

ΑΝΤΩΝΗΣ ΣΑΡΡΗΓΙΑΝΝΗΣ

Η ΦΥΣΙΚΗ ΜΕ ΠΕΙΡΑΜΑΤΑ

Α' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ
ΕΝΘΕΤΟ

Σύμφωνα με τις οδηγίες του Υπουργείου Παιδείας,
Έρευνας και Θρησκευμάτων για το σχολικό έτος 2016-17

- ΜΕΤΡΗΣΗ ΟΓΚΟΥ
- ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ
- ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ
ΣΤΕΡΕΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ



ΕΚΔΟΣΕΙΣ
ΠΑΤΑΚΗ

ΜΕΤΡΗΣΗ ΟΓΚΟΥ

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ 2

(Από το νέο εργαστηριακό οδηγό Β΄ Γυμνασίου)



Τι πρέπει να γνωρίζεις – Θεωρία

1. Τι εκφράζει ο όγκος ενός σώματος;

►► Απάντηση

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.

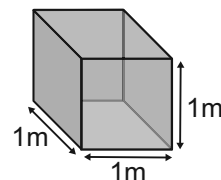
Τα αέρια δεν έχουν σταθερό όγκο, επειδή καταλαμβάνουν όλο το χώρο του δοχείου που τα περιέχει. (Δεν έχουν βέβαια ούτε και σταθερό σχήμα).

2. Ποιες είναι οι μονάδες μέτρησης του όγκου;

►► Απάντηση

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

Για να έχεις μια αισθητική εκτίμηση, 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 εκατοστό (1 cm^3) ή (1 mL). Είναι ο όγκος κύβου που έχει ακμές 1 cm.

3. Πώς μετράμε τον όγκο ενός σώματος;

►► Απάντηση

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 .

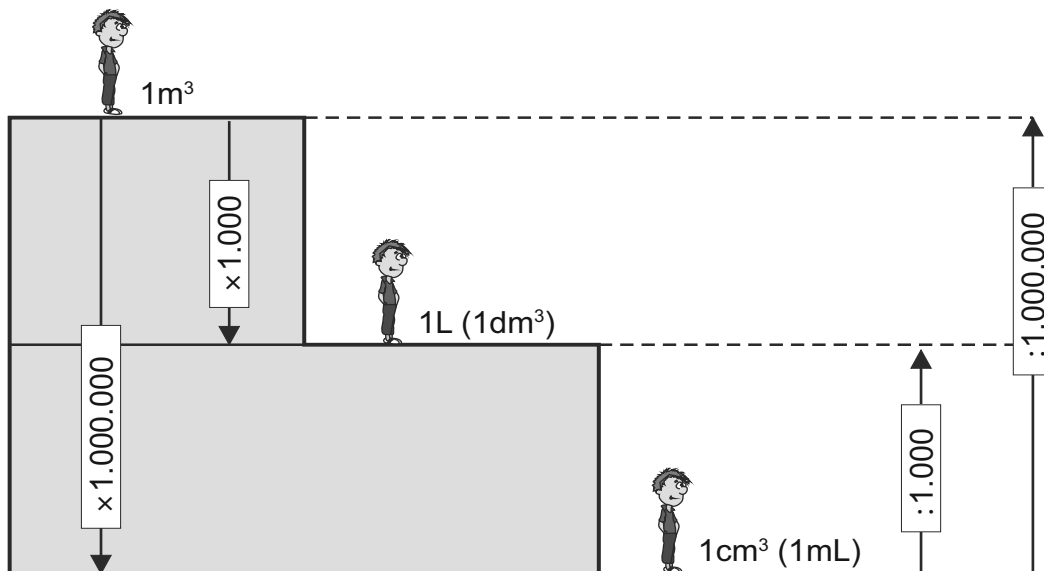
4. Πώς μετατρέπουμε τις μονάδες όγκου από τη μία στην άλλη;

►► Απάντηση

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 **διααίρεις** δια 1.000. Αν ανεβαίνεις **δύο** σκαλιά **διααίρεις** δια 1.000.000.

Παράδειγμα

Κατεβαίνουμε 1 σκαλί

Πάμε από τα m^3 σε L (dm^3)

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

Ανεβαίνουμε ένα σκαλί

Πάμε από τα cm^3 σε L (dm^3)

$$\text{Π.χ. } 400 \text{ cm}^3 = 400 : 1.000 = 0,4 \text{ L}$$

Κατεβαίνουμε 2 σκαλιά

Πάμε από τα m^3 σε cm^3 .

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

Ανεβαίνουμε 2 σκαλιά

Πάμε από τα cm^3 σε m^3 .

$$\text{Π.χ. } 4.000.000 \text{ cm}^3 = 4.000.000 : 1.000.000 = 4 \text{ m}^3$$



Μάθε συμπληρώνοντας κενά

Να συμπληρώσεις τα κενά στις προτάσεις που ακολουθούν.

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



Ενδεικτικές απαντήσεις εργαστηριακής άσκησης 2 του εργαστηριακού οδηγού (νέου) της Β΄ Γυμνασίου

ΟΔΗΓΙΑ

Για να κατανοήσεις καλύτερα την περιγραφή της εκτέλεσης των πειραμάτων και την χρήση και επεξεργασία των ενδεικτικών τιμών που παραθέτουμε, να έχεις κάθε φορά μελετήσει το αντίστοιχο εδάφιο από τον εργαστηριακό οδηγό του σχολικού βιβλίου.



ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΟΥ ΟΓΚΟΥ ΥΓΡΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ



α. Αναρωτιέμαι, Υποθέτω, Σχεδιάζω

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

Σχεδιασμός - Περιγραφή

- Ανοίγουμε τη βρύση και αφήνουμε να τρέξει λίγο νερό.
- Γεμίζουμε προσεκτικά πλήρως το μπουκάλι.
- Αδειάζουμε όλο το νερό που περιέχεται στο μπουκάλι στον ογκομετρικό σωλήνα, προσέχοντας, αν γίνεται, να μη χυθεί ούτε σταγόνα.
- Διαβάζουμε την ένδειξη (όγκου) 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

Συμπληρώσαμε τον πίνακα Α εργαζόμενοι κάθε φορά με τον τρόπο που περιγράψαμε στο προηγούμενο εδάφιο α.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ Α		
Αριθμός μέτρησης	Όγκος νερού που χωράει το μπουκάλι (mL)	Μέση τιμή των μετρήσεων της χωρητικότητας του μπουκαλιού (mL)
1	19,8	20
2	20	
3	20,2	
4	19,9	
5	20,1	



ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΟΥ ΟΓΚΟΥ ΣΤΕΡΕΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ

α. Αναρωτιέμαι, Υποθέτω, Σχεδιάζω

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

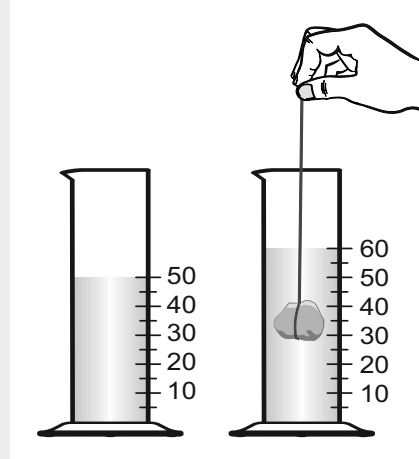
Σχεδιασμός - Περιγραφή

- Ρίχνουμε νερό στον ογκομετρικό σωλήνα μέχρι την ένδειξη των 50 mL (για παράδειγμα). Καταγράφουμε αυτή την ένδειξη.
- Δένουμε το κομμάτι της πλαστελίνης στη μία άκρη του νήματος.
- Κρατώντας την άλλη άκρη του νήματος, βυθίζουμε την πλαστελίνη στο νερό του ογκομετρικού σωλήνα.
- Η στάθμη του νερού ανέρχεται γιατί η πλαστελίνη εκτοπίζει ισόποσο όγκο νερού.

- 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:

$$\begin{aligned}\text{Όγκος πλαστελίνης} &= 60 \text{ mL} - 50 \text{ mL} \\ &= 10 \text{ mL}\end{aligned}$$



β. Πειραματίζομαι, Υπολογίζω

Συμπληρώσαμε τον πίνακα Β εργαζόμενοι κάθε φορά με τον τρόπο που περιγράψαμε στο προηγούμενο εδάφιο α.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ Β		
Αριθμός μέτρησης	Όγκος πλαστελίνης (mL)	Μέση τιμή των μετρήσεων του όγκου της πλαστελίνης (mL)
1	10	10
2	10,3	
3	9,8	
4	9,7	
5	10,2	

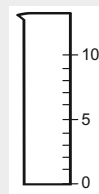
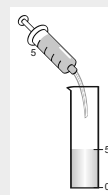
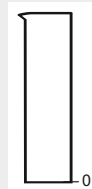
γ. Εφαρμόζω, Εξηγώ, Ερμηνεύω

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

Περιγραφή

Βαθμονόμηση δοκιμαστικού σωλήνα σε μονάδες όγκου

- i) Χαράσσουμε μια γραμμή με το μαρκαδόρο στη βάση του δοκιμαστικού σωλήνα και γράφουμε την ένδειξη μηδέν (0). (Δες το σχήμα δίπλα).
- ii) 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).
- iii) 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.
- iv) Αν υπάρχουν περιθώρια στον σωλήνα, μετράμε με το χάρακα την περιοχή $0 \rightarrow 5$ και παίρνουμε διαδοχικά πάνω από το 5 μια ίση απόσταση. Εκεί που τελειώνει σημειώνουμε με το μαρκαδόρο την ένδειξη 10 (mL). Στη συνέχεια επαναλαμβάνουμε το βήμα (iii).



Μεθοδολογία (επεξεργασίας των πειραματικών ενδείξεων) – Οδηγίες – Ίντερνετ

► Μαθηματική βοήθεια

1. Πώς πολλαπλασιάζουμε έναν αριθμό με το 10, το 100, το 1.000 κ.τ.λ.

- Αν ο αριθμός είναι ακέραιος, του προσθέτουμε στο τέλος τόσα μηδενικά όσα έχει το 10, το 100, το 1.000 κ.τ.λ.

$$\text{Π.χ. } 52 \cdot \underbrace{10.000}_{4 \text{ μηδενικά}} = 520.000$$

- Αν ο αριθμός είναι δεκαδικός, μεταφέρουμε την υποδιαστολή προς τα δεξιά τόσα ψηφία όσα και τα μηδενικά που έχει το 10, το 100, το 1.000 κ.τ.λ.

Π.χ. $2,452 \cdot 100 = 245,2$ (δύο θέσεις δεξιά η υποδιαστολή).

$14,5 \cdot 1.000 = 14.500$ (αφού τα μηδενικά ήταν τρία και η υποδιαστολή μπορούσε να μετακινηθεί μόνο μία θέση, προσθέσαμε και δύο μηδενικά).

2. Πώς διαιρούμε έναν αριθμό με το 10, το 100, το 1.000 κ.τ.λ.

- Αν ο αριθμός είναι ακέραιος, μετράμε από το τέλος προς την αρχή τόσα ψηφία όσα και τα μηδενικά του 10, του 100, του 1.000 κ.τ.λ. και εκεί που φτάνουμε βάζουμε υποδιαστολή, π.χ. $2.365 : 100 = 23,65$.

- Αν ο αριθμός είναι δεκαδικός, μετακινούμε την υποδιαστολή προς τα **αριστερά** τόσα ψηφία όσα και τα μηδενικά του 10, του 100, του 1.000 κ.τ.λ.

Π.χ. $254,2 : 100 = 2,542$ (μετακινήσαμε δύο θέσεις αριστερά την υποδιαστολή).

$3,6 : 1.000 = 0,0036$ (αφού η υποδιαστολή μπορούσε να μετακινηθεί μόνο μία θέση, προσθέσαμε δύο μηδενικά).

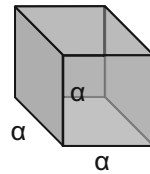
3. Όγκοι μερικών στερεών σωμάτων

α. Όγκος κύβου ακμής α

Ο όγκος ενός κύβου ακμής α δίνεται από τη σχέση:

$$V = \alpha \cdot \alpha \cdot \alpha \text{ (ή } V = \alpha^3 \text{)}.$$

Αν για παράδειγμα ένας κύβος έχει ακμή $\alpha = 2 \text{ m}$ ο όγκος του θα είναι $V = 2 \cdot 2 \cdot 2 \text{ m}^3$ ή $V = 8 \text{ m}^3$.

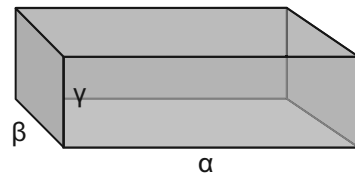


β. Όγκος παραλληλεπιπέδου

Ο όγκος ενός παραλληλεπιπέδου με διαστάσεις μήκος α , πλάτος β και ύψος γ , δίνεται από τη σχέση:

$$V = \alpha \cdot \beta \cdot \gamma$$

Αν για παράδειγμα ένα παραλληλεπίπεδο έχει διαστάσεις $\alpha = 5 \text{ m}$, $\beta = 3 \text{ m}$ και $\gamma = 4 \text{ m}$, ο όγκος του θα είναι $V = 5 \cdot 3 \cdot 4 \text{ m}^3$ ή $V = 60 \text{ m}^3$.



► **Διευθύνσεις στο ίντερνετ (ιστοσελίδες) για εικόνες και περισσότερες πληροφορίες**

Kwstius.blogspot.gr

users.sch.gr/isites/

ekfe.ser.sch.gr



Ερωτήσεις – Ασκήσεις

- 12.** Τι εκφράζει ο όγκος ενός σώματος;
- 13.** Ποια είναι η μονάδα μέτρησης του όγκου στο Διεθνές Σύστημα Μονάδων (S.I.);
- 14.** Να αναφέρεις δύο υποπολλαπλάσια της βασικής μονάδας μέτρησης όγκου στο S.I.
- 15.** Πώς μετράμε τον όγκο ενός σώματος;
- 16.** Να χαρακτηρίσεις καθεμία από τις παρακάτω προτάσεις ως σωστή (Σ) ή ως λανθασμένη (Λ).
 α. Μονάδα όγκου στο S.I. είναι το 1 m^3 . ☐
 β. Ο όγκος ενός σώματος εκφράζει την έκταση που καταλαμβάνει το σώμα πάνω στο οριζόντιο επίπεδο. ☐
 γ. Ο όγκος είναι φυσικό μέγεθος. ☐
 δ. $1 \text{ m}^3 = 1.000 \text{ cm}^3$ ☐
- 17.** Να κάνεις τις παρακάτω μετατροπές:
 α. $2 \text{ m}^3 \rightarrow \text{L}$
 β. $0,04 \text{ m}^3 \rightarrow \text{mL}$
 γ. $0,8 \text{ L} \rightarrow \text{cm}^3$
- 18.** Να κάνεις τις παρακάτω μετατροπές:

- α. $5.000 \text{ L} \rightarrow \text{m}^3$
 β. $300 \text{ dm}^3 \rightarrow \text{m}^3$
 γ. $7.000 \text{ cm}^3 \rightarrow \text{dm}^3$
 δ. $600.000 \text{ cm}^3 \rightarrow \text{m}^3$

- 19.** Στον πίνακα που ακολουθεί έχουν καταγραφεί τα αποτελέσματα της μέτρησης του όγκου ενός κομματιού πλαστελίνης από πέντε διαφορετικούς μαθητές.

Μαθητής/τρια	Όγκος πλαστελίνης (mL)
Νίκος	20,1
Δάφνη	19,8
Γιάννης	20
Μαίρη	19,9
Τάσος	20,2

- α. Να υπολογίσεις τη μέση τιμή των παραπάνω μετρήσεων.
 β. Να μετατρέψεις το αποτέλεσμα αυτό
 i. σε dm^3
 ii. σε m^3
- 20.** Η στάθμη του νερού σε έναν ογκομετρικό σωλήνα βρίσκεται στην ένδειξη 50 mL. Ρίχνουμε μια πέτρα μέσα στον όγκομετρικό σωλήνα και η στάθμη του νερού ανέρ-

- χεται στην ένδειξη 80 mL. Να υπολογίσεις τον όγκο της πέτρας.
- α. σε cm^3
 - β. σε L
 - γ. σε m^3
- 21.** Η στάθμη του νερού σε έναν ογκομετρικό σωλήνα βρίσκεται στην ένδειξη 40 mL. Ρίχνουμε μέσα στον ογκομετρικό σωλήνα ένα μεταλλικό κύβο ακμής $a = 2 \text{ cm}$. Σε ποια ένδειξη θα ανέλθει η στάθμη του νερού;
- 22.** Η στάθμη του νερού σε έναν ογκομετρικό σωλήνα βρίσκεται στην ένδειξη 80 mL. Μέσα στον ογκομετρικό σωλήνα ρίχνουμε ένα μεταλλικό σώμα σχήματος παραλληλεπιπέδου με διαστάσεις βάσης μήκος $a = 5 \text{ cm}$, πλάτος $b = 2 \text{ cm}$ και άγνωστο ύψος γ . Η στάθμη του νερού τότε ανέρχεται στην ένδειξη 110 mL. Να υπολογίσεις το ύψος γ του παραλληλεπιπέδου.



Κριτήριο Αξιολόγησης

1. Να χαρακτηρίσεις καθεμία από τις προτάσεις που ακολουθούν ως σωστή (Σ) ή ως λανθασμένη (Λ).
 - α. Ο όγκος εκφράζει την ποσότητα της ύλης που περιέχει ένα σώμα. ☐
 - β. Όταν ένα στερεό σώμα έχει ακανόνιστο σχήμα δεν υπάρχει τρόπος να μετρήσουμε τον όγκο του. ☐
 - γ. Τα αέρια δεν έχουν σταθερό όγκο. ☐
 - δ. Μονάδα όγκου στο S.I. είναι το 1 m^3 . ☐
 - ε. $1 \text{ L} = 10 \text{ cm}^3$. ☐
2. Να κάνεις τις παρακάτω μετατροπές:
 - α. $0,4 \text{ m}^3 \rightarrow \text{cm}^3$ β. $50.000 \text{ mL} \rightarrow \text{m}^3$ γ. $0,5 \text{ L} \rightarrow \text{cm}^3$
 - δ. $800 \text{ dm}^3 \rightarrow \text{m}^3$ ε. $700 \text{ cm}^3 \rightarrow \text{L}$
3. Η στάθμη του νερού σε έναν ογκομετρικό σωλήνα βρίσκεται στην ένδειξη 60 mL. Ρίχνουμε μια πέτρα μέσα στον ογκομετρικό σωλήνα και η στάθμη του νερού ανέρχεται στην ένδειξη 80 mL. Να υπολογίσεις τον όγκο της πέτρας:
 - α. σε mL β. σε dm^3
4. Στον πίνακα που ακολουθεί έχουν καταγραφεί τα αποτελέσματα της μέτρησης της χωρητικότητας ενός μπουκαλιού από πέντε διαφορετικούς μαθητές.

Μαθητής/τρια	Χωρητικότητα μπουκαλιού (mL)
Δημήτρης	8,2
Ιωάννα	7,9
Λάμπρος	8,0
Κατερίνα	7,8
Γεωργία	8,1

- α. Να υπολογίσεις τη μέση τιμή των παραπάνω μετρήσεων.
- β. Να μετατρέψεις το αποτέλεσμα αυτό
 - i. σε L
 - ii. σε m^3 .

Καλή επιτυχία