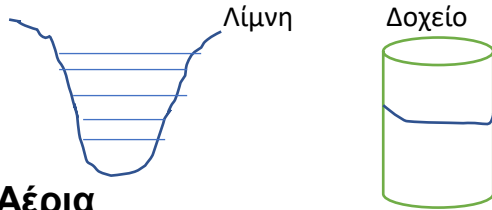


4ο Φ.Ε. Μέτρηση όγκου (Εργαστηριακός οδηγός Β΄τάξης)

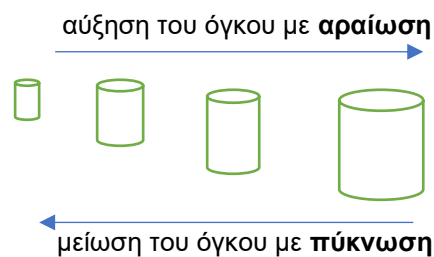
1. Τι ονομάζουμε όγκο ενός σώματος;
Απ/ τον χώρο που καταλαμβάνει ένα σώμα και ο οποίος καθορίζεται από τα όρια της επιφάνειάς του.
2. Όγκοι διαφόρων σωμάτων και τρόποι εύρεσής τους.

α) Υγρά



Όγκος του υγρού, π.χ. νερού
είναι ο όγκος του περιέκτη

β) Αέρια



Όγκος = όγκος του περιέκτη
με δυνατότητα επέκτασης
όσο μεγαλώνει η χωρητικό-
τητα του περιέκτη

χωρητικότητα = χώρος που καταλαμβάνει ο περιέκτης

Ιδιότητα ενός αερίου:

Το αέριο τείνει να καταλάβει όλο και μεγαλύτερο χώρο του περιέκτη.

γ) Στερεά

Με μέτρηση των γεωμετρικών χαρακτηριστικών
για σώματα με κανονική γεωμετρία (i)
Με εμβάπτιση τους στο νερό (ii)
για σώματα ακανόνιστου σχήματος

Συγκεκριμένα:

i)



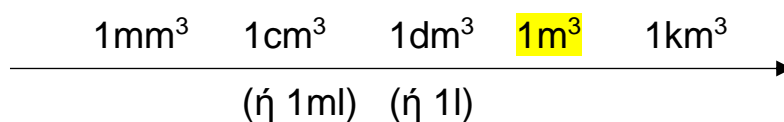
$$\text{Όγκος (V)} = S \cdot h$$

$$\text{Αν } S=50\text{cm}^2, h=2\text{cm}$$

$$\text{τότε: } V = 50 \cdot 2\text{cm}^3 = 100\text{cm}^3$$

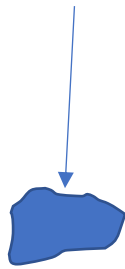
S (επιφάνεια)

Παρατήρηση: μονάδες όγκου στο μετρικό σύστημα



$$1 \text{ ml (milliliter)} = \frac{1}{1000} \text{ l}, \quad 1 \text{ l} = 1 \text{ λίτρο}$$

ii) πλαστελίνη



Δοχείο με νερό

$$V=60\text{ml}$$

εμβάπτιση της

πλαστελίνης στο δοχείο

με το νερό

$$V'=80\text{ml}$$

$$V_{\text{πλαστελίνης}} = V' - V = 80\text{ml} - 60\text{ml} \rightarrow V_{\text{πλαστελίνης}} = 20\text{ml}$$

Παρατήρηση:

Πρέπει το σώμα να βαπτιστεί στο νερό ώστε ο όγκος του να εκτοπίσει ίσο όγκο νερού, διαφορετικά η μέτρηση θα δώσει μικρότερη τιμή όγκου.

3. Μέτρηση όγκου υγρού.

Έστω ότι ζητούμε να μετρήσουμε τον όγκο υγρού ενός άγνωστου δοχείου. Χρησιμοποιούμε ογκομετρικό σωλήνα, όπως φαίνεται στο σχήμα:



Αδειάζουμε προοδευτικά το περιεχόμενο του δοχείου στον ογκομετρικό σωλήνα και μετρούμε το πλήθος των φορές που ο ογκομετρικός σωλήνας γεμίζει μέχρι επάνω (χωρητικότητα 20ml). Έστω ότι την τελευταία φορά ο ογκομετρικός σωλήνας γεμίζει μέχρι την ένδειξη 15ml, και έστω ότι γεμίσαμε πλήρως τον ογκομετρικό σωλήνα πέντε φορές.

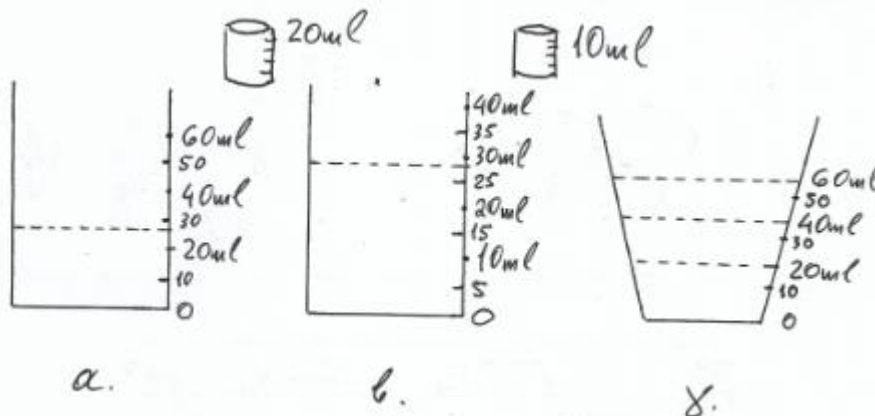
Τότε ο όγκος του υγρού στο άγνωστο δοχείο θα είναι:

$$V = 20\text{ml} + 20\text{ml} + 20\text{ml} + 20\text{ml} + 20\text{ml} + 15\text{ml} \rightarrow V = 115\text{ml}.$$

4. Βαθμονόμηση γυάλινου κυλίνδρου άγνωστου όγκου.

Υλικά που χρησιμοποιούμε: γυάλινος κύλινδρος άγνωστου όγκου, ογκομετρικός κύλινδρος, νερό

Διαδικασία: Χρησιμοποιούμε σχετικά μεγάλες ποσότητες νερού, π.χ. 20ml και ρίχνουμε στον γυάλινο κύλινδρο άγνωστου όγκου. Αυτό το κάνουμε προκειμένου να επισπεύσουμε την όλη διαδικασία. Για κάθε ποσότητα σημειώνουμε την στάθμη του νερού στον γυάλινο κύλινδρο με μαρκαδόρο. Έτσι προκύπτουν οι στάθμες 20ml, 40ml, 60ml κ.ο.κ. Ανάμεσα στις στάθμες αυτές σημειώνουμε και τις ενδιάμεσες, δηλ. 10ml, 30ml, 50ml,...(βλ. σχήμα (α))



Καταλαβαίνουμε ότι:

1^{ον}) Όσο **μικρότερη** διαφορά μεταξύ γειτονικών σταθμών πετύχουμε τόσο **μεγαλύτερης** ακρίβειας θα είναι ο ογκομετρικός κύλινδρος που κατασκευάζουμε.

Πράγματι, έστω και ένας άλλος γυάλινος κύλινδρος που οι γειτονικές του στάθμες προκύπτουν με χρήση ενός ογκομετρικού κυλίνδρου μικρότερης χωρητικότητας, π.χ. **10ml** (βλ. σχήμα (β)). Τότε η ακρίβεια στον πρώτο γυάλινο κύλινδρο είναι όσο η απόσταση μεταξύ γειτονικών σταθμών, δηλ. 10ml. Στον δεύτερο γυάλινο κύλινδρο η ακρίβεια θα είναι 5ml, αφού τόση είναι η απόσταση μεταξύ γειτονικών σταθμών.

Έστω τώρα ότι θέλουμε να μετρήσουμε τον όγκο υγρού ενός δοχείου άγνωστου όγκου.

Βάζουμε όλο το υγρό του δοχείου άγνωστου όγκου δύο φορές: την μία στον βαθμονομημένο γυάλινο κύλινδρο (α) και την άλλη στον βαθμονομημένο γυάλινο κύλινδρο (β) και έστω ότι η στάθμη του υγρού σε κάθε κύλινδρο είναι αυτή που παρουσιάζεται με την εστιγμένη γραμμή. Τότε για τον γυάλινο κύλινδρο (α) υπάρχει μία αβεβαιότητα στην μέτρηση της τιμής περίπου 2ml, ενώ για τον γυάλινο κύλινδρο (β) η αβεβαιότητα στην μέτρηση είναι μικρότερη (περίπου 1ml)

2^{ον}) Οι γειτονικές στάθμες π.χ. 20ml, 40ml, 60ml ισαπέχουν, και η σημείωση των ενδιάμεσων τιμών (10ml, 30ml, 50ml) στις διαδοχικές στάθμες (με το μάτι) προϋποθέτουν ότι τα τοιχώματα του γυάλινου κυλίνδρου είναι κατακόρυφα. Διαφορετικά δεν μπορούμε να εργαστούμε όπως στις περιπτώσεις (α) και (β) των γυάλινων κυλίνδρων. Μία τέτοια περίπτωση φαίνεται στο σχήμα (γ).