

Φύλλο εργασίας 4

Μετρήσεις Όγκου

α. Παρατηρώ, Πληροφορούμαι, Ενδιαφέρομαι

Πόσον όγκο νερού μπορώ να βάλω σε ένα ποτήρι;



Πόσος είναι ο όγκος του αέρα στην αίθουσα διδασκαλίας;

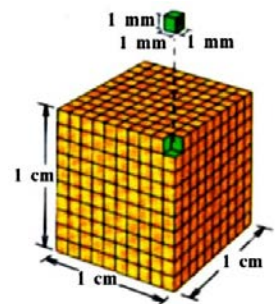
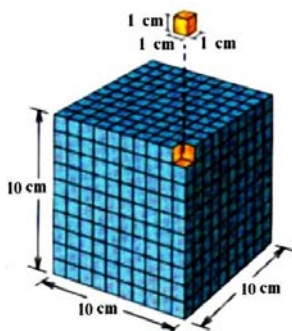


Πόσος είναι ο όγκος της γης;

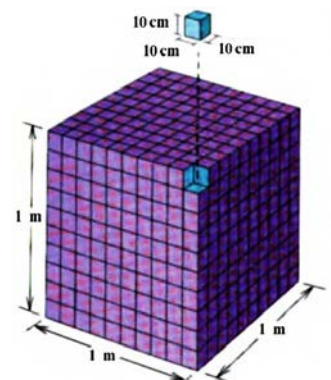
Όπως η επιφάνεια, έτσι και ο όγκος είναι ένα φυσικό μέγεθος που χαρακτηρίζει τη «γεωμετρική φυσιογνωμία» των αντικειμένων που βλέπουμε γύρω μας.

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 κυβικό εκατοστό (1cm^3 ή 1mL): ο όγκος κύβου που έχει ακμές μήκους 1cm ,



β) το λίτρο (1L): ο όγκος κύβου που έχει ακμές μήκους 10cm ,



γ) το κυβικό μέτρο (1m^3): ο όγκος κύβου που έχει ακμές μήκους 1m .

Μέτρηση όγκου υγρού σώματος

β. Συζητώ, Αναρωτιέμαι, Υποθέτω

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

Αρχικά θα γεμίσουμε το πλαστικό μπουκαλάκι με νερό.

Μετά θα ρίξουμε το νερό στον ογκομετρικό κύλινδρο.

Θα παρατηρήσουμε με προσοχή σε ποια ένδειξη του ογκομετρικού κυλίνδρου βρίσκεται πιο κοντά η στάθμη του νερού.

Ο όγκος του νερού και άρα ο όγκος του πλαστικού μπουκαλιού είναι ίσος με αυτή την ένδειξη.



γ. Ενεργώ, Πειραματίζομαι

Μέτρησε τον όγκο του υγρού που μπορεί να χωρέσει το μπουκαλάκι και κατάγραψε τη μέτρησή σου στην 1η γραμμή του πίνακα μετρήσεων Α. Επανάλαβε την ίδια διαδικασία ακόμα 4 φορές και συμπλήρωσε τον πίνακα μετρήσεων Α.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ Α	
Αριθμός μέτρησης	Όγκος νερού που χωράει το μπουκάλι (mL)
1	15
2	14
3	15
4	16
5	15

δ. Συμπεραίνω, Καταγράφω

Υπολόγισε τη μέση τιμή των τιμών της χωρητικότητας του μπουκαλιού που βρήκες.

Μέση τιμή των μετρήσεων της χωρητικότητας του μπουκαλιού (mL)
$\frac{15+14+15+16+15}{5} = \frac{75}{5} = 15$

Μέτρηση όγκου στερεού σώματος

β. Συζητώ, Αναρωτιέμαι, Υποθέτω

Διαθέτεις έναν ογκομετρικό δοχείο, ένα στερεό σώμα και νερό.

Περιγράψε μια πειραματική διαδικασία για να μετρήσεις τον όγκο του στερεού σώματος.



Αρχικά θα γεμίζουμε το ογκομετρικό δοχείο με νερό μέχρι μια ένδειξη $V_{\text{αρχ}}$.

Στη συνέχεια θα βυθίζουμε το στερεό σώμα στο νερό και θα παρατηρήσουμε τον νέο όγκο του περιεχομένου του δοχείου $V_{\text{τελ}}$.

Η διαφορά των όγκων $V = V_{\text{τελ}} - V_{\text{αρχ}}$ είναι ο ζητούμενος όγκος του στερεού σώματος.



γ. Ενεργώ, Πειραματίζομαι

Μέτρησε τον όγκο του κομματιού της πλαστελίνης και κατάγραψε τη μέτρησή σου στην 1η γραμμή του πίνακα μετρήσεων Β. Επανάλαβε την ίδια διαδικασία ακόμα 4 φορές και συμπλήρωσε τον πίνακα μετρήσεων.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ Β		
Αριθμός μέτρησης	$V_{\text{αρχ}}$ (mL)	$V_{\text{τελ}}$ (mL)
1	5	8
2	5	9
3	5	8
4	5	8
5	5	7

δ. Συμπεραίνω, Καταγράφω

Υπολόγισε τον όγκο του κομματιού της πλαστελίνης για κάθε μία από τις μετρήσεις που πήρες και μετά υπολόγισε τη μέση τιμή τους.

Αριθμός μέτρησης	V _{αρχ} (mL)	V _{τελ} (mL)	V _{πλαστελίνης} (mL)	Μέση τιμή των μετρήσεων του όγκου της πλαστελίνης (mL)
1	5	8	3	$\frac{3+4+3+3+2}{5} = \frac{15}{5} = 3$
2	5	9	4	
3	5	8	3	
4	5	8	3	
5	5	7	2	

ε. Εφαρμόζω, Εξηγώ, Γενικεύω

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. Περιέγραψε τι θα κάνεις και υλοποίησε το σχέδιό σου.

- Με το μαρκαδόρο και το χάρακα σχεδιάζουμε μια κατακόρυφη γραμμή κατά μήκος του δοκιμαστικού σωλήνα.
- Γεμίζουμε τη σύριγγα με μια ποσότητα νερού π.χ. 1ml και αδειάζουμε το νερό της σύριγγας στον δοκιμαστικό σωλήνα.
- Με το μαρκαδόρο σημειώνουμε μια μικρή οριζόντια γραμμή στο ύψος της στάθμης του νερού, κάθετα στην κατακόρυφη γραμμή που σχεδιάσαμε στην αρχή.
- Ξαναγεμίζουμε τη σύριγγα με 1ml νερού και αδειάζουμε πάλι το νερό της σύριγγας στον δοκιμαστικό σωλήνα.
- Με το μαρκαδόρο σημειώνουμε μια δεύτερη μικρή οριζόντια γραμμή στο ύψος της νέας στάθμης του νερού.
- Επαναλαμβάνουμε αρκετές φορές την παραπάνω διαδικασία μέχρι το χείλος του δοκιμαστικού σωλήνα.
- Δίπλα σε κάθε μικρή οριζόντια σημειώνουμε τον όγκο του νερού στον οποίο αντιστοιχεί.

Έτσι έχουμε τη δυνατότητα, με τις ενδείξεις που σημειώσαμε, να μετράμε τον όγκο ενός υγρού που το τοποθετούμε στο δοκιμαστικό σωλήνα.

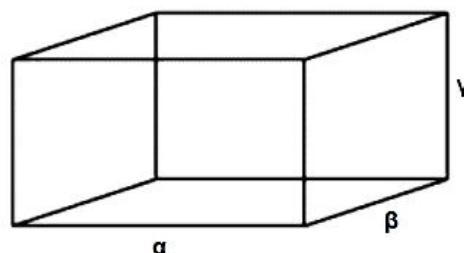
Ερωτήσεις Θεωρίας

1. Τι ονομάζουμε όγκο ενός σώματος; Ποια είναι η βασική μονάδα μέτρησής του;

απάντηση

Όγκο (V) ενός σώματος ονομάζουμε το φυσικό μέγεθος που περιγράφει το χώρο που καταλαμβάνει το σώμα. Ο όγκος έχει σχέση με το σχήμα και τις διαστάσεις του σώματος.

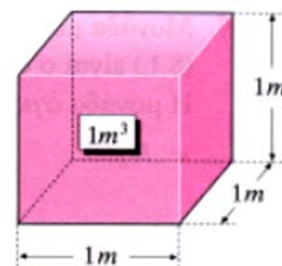
Στην απλή περίπτωση ενός ορθογωνίου παραλληλεπιπέδου με διαστάσεις α , β και γ , ο όγκος είναι $V = \alpha \cdot \beta \cdot \gamma$



- Τα **στερεά** σώματα έχουν σταθερό όγκο και σταθερό σχήμα.
- Τα **υγρά** σώματα έχουν σταθερό όγκο και παίρνουν το σχήμα του δοχείου στο οποίο περιέχονται.
- Τα **αέρια** σώματα δεν έχουν ούτε σταθερό όγκο ούτε σταθερό σχήμα.
- Τα **στερεά** και τα **υγρά** είναι ασυμπίεστα, δηλαδή έχουν σταθερό όγκο.

Βασική μονάδα μέτρησης του όγκου ενός σώματος είναι το **1 κυβικό μέτρο (1m^3)**.

Το 1 κυβικό μέτρο ορίζεται ως ο όγκος ενός κύβου που έχει ακμή μήκους 1m ($1\text{m}^3 = 1\text{m} \cdot 1\text{m} \cdot 1\text{m}$).



2. Ποια είναι τα πολλαπλάσια και ποια τα υποπολλαπλάσια του **κυβικού μέτρου (1m^3)**;

απάντηση

Τα πολλαπλάσια και τα υποπολλαπλάσια του κυβικού μέτρου (m^3) δίνονται στον ε-
πόμενο πίνακα.

Μονάδες όγκου	
$1\text{km}^3 = 1\text{km} \cdot 1\text{km} \cdot 1\text{km} = 10^3\text{m} \cdot 10^3\text{m} \cdot 10^3\text{m}$	ή $1\text{km}^3 = 10^9\text{m}^3$
$1\text{dm}^3 = 1\text{dm} \cdot 1\text{dm} \cdot 1\text{dm} = 10^{-1}\text{m} \cdot 10^{-1}\text{m} \cdot 10^{-1}\text{m} = 10^{-3}\text{m}^3$, άρα	$1\text{m}^3 = 10^3\text{dm}^3$.
Η μονάδα 1dm^3 ονομάζεται και λίτρο (L), δηλαδή ισχύει $1\text{L} = 1\text{dm}^3$ και $1\text{m}^3 = 10^3\text{L}$.	
$1\text{cm}^3 = 1\text{cm} \cdot 1\text{cm} \cdot 1\text{cm} = 10^{-2}\text{m} \cdot 10^{-2}\text{m} \cdot 10^{-2}\text{m} = 10^{-6}\text{m}^3$, άρα	$1\text{m}^3 = 10^6\text{cm}^3$.
$1\text{mm}^3 = 1\text{mm} \cdot 1\text{mm} \cdot 1\text{mm} = 10^{-3}\text{m} \cdot 10^{-3}\text{m} \cdot 10^{-3}\text{m} = 10^{-9}\text{m}^3$, άρα	$1\text{m}^3 = 10^9\text{mm}^3$.
$1\text{dm}^3 = 1\text{dm} \cdot 1\text{dm} \cdot 1\text{dm} = 10\text{cm} \cdot 10\text{cm} \cdot 10\text{cm} = 10^3\text{cm}^3$	
Παρατηρούμε ότι ισχύει $1\text{dm}^3 = 10^{-3}\text{m}^3 = 1000\text{cm}^3$.	
Αλλά είναι $1\text{dm}^3 = 1\text{L}$, οπότε:	
$1\text{L} = 1000\text{cm}^3$ ή $1\text{cm}^3 = \frac{1}{1000}\text{L} = 1\text{mL}$ ή $1\text{mL} = 1\text{cm}^3$	
Το 1 L (λίτρο) το χρησιμοποιούμε ως μονάδα μέτρησης του όγκου των υγρών.	

3. Τι γνωρίζετε για το λίτρο (L);

απάντηση

Για τη μέτρηση του όγκου υγρών χρησιμοποιούμε συνήθως ως μονάδα μέτρησης το 1 λίτρο (1L).

Το 1 λίτρο (1L) ορίζεται ως ο όγκος ενός κύβου με μήκος ακμής 1 δεκατόμετρο (1dm), δηλαδή είναι:

$$1L = (1dm)^3$$

Επειδή $1\text{ m} = 10\text{ dm}$ ή $1\text{ dm} = \frac{1}{10}\text{ m}$ ισχύει:

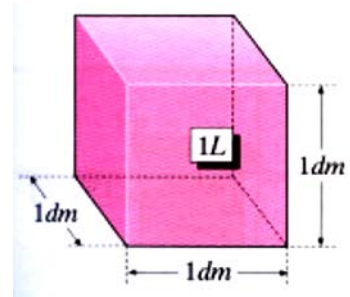
$$1L = (1dm)^3 = \left(\frac{1}{10}\text{ m}\right)^3 = \frac{1}{1.000}\text{ m}^3$$

Επομένως το λίτρο (L) και το κυβικό μέτρο (m^3) συνδέονται με τις σχέσεις:

$$1L = \frac{1}{1.000}\text{ m}^3 \text{ και } 1\text{ m}^3 = 1.000L = 10^3L$$

Υποδιαίρεση του λίτρου (L) είναι το मिलिलीτρο (mL). Ισχύει:

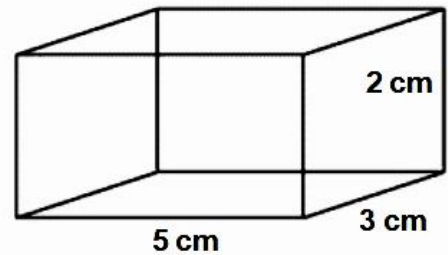
$$1\text{ mL} = 1\text{ cm}^3 \text{ και } 1L = 1000\text{ mL} = 1000\text{ cm}^3$$



Λυμένες Ασκήσεις

1. Υπολογίστε τον όγκο του διπλανού στερεού σώματος

- α. σε cm^3
β. σε L



Λύση

α. $V = 5 \text{ cm} \cdot 3 \text{ cm} \cdot 2 \text{ cm} = 30 \text{ cm}^3$ ή 30 mL

β. $V = \frac{30}{1.000} = \frac{3}{100} = 0,03 \text{ L}$

2. Ένα στερεό σώμα έχει όγκο $V = 2.000 \text{ cm}^3$. Να εκφράσετε τον όγκο του στερεού αυτού σε: α. m^3 β. L γ. mm^3

Λύση

α. $1 \text{ cm} = \frac{1}{100} \text{ m} \Rightarrow$

$$1 \text{ cm}^3 = 1 \text{ cm} \cdot 1 \text{ cm} \cdot 1 \text{ cm} = \frac{1}{100} \text{ m} \cdot \frac{1}{100} \text{ m} \cdot \frac{1}{100} \text{ m} = \frac{1}{1.000.000} \text{ m}^3$$

$$V = 2.000 \text{ cm}^3 = \frac{2.000}{1.000.000} \text{ m}^3 = 0,002 \text{ m}^3$$

β. $1 \text{ L} = 1 \text{ dm}^3$ και $1 \text{ dm} = 10 \text{ cm} \Rightarrow 1 \text{ cm} = \frac{1}{10} \text{ dm} \Rightarrow$

$$1 \text{ cm}^3 = 1 \text{ cm} \cdot 1 \text{ cm} \cdot 1 \text{ cm} = \frac{1}{10} \text{ dm} \cdot \frac{1}{10} \text{ dm} \cdot \frac{1}{10} \text{ dm} = \frac{1}{1.000} \text{ dm}^3 = \frac{1}{1.000} \text{ L}$$

$$V = 2.000 \text{ cm}^3 = \frac{2.000}{1.000} \text{ L} = 2 \text{ L}$$

γ. $1 \text{ cm} = 10 \text{ mm} \Rightarrow 1 \text{ cm}^3 = 1 \text{ cm} \cdot 1 \text{ cm} \cdot 1 \text{ cm} = 10 \text{ mm} \cdot 10 \text{ mm} \cdot 10 \text{ mm} = 1000 \text{ mm}^3$

$$V = 2.000 \text{ cm}^3 = 2.000 \cdot (10^3 \text{ mm}^3) = 2.000.000 \text{ mm}^3$$

3. Μια ποσότητα υγρού καταλαμβάνει όγκο $V = 2.000 \text{ mL}$. Να εκφράσετε αυτόν τον όγκο του υγρού σε: α. L β. m^3

Λύση

α. $1 \text{ L} = 1000 \text{ mL} \Rightarrow 1 \text{ mL} = \frac{1}{1.000} \text{ L}$

$$V = 2.000 \text{ mL} = \frac{2.000}{1.000} \text{ L} = 2 \text{ L}$$

β. $1 \text{ m}^3 = 1 \text{ m} \cdot 1 \text{ m} \cdot 1 \text{ m} = 10 \text{ dm} \cdot 10 \text{ dm} \cdot 10 \text{ dm} = 1.000 \text{ dm}^3 = 1.000 \text{ L} \Rightarrow 1 \text{ L} = \frac{1}{1.000} \text{ m}^3$

$$V = 2000 \text{ mL} = 2 \text{ L} = \frac{2}{1.000} \text{ m}^3 = 0,002 \text{ m}^3$$

Ασκήσεις Β' Ομάδας

1. Να εκφράσετε τον όγκο $V = 40.000 \text{ cm}^3$ ενός σώματος σε:
α) m^3 β) dm^3 γ) L δ) mL ε) mm^3
2. Να εκφράσετε τον όγκο $V = 20\text{L}$ ενός σώματος σε:
α) dm^3 β) mL γ) cm^3 δ) m^3
3. Να υπολογίσετε:
α) πόσα L είναι τα $0,04 \text{ m}^3$, β) πόσα mL είναι τα $0,015\text{L}$.
4. Δύο δοχεία, το Α και το Β, έχουν αντίστοιχα όγκους $V_A = 20 \text{ L}$, και $V_B = 18.000\text{mL}$. Ποιο από τα δύο αυτά δοχεία έχει μεγαλύτερο όγκο;
5. Διαθέτουμε πολλές μπάλες ποδοσφαίρου όγκου 2.000 cm^3 η καθεμία και πολλά χάρτινα κυβικά κουτιά όγκου 2.000cm^3 το καθένα. Μια αποθήκη έχει όγκο 150 m^3 .
α) Να υπολογίσετε τον μέγιστο αριθμό των κουτιών που χωράνε στην αποθήκη αυτή.
β) Μπορούμε να υπολογίσουμε εύκολα πόσες μπάλες χωράνε στην αποθήκη;