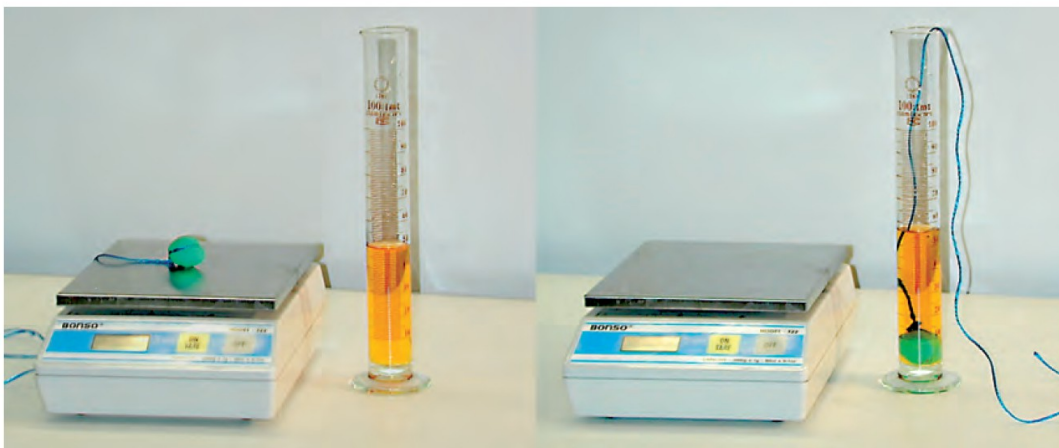


## ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ



Αν ζυγίσουμε ένα κομμάτι πλαστελίνης που έχει όγκο  $1\text{cm}^3$  και ένα κομμάτι σιδήρου που έχει τον ίδιο όγκο, θα βρούμε ο σίδηρος έχει πολύ μεγαλύτερη μάζα. Η μάζα ενός σώματος που έχει όγκο  $1\text{cm}^3$  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,  $1\text{cm}^3$  χαλκού ζυγίζει  $3,9\text{g}$ ,  $1\text{cm}^3$  αλουμινίου  $2,7\text{g}$  και  $1\text{cm}^3$  υδραργύρου  $13,6\text{g}$ . Νερό όγκου  $1\text{L}$  ζυγίζει  $1000\text{g}$ , ενώ λάδι ίσου όγκου ( $1\text{L}$ ) ζυγίζει  $920\text{g}$ . Από το γεγονός αυτό, προκύπτει η έννοια της **πυκνότητας ενός υλικού: Ονομάζεται η μάζα που έχει μια μονάδα όγκου του υλικού ( $1\text{cm}^3$  ή  $1\text{m}^3$ )**. 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  $\text{kg}/\text{m}^3$  και το  $\text{g}/\text{cm}^3$  ή  $\text{g}/\text{mL}$ .

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  $m/V$ .

$d$  είναι το πρώτο γράμμα της αγγλικής λέξης *density*. Στα ελληνικά: πυκνότητα

$m$  είναι το πρώτο γράμμα της αγγλικής λέξης *mass*. Στα ελληνικά: μάζα

$V$  είναι το πρώτο γράμμα της αγγλικής λέξης *Volume*. Στα ελληνικά: όγκος

Συχνά συμβολίζουμε την πυκνότητα και με το ελληνικό γράμμα  $\rho$ . Γράφουμε δηλαδή  $\rho = \frac{m}{V}$

## 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 250mL, έναν ηλεκτρονικό ζυγό (μέγιστη μάζα 2000g) και έναν ογκομετρικό κύλινδρο 100mL. 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:

Ζυγίζουμε τον άδειο ογκομετρικό κύλινδρο με τον ηλεκτρονικό ζυγό και βρίσκουμε τη μάζα του (πχ 150g).  
Βάζουμε μια ποσότητα υγρού μέσα στον ογκομετρικό κύλινδρο (πχ 50 mL)  
και τον ξαναζυγίζουμε μαζί με το υγρό (πχ 210g).  
Από την αύξηση της ένδειξης του ηλεκτρονικού ζυγού, βρίσκουμε τη μάζα του υγρού (δηλαδή 210-150=60g).  
Τέλος, διαιρούμε τη μάζα με τον όγκο του υγρού, και βρίσκουμε την πυκνότητά του (δηλαδή 60/50=1,2g/mL).

### 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 150mL είναι μεγαλύτερη από τη μάζα  $m_1$  νερού όγκου 100mL. 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.

### Συμπεραίνω - Γενικεύω

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

**ΝΑΙ - ΟΧΙ**

### ΕΡΓΑΣΙΑ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΙΤΙ

Υπολογίστε την πυκνότητα του γάλατος που πίνετε. Αγοράστε ένα κουτί ή ένα μπουκάλι γάλα. Πάνω στη συσκευασία λέει τον όγκο του γάλατος που περιέχεται στο κουτί/μπουκάλι (π.χ. 250mL). Μετρήστε με μια ηλεκτρονική ζυγαριά κουζίνας τη συνολική μάζα και, στη συνέχεια, πιείτε το γάλα και μετρήστε τη μάζα του άδειου κουτιού/μπουκαλιού.

Πώς θα συνεχίσετε για να υπολογίσετε την πυκνότητα του γάλατος; Πόση την βρίσκετε;

.....