

ΜΕΤΡΗΣΗ ΟΓΚΟΥ

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

Βασικές έννοιες: Όγκος σώματος - Ογκομετρικός κύλινδρος

Παρατηρώ - Πληροφορούμαι - Γνωρίζω

Σε αυτή την άσκηση θα ασχοληθούμε με τη μέτρηση του όγκου υγρών και στερεών σωμάτων. Για να μετρήσουμε τον όγκο ενός σώματος πρέπει να τον συγκρίνουμε με έναν όγκο που έχουμε επιλέξει ως μονάδα μέτρησης. Οι πιο κοινές μονάδες μέτρησης όγκου είναι:

- α) το ένα κυβικό εκατοστό (1_{cm^3} ή 1_{mL}): ο όγκος κύβου που έχει ακμές μήκους 1_{cm} ,
- β) το λίτρο (1L): ο όγκος κύβου που έχει ακμές μήκους 10_{cm} ,
- γ) το κυβικό μέτρο (1_{m^3}): ο όγκος κύβου που έχει ακμές μήκους 1_{m} .

**Μέτρηση του όγκου υγρού σώματος****Αναρωτιέμαι - Υποθέτω - Σχεδιάζω**

Διαθέτεις ένα κενό πλαστικό μπουκαλάκι, έναν ογκομετρικό κύλινδρο και νερό βρύσης. Περιγράψε μια πειραματική διαδικασία για να μετρήσεις τη χωρητικότητα του μπουκαλιού.

Σχεδιασμός - Περιγραφή

Πειραματίζομαι - Υπολογίζω

Μέτρησε τον όγκο του υγρού που μπορεί να χωρέσει το μπουκαλάκι και κατάγραψε τη μέτρησή σου στην 1^η γραμμή του πίνακα μετρήσεων Α. Επανάλαβε την ίδια διαδικασία ακόμα 4 φορές και συμπλήρωσε τον πίνακα μετρήσεων. Υπολόγισε τη μέση τιμή των τιμών της χωρητικότητας του μπουκαλιού που βρήκες και κατάγραφέ τη στον πίνακα Α.

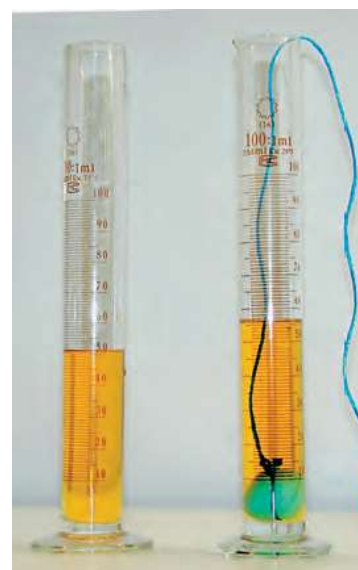
ΠΙΝΑΚΑΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ Α		
αριθμός μέτρησης	Όγκος νερού που χωράει το μπουκάλι m l	Μέση τιμή των μετρήσεων της χωρητικότητας του μπουκαλιού m L
1		
2		
3		
4		
5		

Μέτρηση όγκου στερεού σώματος

Αναρωτιέμαι - Υποθέτω - Σχεδιάζω

Διαθέτεις έναν ογκομετρικό κύλινδρο, ένα κομμάτι πλαστελίνης, νήμα και νερό. Περιγράψε μια πειραματική διαδικασία για να μετρήσεις τον όγκο του κομματιού πλαστελίνης.

Σχεδιασμός - Περιγραφή



Πειραματίζομαι – Υπολογίζω

Μέτρησε τον όγκο του κομματιού της πλαστελίνης και κατάγραψε τη μέτρησή σου στην 1^η γραμμή του πίνακα μετρήσεων Β. Επανάλαβε την ίδια διαδικασία ακόμα 4 φορές και συμπλήρωσε τον πίνακα μετρήσεων. Υπολόγισε τη μέση τιμή των τιμών του όγκου της πλαστελίνης που βρήκες και κατάγραφέ τη στον πίνακα Β.

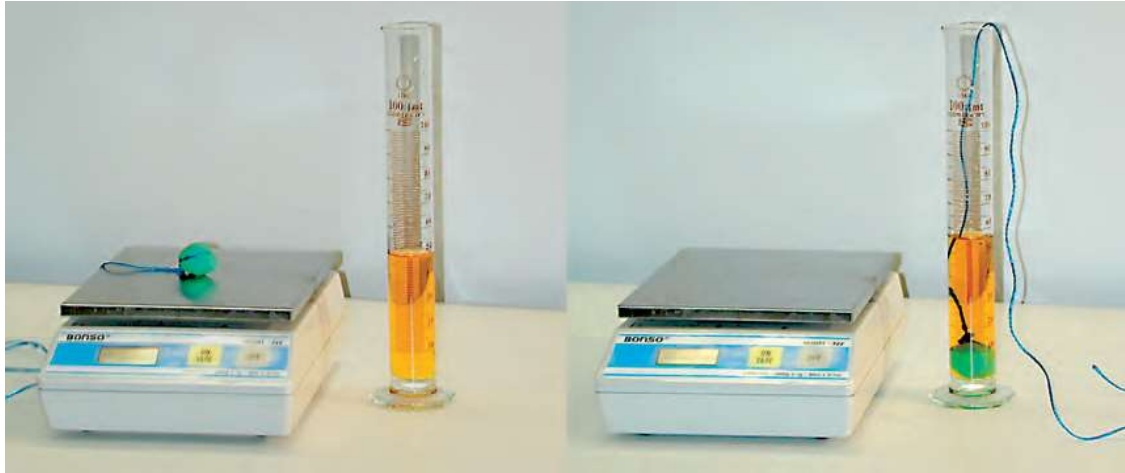
ΠΙΝΑΚΑΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ Β		
αριθμός μέτρησης	Όγκος πλαστελίνης mL	Μέση τιμή των μετρήσεων του όγκου της πλαστελίνης mL
1		
2		
3		
4		
5		

Εφαρμόζω - Εξηγώ – Ερμηνεύω

Διαθέτεις μαρκαδόρο, σύριγγα, χάρακα και ένα δοκιμαστικό σωλήνα. Θέλουμε να βαθμονομήσουμε το δοκιμαστικό σωλήνα σε μονάδες όγκου, ώστε να μπορούμε να το χρησιμοποιούμε ως ογκομετρικό κύλινδρο και να μετράμε όγκους υγρών. Περιγράψε τι θα κάνεις και υλοποίησε το σχέδιό σου.

Περιγραφή Βαθμονόμηση δοκιμαστικού σωλήνα σε μονάδες όγκου
--

ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ



Αν ζυγίσουμε ένα κομμάτι πλαστελίνης που έχει όγκο 1 cm^3 και ένα κομμάτι σιδήρου που έχει τον ίδιο όγκο, θα βρούμε ο σίδηρος έχει πολύ μεγαλύτερη μάζα. Η μάζα ενός σώματος που έχει όγκο 1 cm^3 είναι χαρακτηριστικό του **υλικού** του σώματος και ονομάζεται **πυκνότητα**. Έτσι, ένας κόκκος πλαστελίνης έχει την ίδια πυκνότητα με ένα μεγάλο κομμάτι από το ίδιο υλικό. Ένα ρίνισμα σιδήρου έχει την ίδια πυκνότητα με μια σιδερένια γέφυρα.

Βασικές έννοιες: σώμα - υλικό - όγκος - μάζα - πυκνότητα υλικού - ζυγός - ογκομετρικός κύλινδρος

Παρατηρώ - Πληροφορούμαι - Γνωρίζω

Αν ζυγίσουμε δύο σώματα από διαφορετικά υλικά που έχουν ίσους όγκους, θα δούμε ότι έχουν διαφορετικές μάζες. Για παράδειγμα, 1 cm^3 χαλκού ζυγίζει $3,9\text{ g}$, 1 cm^3 αλουμινίου $2,7\text{ g}$ και 1 cm^3 υδραργύρου $13,6\text{ g}$. Νερό όγκου 1 L ζυγίζει 1000 g , ενώ λάδι ίσου όγκου (1 L) ζυγίζει 920 g . Από το γεγονός αυτό, προκύπτει η έννοια της **πυκνότητας ενός υλικού**: **Ονομάζεται η μάζα που έχει μια μονάδα όγκου του υλικού (1 cm^3 ή 1 m^3)**. Για να την υπολογίσουμε χρησιμοποιούμε τη σχέση:

$$d = \frac{m}{V} \quad (1)$$

όπου m συμβολίζει τη μάζα σώματος φτιαγμένου από το συγκεκριμένο υλικό και V τον όγκο του. Οι μονάδες πυκνότητας που χρησιμοποιούνται συνήθως, είναι το kg/m^3 και το g/cm^3 ή g/mL .

Η πυκνότητα είναι ένα μέγεθος που **χαρακτηρίζει το υλικό** από το οποίο αποτελείται ένα σώμα: μπορούμε να διακρίνουμε δύο υλικά από την πυκνότητά τους. Επομένως μας ενδιαφέρει να γνωρίζουμε πώς να την υπολογίζουμε πειραματικά.

Για να υπολογίσουμε πειραματικά την πυκνότητα του υλικού ενός σώματος στηριζόμαστε στη σχέση 1: αρκεί να μετρήσουμε τη μάζα m και τον όγκο V ενός σώματος και να υπολογίσουμε το πηλίκο τους m/V .

Πειραματικός Υπολογισμός της Πυκνότητας Υγρού Σώματος

Αναρωτιέμαι - Υποθέτω - Σχεδιάζω

Πώς θα υπολογίσουμε πειραματικά την πυκνότητα υγρού σώματος;

Διαθέτεις ένα υγρό σώμα σε μια φιάλη των 250 mL , έναν ηλεκτρονικό ζυγό (μέγιστη μάζα 2000 g) και έναν ογκομετρικό κύλινδρο 100 mL . Περιγράψε μια πειραματική διαδικασία, ώστε με τα διαθέσιμα όργανα να μπορέσεις να υπολογίσεις πειραματικά την πυκνότητα του υγρού που υπάρχει στη φιάλη.

Σχεδιασμός - Περιγραφή

Περιγραφή του πειράματος:



Πειραματίζομαι - Υπολογίζω

Διαθέτεις μια φιάλη των 250 mL , έναν ηλεκτρονικό ζυγό και έναν ογκομετρικό κύλινδρο 100 mL . Επιπλέον έχεις δύο φιάλες Φ1 και Φ2 που περιέχουν υγρά. Η μια περιέχει αποσταγμένο νερό και η άλλη αλατόνερο. Υπολόγισε πειραματικά τις πυκνότητες των υγρών που περιέχονται στις φιάλες και βρες ποια περιέχει νερό και ποια αλατόνερο.

Μετρήσεις - Υπολογισμοί

Πειραματικός υπολογισμός της πυκνότητας του υγρού στη φιάλη Φ1

α) Μέτρηση όγκου V_1 υγρού από τη Φ1: $V_1 = \underline{\hspace{2cm}}$

β) Μέτρηση της μάζας m_1 του υγρού όγκου V_1 : $m_1 = \underline{\hspace{2cm}}$

γ) Υπολογισμός της πυκνότητας d_1 του υγρού στη φιάλη Φ1, με τη βοήθεια της σχέσης $d = \frac{m}{V}$.

$\underline{\hspace{10cm}}$

$d_1 = \underline{\hspace{2cm}}$

Πειραματικός υπολογισμός της πυκνότητας του υγρού στη Φ2

α) Μέτρηση όγκου V_2 υγρού από τη Φ2: $V_2 = \underline{\hspace{2cm}}$

β) Μέτρηση της μάζας m_2 του υγρού όγκου V_2 : $m_2 = \underline{\hspace{2cm}}$

γ) Υπολογισμός της πυκνότητας d_2 του υγρού στη φιάλη Φ2, με τη βοήθεια της σχέσης $d = \frac{m}{V}$.

$\underline{\hspace{10cm}}$

$d_2 = \underline{\hspace{2cm}}$

Σε ποια φιάλη περιέχεται αποσταγμένο νερό και σε ποια αλατόνερο;

Στη φιάλη Φ1 περιέχεται $\underline{\hspace{4cm}}$

Στη φιάλη Φ2 περιέχεται $\underline{\hspace{4cm}}$

Αναρωτιέμαι - Υποθέτω - Σχεδιάζω - Πειραματίζομαι

Δύο μαθητές, ο Γιώργος και η Κατερίνα υπολογίζουν πειραματικά την πυκνότητα του αποσταγμένου νερού.

Ο Γιώργος βρίσκει τη μάζα m_1 νερού όγκου $V_1 = 100 \text{ mL}$ και στη συνέχεια υπολογίζει την πυκνότητα από το πηλίκο m_1/V_1 .

Η Κατερίνα βρίσκει τη μάζα m_2 νερού όγκου $V_2 = 150 \text{ mL}$ και στη συνέχεια υπολογίζει την πυκνότητα από το πηλίκο m_2/V_2 .

Με δεδομένο ότι οι δύο μαθητές χρησιμοποίησαν τα ίδια όργανα και οι μετρήσεις τους έγιναν με πανομοιότυπες συνθήκες, ποιο είναι το αποτέλεσμα κάθε πειράματος; [Επίλεξε μια απάντηση]

- I. Η τιμή της πυκνότητας του νερού που βρήκε ο Γιώργος είναι μεγαλύτερη από την τιμή της Κατερίνας γιατί ο όγκος του νερού που χρησιμοποίησε είναι μικρότερος επομένως το κλάσμα m_1/V_1 είναι μεγαλύτερο από το m_2/V_2 , γιατί έχει μικρότερο παρονομαστή.
- II. Η τιμή της πυκνότητας του νερού που βρήκε ο Γιώργος είναι μικρότερη από την τιμή της Κατερίνας γιατί η μάζα m_2 νερού όγκου 150 mL είναι μεγαλύτερη από τη μάζα m_1 νερού όγκου 100 mL . Επομένως το κλάσμα m_2/V_2 είναι μεγαλύτερο από το m_1/V_1 , γιατί έχει μεγαλύτερο αριθμητή.
- III. Οι δύο μαθητές βρήκαν την ίδια πυκνότητα.

Σχεδίασε και πραγματοποιήσε μια πειραματική διαδικασία για να ελέγξεις πειραματικά την απάντηση που επέλεξες.

Μετρήσεις - Υπολογισμοί

Πειραματικός υπολογισμός της πυκνότητας του νερού από το Γιώργο

α) Μέτρηση της μάζας m_1 νερού όγκου $V_1=100\text{ mL}$: $m_1=$ _____

β) Υπολογισμός της πυκνότητας d_1 του νερού, με τη βοήθεια της σχέσης $d = \frac{m}{V}$.

$d_1=$ _____

Πειραματικός υπολογισμός του νερού από την Κατερίνα

α) Μέτρηση της μάζας m_2 νερού όγκου $V_2=150\text{ mL}$: $m_2=$ _____

β) Υπολογισμός της πυκνότητας d_2 του νερού, με τη βοήθεια της σχέσης $d = \frac{m}{V}$.

$d_2=$ _____

Ο Γιώργος και η Κατερίνα βρήκαν (στο πλαίσιο της ακρίβειας των μετρήσεων τους):

α) την ίδια τιμή για την πυκνότητα του νερού

β) διαφορετικές τιμές

Συμπεραίνω - Γενικεύω

Συμφωνεί η απάντηση που επέλεξες στο βήμα 3 με τα πειραματικά αποτελέσματα;

ΝΑΙ - ΟΧΙ

Εξαρτάται η πυκνότητα ενός υγρού σώματος από τη μάζα και τον όγκο του;

ΝΑΙ - ΟΧΙ

Πώς συμβιβάζεται το συμπέρασμά σου με τη σχέση $d = \frac{m}{V}$;

Απαντήσεις - Συμπεράσματα

Πειραματικός Υπολογισμός της Πυκνότητας Στερεού Σώματος

Αναρωτιέμαι - Υποθέτω - Σχεδιάζω

Πώς θα υπολογίσουμε πειραματικά την πυκνότητα στερεού σώματος;

Διαθέτεις ένα στερεό σώμα (για παράδειγμα, ένα κομμάτι πλαστελίνης ή μια μικρή πέτρα), έναν ηλεκτρονικό ζυγό και ογκομετρικό κύλινδρο με νερό. Περιγράψε μια πειραματική διαδικασία, ώστε με τα διαθέσιμα όργανα να μπορέσεις να υπολογίσεις πειραματικά την πυκνότητα του στερεού σώματος.

Σχεδιασμός - Περιγραφή

Περιγραφή του πειράματος:

Υπόθεση - Πρόβλεψη

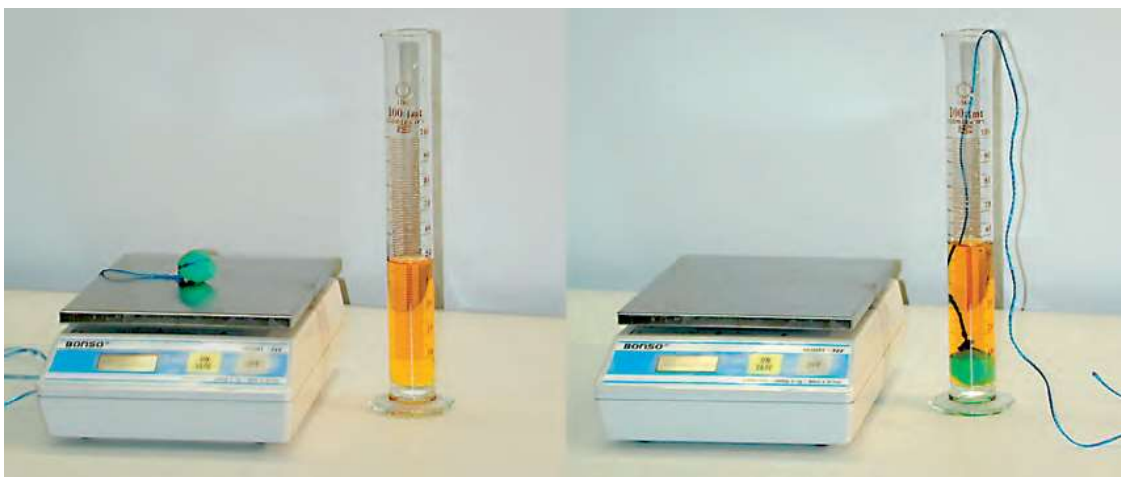
Στον πάγκο εργασίας υπάρχουν δύο μπαλάκια πλαστελίνης διαφορετικών μαζών m_1 και m_2 . Ζύγισε κάθε μπαλάκι και σημείωσε την τιμή μάζας του.

Με βάση τις γνώσεις και την εμπειρία σου, διάλεξε τη σωστή απάντηση:

- ❖ Το βαρύτερο μπαλάκι έχει μεγαλύτερη πυκνότητα
- ❖ Το ελαφρύτερο μπαλάκι έχει μεγαλύτερη πυκνότητα
- ❖ Τα δύο μπαλάκια έχουν την ίδια πυκνότητα

Πειραματίζομαι - Συμπεραίνω

Υπολόγισε πειραματικά την πυκνότητα που έχει κάθε μπαλάκι, για να επιβεβαιώσεις, ή να διαψεύσεις την πρόβλεψή σου (εικόνα 1).



Εικόνες 1α, β

Μετρήσεις - Υπολογισμοί

Πειραματικός υπολογισμός της πυκνότητας του κομματιού πλαστελίνης μάζας m_1

α) Μέτρηση της μάζας m_1 : $m_1 = \underline{\hspace{2cm}}$

β) Υπολογισμός του όγκου του 1^{ου} κομματιού πλαστελίνης. [Βυθίζουμε το σώμα στο νερό του ογκομετρικού κυλίνδρου: υπολογίζουμε τον όγκο του από την ανύψωση της στάθμης του νερού]

$V_1 = \underline{\hspace{2cm}}$

γ) Υπολογισμός της πυκνότητας d_1 του 1^{ου} κομματιού πλαστελίνης, με τη βοήθεια της σχέσης $d = \frac{m}{V}$.

$d_1 = \underline{\hspace{2cm}}$

Μετρήσεις - Υπολογισμοί

Πειραματικός υπολογισμός της πυκνότητας του κομματιού πλαστελίνης μάζας m_2

α) Μέτρηση της μάζας m_2 : $m_2 = \underline{\hspace{2cm}}$

β) Υπολογισμός του όγκου του 2^{ου} κομματιού πλαστελίνης. [Βυθίζουμε το σώμα στο νερό του ογκομετρικού κυλίνδρου: υπολογίζουμε τον όγκο του από την ανύψωση της στάθμης του νερού]

$V_2 = \underline{\hspace{2cm}}$

γ) Υπολογισμός της πυκνότητας d_2 του 2^{ου} κομματιού πλαστελίνης, με τη βοήθεια της σχέσης $d = \frac{m}{V}$.

$d_2 = \underline{\hspace{2cm}}$

Συμφωνεί η αρχική σου υπόθεση - πρόβλεψη με τα πειραματικά αποτελέσματα; **ΝΑΙ - ΟΧΙ**

Εξαρτάται η πυκνότητα ενός στερεού σώματος από τη μάζα και τον όγκο του; **ΝΑΙ - ΟΧΙ**

Πώς συμβιβάζεται το συμπέρασμά σου με τη σχέση $d = \frac{m}{V}$;

Απαντήσεις - Συμπεράσματα
