

Φυσική

Α' Γυμνασίου

Θεωρία-Δείγμα

Επιμέλεια: Έλσα Χριστοδούλου

Σχολικό έτος: 2025-2026

Φυσική Α' Γυμνασίου

Κεφάλαιο 1: Μετρήσεις Μήκους- Η μέση τιμή

1. Τι ονομάζουμε φυσικό μέγεθος και μέτρηση;

- **Φυσικό μέγεθος** ονομάζεται κάθε ποσότητα στη φύση που μπορεί να μετρηθεί.

Πχ: το μήκος είναι φυσικό μέγεθος γιατί μπορεί να μετρηθεί, η χαρά δεν είναι γιατί δε μπορεί να μετρηθεί.

- **Μέτρηση** ενός φυσικού μεγέθους είναι η σύγκρισή του με ένα ομοειδές μέγεθος που το ονομάζουμε μονάδα μέτρησης.

Π.χ. : για να μετρήσουμε το μήκος ενός θρανίου το συγκρίνουμε με το μέτρο, που είναι η μονάδα μέτρησής του.

2. Ποια είναι η διεθνής μονάδα μέτρησης του μήκους;

Η διεθνής μονάδα μέτρησης του μήκους είναι το **μέτρο (meter, m)**.

3. Ποιες είναι οι Υποδιαιρέσεις και τα Πολλαπλάσια του μέτρου ;

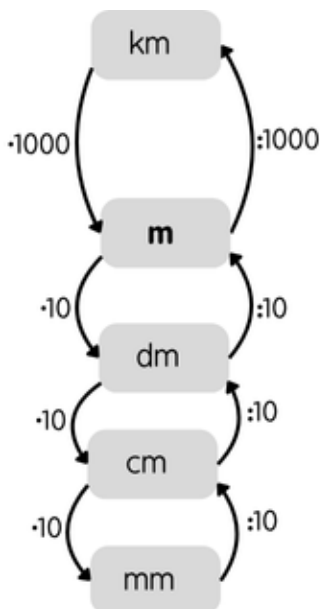
Κάποια πολλαπλάσια και υποδιαιρέσεις (ή υποπολλαπλάσια) του μέτρου, είναι τα

Χιλιόμετρο: $1 \text{ Km} = 1.000 \text{ m}$

Δεκατόμετρο: $1 \text{ dm} = \frac{1}{10} \text{ m}$

Εκατοστόμετρο: $1 \text{ cm} = \frac{1}{100} \text{ m}$

Χιλιοστόμετρο: $1 \text{ mm} = \frac{1}{1.000} \text{ m}$



4. Ποια είναι κάποια όργανα μέτρησης του μήκους :

Όργανα μέτρησης είναι ο χάρακας, το πτυσσόμενο μέτρο, η μεζούρα, η μετροταινία, το αποστασιόμετρο laser, το σόναρ κλπ.



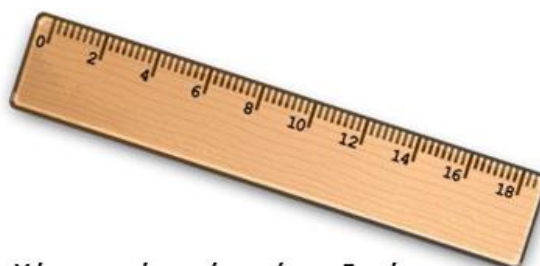
μετροταινία



μεζούρα



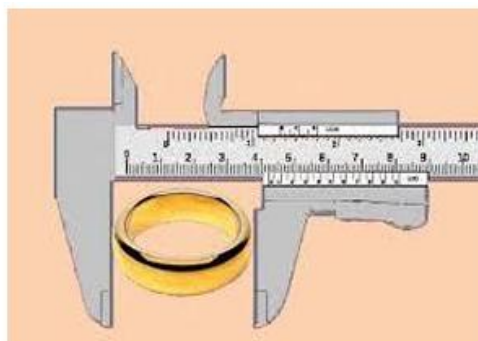
Πτυσσόμενο μέτρο



Χάρακας ή κανόνας ή υποδεκάμετρο



Μικρόμετρο



Παχύμετρο

Χρησιμοποιούνται για την μέτρηση πολύ μικρών μηκών για μετρήσεις ακριβείας. Το παχύμετρο μπορεί να μετρήσει με ακρίβεια πολλά σχήματα, όπως την εσωτερική και εξωτερική διάμετρο δαχτυλιδιού, τη μεγάλη και τη μικρή διάσταση ενός αβγού.

Για μεγάλες αποστάσεις χρησιμοποιούμε το **αποστασιόμετρο laser**

- υπολογίζει το μήκος από το χρόνο που κάνει μία ακτίνα laser να ανακλαστεί και να επιστρέψει πίσω στο όργανο, όπως φαίνεται στην προσομοίωση
- Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για παράδειγμα για την μέτρηση της απόστασης δυο πολυκατοικιών ή για την μέτρηση της απόστασης του αεροπλάνου από το έδαφος.



5. Που οφείλονται τα σφάλματα (λάθη) στη μέτρηση ενός μήκους;

Τα σφάλματα κατά την μέτρηση ενός μήκους

οφείλονται: α) Σε ατέλειες κατασκευής του

οργάνου

β) Σε λανθασμένο χειρισμό ή υποκειμενική εκτίμηση

γ) Σε αποκλείσεις λόγω συστολή ή διαστολής του οργάνου εξαιτίας της μεταβολής της θερμοκρασίας, αν αυτό έχει μεταλλικά τμήματα ή στο αντικείμενο μέτρησης

6. Κατά την μέτρηση ενός θρανίου με την βοήθεια μια μετροταινίας τι πρέπει να προσέχουμε ώστε να αποφύγουμε τα σφάλματα;

Για να μετρήσουμε σωστά το μήκος του θρανίου (χωρίς σφάλματα) πρέπει να προσέξουμε:

1. την τοποθέτηση της μετροταινίας:
2. να τοποθετήσουμε την ένδειξη «0» της μετροταινίας στην αρχή του ευθύγραμμου τμήματος που θέλουμε να μετρήσουμε, όχι πριν ή μετά την αρχή του αντικειμένου.
3. Να μην υπάρχουν άλλα αντικείμενων κάτω από τη μετροταινία.
4. Να μην είναι διπλωμένη η μετροταινία ή χαλαρή αλλά τεντωμένη
5. Να τοποθετήσουμε την μετροταινία παράλληλη με τις πλευρές του θρανίου, όχι διαγώνια.
6. Να διαβάσουμε την ένδειξη της μετροταινίας ακριβώς από πάνω και όχι από πλάγια θέση (σφάλμα ανάγνωσης).

7. Πως υπολογίζουμε την μέση τιμή ενός πλήθους αριθμών;

Προσθέτουμε όλες τις μετρήσεις και τις διαιρούμε με το πλήθος (δηλαδή με το πόσες μετρήσεις έχω)

$$\text{μέση τιμή} = \frac{\text{άθροισμα όλων των μετρήσεων}}{\text{πλήθος μετρήσεων}}$$

Παράδειγμα

Για τον υπολογισμό του μήκους ενός θρανίου κάναμε 5 μετρήσεις και πήραμε τα εξής αποτελέσματα: 116,5cm 118,2cm 117,1 cm 117,6 cm 117,9cm

Προσθέτω τις μετρήσεις: 116,5cm + 118,2cm + 117,1 cm + 117,6 cm + 117,9cm = 587,3cm

Και **διαιρώ δια** το πλήθος τους δηλαδή τον αριθμό 5: $\text{μέση τιμή} = \frac{587,3}{5} = 117,46 \text{ cm}$

Η μέση τιμή είναι 117,5 cm (με στρογγυλοποίηση ενός δεκαδικού ψηφίου)

8. Γιατί είναι χρήσιμος ο υπολογισμός της μέσης τιμής στις μετρήσεις;

Ο υπολογισμός της μέσης τιμής είναι χρήσιμος γιατί όσο περισσότερες μετρήσεις έχουμε, τόσο πιο κοντά πλησιάζουμε στην πραγματική τιμή. Μας βοηθά στην ακριβέστερη εκτίμηση της πραγματικής τιμής.

Ο υπολογισμός της μέσης τιμής μας βοηθά στη **σύγκριση**, την **εκτίμηση** και την **πρόβλεψη**. Στις μετρήσεις μήκους ο υπολογισμός της μέσης τιμής μάς βοηθά στην καλύτερη εκτίμηση της τιμής του μήκους. Με τον υπολογισμό της μέσης τιμής **τα όποια μικρά σφάλματα** στη διάρκεια των μετρήσεων **επηρεάζουν λιγότερο** τους υπολογισμούς μας.

Κεφάλαιο 2^ο - Μέτρηση του Χρόνου

Μονάδα μέτρησης του χρόνου

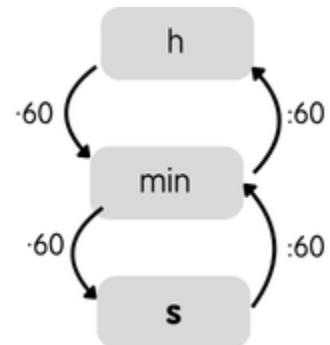
Η διεθνής μονάδα μέτρησης χρόνου είναι το **δευτερόλεπτο (s)**.

Πολλαπλάσια του Δευτερολέπτου :

Λεπτό: 1 **min** = 60 s

Ώρα: 1 **h** = 60 min = 3.600 s

Ημέρα: 1 **day**=24 h=1.440 min=86.400 s



Με ποιόν τρόπο μετρούσαν οι άνθρωποι τον χρόνο στα αρχαία χρόνια?

Παρακολουθούσαν τις αλλαγές των εποχών και την ανατολή και την δύση του Ηλίου. Χρησιμοποιούσαν τα ηλιακά ρολόγια, τα οποία έδειχναν την ώρα με την βοήθεια της σκιάς του ήλιου (μικρή ακρίβεια). Επίσης χρησιμοποιούσαν τις κλεψύδρες νερού ή άμμου.

Αναλογικά όργανα

Αναλογικά όργανα μέτρησης είναι αυτά που χρησιμοποιούν αναλογίες, όπως το ρολόι με δείκτες, το ηλιακό ρολόι, η κλεψύδρα.



Ψηφιακά όργανα

Ψηφιακά όργανα μέτρησης είναι αυτά που έχουν μόνο ψηφία (πχ. Ψηφιακό χρονόμετρο)



Ακρίβεια

Μεγαλύτερη ακρίβεια ανάμεσα στις μετρήσεις έχουμε με τη **μικρότερη μονάδα μέτρησης**. π.χ. ανάμεσα σε εκατοστά και χιλιοστά δευτερολέπτου μεγαλύτερη ακρίβεια έχουμε με τα χιλιοστά. Όταν θέλουμε να μετρήσουμε μικρές χρονικές διάρκειες χρησιμοποιούμε ψηφιακά ρολόγια για να έχουμε καλύτερη ακρίβεια.

Το **ακριβέστερο όργανο μέτρησης του χρόνου**, σήμερα, στον κόσμο είναι το **ατομικό ρολόι**. Είναι ένα ρολόι που μετράει το χρόνο από τη συχνότητα μετάβασης των ηλεκτρονίων από τη μία ενεργειακή κατάσταση στην άλλη.

Αναλογικό ρολόι → ακρίβεια δευτερολέπτου

Ψηφιακό ρολόι → ακρίβεια σε εκατοστά του δευτερολέπτου

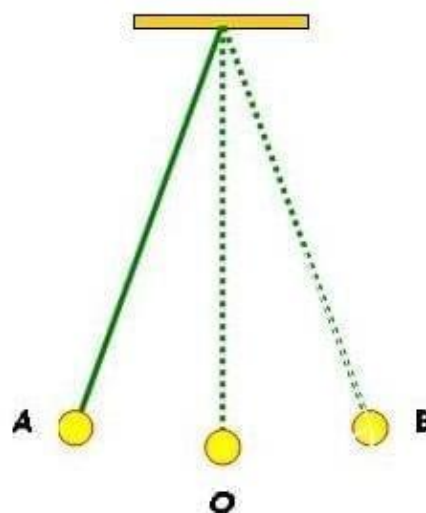
Από τι εξαρτάται η ακρίβεια στην μέτρηση του χρόνου?

- α) Από τα όργανα μέτρησης που χρησιμοποιούμε. Με ψηφιακά ρολόγια ή χρονόμετρα έχουμε πιο ακριβείς μετρήσεις.
- β) Από το άτομο που παίρνει τις μετρήσεις. Απαιτείται ακρίβεια, συνέπεια και προσοχή.
- ➔ Παίρνοντας περισσότερες μετρήσεις και βρίσκοντας την μέση τιμή υπολογίζουμε τον χρόνο με μεγαλύτερη ακρίβεια και πλησιάζουμε έτσι την «πραγματική» τιμή του χρόνου

Πείραμα-Μέτρηση του χρόνου δέκα ταλαντώσεων εκκρεμούς.

Διαθέτουμε ένα χρονόμετρο και μία πλαστελίνη με ένα νήμα. Δένουμε την πλαστελίνη στη μία άκρη του νήματος και στερεώνουμε την άλλη άκρη σε ένα σταθερό σημείο. Εκτρέπουμε την πλαστελίνη από τη θέση ισορροπίας και την αφήνουμε να ταλαντωθεί πατώντας το χρονόμετρο. Η πλαστελίνη εκτελεί μία ταλάντωση όταν επιστρέφει στην ακραία θέση έχοντας περάσει από όλες τις θέσεις. Όταν επιστρέψει για δέκατη φορά σημειώνουμε το χρόνο του χρονομέτρου. Επαναλαμβάνουμε τη διαδικασία αυτή για πέντε φορές και βρίσκουμε το μέσο όρο.

1 πλήρης ταλάντωση: $A \rightarrow B \rightarrow A$ ή $B \rightarrow A \rightarrow B$



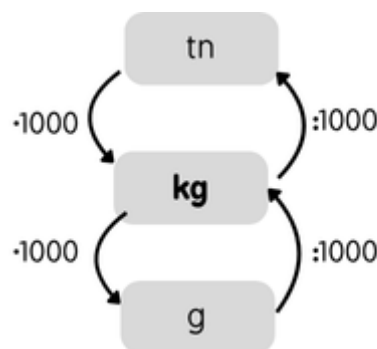
Κεφάλαιο 3^ο - Μέτρηση Μάζας

Θεωρία

Μάζα (m)

- Η μάζα σχετίζεται με την ποσότητα της **ύλης** που περιέχει το σώμα.
- Η βασική μονάδα μέτρησης της μάζας είναι το **κιλό** ή αλλιώς χιλιόγραμμα (**1 kg**). Άλλες μονάδες μέτρησής της είναι
 - το γραμμάριο: g ($1\text{kg}=1000\text{ g}$ ή $1\text{g}=0,001\text{kg}$)
 - το miligram : mg ($1\text{mg}=0,001\text{g}$)
 - ο τόνος : tn ($1\text{tn}=1000\text{kg}$)
- Το όργανο μέτρησης της μάζας είναι ο **ζυγός σύγκρισης (ζυγαριά)**. Δηλαδή συγκρίνουμε το σώμα που μετράμε με σταθμά γνωστής μάζας. Επίσης υπάρχουν οι ηλεκτρονικές ζυγαριές.
- Η μάζα είναι **σταθερή παντού**

$1\text{kg}=1000\text{g}$
$1\text{tn}=1.000\text{kg}=1.000.000\text{g}$
$1\text{mg}=0,001\text{g}$



Πως θα μπορούσαμε να μετρήσουμε τη μάζα ενός σώματος με τη βοήθεια ενός ζυγού;

Θα τοποθετήσουμε το σώμα που θέλουμε να μετρήσουμε στην μία πλευρά του ζυγού, ενώ στην άλλη θα τοποθετήσουμε γνωστά σταθμά, έτσι ώστε ο ζυγός να ισορροπήσει. Η συνολική μάζα των σταθμών θα είναι ίση με την άγνωστη μάζα του σώματος.



Βάρος (B ή W)

- Το βάρος είναι η **δύναμη που ασκεί η Γη** στα σώματα.
- Η βασική μονάδα μέτρησης του βάρους είναι το **1 Newton (1N)**.
- Το όργανο μέτρησης του βάρους είναι το **δυναμόμετρο**.
- Το βάρος **αλλάζει** από τόπο σε τόπο.
- Η φορά του βάρους είναι πάντα προς το κέντρο της γης.
- Σε όσο μεγαλύτερο ύψος βρισκόμαστε τόσο μικρότερο είναι το βάρος.



Ποιες είναι οι διαφορές της μάζας και του βάρους?

<u>Μάζα</u>	<u>Βάρος</u>
Η μάζα είναι η ποσότητα της ύλης που περιέχει ένα σώμα	Το βάρος είναι η δύναμη που ασκεί η Γη στα σώματα
Την μετράμε με ζυγό σύγκρισης	Το μετράμε με δυναμόμετρο
Μονάδα μέτρησης: το κιλό (kg)	Μονάδα μέτρησης: Newton (N)
Η μάζα ενός σώματος είναι σταθερή , (ίδια) σε κάθε τόπο	Το βάρος ενός σώματος μεταβάλλεται από τόπο σε τόπο



Σχέση Μάζας- Βάρους

Αν ξέρουμε τη **μάζα** ενός αντικειμένου **σε κιλά**, μπορούμε να βρούμε και το βάρος του από τον τύπο: $B = m \cdot g$

Όπου το g (επιτάχυνση της βαρύτητας) είναι ένα φυσικό μέγεθος με αριθμητική τιμή $9,8 \text{ m/s}^2$ στην επιφάνεια της Γης, περίπου 10 m/s^2 (δηλαδή το στρογγυλοποιούμε στο 10).

!! Το βάρος ενός σώματος στην Σελήνη είναι περίπου το 1/6 του βάρους του στην Γη.

Ενώ η μάζα είναι ίδια και στην Γη και στην Σελήνη.

$$(B_{\text{σελήνη}} < B_{\text{γη}} \text{ ενώ } m_{\text{σελήνη}} = m_{\text{γη}})$$

Παράδειγμα: Ένα σώμα μάζας 150g τι βάρος έχει;

Βήματα:

1. Μετατρέπουμε πρώτα τη μάζα από γραμμάρια σε κιλά, διαιρώντας με το 1000: $m = 150g = \frac{150}{1000} = 0,15kg$

2. Στη συνέχεια πολλαπλασιάζουμε την μάζα με το g, δηλαδή τον αριθμό 10,

εφαρμόζοντας τον τύπο $B = mg = 0,15 \cdot 10 \Rightarrow B = 1,5N$

Άρα το βάρος του είναι 1,5N.

Διάγραμμα επιμήκυνσης - μάζας

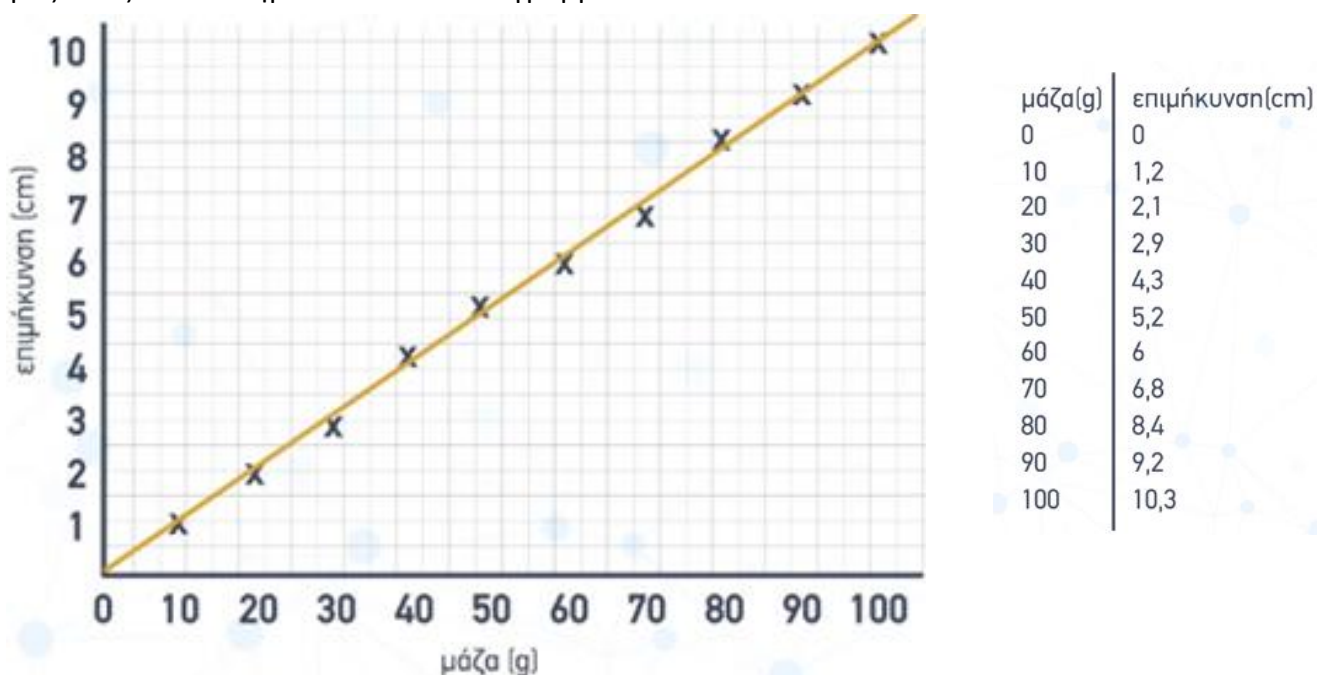
Μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε το δυναμόμετρο δηλαδή ένα ελατήριο στο οποίο κρεμάμε διαφορετικές μάζες. Κάθε διαφορετική μάζα επιμηκώνει διαφορετικά το ελατήριο.

Αφού στηρίζουμε το ελατήριο από ένα σταθερό σημείο, κρεμάμε πάνω του σταθμά γνωστής μάζας και σημειώνουμε την επιμήκυνση που προκαλούν. Φτιάχνουμε το διάγραμμα επιμήκυνσης - μάζας.

- Το διάγραμμα είναι η γραφική παράσταση της **σχέσης δυο μεγεθών**.
- Η βασική πληροφορία που παίρνουμε από τα διαγράμματα είναι αν τα δυο μεγέθη είναι **ανάλογα**. Η γραφική παράσταση δυο μεγεθών που είναι ανάλογα είναι **ευθεία** η οποία διέρχεται από την αρχή των αξόνων



Στο διάγραμμα επιμήκυνσης-μάζας ο **οριζόντιος άξονας** είναι ο άξονας της **μάζας** και ο **κατακόρυφος άξονας** είναι ο άξονας της **επιμήκυνσης**. Με αυτά τα ζευγάρια τιμών, μπορούμε να φτιάχνουμε το διάγραμμα επιμήκυνσης - μάζας, βάζοντας όλα τα σημεία πάνω στο διάγραμμα.



Τι συμπεράσματα βγάζουμε από το διάγραμμα επιμήκυνσης - μάζας;

Βλέπουμε στο διάγραμμα ότι τα ζευγάρια των σημείων είναι σε τέτοια θέση που μπορούμε να τραβήξουμε από το μηδέν μια ευθεία που περνάει σχεδόν από όλα σημεία μας. Αυτό σημαίνει ότι πράγματι για κάθε μάζα που κρεμάμε έχουμε και την αντίστοιχη επιμήκυνση, αν δηλαδή κρεμάσουμε διπλάσια μάζα έχουμε διπλάσια επιμήκυνση!

Άρα, η επιμήκυνση και η μάζα είναι δύο ανάλογα μεγέθη!

Αφού η επιμήκυνση που προκαλείται σε ένα **δυναμόμετρο** είναι **ανάλογη** της μάζας που κρεμάμε, μπορούμε **να το χρησιμοποιήσουμε σαν ζυγαριά**.

Πέρα από τον ζυγό και τα δυναμόμετρα, ένας ακόμα διαδεδομένος τρόπος μέτρησης μάζας είναι με ηλεκτρονικές ζυγαριές. Χάρη στην ακρίβεια τους, χρησιμοποιούνται στο εμπόριο, στην μαγειρική και ζαχαροπλαστική αλλά και στο σπίτι όταν θέλουμε να ζυγιστούμε.

Για ποιο λόγο είναι χρήσιμη η σχεδίαση διαγραμμάτων;

Είναι χρήσιμη γιατί αντιστοιχίζουν τις τιμές δύο μεγεθών. Έτσι από τις μετρούμενες τιμές ενός από τα αυτά τα φυσικά μεγέθη που συσχετίζονται μπορούμε να υπολογίσουμε τις αντίστοιχες τιμές του άλλου.

Κεφάλαιο 4^ο - Μέτρηση Όγκου

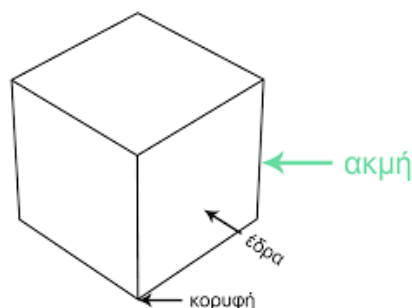
Θεωρία

Όγκος: Ο χώρος που καταλαμβάνει ένα σώμα, τον συμβολίζουμε με το γράμμα V (Volume)

- Τα στερεά και τα υγρά σώματα έχουν σταθερό όγκο.
- Τα αέρια δεν έχουν σταθερό όγκο, επειδή καταλαμβάνουν όλο το χώρο του δοχείου που τα περιέχει.

Ορθογώνιο παραλληλεπίπεδο:

Είναι το στερεό σχήμα στο οποίο όλες οι έδρες του είναι παράλληλες. Είναι το σχήμα που έχει το δωμάτιό σου, το βιβλίο των μαθηματικών, η βάση του καναπέ και ο πάγκος της κουζίνας.



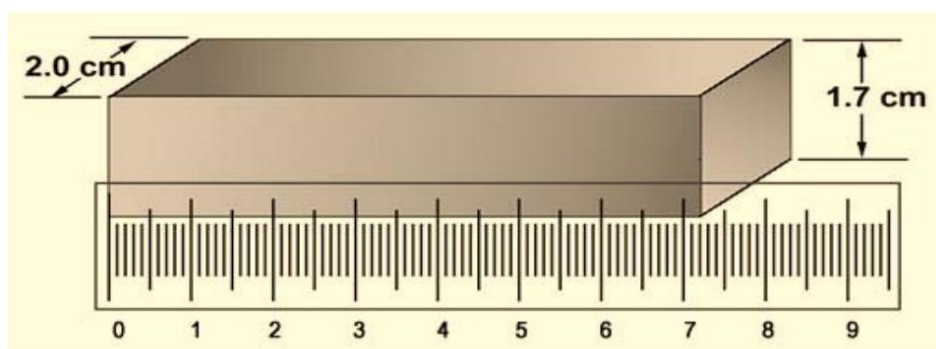
- **Με ποιον τρόπο μπορείς να υπολογίσεις τον όγκο του;**

Ο όγκος του ορθογωνίου παραλληλεπιπέδου βρίσκεται από τη σχέση:

$$\text{Όγκος (V) παραλληλεπιπέδου} = \text{μήκος} \times \text{πλάτος} \times \text{ύψος}$$

Εφαρμογή 1

Στο ακόλουθο σχήμα φαίνονται οι διαστάσεις ενός ορθογωνίου παραλληλεπιπέδου. Παρατήρησέ το με προσοχή και σημείωσέ τις.



Πόσο είναι το πλάτος του; πλάτος = cm

Πόσο είναι το ύψος του; ύψος = cm

Πόσο είναι το μήκος του; μήκος = cm

Υπολόγισε τον όγκο του:

Νπαραλληλεπιπέδου = · · =cm³

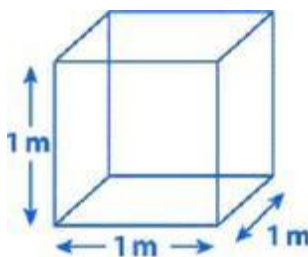
Κύβος: Ο κύβος είναι ένα παραλληλεπίπεδο στο οποίο όλες οι ακμές είναι ίσες (α). Επομένως για να υπολογίσεις τον όγκο του θα πρέπει, όπως και πριν, να πολλαπλασιάσεις τις τρεις διαστάσεις του.

Δηλαδή: Όγκος (V) κύβου = μήκος x πλάτος x ύψος

Στη γλώσσα των μαθηματικών μπορούμε να γράψουμε: $V = \alpha \cdot \alpha \cdot \alpha = \alpha^3$

Βασική μονάδα μέτρησης του όγκου: Το κυβικό μέτρο : m^3

Αντιστοιχεί στον όγκο κύβου ακμής 1m



$$V = 1m \cdot 1m \cdot 1m = 1m^3$$

Υποπολλαπλάσια του κυβικού μέτρου : κυβικό δεκατόμετρο: $1 dm^3 = \frac{1}{1000} m^3$

Κυβικό εκατοστό: $1 cm^3 = \frac{1}{1.000.000} m^3$

Κυβικό χιλιοστό: $1 mm^3 = \frac{1}{1.000.000.000} m^3$

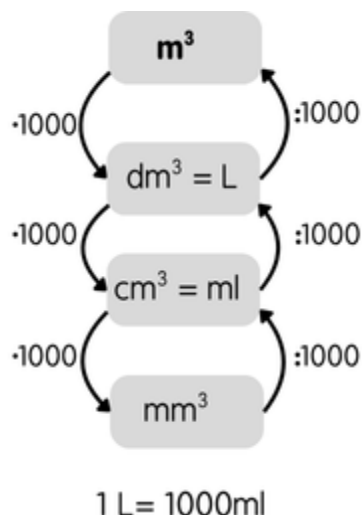
Χρησιμοποιούμε επίσης ως μονάδα μέτρησης(κυρίως των υγρών) **το λίτρο (L)** που ισούται με ένα κυβικό δεκατόμετρο, δηλαδή είναι ο όγκος ενός κύβου ακμής 1dm και το **χιλιοστόλιτρο (ml)**



$$1L = 1000ml$$

$$1L = 1 dm^3$$

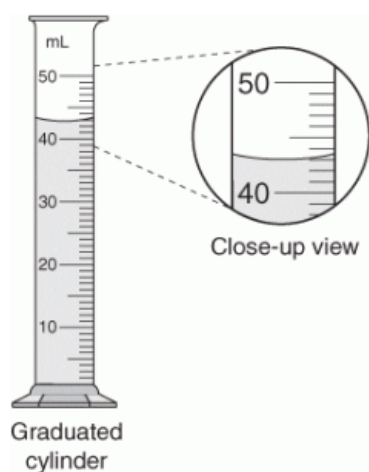
$$1ml = 1cm^3$$



1 κυβικό μέτρο (1 m³)	1 λίτρο (1L) $1 \text{ L} = 1 \text{ dm}^3$ $1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ L}$	1 χιλιοστόλιτρο (1 mL) $1 \text{ cm}^3 = 1 \text{ ml}$ $1 \text{ L} = 1000 \text{ mL}$
 Μπορείς να φανταστείς το κυβικό μέτρο σαν μία μεγάλη, χάρτινη κούτα που όλες της οι ακμές είναι 1 m. Μπορούν να χωρέσουν 4 άνθρωποι γονατιστοί σε μία τέτοια κούτα!	 Φαντάσου το 1 λίτρο σαν μία χάρτινη συσκευασία γάλακτος. Μπορείς να χωρέσεις 1000 τέτοιες συσκευασίες στην κούτα του 1 κυβικού μέτρου!	 Το 1 mL είναι ο όγκος του νερού που ζυγίζει 1 γραμμάριο ή αλλιώς περίπου 10 σταγόνες από το κολλύριο για τα μάτια. 1 mL μπορεί να χωρέσει σε μία μικρή σύριγγα ινσουλίνης. Το 1 λίτρο γάλα περιέχει 1000 mL.

Όργανο μέτρησης του όγκου :

Για τη μέτρηση του όγκου των υγρών χρησιμοποιούμε τον **ογκομετρικό κύλινδρο** ή **ογκομετρικό σωλήνα**. Ο ογκομετρικός κύλινδρος είναι ένα βαθμονομημένο κυλινδρικό δοχείο.



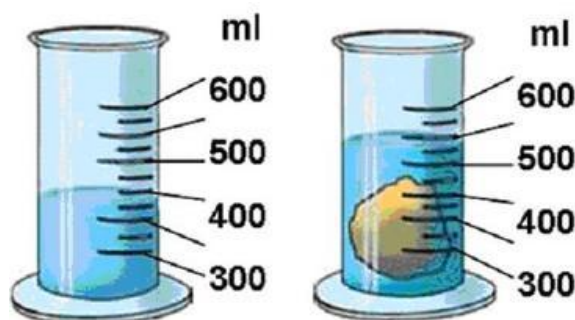
Πως διαβάζουμε την στάθμη ενός υγρού σε έναν ογκομετρικό σωλήνα;

Για να διαβάσουμε τη στάθμη, εάν η επιφάνεια είναι καμπύλη, παρατηρούμε πού βρίσκεται το χαμηλότερο μέρος της επιφάνειας. Η κάθε μικρή γραμμή του ογκομετρικού σωλήνα είναι 1ml, άρα ο όγκος του υγρού στην διπλανή εικόνα είναι 43ml.

Έχουμε ένα στερεό σώμα ακανόνιστου σχήματος και έναν ογκομετρικό κύλινδρο. Πως θα μετρήσουμε τον όγκο του στερεού σώματος;

- Χρησιμοποιούμε έναν ογκομετρικό κύλινδρο
- Βάζουμε στον σωλήνα νερό και σημειώνουμε τη στάθμη του υγρού
- Βυθίζουμε το στερεό και σημειώνουμε τη νέα στάθμη του νερού μαζί με το στερεό.
- Ο όγκος του σώματος θα ισούται με τη διαφορά της τελικής μείον την αρχική στάθμη.

$$V_{\text{στερεού}} = V_{\text{τελικός}} - V_{\text{αρχικός}}$$



Που οφείλονται τα σφάλματα στην μέτρηση του όγκου υγρών και στερεών σωμάτων με την βοήθεια ενός ογκομετρικού κυλίνδρου;

Τα σφάλματα στην μέτρηση του όγκου υγρών και στερεών σωμάτων με την βοήθεια ενός ογκομετρικού κυλίνδρου οφείλονται:

α) Στην βαθμονόμηση του κυλίνδρου

Ο ογκομετρικός σωλήνας έχει γραμμές (ενδείξεις). Αν κατά την κατασκευή του δεν χαραχθήκαν σωστά τότε θα υπάρχει σφάλμα στην μέτρηση του όγκου των σωμάτων

β) Στην ανάγνωση της τιμής μέτρησης

Κατά την ανάγνωση μπορεί να μην έχουμε την σωστή οπτική γωνία ή η ανάγνωση να γίνει προσεγγιστικά με αποτέλεσμα η μέτρηση να μην είναι ακριβής.

Για να ελαχιστοποιήσουμε τα σφάλματα παίρνουμε πολλές μετρήσεις και βρίσκουμε την μέση τιμή!

Κεφάλαιο 5^ο - Μέτρηση Πυκνότητας

Θεωρία

Ορισμός: Η Πυκνότητα ενός υλικού ορίζεται ως το **πηλίκιο της μάζας** ενός σώματος **προς τον όγκο** του.

Σύμβολο Πυκνότητας: ρ ή d

Για να την υπολογίσουμε, διαιρούμε τη μάζα του σώματος με τον όγκο του:

$$\rho = \frac{m}{V}$$

- Η πυκνότητα **εξαρτάται μόνο από το υλικό του σώματος**. Έτσι δεν εξαρτάται από το σχήμα, το μέγεθος ή την ποσότητά του. **Είναι χαρακτηριστικό του υλικού κάθε σώματος** → αντικείμενα από το ίδιο υλικό έχουν την ίδια πυκνότητα !

Π.χ. Είτε πάρουμε μία σφαίρα από σίδηρο είτε ένα σιδερένιο τραπέζι, η πυκνότητα θα είναι η ίδια και χαρακτηριστική του σιδήρου.

- Αν γνωρίζουμε την τιμή της πυκνότητας ενός σώματος μπορούμε να ταυτοποιήσουμε το υλικό.

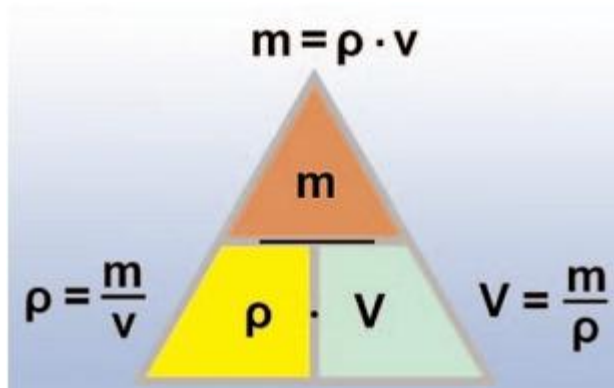
Αν πολλαπλασιάσουμε χιαστί τότε

$$\rho \cdot V = m \Rightarrow$$

η μάζα υπολογίζεται ως : $m = \rho \cdot V$

και διαιρώντας με την πυκνότητα (ρ) ο όγκος υπολογίζεται ως : $V = \frac{m}{\rho}$

(Από την διπλανή πυραμίδα μπορείς εύκολα να βρίσκεις τον τύπο του μεγέθους που ψάχνεις, κρύβοντάς το)



Η μάζα μετριέται σε κιλά και ο όγκος σε κυβικά μέτρα επομένως:

- Βασική Μονάδα μέτρησης Πυκνότητας στο διεθνές σύστημα μονάδων :
το **κιλό ανά κυβικό μέτρο (1 kg/m^3)**

Άλλες μονάδες μπορεί να είναι το g/L , $\text{g/mL} = \text{g/cm}^3$, kg/cm^3 κλπ

Εφαρμογή

Μια πέτρα έχει μάζα $0,5 \text{ kg}$ και όγκο $0,002 \text{ m}^3$. Να υπολογίσετε την πυκνότητα της πέτρας.

Μετατροπή από kg/m^3 σε g/cm^3 (ή g/ml)

Γνωρίζουμε ότι $1 \text{ kg} = 1000 \text{ g}$ και $1 \text{ m}^3 = 1000000 \text{ cm}^3$

$$1 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 1 \cdot \frac{1000 \text{ g}}{1.000.000 \text{ cm}^3} = \frac{1}{1000} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \Rightarrow 1 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = \frac{1}{1000} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

Μετατροπή από g/cm³ (ή g/ml) σε kg/m³

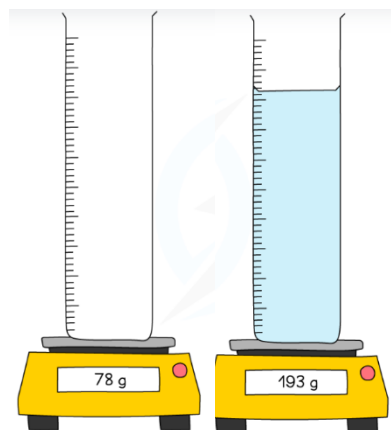
Γνωρίζουμε ότι $1\text{g} = \frac{1}{1000}\text{kg}$ και $1\text{ml} = 1\text{cm}^3 = \frac{1}{1.000.000}\text{m}^3$

$$1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 1 \cdot \frac{\frac{1}{1000}\text{kg}}{\frac{1}{1.000.000}\text{m}^3} = \frac{1.000.000}{1000} \frac{\text{kg}}{\text{cm}^3} \Rightarrow \boxed{1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^3}}$$

Πειραματικός Υπολογισμός Πυκνότητας

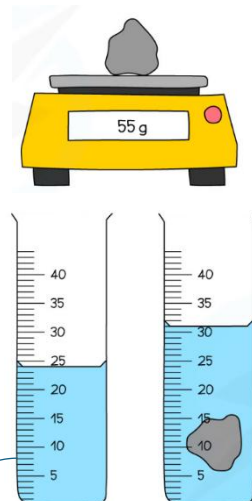
Πως μπορούμε να μετρήσουμε την πυκνότητα ενός υγρού αν διαθέτουμε ένα ζυγό, έναν ογκομετρικό κύλινδρο και ένα δοχείο με υγρό;

1. Πρώτα, τοποθετούμε τον άδειο ογκομετρικό στο ζυγό και μετράμε τη μάζα του.
2. Ρίχνουμε μια ποσότητα υγρού μέσα στον ογκομετρικό κύλινδρο και σημειώνουμε την ένδειξη για τον όγκο.
3. Τοποθετούμε στον ογκομετρικό σωλήνα μαζί με το υγρό πάνω στον ζυγό και σημειώνουμε τη συνολική μάζα του κυλίνδρου μαζί με το υγρό
4. Η διαφορά των μαζών αντιστοιχεί στην μάζα του υγρού:
 $m_{\text{υγρού}} = m_2 - m_1$
5. Τέλος, διαιρούμε τη μάζα με τον όγκο για να βρούμε την πυκνότητά του.



Πως μπορούμε να μετρήσουμε την πυκνότητα ενός στερεού σώματος αν διαθέτουμε ένα ζυγό, έναν ογκομετρικό κύλινδρο με νερό;

1. Μηδενίζουμε τον ζυγό και τοποθετούμε το σώμα στο ζυγό και μετράμε τη μάζα του.
2. Στον αρχικά άδειο ογκομετρικό κύλινδρο ρίχνουμε νερό. Η ένδειξη V_1 αντιστοιχεί στον όγκο του νερού στον κύλινδρο.
3. Στη συνέχεια, τοποθετούμε το σώμα στον ογκομετρικό κύλινδρο και μετράμε πόσο ανυψώθηκε η στάθμη του νερού για να βρούμε τον όγκο του του στερεού σώματος. Σημειώνουμε την ένδειξη V_2
4. Ο όγκος του στερεού σώματος είναι $V = V_2 - V_1$.
5. Τέλος, διαιρούμε τη μάζα με τον όγκο για να βρούμε την πυκνότητά του.



Με τα στοιχεία από αυτές τις εικόνες υπολογίστε την πυκνότητα της πέτρας:

Πότε ένα ομογενές

(συμπαγές) στερεό σώμα βυθίζεται σε ένα υγρό και πότε επιπλέει?

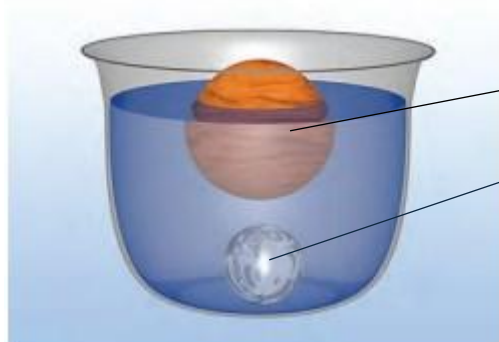
Ομογενές ονομάζεται ένα σώμα που αποτελείται ολόκληρο από το ίδιο υλικό και είναι συμπαγές, δηλαδή δεν έχει κοιλώματα ή κενά στο εσωτερικό του.

Ένα στερεό σώμα **βυθίζεται σε ένα υγρό** όταν η πυκνότητά του είναι μεγαλύτερη από την πυκνότητα του υγρού ($\rho_{\text{σώματος}} > \rho_{\text{υγρού}}$)

Τα σώματα που **επιπλέουν στην επιφάνεια των υγρών** έχουν πυκνότητα μικρότερη από την πυκνότητα των υγρών. (π.χ. το ξύλο και ο φελλός επιπλέουν στο νερό γιατί έχουν μικρότερη πυκνότητα από αυτό) ($\rho_{\text{σώματος}} < \rho_{\text{υγρού}}$)

Παράδειγμα:

Μία ξύλινη και μία σιδερένια σφαίρα βρίσκονται μέσα σε ένα δοχείο με νερό:



Ξύλινη σφαίρα

Σιδερένια σφαίρα

Η ξύλινη σφαίρα έχει μικρότερη πυκνότητα από το νερό → Επιπλέει

Η σιδερένια σφαίρα έχει μεγαλύτερη πυκνότητα από το νερό → Βυθίζεται

$$\rho_{\text{ξύλου}} < \rho_{\text{νερού}} < \rho_{\text{σιδήρου}}$$

ΠΥΚΝΟΤΗΤΕΣ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΥΛΙΚΩΝ	
Υλικό	Πυκνότητα (g/ml)
<u>Φελλός</u>	0,25
<u>Ξύλο</u>	0,5
<u>Οινόπνευμα</u>	0,8
<u>Ελαιόλαδο</u>	0,9
<u>Πάγος</u>	0,92
<u>Νερό</u>	1
<u>Τσιμέντο</u>	2,4
<u>Αλουμίνιο</u>	2,7
<u>Σίδηρος</u>	7,8
<u>Μόλυβδος</u>	11,30
<u>Υδράργυρος</u>	13,6
<u>Χρυσός</u>	19,3

Ενδεικτικά στον πίνακα αναγράφονται οι πυκνότητες κάποιων υλικών σε g/ml



Γιατί ο πάγος επιπλέει στο νερό;

Η πυκνότητα του πάγου είναι μικρότερη από την πυκνότητα του υγρού νερού αν και αποτελούνται από τα ίδια μόρια νερού.

Αυτό συμβαίνει γιατί όταν παγώνει το νερό, διαστέλλεται, μεγαλώνει δηλαδή ο όγκος του και έτσι η πυκνότητα μικραίνει.

Για ένα κομμάτι πάγου που επιπλέει στο νερό το 90% περίπου του κομματιού είναι βυθισμένο στο νερό.

Αυτή η ιδιότητα του πάγου είναι πολύ σημαντική για το περιβάλλον καθώς ο πάγος που επιπλέει μονώνει το κατώτερο στρώμα εμποδίζοντας το να παγώσει και επιτρέπει έτσι την ζωή στις θάλασσες και στους ωκεανούς.

Κεφάλαιο 7^ο - Μέτρηση Θερμοκρασίας

Θεωρία

1. Πώς ορίζεται η θερμοκρασία ως φυσικό μέγεθος;

Ορισμός: Η θερμοκρασία είναι το φυσικό μέγεθος που εκφράζει το **πόσο θερμό** (ζεστό) ή **ψυχρό** (κρύο) είναι ένα σώμα.

Όταν ένα σώμα είναι θερμό, λέμε ότι έχει υψηλή θερμοκρασία, ενώ, όταν είναι ψυχρό, λέμε ότι έχει χαμηλή θερμοκρασία.

Σύμβολο: Η θερμοκρασία συμβολίζεται με το γράμμα **T** (Temperature) ή **Θ**

2. Μπορούμε να εκτιμήσουμε με τις αισθήσεις μας τη θερμοκρασία ενός σώματος;

Συχνά, όταν ερχόμαστε σε επαφή με ένα σώμα, μπορούμε να το χαρακτηρίσουμε ως ζεστό ή ως κρύο. Για παράδειγμα, βάζω το χέρι στο νερό για να δω αν είναι ζεστό ή κρύο και η μητέρα μου αγγίζει με το χέρι το μέτωπό μου για να εκτιμήσει αν έχω πυρετό. Αυτός ο τρόπος όμως είναι υποκειμενικός. Π.χ. αν το χέρι μου, όταν το βάζω στο νερό, είναι κρύο, τότε νιώθω το νερό πιο ζεστό από ό,τι είναι στην πραγματικότητα.

Οπότε **με την αίσθηση της αφής δεν μπορούμε να έχουμε μια αντικειμενική εκτίμηση για τη θερμοκρασία ενός σώματος**. Ο πιο ακριβής και αντικειμενικός τρόπος να μετρήσω τη θερμοκρασία, είναι να χρησιμοποιήσω ένα θερμόμετρο.

3. Πως μετράμε την θερμοκρασία ενός σώματος;

Για να μετρήσουμε τη θερμοκρασία με επιστημονικό και αντικειμενικό τρόπο, χρησιμοποιούμε ειδικά όργανα, τα **θερμόμετρα**.

4. Ποια είναι τα πιο γνωστά θερμόμετρα και που στηρίζεται η λειτουργία τους;

Τα πιο γνωστά θερμόμετρα είναι τα **θερμόμετρα υγρού** : τα θερμόμετρα **υδραργύρου** (παλαιότερα) ή **οινοπνεύματος** (χρωματισμένο).

Αποτελούνται από:

- ένα μικρό γυάλινο δοχείο όπου υπάρχει υδράργυρος ή οινοπνευμα
- έναν γυάλινο μακρύ λεπτό και κλειστό σωλήνα που αποτελεί συνέχεια του δοχείου
- μια κατάλληλη κλίμακα θερμοκρασιών (συνήθως η κλίμακα Κελσίου)



Αρχή λειτουργίας:

Τα υγρά (υδράργυρος, οινόπνευμα κλπ.) έχουν την ιδιότητα όταν θερμανθούν να διαστέλλονται, δηλαδή να αυξάνεται ο όγκος του, με αποτέλεσμα να ανέρχονται στον σωλήνα. Όταν η στάθμη του υγρού σταθεροποιηθεί τότε η ένδειξη του θερμομέτρου είναι η θερμοκρασία του σώματος που μετράμε.

[Ιστορική αναδρομή-Θερμόμετρο

Το 1714 ο Γερμανός Ντάνιελ Φαρενάιτ, επέλεξε ένα φαινόμενο στο οποίο βασίστηκε η κατασκευή του θερμομέτρου, τη διαστολή του Υδραργύρου. Ήταν ο πρώτος που πρότεινε η μέτρηση της θερμοκρασίας να γίνεται με μέτρηση του μήκους μιας στήλης υδραργύρου. Έφτιαξε λοιπόν ένα θερμόμετρο με γυάλινο σωλήνα και υδράργυρο.

Αργότερα, το 1724, δημιούργησε μία κλίμακα θερμοκρασίας, την οποία σήμερα ονομάζουμε κλίμακα Φαρενάιτ. Η κλίμακα αυτή δεν χρησιμοποιείται στη χώρα μας. Είκοσι περίπου χρόνια αργότερα ο Σουηδός αστρονόμος Άντερς Κέλσιους, χρησιμοποίησε δύο φαινόμενα, γνωστά την εποχή εκείνη, και πρότεινε μια καινούρια θερμοκρασιακή κλίμακα με την οποία θα μπορούσαν οι άνθρωποι να «βαθμολογούν» το θερμόμετρο. Τα φαινόμενα αυτά ήταν η τήξη (λιώσιμο) του πάγου και ο βρασμός του νερού.]

! (ο υδράργυρος πλέον είναι απαγορευμένος γιατί είναι τοξικός. Είναι επικίνδυνο αν ένα τέτοιο θερμόμετρο σπάσει στα χέρια μας και ο υδράργυρος εισέλθει στο σώμα μας)

5. Ποιοι άλλοι τρόποι και όργανα μέτρησης της θερμοκρασίας υπάρχουν;

- θερμόμετρα ακτινοβολίας (πυρόμετρα) με τα οποία μπορούμε να μετρήσουμε πολύ υψηλές θερμοκρασίες όπως τη θερμοκρασία στο κέντρο της γης, στο κέντρο του ήλιου και σε άλλα άστρα
- αισθητήρες θερμοκρασίας: για την αυτόματη λήψη τιμών θερμοκρασίας και την καταγραφή τους κατευθείαν σε ηλεκτρονικό υπολογιστή
- θερμόμετρο Γαλιλαίου
- μεταλλικά θερμόμετρα ή θερμόμετρα ελατηρίου
- θερμόμετρα αερίου
- θερμόμετρα ηλεκτρικής αντίστασης
- πυρόμετρα
- υδροθερμόμετρα



6.Τι χαρακτηριστικά έχει ένα ακριβές θερμόμετρο;

Για να είναι ακριβές ένα θερμόμετρο πρέπει:

- α) Να είναι σωστή η ποιότητα του υγρού του θερμομέτρου
- β) Να έχει γίνει σωστή βαθμονόμηση κατά την κατασκευή τους

7.Πώς μετράμε με ακρίβεια την θερμοκρασία;

Για να είναι ακριβής η μέτρηση της θερμοκρασίας πρέπει:

- α) Το θερμόμετρο να βρίσκεται σε επαφή μόνο με το σώμα του οποίου θέλουμε να μετρήσουμε την θερμοκρασία
- β) Η επαφή να διαρκεί για αρκετό χρονικό διάστημα ώστε να σταθεροποιηθεί η ένδειξη του θερμομέτρου
- γ) Να μην πλησιάζουμε πολύ κοντά το πρόσωπό μας στο θερμόμετρο
- δ) Να κοιτάζουμε κάθετα το θερμόμετρο για να διαβάσουμε την ένδειξη

8.Ποιες είναι οι μονάδες μέτρησης της θερμοκρασίας;

Υπάρχουν διάφορες κλίμακες μέτρησης της θερμοκρασίας. Στην Ευρώπη έχει καθιερωθεί η **κλίμακα Κελσίου (°C)**, η οποία προσδιορίζεται από δύο σταθερές θερμοκρασίες. Το 0 (μηδέν) της κλίμακας Κελσίου (0° C) αντιστοιχεί στη θερμοκρασία στην οποία **λιώνει ο πάγος**. Το 100 της κλίμακας Κελσίου (**100°C**) αντιστοιχεί στη θερμοκρασία στην οποία **βράζει το νερό** στην επιφάνεια της θάλασσας.

Άλλες κλίμακες μέτρησης της θερμοκρασίας;

Άλλες κλίμακες μέτρησης της θερμοκρασίας είναι:

- η κλίμακα **Κέλβιν (Kelvin)**, με μονάδα μέτρησης το 1 Κέλβιν (1 K),
- η κλίμακα **Φαρενάιτ (Fahrenheit)**, με μονάδα μέτρησης τον 1 βαθμό Φαρενάιτ (1°F). Η κλίμακα Φαρενάιτ χρησιμοποιείται και σήμερα στις ΗΠΑ.

Στο Διεθνές σύστημα (S.I) η μονάδα μέτρησης είναι ο βαθμός Κέλβιν

Πως μπορούμε να μετατρέψουμε τους βαθμούς Κελσίου σε βαθμούς Κέλβιν;

Για να μετατρέψουμε τους βαθμούς Κελσίου (T_C) σε «βαθμούς» Κέλβιν (T_K), χρησιμοποιούμε την αριθμητική σχέση:

$$T_K = T_C + 273$$

Παράδειγμα: Οι 30°C είναι ίσοι με : $30+273=303\text{ K} \Rightarrow 30^\circ\text{C} = 303\text{ K}$

Πως μπορούμε να μετατρέψουμε τους βαθμούς Κελσίου σε βαθμούς Φαρενάιτ;

Για να μετατρέψουμε τους βαθμούς της κλίμακας Κελσίου (T_C) σε βαθμούς κλίμακας Φαρενάιτ (T_F), χρησιμοποιούμε τη σχέση:

$$T_F = 32 + 1,8 \cdot T_C$$

Παράδειγμα: Οι 30° C είναι ίσοι με : $32 + 1,8 \cdot 30 = 32 + 54 = 86^{\circ}\text{F} \Rightarrow 30^{\circ}\text{C} = 86^{\circ}\text{F}$

9. Φυσικές σταθερές της κλίμακας Κελσίου

Οι 3 φυσικές καταστάσεις του νερού : Υγρό-Στερεό (πάγος)- Αέριο (υδρατμός)

Δύο φυσικές σταθερές, είναι οι δύο γνωστές θερμοκρασίες για το καθαρό νερό:

- **0°C:** Το 0 της κλίμακας Κελσίου αντιστοιχεί στη θερμοκρασία που **λιώνει ο καθαρός πάγος** (καθαρός: από αποσταγμένο νερό)
- **100°C:** Το **100** της κλίμακας Κελσίου αντιστοιχεί στη θερμοκρασία στην οποία **νερό βράζει** στην επιφάνεια της θάλασσας

Ορίζουμε ως:

- **Τήξη του πάγου** την διαδικασία που το νερό από στερεό (πάγος) μετατρέπεται σε υγρό
 - **Βρασμό του νερού** την διαδικασία που το υγρό νερό μετατρέπεται σε υδρατμό από όλη τη μάζα του. Ο βρασμός ονομάζεται και **ζέση**.
- ⇒ Έτσι λέμε πως η **θερμοκρασία τήξης του πάγου είναι 0°C**. Και η **θερμοκρασία βρασμού του νερού είναι 100 °C**.

10. Πως μπορούμε να βαθμονομήσουμε ένα θερμόμετρο με βάση την κλίμακα Κελσίου;

Για να βαθμονομήσουμε ένα θερμόμετρο με βάση την κλίμακα Κελσίου πρέπει να σχεδιάσουμε πάνω του μία κλίμακα.

Χρειαζόμαστε :

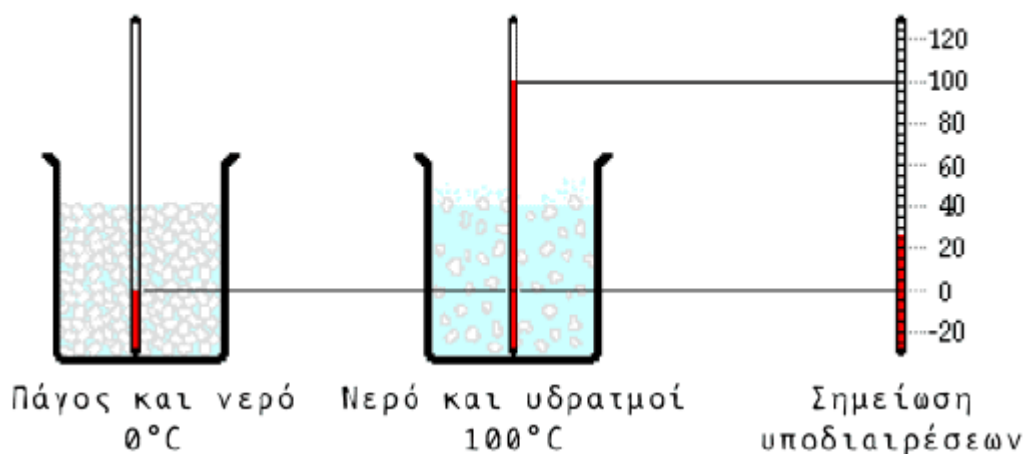
- Θερμόμετρο
- Λεκάνη με πάγο και νερό
- Εστία θέρμανσης (πχ. ηλεκτρικό μάτι)
- Χάρακα

Βήματα:

1. Βυθίζουμε το θερμόμετρο σε ένα δοχείο με νερό και πάγο. Μετά από μερικά λεπτά όπου **ο πάγος** θα αρχίσει να **λιώνει**, η στάθμη της στήλης του οιοπνεύματος θα σταθεροποιηθεί. Το σημείο στο οποίο θα σταθεροποιηθεί η στήλη του οιοπνεύματος το ορίζουμε ως **0°C**.
2. Τοποθετούμε το δοχείο με το νερό στο ηλεκτρικό μάτι. Όταν διαπιστώσουμε ότι στο νερό δημιουργούνται σε όλη την μάζα του φυσαλίδες και από την επιφάνειά του βγαίνουν υδρατμοί τότε **το νερό βράζει**. Βυθίζουμε το θερμόμετρο στο δοχείο. Με την αύξηση της θερμοκρασίας το υγρό που υπάρχει μέσα στο δοχείο διαστέλλεται και ανεβαίνει μέσα στο σωληνάκι. Στο σημείο στο οποίο **θα σταθεροποιηθεί η στήλη** του οιοπνεύματος το ορίζουμε ως **100°C**.

3. **Χωρίζουμε** την απόσταση ανάμεσα στις δύο τιμές **σε 100 ίσα διαστήματα**. Έτσι, η απόσταση ανάμεσα σε δύο διαδοχικές τιμές καθορίζεται ως μεταβολή ενός βαθμού Κελσίου.
4. Επεκτείνουμε, αν πρέπει, τη βαθμονόμηση και για τιμές πάνω από τους 100°C (101, 102, 103, ... $^{\circ}\text{C}$), καθώς και για τιμές κάτω από τους 0°C (-1 , -2 , -3 , -4 , ... $^{\circ}\text{C}$).

Βαθμονόμηση θερμόμετρου



11. Σφάλματα μέτρησης

Η μέτρηση της θερμοκρασίας δεν είναι πάντα ακριβής. Τα σφάλματα που μπορεί να υπάρχουν, οφείλονται είτε σε προβλήματα του θερμομέτρου είτε σε λανθασμένο τρόπο μέτρησης.

- Τα **προβλήματα του θερμομέτρου** μπορεί να οφείλονται σε **λανθασμένη κατασκευή**. Για παράδειγμα μπορεί η βαθμολόγηση να μην είναι σωστή (το 0 και το 100 να μην είναι στη σωστή θέση).

- Ο **τρόπος μέτρησης** είναι **λανθασμένος**:

- όταν δεν τοποθετούμε το θερμόμετρο σωστά (πχ. θέλουμε να μετρήσουμε τη θερμοκρασία μας, αλλά το θερμόμετρο δεν ακουμπάει καλά τη μασχάλη μας).
- όταν δεν διαβάζουμε το θερμόμετρο σωστά.

Ο σωστός τρόπος ανάγνωσης φαίνεται στην 2^η εικόνα της σελίδας 6. Πρέπει δηλαδή να κοιτάμε τη στάθμη του υγρού σε οριζόντια ευθεία γραμμή. ΔΕΝ πρέπει να κοιτάμε το θερμόμετρο από μικρή απόσταση, ούτε ψηλότερα ή χαμηλότερα από τη στάθμη του υγρού.

Ο σωστός τρόπος ανάγνωσης του θερμομέτρου:

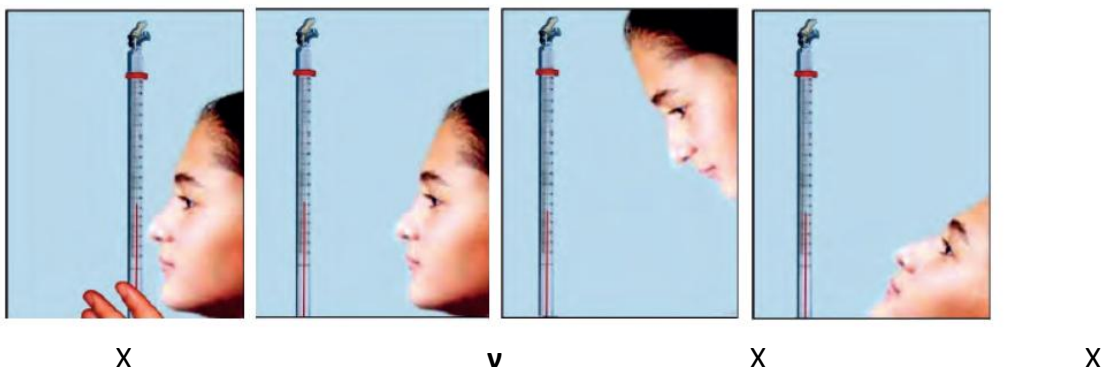
Κατά την ανάγνωση της θερμοκρασίας πρέπει να έχουμε τη στάθμη του θερμόμετρου στο **ύψος των ματιών** μας και να το κρατάμε **σε απόσταση**.

12. Σφάλματα ανάγνωσης

Θα πάρουμε λάθος μέτρηση αν:

- α) το κοιτάζουμε από ψηλά (θα μετρήσουμε μεγαλύτερη θερμοκρασία) (3^η εικόνα)
- β) το κοιτάζουμε από χαμηλά (θα μετρήσουμε μικρότερη θερμοκρασία) (4^η εικόνα)
- γ) το κρατάμε κοντά μας (το σώμα και η ανάσα μας ανεβάζουν τη θερμοκρασία) (1^η εικόνα)

Σωστή ανάγνωση πραγματοποιείται στην 2^η εικόνα



13. Πως θα μπορούσατε να εκτιμήσετε κατά προσέγγιση τον πυρετό ενός ασθενούς; Σχολιάστε την ακρίβεια της εκτίμησης.

Θα μπορούσαμε να βάλουμε το χέρι μας στο μέτωπο του ασθενούς και από την αίσθηση της θερμότητας να κάνουμε μια εκτίμηση. Η μέτρηση βέβαια δεν θα είναι ακριβής γιατί εξαρτάται από την εμπειρία μας σε τέτοιου είδους εκτίμηση αλλά και στο θερμοκρασιακό περιβάλλον που βρισκόταν το χέρι μας πριν την επαφή με τον ασθενή. (Αναφέρουμε το πείραμα διαφορετικής εκτίμησης της θερμοκρασίας αν προηγουμένως το ένα χέρι ήταν σε δοχείο με θερμό νερό και το άλλο σε ψυχρό).

14. Πως θα μπορούσατε να μετρήσετε τον πυρετό ενός ασθενούς με τη βοήθεια ενός θερμομέτρου; Σχολιάστε την ακρίβεια της εκτίμησης.

Θα τοποθετούσαμε το θερμοόμετρο σε ένα σημείο του σώματός του ασθενούς έτσι ώστε να αποκτήσει την ίδια θερμοκρασία με το σώμα του. Παρατηρώντας την ένδειξη του θερμομέτρου έχουμε την θερμοκρασία του ασθενούς. Η μέτρηση με το θερμοόμετρο δεν είναι πάντα ακριβής αλλά εξαρτάται από το θερμοόμετρο που χρησιμοποιούμε αλλά και από τον τρόπο με τον οποίο μετράμε. Το θερμοόμετρο μπορεί να δυσλειτουργεί λόγω κακής κατασκευής, ή λόγω κακής βαθμονόμησής του.

15. Τι είναι η θερμοκάμερα;

Κάθε σώμα εκπέμπει υπέρυθρη ακτινοβολία ανάλογα με τη θερμοκρασία του. Αυτή η υπέρυθρη ακτινοβολία δεν είναι ορατή από το ανθρώπινο μάτι. Οι θερμοκάμερες είναι συσκευές που ανιχνεύουν αυτή την υπέρυθρη ακτινοβολία και προσδιορίζουν με μεγάλη ακρίβεια τη θερμοκρασία του αντικειμένου. Σχηματίζουν εικόνες με την χρήση της υπέρυθρης ακτινοβολίας

Χρησιμοποιούνται :

- για τη μέτρηση με μεγάλη ακρίβεια της θερμοκρασίας ενός αντικειμένου από απόσταση (διάσωση ατόμων),
- για τον έλεγχο της θερμικής μόνωσης κτιρίων,
- ανίχνευση διαρροών πετρελαίου,
- εντοπισμό παγόβουνων,
- μέτρηση της θερμοκρασίας μηχανών σε ώρα λειτουργίας κ.α.

ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΘΕΩΡΙΑ

- **Ορισμός:** Θερμοκρασία είναι το φυσικό μέγεθος που μας δείχνει πόσο θερμό ή ψυχρό είναι ένα σώμα.
- **Σύμβολο:** T ή Θ
- **Όργανο μέτρησης** της θερμοκρασίας είναι το **θερμόμετρο**
- Η **μονάδα μέτρησης** της θερμοκρασίας που χρησιμοποιούμε στην **Ευρώπη** είναι ο βαθμός **Κελσίου ($^{\circ}\text{C}$)** ενώ στην Αμερική χρησιμοποιείται ο βαθμός Φαρενάιτ (F). Η **διεθνής**, όμως, μονάδα μέτρησης (στο S.I.) είναι ο **βαθμός Κέλβιν (K)**.
- Με τις αισθήσεις μας μπορούμε να καταλάβουμε αν ένα σώμα είναι πιο ζεστό ή πιο κρύο από ένα άλλο αλλά δεν μπορούμε να εκτιμήσουμε την θερμοκρασία με ακρίβεια για αυτό χρησιμοποιούμε τα θερμόμετρα
- Δύο **φυσικές σταθερές**, είναι οι δύο γνωστές θερμοκρασίες για το καθαρό νερό:
 0°C : Το 0 της κλίμακας Κελσίου αντιστοιχεί στη θερμοκρασία που **λιώνει ο καθαρός πάγος**
 100°C : Το 100 της κλίμακας Κελσίου αντιστοιχεί στη θερμοκρασία στην οποία **νερό βράζει**
- **Πως θα μπορούσατε να βαθμονομήσετε ένα θερμόμετρο;**

Η βαθμονόμηση ενός θερμομέτρου γίνεται καταγράφοντας την ένδειξή του τη στιγμή που ένα κομμάτι πάγου μετατρέπεται σε νερό καθώς και την ένδειξή του όταν το νερό αρχίζει να βράζει και να μετατρέπεται σε ατμό. Η πρώτη ένδειξη αντιστοιχεί στους 0°C της κλίμακας (τήξη του πάγου) και η δεύτερη ένδειξη αντιστοιχεί στους 100°C (σημείο βρασμού). Στη συνέχεια χωρίζουμε το μεσοδιάστημα μεταξύ των δύο ενδείξεων σε 100 ίσα τμήματα και έτσι έχουμε ένα βαθμονομημένο θερμόμετρο.

- **Θέλετε να καταγράψετε την ένδειξη ενός θερμομέτρου. Ποιος είναι ο σωστός τρόπος παρατήρησης της ένδειξης και για ποιο λόγο;**

Η παρατήρηση της ένδειξης θα πρέπει να γίνεται κάθετα στο θερμόμετρο και σε απόσταση από αυτό, χωρίς να το αγγίζουμε. Αν κοιτάσουμε το θερμόμετρο υπό γωνία εξαιτίας του φαινομένου της παράλλαξης (σφάλμα ανάγνωσης λόγω εσφαλμένης οπτικής γωνίας μέτρησης) η ένδειξη που θα καταγράψουμε θα είναι διαφορετική από την πραγματική. Αν είμαστε κοντά στο θερμόμετρο ή το αγγίζουμε τότε η αναπνοή μας ή η θερμότητα του σώματός μας θα μεταβάλλουν την ένδειξη του θερμομέτρου και η καταγραφή της ένδειξής του θα είναι λανθασμένη.

- **Να αναφέρετε και άλλα είδη θερμομέτρου που γνωρίζετε.**

Εκτός από τα θερμόμετρα υδραργύρου και οινόπνευματος, υπάρχουν και άλλα θερμόμετρα, όπως: μεταλλικά θερμόμετρα ή θερμόμετρα ελατηρίου, θερμόμετρα αερίου, θερμόμετρα ηλεκτρικής αντίστασης, πυρόμετρα, θερμόμετρα ακτινοβολίας, υδροθερμόμετρα