

ΜΕΤΡΗΣΗ ΟΓΚΟΥ

Τι εκφράζει ο όγκος ενός σώματος;

Ο όγκος ενός σώματος εκφράζει το μέρος του χώρου που καταλαμβάνει αυτό το σώμα.

Όπως το μήκος και η επιφάνεια, έτσι και ο όγκος είναι ένα φυσικό μέγεθος που χαρακτηρίζει τη «γεωμετρική φυσιογνωμία» των διάφορων σωμάτων που αντιλαμβανόμαστε γύρω μας.

Ο όγκος συμβολίζεται με το γράμμα V .

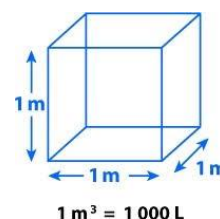
Τα στερεά και τα υγρά σώματα έχουν σταθερό όγκο. Όμως, ενώ τα στερεά έχουν και σταθερό σχήμα, τα υγρά παίρνουν πάντοτε το σχήμα του δοχείου που τα περιέχει.

Τα αέρια δεν έχουν σταθερό όγκο, επειδή καταλαμβάνουν όλο το χώρο του δοχείου που τα περιέχει. (Δεν έχουν βέβαια ούτε και σταθερό σχήμα).

Ποιες είναι οι μονάδες μέτρησης του όγκου;

Η μονάδα μέτρησης του όγκου στο Διεθνές Σύστημα Μονάδων (S.I.) είναι το ένα κυβικό μέτρο (1 m^3). Αυτή είναι η βασική μονάδα.

Ένα κυβικό μέτρο είναι ο όγκος μιας κυβικής δεξαμενής νερού που έχει ακμές μήκους 1 m .



Υποπολλαπλάσια του ενός κυβικού μέτρου είναι:

- i) το ένα λίτρο (1 L) ή 1 dm^3 . Είναι ο όγκος κύβου που έχει ακμές 1 dm .
- ii) Το ένα κυβικό εκατ. (1 cm^3) ή (1 mL). Είναι ο όγκος κύβου που έχει ακμές 1 cm .

Πώς μετράμε τον όγκο ενός σώματος;

Τον όγκο ενός σώματος τον μετράμε συγκρίνοντάς τον με έναν όγκο που έχουμε επιλέξει ως μονάδα μέτρησης. Δηλαδή, ανάλογα με το μέγεθος του σώματος, συγκρίνουμε τον όγκο του με το 1 cm^3 , το 1 L ή το 1 m^3 .

1. Πώς μετατρέπουμε τις μονάδες όγκου από τη μία στην άλλη;

Ένας πρακτικός τρόπος για να μετατρέψουμε τις μονάδες του όγκου από τη μία στην άλλη είναι η «μέθοδος της σκάλας».

Φαντάσου τις μονάδες του όγκου να στέκονται η καθεμία σε ένα σκαλί της σκάλας με τη σειρά, από πάνω προς τα κάτω. Με τη μεγαλύτερη στο υψηλότερο σκαλί και τη μικρότερη στο χαμηλότερο. Θα έχεις την παρακάτω εικόνα:

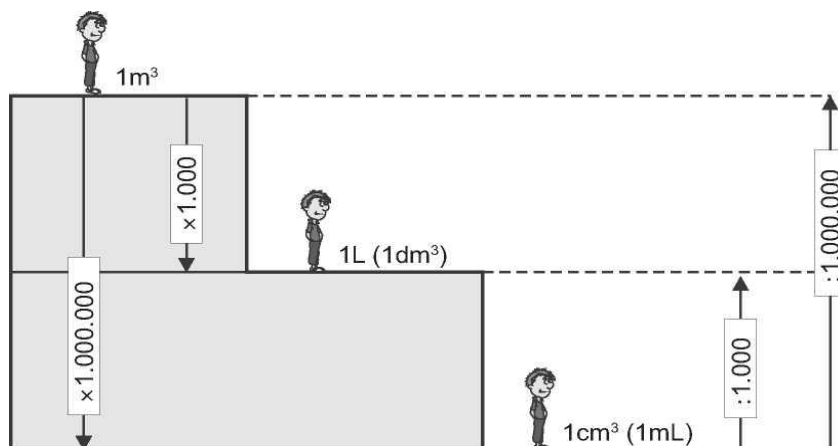
Η σκάλα του όγκου

Το ύψος καθενός από αυτά τα σκαλιά είναι 1.000 μονάδες

Έτσι:

Αν κατεβαίνεις ένα σκαλί, πολλαπλασιάζεις επί 1.000 . Αν κατεβαίνεις δύο σκαλιά πολλαπλασιάζεις επί $1.000.000$.

Αν ανεβαίνεις ένα σκαλί διαιρείς δια 1.000 . Αν ανεβαίνεις δύο σκαλιά διαιρείς δια $1.000.000$.



Παράδειγμα

Πάμε από τα m^3 σε L (dm^3). Κατεβαίνουμε 1 σκαλί

Π.χ. $2 m^3 = 2 \cdot 1.000 = 2.000 L$

Πάμε από τα cm^3 σε L (dm^3). Ανεβαίνουμε ένα σκαλί

Π.χ. $400 cm^3 = 400 : 1.000 = 0,4 L$

Πάμε από τα m^3 σε cm^3 . Κατεβαίνουμε 2 σκαλιά.

Π.χ. $2 m^3 = 2 \cdot 1.000.000 = 2.000.000 cm^3$

Πάμε από τα cm^3 σε m^3 . Ανεβαίνουμε 2 σκαλιά

Π.χ. $4.000.000 cm^3 = 4.000.000 : 1.000.000 = 4 m^3$

Τύποι υπολογισμού όγκου βασικών γεωμετρικών στερεών

Σχήμα	Τύπος υπολογισμού	Διαστάσεις
κύβος	$V=a^3$	a : η πλευρά του κύβου
ορθογώνιο παραλληλεπίπεδο	$V=a \cdot b \cdot \gamma$	a, b, γ : τα μήκη των τριών ακμών του παραλληλεπιπέδου
κύλινδρος	$V=\pi \cdot \rho^2 \cdot h$	ρ, h : η ακτίνα της βάσης και το ύψος αντίστοιχα
σφαίρα	$V=(4/3) \cdot \pi \cdot \rho^3$	ρ : η ακτίνα της σφαίρας $\pi = 3,14$

Να συμπληρώσεις τα κενά στις προτάσεις που ακολουθούν.

1. Ο όγκος ενός σώματος εκφράζει το μέρος του που αυτό το σώμα.
2. Όπως το μήκος και η επιφάνεια, έτσι και ο όγκος είναι ένα μέγεθος που χαρακτηρίζει τη « φυσιογνωμία» των διάφορων σωμάτων που αντιλαμβανόμαστε γύρω μας.
3. Ο όγκος συμβολίζεται με το γράμμα.....
4. Τα στερεά και τα υγρά σώματα έχουν όγκο. Τα αέρια έχουν σταθερό.....
5. Η μονάδα μέτρησης του όγκου στο S.I. είναι το
6. Υποπολλαπλάσια του είναι το..... ή (.....) και το..... ή (.....).
7. Τον όγκο ενός σώματος τον μετράμε τον με έναν όγκο που έχουμε επιλέξει ως μέτρησης.

ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΟΥ ΟΓΚΟΥ ΥΓΡΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ

α. Αναρωτιέμαι, Υποθέτω, Σχεδιάζω

Πόσον όγκο νερού μπορώ να βάλω σε ένα ποτήρι; Πόσος είναι ο όγκος του αέρα στην αίθουσα διδασκαλίας; Πόσος είναι ο όγκος της γης; Ο όγκος είναι ένα φυσικό μέγεθος που χαρακτηρίζει τη «γεωμετρική φυσιογνωμία» των αντικειμένων που βλέπουμε γύρω μας.

Θα μετρήσουμε τη χωρητικότητα ενός μπουκαλιού που διαθέτουμε χρησιμοποιώντας έναν ογκομετρικό κύλινδρο και νερό βρύσης.

Σχεδιασμός - Περιγραφή

- ✓ Ανοίγουμε τη βρύση και γεμίζουμε προσεκτικά το μπουκάλι.
- ✓ Αδειάζουμε όλο το νερό που περιέχει το μπουκάλι στον ογκομετρικό σωλήνα.
- ✓ Διαβάζουμε την ένδειξη που αναγράφεται στον ογκομετρικό σωλήνα, εκεί που έφτασε η στάθμη του νερού

Η ένδειξη όγκου που διαβάσαμε στον ογκομετρικό σωλήνα, εκφράζει τη χωρητικότητα του μπουκαλιού.

β. Πειραματίζομαι, Υπολογίζω

Επαναλαμβάνουμε το πείραμα και συμπληρώνουμε τον πίνακα Α .

ΠΙΝΑΚΑΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ Α		
Αριθμός μέτρησης	Όγκος νερού που χωράει το μπουκάλι (mL)	Μέση τιμή των μετρήσεων της χωρητικότητας του μπουκαλιού (mL)
1		
2		
3		
4		
5		

ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΟΥ ΟΓΚΟΥ ΣΤΕΡΕΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ

α. Αναρωτιέμαι, Υποθέτω, Σχεδιάζω

Θα μετρήσουμε τον όγκο ενός κομματιού πλαστελίνης, διαθέτοντας ακόμα έναν ογκομετρικό κύλινδρο, νήμα και νερό.

Σχεδιασμός - Περιγραφή

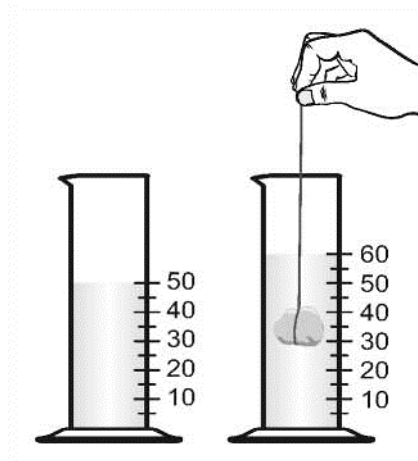
- ✓ Ρίχνουμε νερό στον ογκομετρικό σωλήνα μέχρι την ένδειξη **50 mL** (για παράδειγμα) Καταγράφουμε την ένδειξη.
- ✓ Δένουμε το κομμάτι της πλαστελίνης στη μια άκρη του νήματος και το βυθίζουμε στο νερό του ογκομετρικού σωλήνα.
- ✓ Η στάθμη του νερού ανεβαίνει γιατί η πλαστελίνη εκτοπίζει ισόποσο όγκο νερού. Καταγράφουμε τη νέα ένδειξη. Η διαφορά των δύο μετρήσεων είναι ο όγκος της πλαστελίνης.

β. Πειραματίζομαι, Υπολογίζω

• Καταγράφουμε την ένδειξη στην οποία ανήλθε η στάθμη του νερού στον ογκομετρικό σωλήνα (π.χ. 60 mL). Αυτός είναι ο συνολικός όγκος νερού και πλαστελίνης.

• Αφαιρούμε από το συνολικό όγκο νερού και πλαστελίνης τον όγκο του νερού και βρίσκουμε τον όγκο της πλαστελίνης.

Ενδεικτικά εδώ: Όγκος πλαστελίνης



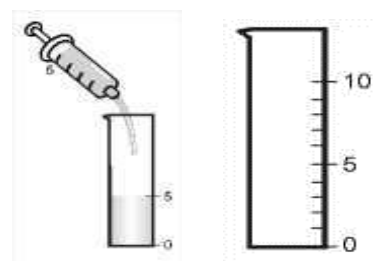
Συμπληρώνουμε τον πίνακα Β

ΠΙΝΑΚΑΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ Β		
Αριθμός μέτρησης	Όγκος πλαστελίνης (mL)	Μέση τιμή των μετρήσεων του όγκου της πλαστελίνης (mL)
1		
2		
3		
4		
5		

γ. Εφαρμόζω, Εξηγώ, Ερμηνεύω

Θα βαθμονομήσουμε ένα δοκιμαστικό σωλήνα που διαθέτουμε με τη βοήθεια, ενός χάρακα, μιας σύριγγας και ενός μαρκαδόρου που επίσης διαθέτουμε.

Έστω ότι διαθέτουμε σύριγγα των 5 mL. Βάζουμε 5 mL νερό στην σύριγγα και το αδειάζουμε όλο στον δοκιμαστικό σωλήνα. Μόλις ισορροπήσει το νερό χαράσσουμε με το μαρκαδόρο μια γραμμή εκεί που έφτασε η στάθμη του και γράφουμε την ένδειξη πέντε (5).



Χωρίζουμε με τη βοήθεια του χάρακα την απόσταση ανάμεσα στο 0 και στο 5 σε πέντε ίσες περιοχές. Χαράσσουμε με το μαρκαδόρο τις τέσσερις γραμμές που προκύπτουν και έτσι, η απόσταση ανάμεσα σε δύο οποιεσδήποτε διαδοχικές γραμμές αντιστοιχεί σε όγκο 1 mL.

Άσκηση : Να υπολογίσετε τον όγκο που έχει ένα κουτάκι αναψυκτικού.

ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ

Τι εκφράζει η πυκνότητα ενός σώματος:

Αν ζυγίσουμε ένα κομμάτι από τη γομολάστιχά μας που έχει όγκο 1 cm^3 και ένα κομμάτι σιδήρου που έχει τον ίδιο όγκο, θα διαπιστώσουμε ότι το κομμάτι του σιδήρου έχει πολύ μεγαλύτερη μάζα από το κομμάτι της γομολάστιχας που έχει ίσο όγκο.

Αν στη συνέχεια ζυγίσουμε κομμάτια από διάφορα άλλα υλικά που όλα έχουν όγκο 1 cm^3 θα διαπιστώσουμε ότι το 1 cm^3 κάθε διαφορετικού υλικού έχει και διαφορετική μάζα.

Η μάζα ενός σώματος που έχει όγκο 1 cm^3 είναι χαρακτηριστικό κάθε υλικού σώματος και εκφράζει την πυκνότητα του σώματος.

Παράδειγμα

1 cm^3 χαλκού ζυγίζει $3,9 \text{ g}$

1 cm^3 σιδήρου ζυγίζει $7,9 \text{ g}$

1 cm^3 νερού ζυγίζει 1 g

1 cm^3 οιοπνεύματος ζυγίζει $0,8 \text{ g}$

1 cm^3 αλουμινίου ζυγίζει $2,7 \text{ g}$.

1 cm^3 υδραργύρου ζυγίζει $13,6 \text{ g}$

1 cm^3 χρυσού ζυγίζει $19,3 \text{ g}$



Δηλαδή, όπως φαίνεται από τα παραπάνω, αν ζυγίσουμε δύο σώματα από διαφορετικά υλικά που έχουν ίσους όγκους, θα διαπιστώσουμε ότι έχουν διαφορετικές μάζες.

Γενικεύοντας μπορούμε να δώσουμε την έννοια της πυκνότητας ενός υλικού

Η πυκνότητα ενός υλικού είναι η μάζα που έχει μια μονάδα όγκου του υλικού (1 cm^3 ή 1 m^3).

Τι εκφράζει η πυκνότητα ενός σώματος:

Η πυκνότητα ενός υλικού συμβολίζεται με το γράμμα d (ή με το Ελληνικό γράμμα ρ).

Ορισμός

Πυκνότητα (d) ενός υλικού ονομάζεται το σταθερό πηλίκο της μάζας (m) που έχει ένας όγκος (V) από αυτό το υλικό, προς τον όγκο (V). Δηλαδή, $d = \frac{m}{V}$

Μονάδα της πυκνότητας στο Διεθνές Σύστημα Μονάδων (S.I.) είναι το 1 kg/m^3 .

Μια εύχρηστη και πρακτική μονάδα πυκνότητας είναι και το 1 g/cm^3 ή 1 g/mL .

ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ

1 Πειραματικός Υπολογισμός της Πυκνότητας Στερεού Γεωμετρικού σώματος

Αναρωτιέμαι, Υποθέτω, Σχεδιάζω

Θα υπολογίσουμε πειραματικά την πυκνότητα ενός κομματιού μεταλλικού κυλίνδρου που διαθέτουμε με τη βοήθεια ενός παχύμετρου και ενός ηλεκτρονικού ζυγού .



Ζυγίζουμε τον κύλινδρο:

Μετρούμε τις διαστάσεις του κυλίνδρου και συμπληρώνουμε τον πίνακα :

Μάζα (gr)	m=
Διάμετρος (cm)	δ=
Ακτίνα (cm)	r=
Ύψος (cm)	h=
Εμβαδόν Βάσης(cm ²)	$E_{\beta}=3,14 * r^2 =$
Όγκος Κυλίνδρου (cm ³)	$V= E_{\beta} * h=$

Υπολογίζουμε την πυκνότητα του κυλίνδρου

$$d_k = \frac{m}{V} = \frac{\quad}{cm^3} = \dots\dots\dots \frac{gr}{cm^3}$$

Πειραματικός Υπολογισμός της Πυκνότητας Στερεού σώματος (ακανόνιστο σχήμα)

Αναρωτιέμαι, Υποθέτω, Σχεδιάζω

Θα υπολογίσουμε πειραματικά την πυκνότητα ενός κομματιού πλαστελίνης που διαθέτουμε με τη βοήθεια ενός ογκομετρικού κυλίνδρου, ενός ηλεκτρονικού ζυγού και ποσότητας νερού.

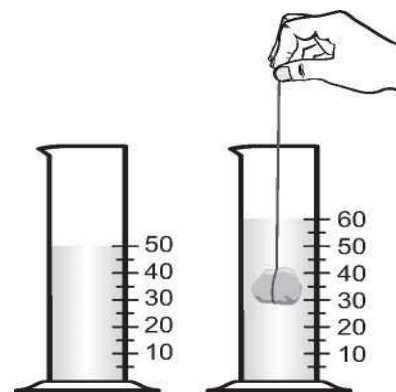
Σχεδιασμός - Περιγραφή

Μετρούμε τον όγκο της πλαστελίνης

Ρίχνουμε νερό στον ογκομετρικό σωλήνα μέχρι την ένδειξη $V_{\text{αρχ}}$ (αρχικός όγκος νερού). Καταγράφουμε αυτή την ένδειξη στον πίνακα που ακολουθεί

Βυθίζουμε το κομμάτι της πλαστελίνης στο νερό του ογκομετρικού σωλήνα. Η στάθμη του νερού ανεβαίνει γιατί η πλαστελίνη εκτοπίζει ίσο όγκο νερού. Καταγράφουμε την ένδειξη στην οποία ανήλθε η στάθμη του νερού στον ογκομετρικό σωλήνα. Έστω $V_{\text{τελ}}$ αυτή η ένδειξη. Αυτός ο όγκος, ο $V_{\text{τελ}}$, είναι ο συνολικός όγκος νερού και πλαστελίνης.

Αφαιρούμε από το συνολικό όγκο νερού και πλαστελίνης $V_{\text{τελ}}$ τον όγκο $V_{\text{αρχ}}$ του νερού και βρίσκουμε έτσι τον όγκο $V_{\text{π}}$ της πλαστελίνης. Δηλαδή $V_{\text{π}} = V_{\text{τελ}} - V_{\text{αρχ}}$.



Μετρούμε τη μάζα της πλαστελίνης

Με τη βοήθεια του ηλεκτρονικού ζυγού μετρούμε τη μάζα, έστω $m_{\text{πλαστ}}$, η μάζα της πλαστελίνης.

Μάζα (gr)	$m_{\text{πλαστ}} =$
Όγκος αρχικός(cm^3)	$V_{\text{αρχ}} =$
Όγκος τελικός (cm^3)	$V_{\text{τελ}} =$
Όγκος πλαστελίνης (cm^3)	$V_{\text{πλαστ}} = V_{\text{τελ}} - V_{\text{αρχ}} = \dots\dots\dots$

Υπολογίζουμε την πυκνότητα της πλαστελίνης

$$d_{\text{πλαστ}} = \frac{m}{V} = \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3} = \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3}$$

Σύγκρινε την τιμή που βρήκες με την τιμή που βρήκαν για τα δικά του κομμάτια πλαστελίνης οι άλλοι συμμαθητές σου. Είναι η ίδια τιμή ή διαφορετική; Μπορείς να εξηγήσεις το γιατί ;

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Πειραματικός Υπολογισμός της Πυκνότητας Υγρού Σώματος

Θα υπολογίσουμε πειραματικά την πυκνότητα ενός υγρού σώματος που διαθέτουμε μέσα σε μια φιάλη, χρησιμοποιώντας έναν ηλεκτρονικό ζυγό και έναν ογκομετρικό κύλινδρο των 100 mL.

Σχεδιασμός Περιγραφή

Ζύγισε τον ογκομετρικό κύλινδρο άδειο και σημείωσε τη μάζα του στον πίνακα που ακολουθεί .

Ρίξε μέσα στον κύλινδρο υγρό και σημείωσε τον όγκο του.

Ζύγισε τον κύλινδρο μαζί με το υγρό και υπολόγισε τη μάζα του περιεχόμενου υγρού, αφαιρώντας τη μάζα του άδειου κυλίνδρου.

Γράψε την τιμή της στον πίνακα .

Μάζα Κυλίνδρου(gr)	$m_{\text{κυλ}} =$
Μάζα Κυλίνδρου με υγρό (gr)	$m_{\text{κυλ+υγρό}} =$
Μάζα υγρού (gr)	$M_{\text{υγρού}} =$
Όγκος υγρού (cm^3)	$V_{\text{υγρού}} =$

Υπολόγισε την πυκνότητα του υγρού

$$d_{\text{υγρού}} = \frac{m}{V} = \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3} = \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3}$$

Οι συμμαθητές σου χρησιμοποίησαν διαφορετικό όγκο υγρού. Σύγκρινε την τιμή που βρήκες με την τιμή που βρήκαν οι άλλοι συμμαθητές σου. Είναι η ίδια τιμή ή διαφορετική ; Μπορείς να εξηγήσεις το γιατί;

.....

.....

.....

.....

.....

.....