

Φύλλο εργασίας

Όγκος - πυκνότητα

Όγκος

Όγκος ονομάζεται το παράγωγο και μονόμετρο φυσικό μέγεθος που εκφράζει τον χώρο που καταλαμβάνει ένα σώμα στις τρεις διαστάσεις (μήκος, πλάτος, ύψος). Συμβολίζεται με V από το αρχικό γράμμα της αγγλικής λέξης "Volume".

Μονάδα μέτρησης όγκου

Στο Διεθνές Σύστημα Μονάδων $S.I.$, μονάδα μέτρησης του όγκου είναι ένα κυβικό μέτρο ($1 m^3$):

$$1 \text{ κυβικό μέτρο} = 1 m^3$$

Για παράδειγμα, όταν ένα σώμα έχει όγκο $5 m^3$, εννοούμε ότι μέσα του χωράνε πέντε κύβοι με ακμή $1 m$. Γράφουμε:

$$V = 5 m^3$$

Όργανα μέτρησης όγκου στα υγρά

- Ογκομετρική φιάλη.
- Ογκομετρικός σωλήνας.
- Πιπέτα (για μικρούς όγκους).

Η συνήθης μονάδα όγκου στα υγρά είναι το ένα λίτρο (1ℓ) ή το ένα χιλιοστόλιτρο ($1 ml$). Ισχύει:

$$1 \ell = 1000 ml$$

Το λίτρο αντιστοιχεί στο κυβικό δεκατόμετρο: $1 \ell = 1 dm^3$

Το χιλιοστόλιτρο αντιστοιχεί στο κυβικό εκατοστό: $1 ml = 1 cm^3$

Όγκος στερεών κανονικού σχήματος

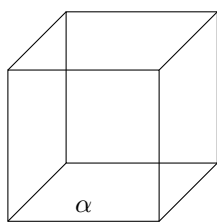
Για ένα γνωστό στερεό, ο όγκος ισούται με το γινόμενο του μήκους, του πλάτους και του ύψους:

$$V = \text{Μήκος} \cdot \text{Πλάτος} \cdot \text{Ύψος}$$

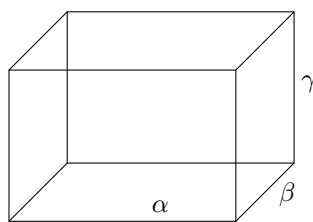
Για παράδειγμα για έναν κύβο ακμής α και για ένα ορθογώνιο παραλληλεπίπεδο πλευρών α, β, γ ο όγκος θα είναι:

$$V_{\text{κυβ}} = \alpha \cdot \alpha \cdot \alpha = \alpha^3$$

$$V_{\text{παρπαλ}} = \alpha \cdot \beta \cdot \gamma$$



Κύβος
 $V = \alpha^3$

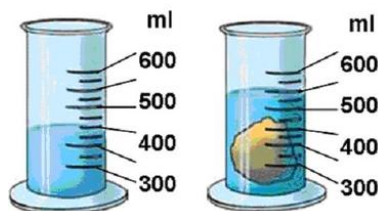


Ορθογώνιο Παραλληλεπίπεδο
 $V = \alpha \cdot \beta \cdot \gamma$

Μέτρηση όγκου στερεού ακανόνιστου σχήματος

- Ρίχνουμε στον ογκομετρικό σωλήνα νερό και καταγράφουμε την ένδειξη. Αυτή αποτελεί τον αρχικό όγκο $V_{\alpha\rho\chi}$.
- Τοποθετούμε μέσα το στερεό και καταγράφουμε την νέα ένδειξη. Αυτή αποτελεί τον τελικό όγκο $V_{\tau\epsilon\lambda}$.
- Η διαφορά των όγκων $V_{\tau\epsilon\lambda} - V_{\alpha\rho\chi}$ είναι ο όγκος του στερεού. Στο παράδειγμα του σχήματος ο όγκος του σώματος είναι:

$$V = (600 - 400) ml = 200 ml$$



Πύκνωση

Πυκνότητα ονομάζεται το παράγωγο και μονόμετρο φυσικό μέγεθος που ισούται με τη μάζα του σώματος ανά μονάδα όγκου, δηλαδή εκφράζει το πόσο πυκνό είναι ένα σώμα. Συμβολίζεται με ρ ή d από το αρχικό γράμμα της αγγλικής λέξης "density". Ως φυσικός τύπος ορίζεται ως:

$$\rho = \frac{m}{V}$$

όπου m η μάζα του σώματος και V ο όγκος του.

Μονάδα μέτρησης πυκνότητας

Στο Διεθνές Σύστημα Μονάδων S.I, μονάδα μέτρησης της πυκνότητας είναι το ένα κιλό ανά κυβικό μέτρο (1 kg/m^3):

$$1 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

Για παράδειγμα, όταν ένα σώμα έχει πυκνότητα 3 kg/m^3 , εννοούμε ότι σε ένα κύβο ακμής ενός μέτρου περιέχονται 3 κιλά. Γράφουμε:

$$\rho = 3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

Ένα σώμα βυθίζεται στο νερό όταν η πυκνότητά του είναι μεγαλύτερη από την πυκνότητα του νερού. Αντίθετα, αν έχει πυκνότητα μικρότερη ή ίση από αυτή του νερού τότε επιπλέει:

$$\rho_{\text{σώματος}} > \rho_{\text{υγρού}}$$

Βύθιση

Ομογενές σώμα

Ομογενές ονομάζεται το σώμα που έχει σταθερή πυκνότητα σε όλη την έκταση του όγκου του. Για παράδειγμα, αν κόψουμε ένα ομογενές σώμα μάζας m και όγκου V στη μέση θα είναι:

$$\rho' = \frac{m'}{V'} = \frac{\frac{m}{2}}{\frac{V}{2}} = \rho$$

Πολλαπλασία - υποπολλαπλασία όγκου

Ο όγκος είναι γινόμενο τριών μηκών. Κατά συνέπεια ισχύουν τα πολλαπλασία και υποπολλαπλασία του μήκους υψωμένα εις την τρίτη δύναμη. Αντί του 10 δηλαδή, οι μετατροπές γίνονται με το 1000.

$$1 \text{ km}^3 = 1000 \text{ m}^3 = 1.000.000 \text{ dm}^3 = 1.000.000.000 \text{ cm}^3 = 1.000.000.000.000 \text{ mm}^3$$

$$7,4 \text{ m}^3 = 7,4 \cdot 1000 \text{ dm}^3 = 7400 \text{ dm}^3$$

$$450 \text{ cm}^3 = \frac{450}{1000000} \text{ m}^3 = 0,00045 \text{ m}^3$$

$$0,87 \text{ l} = 0,87 \cdot 1000 \text{ ml} = 870 \text{ ml}$$

$$23,5 \text{ ml} = \frac{23,5}{1000} \text{ l} = 0,0235 \text{ l}$$

Ασκήσεις

1. Στις παρακάτω προτάσεις επιλέξτε την σωστή απάντηση:

i. Διαθέτουμε ομογενές σώμα και το κόβουμε στην μέση. Η πυκνότητά του θα

- (α) διπλασιαστεί.
- (β) υποδιπλασιαστεί.
- (γ) παραμένει σταθερή.

ii. Η πυκνότητα ενός ομογενούς σώματος δίνεται από τη σχέση

- (α) $\rho = \frac{m}{V}$
- (β) $\rho = mV$
- (γ) $\rho = \frac{V}{m}$

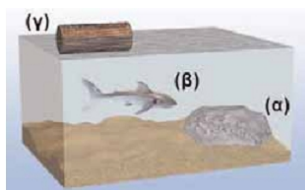
iii. Ένα ομογενές σώμα βυθίζεται μέσα στο νερό. Αν η πυκνότητα του νερού είναι 1 g/cm^3 , η πυκνότητα του σώματος μπορεί να είναι

- (α) $1,3 \text{ g/cm}^3$.
- (β) $0,8 \text{ g/cm}^3$.
- (γ) 1 g/cm^3 .

iv. Σε ένα δοχείο περιέχεται υγρό πυκνότητας $0,5 \text{ g/cm}^3$. Η πυκνότητα μιας σφαιράς, για να μην βυθιστεί, θα πρέπει να είναι

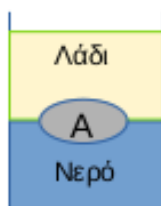
- (α) μικρότερη από $0,5 \text{ g/cm}^3$.
- (β) μεγαλύτερη από $0,5 \text{ g/cm}^3$.
- (γ) μικρότερη ή ίση από $0,5 \text{ g/cm}^3$.

v. Στο σχήμα βλέπουμε τρία διαφορετικά σώματα. Το σώμα που έχει την μεγαλύτερη πυκνότητα είναι



- (α) το α.
- (β) το β.
- (γ) το γ.

vi. Το σώμα Α του σχήματος ισορροπεί κατά το ένα μέρος στο νερό και κατά το άλλο μέρος στο λάδι. Αν η πυκνότητα του νερού είναι 1 g/cm^3 και του λαδιού $0,8 \text{ g/cm}^3$, το σώμα μπορεί να έχει πυκνότητα



- (α) $0,4 \text{ g/cm}^3$.
- (β) $0,9 \text{ g/cm}^3$.
- (γ) $1,2 \text{ g/cm}^3$.

2. Χαρακτηρίστε τις επόμενες προτάσεις με σωστό(Σ) ή λάθος(Λ):

i. Η πυκνότητα είναι θεμελιώδες μέγεθος.

ii. Ισχύει $2 \text{ L} = 2000 \text{ ml}$.

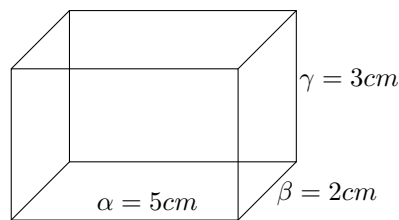
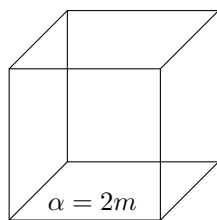
iii. Μονάδα μέτρησης της πυκνότητας στο $S.I$ είναι το 1 g/m^3 .

- iv. Αν αυξηθεί η μάζα ενός ομογενούς σώματος, τότε αυξάνεται και η πυκνότητά του.
 v. Ένα ομογενές σώμα έχει πάντα σταθερή πυκνότητα.

3. Να γίνουν οι παρακάτω μετατροπές μονάδων:

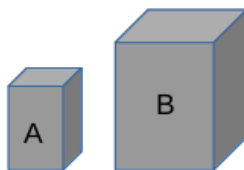
- i. $89,6 \text{ ml} = ; \ell$
 ii. $0,27 \text{ mm}^3 = ; \text{ cm}^3$
 iii. $670 \text{ m}^3 = ; \text{ cm}^3$
 iv. $4,23 \ell = ; \text{ ml}$

4. Να βρεθεί ο όγκος των παρακάτω σχημάτων στο S.I:



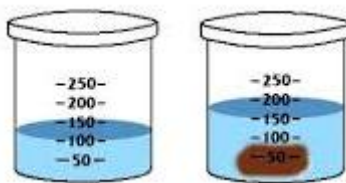
5. Τα σώματα Α, Β του σχήματος είναι φτιαγμένα από το ίδιο υλικό. Να συγκρίνετε:

- (α) τις μάζες των σωμάτων.
 (β) τους όγκους των σωμάτων.
 (γ) τις πυκνότητες των σωμάτων.



6. Σώμα μάζας 2 kg καταλαμβάνει όγκο 4 m^3 . Να γράψετε τα δεδομένα με χρήση συμβόλων και να υπολογίσετε την πυκνότητά του;

7. Μετρήσαμε με ογκομετρικό σωλήνα τον όγκο ενός ακανόνιστου σώματος, όπως φαίνεται και στο παρακάτω σχήμα (ενδείξεις σε ml). Αν η μάζα του ήταν 75 g , να υπολογίσετε:



- (α) τον όγκο του σώματος.
 (β) την πυκνότητα του σώματος.