ΦΥΛΛΟ 1ο - Μετρήσεις μήκους – Η μέση τιμή

Ο κόσμος γύρω μας αποτελείται από πάρα πολλά αντικείμενα. Άλλα μικρά και άλλα μεγάλα, άλλα βαριά και άλλα ελαφριά, άλλα αν και φαίνονται πολύ μεγάλα είναι πολύ ελαφριά και άλλα που είναι μικρά και φαίνονται ελαφριά είναι πολύ βαριά. Το σώμα μας έχει κάποια θερμοκρασία και όταν ο αέρας έξω είναι κρύος φοράμε βάρια ρούχα για να προστατευτούμε, ενώ το καλοκαίρι ανάβουμε το air condition για να δροσιστούμε.

**Τι είναι τα φυσικά μεγέθη;**

Για **να περιγράψουμε** λοιπόν, **το φυσικό κόσμο** στον οποίο ζούμε και τα φαινόμενα για τα οποία μιλάει η Φυσική, χρειάζεται **να ορίσουμε κάποια βασικά μεγέθη που τα ονομάζουμε φυσικά μεγέθη.**

Αυτά είναι:
**α) το μήκος
β) η μάζα
γ) ο χρόνος και
δ) η θερμοκρασία**

**Τι ονομάζεται μονάδα μέτρησης;**

Για **να μετρήσουμε τα φυσικά μεγέθη** και **να βρούμε την τιμή τους,** να κάνουμε δηλαδή μέτρηση, **τα συγκρίνουμε με αντίστοιχα ομοειδή μεγέθη, που ονομάζουμε μονάδες μέτρησης.**

Για παράδειγμα, αν θέλεις να μετρήσεις τη μάζα ενός βιβλίου, θα χρησιμοποιήσεις μια ζυγαριά. Η ζυγαριά συγκρίνει τη μάζα του βιβλίου σου με τα χιλιόγραμμα (kg) ή τα γραμμάρια (g), δηλαδή τη μονάδα μέτρησης της μάζας.

Αν θέλουμε τώρα να μετρήσουμε τη χρονική διάρκεια ενός αγώνα δρόμου, χρησιμοποιούμε ένα χρονόμετρο, που μετράει σε δευτερόλεπτα (sec).

Αντίθετα, έννοιες όπως οι σκέψεις και τα συναισθήματα δεν είναι φυσικά μεγέθη.

Και αυτό γιατί:

1. δεν περιγράφουν φυσικά φαινόμενα
2. δεν έχουν μονάδες μέτρησης και
3. δεν μπορούμε να τις μετρήσουμε με ακρίβεια.

**Μήκος**είναι **το φυσικό μέγεθος** με το οποίο **μετράμε αποστάσεις**και η **μονάδα μέτρησης του είναι το μέτρο (m)**.

Βέβαια, στην καθημερινή σου ζωή θα έχεις δει να χρησιμοποιούνται εκφράσεις όπως εκατοστά, χιλιοστά ή χιλιόμετρα. Αυτά ονομάζονται **πολλαπλάσια**και **υποπολλαπλάσια**του **μήκους**.

Δηλαδή:

* Το **χιλιόμετρο**(1km) είναι χίλια μέτρα 1km = 1.000m
* Το **δεκατόμετρο**(1dm) είναι το ένα δέκατο του μέτρου (1dm = 1/10m) ή 1m = 10dm
* Το **εκατοστόμετρο** (1cm) είναι το ένα εκατοστό του μέτρου (1cm = 1/100m) ή 1 m=100cm
* Το **χιλιοστόμετρο**(1mm) είναι το ένα χιλιοστό του μέτρου (1mm = 1/1000m) ή 1m = 1.000mm
* To **μικρόμετρο** (1μm) για το οποίο ισχύει 1m = 1.000.000μm

Γνωρίζοντας αυτά τα πολλαπλάσια και υποπολλαπλάσια, μπορούμε να μετατρέπουμε τις μετρήσεις μας σε οποιοδήποτε χρειαζόμαστε. Ας δούμε μερικά παραδείγματα:

**1)** Το μήκος ενός θρανίου είναι 1.4 m. Πώς μπορούμε να το εκφράσουμε σε km, σε cm ή σε mm;

Ας ξεκινήσουμε με τα χιλιόμετρα. Ισχύει ότι 1km = 1000m ή αλλιώς



Άρα, όπου έχουμε μέτρα, μπορούμε να κάνουμε αντικατάσταση αυτής της σχέσης ώστε να υπολογίσουμε το αντίστοιχο μέγεθος σε χιλιόμετρα. Δηλαδή:



Άρα, βρήκαμε το αρχικό μήκος σε χιλιόμετρα.

Συνεχίζοντας με τα εκατοστά, ισχύει ότι:

1m=100cm

Επομένως, και πάλι με αντικατάσταση, ισχύει ότι:

1,4m=1,4×100cm=140cm

Έτσι, βρήκαμε το μήκος σε εκατοστά.

Τέλος, σχετικά με τα χιλιοστά, ισχύει ότι:

1m=1000mm

Επομένως, με αντικατάσταση:

1,4m=1,4×1000mm=1400mm

**2)**Και έτσι βρήκαμε το μήκος σε χιλιοστά, ενώ φυσικά αντίστοιχα βήματα ακολουθούμε για να υπολογίσουμε το μήκος σε δεκατόμετρα ή σε μικρόμετρα. Να υπολογίσετε πόσα μέτρα είναι τα 6 km, τα 800 cm και τα 20 mm.

Ας ξεκινήσουμε και πάλι με τα χιλιόμετρα.

Ισχύει ότι:

1km=1000m

Επομένως, με αντικατάσταση (όπως πριν):

6km=6×1000m=6000m

Συνεχίζοντας με τα εκατοστά, ισχύει ότι:

1m=100cm

Άρα αντίστροφα ισχύει και ότι:



Με αντικατάσταση, λοιπόν, υπολογίζουμε ότι:



Τέλος, για τα χιλιοστά, ισχύει ότι:

1m=1000mm

Άρα, ισχύει και ότι:



Επομένως, με αντικατάσταση βρίσκουμε ότι:



Όπως όλα τα φυσικά μεγέθη, **για να μετρήσουμε το μήκος χρησιμοποιούμε ειδικά όργανα μέτρησης μήκους.**

Στο σχολείο έχεις χρησιμοποιήσει χάρακα ή υποδεκάμετρο, αλλά σίγουρα έχεις χρησιμοποιήσει και πτυσσόμενο μέτρο ή μετροταινία.

Για να κάνουμε σωστές μετρήσεις και να αποφύγουμε τα λάθη μετρώντας την επίπεδη πλευρά ενός σχήματος με μετροταινία, πρέπει να έχουμε κατά νου κάποιους βασικούς κανόνες:

* Η αρχή της μετροταινίας (το 0 της κλίμακας) πρέπει να συμπίπτει με την αρχή του μήκους που θέλουμε να μετρήσουμε.
* Η μετροταινία πρέπει να είναι ευθεία και παράλληλη προς την ευθεία που θέλουμε να μετρήσουμε.
* Δεν πρέπει να λυγίζει ή να στρέφεται.
* Πρέπει να καταγράφουμε την ένδειξη της μετροταινίας στο τέλος του μήκους που μετράμε, κοιτάζοντας ακριβώς κάθετα στην μετροταινία και όχι πλάγια.


Φυσικά, ακόμα και αν εσύ και οι συμμαθητές σου ακολουθήσετε πιστά αυτούς τους κανόνες, οι μετρήσεις σας **δεν**θα είναι ίδιες!

Και αυτό γιατί:

* οι μετροταινίες έχουν κάποιες μικρές ατέλειες
* ο κάθε ένας που παίρνει μια μέτρηση, διαβάζει την ένδειξη λίγο διαφορετικά από κάποιον άλλο.

Στην πράξη λοιπόν, αν κάνουμε 10 διαφορετικές μετρήσεις του ίδιου μήκους, όλες θα διαφέρουν κατά λίγο ή πολύ μεταξύ τους.

Για να βρούμε μια τιμή που θα είναι πιο κοντά στην πραγματική, αρχικά προσθέτουμε όλες τις τιμές που κάναμε και στη συνέχεια, διαιρούμε αυτό το άθροισμα με το πλήθος των μετρήσεων.

Έτσι, υπολογίζουμε την μέση τιμή του μήκους.

Με αυτό τον τρόπο, έχουμε βρει την πιο πιθανή τιμή για το μήκος που θέλαμε να μετρήσουμε, μειώνοντας την επιρροή των σφαλμάτων της μέτρησής μας.

Αν θέλουμε τώρα να μετρήσουμε τις διαστάσεις ενός καμπυλωτού σώματος, όπως παραδείγματος χάριν ενός αυγού, πρέπει να χρησιμοποιήσουμε την μετροταινία ακόμα πιο προσεκτικά!

Ένας τρόπος είναι να ακουμπήσουμε το αυγό στην μετροταινία, ώστε το ένα άκρο του να είναι στην ίδια ευθεία με την αρχή (0) της μετροταινίας και να σημειώσουμε την ένδειξη που αντιστοιχεί στο άλλο άκρο.

Επειδή το αυγό έχει δύο διαστάσεις (η μία μεγαλύτερη από την άλλη), θα πρέπει να κάνουμε αυτή τη διαδικασία και με την άλλη διάσταση.

Εναλλακτικά, μπορούμε να μετρήσουμε γύρω-γύρω τις δύο περιφέρειες του αυγού, τυλίγοντας το με την μετροταινία και σημειώνοντας την αντίστοιχη ένδειξη.

Πέρα από το υποδεκάμετρο, το πτυσσόμενο μέτρο και τη μετροταινία που είδαμε, υπάρχουν και **άλλα όργανα μέτρησης μήκους**;

Φυσικά!

* Για να μετρήσουμε μικρά μήκη με μεγάλη ακρίβεια, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε **παχύμετρα**ή **μικρόμετρα**.
* **Συστήματα όπως τα radar** μπορούν και μετρούν αποστάσεις πολύ γρήγορα, αφού ανιχνεύουν ηλεκτρομαγνητικά κύματα που ανακλώνται από σώματα και εμπόδια.
* Ενώ **συστήματα όπως τα sonar** χρησιμοποιούν την ανάκλαση του ήχου για να μετρήσουν αποστάσεις. Τέτοια συστήματα στη φύση έχουν οι φάλαινες και οι νυχτερίδες.

**Ο πιο ακριβής τρόπος** όμως **για να μετρήσουμε ένα μήκος** είναι **η χρήση ακτίνων Laser**.

Η ακτίνα που εκπέμπεται από ένα αποστασιόμετρο Laser ανακλάται όταν βρει ένα εμπόδιο και επιστρέφει πίσω στο όργανο. Ανάλογα με το χρόνο που χρειάζεται να επιστρέψει η ακτίνα, υπολογίζεται με τεράστια ακρίβεια η απόσταση.

Με αυτή τη λογική μετράμε και την απόσταση Γης - Σελήνης. Μία ακτίνα Laser εκπέμπεται από τη Γη προς ένα σημείο της επιφάνειας της Σελήνης, όπου αστροναύτες έχουν τοποθετήσει ανακλαστήρες. Τα laser όργανα μας μετρούν το χρονικό διάστημα που μεσολαβεί μέχρι να επιστρέψει η ακτίνα, και στη συνέχεια υπολογίζουν την απόσταση.

Στη Φυσική συχνά χρησιμοποιούνται μικρότερες ποσότητες του ενός μέτρου, αυτά που ονομάζουμε πολλαπλάσια και υποπολλαπλάσια του.
Πρέπει λοιπόν να μπορούμε να μετατρέπουμε μία μονάδα μέτρησης από την βασική της μορφή σε πολλαπλάσιο ή υποπολλαπλάσιο και ανάποδα.
Αυτός είναι ένας υπολογισμός που θα σου φανεί πολύ χρήσιμος στις επόμενες τάξεις. Ας δούμε όμως μερικές ασκήσεις στις μετατροπές μονάδων μέτρησης μήκους.

**Παράδειγμα 1)** Να εκφράσετε τα παρακάτω μήκη σε εκατοστά του μέτρου:

1. 4,2 m
2. 500 mm
3. 0,04 km
4. 0,3 dm

α) Ισχύει ότι 1 m = 100 cm. Επομένως, όπου 1 m -> 100 cm
οπότε 4,2m=4,2×100cm=420 cm

β) Για εκφράσουμε τα χιλιοστά σε εκατοστά, αξίζει να θυμηθούμε τον εξής κανόνα:

Για να μετατρέψουμε τα μέτρα σε δεκατόμετρα (dm), πολλαπλασιάζουμε με 10.
Από δεκατόμετρα (dm) σε εκατοστόμετρα (cm) πολλαπλασιάζουμε πάλι με 10.
Από εκατοστόμετρα (cm) σε χιλιοστόμετρα (mm) πολλαπλασιάζουμε πάλι με 10.
Εάν κάνουμε μετατροπή με περισσότερα από ένα σκαλί, πολλαπλασιάζουμε με 100 για δύο σκαλιά διαφορά, ενώ για τρία με 1000.
Δηλαδή από m σε cm πολλαπλασιάζουμε με 100.
Από m σε mm πολλαπλασιάζουμε με 1000.
Αν τώρα θέλουμε να πάμε ανάποδα:

* dm σε m διαιρώ με 10
* cm σε dm διαιρώ με 10
* mm σε cm διαιρώ με 10

Ενώ εάν θέλω πάλι να ανέβω δύο - δύο ή τρία - τρία τα σκαλιά:

* mm σε dm διαιρώ με 100
* cm σε m διαιρώ με 100
* mm σε m διαιρώ με 1000

και εάν θέλω να πάω από το m στο Km διαιρώ με 1000 ενώ αντίθετα από Km σε m πολλαπλασιάζω με 1000.

Συνεχίζοντας λοιπόν στο ερώτημα β, έχουμε ότι:

500mm=cm=50cm

γ) Για να μετατρέψουμε τα χιλιόμετρα σε μέτρα, πολλαπλασιάζουμε με το 1000, δηλαδή

0,04km=0,04×1000m=40m

Για να μετατρέψουμε στη συνέχεια τα μέτρα σε εκατοστόμετρα, πολλαπλασιάζουμε με 100, δηλαδή

40m=40×100cm=4000cm

Άρα τελικά:

0,04km=4000cm

δ) Για να μετατρέψουμε τα δεκατόμετρα σε εκατοστά, πολλαπλασιάζουμε πολύ απλά με το 10, άρα:

0,3dm=0,3×10cm=3cm

**Παράδειγμα 2)** Να υπολογίσετε πόσα εκατοστά του μέτρου, και πόσα χιλιόμετρα είναι τα 400 μέτρα

Σχετικά με τα εκατοστά, έχουμε ότι:

400m=400×100cm=40000cm

Επιπλέον, για να μετατρέψουμε τα μέτρα σε χιλιόμετρα, διαιρούμε με το 1000, δηλαδή:

400m=km=0,4km

**Παράδειγμα 3)** Να υπολογίσετε πόσα εκατοστά, και πόσα μέτρα είναι τα 150 mm.

Για τα εκατοστά, έχουμε ότι:

150mm==15cm

Στη συνέχεια, για να υπολογίσουμε το αρχικό μήκος σε μέτρα, διαιρούμε με το 1000, δηλαδή:

150mm=m=0,15m

**Παράδειγμα 4)** Πόσα χιλιοστά είναι τα παρακάτω μήκη;
α) 0,4 cm
β) 0,02 dm
γ) 0,4 m
δ) 0,003 km

α) Πολλαπλασιάζοντας τα εκατοστά με το 10, βρίσκουμε το αντίστοιχο μήκος σε χιλιοστά, δηλαδή:

0,4cm=0,4×10mm=4mm

β) για να μετατρέψουμε τα δεκατόμετρα σε χιλιοστά, πρέπει να πολλαπλασιάσουμε με το 100:

0,02dm=0,02×100mm=2mm

γ) Μπορούμε να μετατρέψουμε τα μέτρα σε χιλιοστά του μέτρου, πολλαπλασιάζοντας και πάλι με το χίλια:

0,4m=0,4×1000mm=400mm

δ) Ένα χιλιόμετρο ισούται με χίλια μέτρα. Επομένως:

0,003km=0,003×1000m=3m

Επιπλέον, όπως και πριν:

3m=3×1000mm=3000mm

Έτσι βρήκαμε ότι:

0,003km=3000mm

**Παράδειγμα 5)** Δίνονται 2 μήκη. Το πρώτο είναι 200 mm, ενώ το δεύτερο 400 cm. Να υπολογίσετε τη διαφορά τους σε μέτρα.

Για να υπολογίσουμε τη διαφορά σε μέτρα, αρκεί να μετατρέψουμε πρώτα τα 2 μήκη σε μέτρα, και στη συνέχεια να αφαιρέσουμε το μικρότερο από το μεγαλύτερο. Δηλαδή:

200mm=m=0,2m

Και

400cm==4m

Έτσι, βρίσκουμε ότι

4m−0,2m=3,8m

**Παράδειγμα εύρεσης μέσης τιμής**

 Ένα μήκος μετρήθηκε ξεχωριστά από 5 μαθητές. Οι μετρήσεις που βρήκαν είναι: 178 cm, 186 cm, 190 cm, 195 cm και 201 cm. Βρείτε την πιθανότερη τιμή του μήκους και στη συνέχεια εκφράστε την σε μέτρα.

Για να βρούμε την “πιθανότερη” τιμή, απλά υπολογίζουμε τη μέση τιμή των 5 μετρήσεων, διαιρώντας το άθροισμά τους με το πλήθος τους. Δηλαδή:

μέση τιμή==190cm

Για να το μετατρέψουμε από εκατοστά του μέτρου σε μέτρα, διαιρούμε με το 100:

190cm=m=1,9m