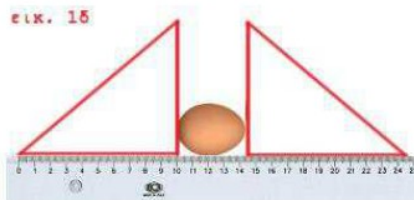


Εικ 1β

Ωστόσο αν θέλουμε την μεγαλύτερη και μικρότερη διάσταση όπως παρουσιάζεται στην εικόνα 1β τότε θα πρέπει να τις μετρήσουμε με το διαστημόμετρο (παχύμετρο) ή χρησιμοποιώντας 2 τρίγωνα και ένα χάρακα όπως στις παρακάτω εικόνες 1γ και 1δ.



εικ. 1γ



εικ. 1δ

δ6. Απάντηση:

Ειδικά όργανα εγκαταστημένα στην επιφάνεια της γης εκπέμπουν μια ακτίνα laser προς συγκεκριμένο σημείο της σελήνης, όπου έχει τοποθετηθεί από αστροναύτες ή τηλεκατευθυνόμενα διαστημικά οχήματα ένας ανακλαστήρας. Τα όργανα υπολογίζουν την απόσταση γης – σελήνης, μέσω του χρονικού διαστήματος που μεσολαβεί από την εκπομπή της ακτίνας, μέχρι την επιστροφή της πίσω σε αυτά.

δ4. Απάντηση:

- **Μέτρηση ευθύγραμμου τμήματος:**
 - Υποδεκάμετρο (Χάρακας)
 - Το πτυσσόμενο μέτρο
 - Μετροταινία
 - **Για πολύ μικρά μήκη** χρησιμοποιούμε:
 - Μικρόμετρο
 - Διαστημόμετρο (παχύμετρο)
 - **Για μεγαλύτερα μήκη:**
 - Αποστασιόμετρο laser
 - Sonar
 - Gps
- **Το μέτρο με υπερηχητική μέτρηση μήκους.** Οι υπέρηχοι ανακλώνται και επιστρέφουν. Η μέτρηση μήκους προκύπτει από τη μέτρηση του χρόνου που μεσολαβεί από την εκπομπή των υπερήχων από το όργανο μέχρι την επιστροφή τους σε αυτό.
- Επίσης, το **ραντάρ** το οποίο χρησιμοποιεί για τη μέτρηση του μήκους ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων, τα οποία ανακλώνται σε κάποιο εμπόδιο.
- Εξειδικευμένο όργανο μέτρησης μήκους με χρήση υπερήχων **στη θάλασσα, είναι το sonar** που λειτουργεί με ανάλογο τρόπο.
- **Το παγκόσμιο σύστημα θεσιθεσίας (gps)** το οποίο στηρίζει τη λειτουργία του σε όργανα που χρησιμοποιούν τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα των δορυφόρων.



δ5. Απάντηση:

Αυτό το όργανο μέτρησης είναι ένα **laser** ή **αποστασιόμετρο laser**. Χρησιμοποιεί μια **ακτίνα laser** η οποία **πέφτει πάνω στο σημείο** από το οποίο θέλουμε να μετρήσουμε την απόσταση. Το όργανο υπολογίζει το μήκος της απόστασης μέχρι το εμπόδιο, μετρώντας το χρόνο που μεσολαβεί από την εκπομπή της ακτίνας μέχρι την επιστροφή της σε αυτό. Οι συσκευές μέτρησης **laser** έχουν εμβέλεια μέτρησης έως 200m.