

ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ

Η έννοια της πυκνότητας ενός σώματος

Ένα ερώτημα που κάνουν συνήθως οι παππούδες στα εγγόνια τους είναι, «ποιο ζυγίζει περισσότερο, ένα κιλό σίδηρος ή ένα κιλό βαμβάκι;»

Η απάντηση, φυσικά, είναι «και τα δύο ζυγίζουν το ίδιο (1kg)». Αν απαντήσατε τον σίδηρο, συγχύζετε τη μάζα με την πυκνότητα. Η πυκνότητα είναι η φυσική ιδιότητα που περιγράφει τη σχέση της μάζας με τον όγκο.

Αν ζυγίσουμε ένα κομμάτι από τη γομολάστιχά μας που έχει όγκο 1 cm^3 και ένα κομμάτι σιδήρου που έχει τον ίδιο όγκο, θα διαπιστώσουμε ότι το κομμάτι του σιδήρου έχει πολύ μεγαλύτερη μάζα από το (ίσου όγκου) κομμάτι της γομολάστιχας.

Αν στη συνέχεια ζυγίσουμε κομμάτια από διάφορα άλλα υλικά που όλα έχουν όγκο 1 cm^3 θα διαπιστώσουμε ότι το 1 cm^3 κάθε διαφορετικού υλικού έχει και διαφορετική μάζα.

Παράδειγμα

- 1 cm^3 χαλκού ζυγίζει 3,9 g , 1 cm^3 σιδήρου ζυγίζει 7,9 g
- 1 cm^3 νερού ζυγίζει 1 g , 1 cm^3 οινοπνεύματος ζυγίζει 0,8 g
- 1 cm^3 αλουμινίου ζυγίζει 2,7 g , 1 cm^3 υδραργύρου ζυγίζει 13,6 g

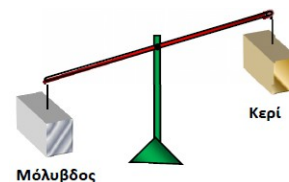
Δηλαδή, όπως φαίνεται από τα παραπάνω, αν ζυγίσουμε δύο σώματα από διαφορετικά υλικά που έχουν ίσους όγκους, θα διαπιστώσουμε ότι έχουν διαφορετικές μάζες.

Τι ονομάζουμε πυκνότητα ενός σώματος ;

Απάντηση : Πυκνότητα ονομάζεται η μάζα που έχει μια μονάδα όγκου του σώματος. (1 cm^3 ή 1 m^3).

Η πυκνότητα δείχνει το πόσο πυκνή είναι η ύλη σε ένα σώμα, πόση μάζα συμπίεζεται σε ορισμένο χώρο.

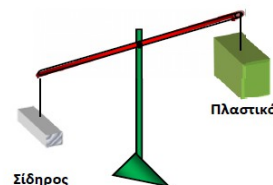
Ένα δείγμα μιας ουσίας με μεγαλύτερη πυκνότητα θα έχει πάντα μεγαλύτερη μάζα από το δείγμα ίδιου μεγέθους μιας ουσίας με μικρότερη πυκνότητα. Για παράδειγμα, ένα δείγμα μολύβδου ζυγίζει περισσότερο από ένα δείγμα ίδιου μεγέθους κεριού.



Εικόνα 1- 52: Ένα δείγμα μολύβδου έχει περισσότερη μάζα από ένα δείγμα κεριού ίδιου μεγέθους.

Ένα μικρό δείγμα μιας ουσίας με μεγαλύτερη πυκνότητα μπορεί να ζυγίζει περισσότερο από ένα μεγαλύτερο δείγμα μιας ουσίας με μικρότερη πυκνότητα.

Παραδείγματος χάριν, ένα μικρό κομμάτι σιδήρου μπορεί να ζυγίζει περισσότερο από ένα μεγαλύτερο κομμάτι του πλαστικού.



Εικόνα 1- 53: Το κομμάτι σιδήρου έχει περισσότερη μάζα από ένα μεγαλύτερο κομμάτι πλαστικού.

Ποιες είναι οι μονάδες μέτρησης της πυκνότητας :

Απάντηση : Μονάδα πυκνότητας στο Διεθνές Σύστημα Μονάδων (S.I.) είναι το 1 kg/m^3 .

Μια εύχρηστη και πρακτική μονάδα πυκνότητας είναι και το 1 g/cm^3 ή 1 g/mL .

Πως υπολογίζουμε την πυκνότητα :

Απάντηση : Η πυκνότητα συμβολίζεται με το ελληνικό γράμμα ρ (ή με d) .

Για να υπολογίσουμε την πυκνότητα ενός σώματος διαιρούμε τη μάζα (m) με τον όγκο (V) του σώματος

δηλαδή: πυκνότητα αντικειμένου = $\frac{\text{μάζα αντικειμένου}}{\text{όγκος αντικειμένου}}$ με σύμβολα $\rho = \frac{m}{V}$ (ή $d = \frac{m}{V}$)

Αν για παράδειγμα θέλουμε να βρούμε την πυκνότητα του χαλκού, παίρνουμε ένα αντικείμενο που ξέρουμε ότι είναι χάλκινο, μετρούμε τη μάζα του και τον όγκο του και διαιρώντας τα βρίσκουμε την πυκνότητά του.

Σχόλιο

Η πυκνότητα ρ είναι ένα φυσικό μέγεθος χαρακτηριστικό του υλικού ενός σώματος. Έτσι μια σταγόνα νερό από μια λίμνη έχει την ίδια πυκνότητα που έχει όλο το νερό αυτής της λίμνης .

Μπορούμε λοιπόν να διακρίνουμε δύο υλικά από την πυκνότητά τους.

Παραδείγματος χάριν, ο καθαρός χρυσός έχει πυκνότητα $19,3 \text{ g/cm}^3$ είτε έχετε ένα κιλό (kg) ή έναν τόνο (tn).

Ένας τρόπος να καθοριστεί αν μια ουσία είναι καθαρός χρυσός είναι να μετρηθεί η πυκνότητά του και να συγκριθεί με την τιμή $19,3 \text{ g/cm}^3$.

Πώς μετατρέπουμε τις μονάδες πυκνότητας από τη μία στην άλλη;

Απάντηση

<p>α. Μετατροπή του 1 kg/m^3 σε g/cm^3 (ή 1 g/mL)</p> <p>Έχουμε $1 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 1 \cdot \frac{1.000 \text{ g}}{1.000.000 \text{ cm}^3} = \frac{1}{1.000} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$</p> <p>ή $1 \text{ kg/m}^3 = 0,001 \text{ g/cm}^3$ (ή $0,001 \text{ g/mL}$)</p>	<p>β. Μετατροπή του 1 g/mL σε 1 kg/m^3.</p> <p>Έχουμε:</p> $1 \frac{\text{g}}{\text{mL}} = 1 \cdot \frac{\frac{1}{1.000} \text{ kg}}{1} = 1 \cdot \frac{1 \cdot 1.000.000 \text{ kg}}{1 \cdot 1.000 \text{ m}^3} = \frac{1.000 \text{ kg}}{1 \text{ m}^3} = 1.000 \text{ kg/m}^3$
--	--

Εργασίες

Υλικό	Πυκνότητα Kg/m^3	Πυκνότητα gr/cm^3
Νερό	1000	1,000
Πάγος	920	0,920
Αέρας στους $0 \text{ }^\circ\text{C}$	1,3	0,0013
Αέρας στους $20 \text{ }^\circ\text{C}$	1,2	0,0012
Ελαιόλαδο	900	0,900
Οινόπνευμα	800	0,800
Γλυκερίνη	1260	1,260
Πετρέλαιο	850	0,850
Φελλός	250	0,250
Τούβλο	2600	2,600
Τσιμέντο	2400	2,400
Αλουμίνιο	2700	2,700
Σίδηρος	7800	7,800
Μόλυβδος	11300	11,300
Υδράργυρος	13600	13,600
Λευκόχρυσος	21400	21,400
Χρυσός	19300	19,300
Άργυρος	10500	10,500

Οι πυκνότητες πολλών υλικών, στερεών, υγρών και αερίων και όλων των στοιχείων, έχουν υπολογιστεί και μπορείτε να τις βρείτε σε ειδικά βιβλία και στο διαδίκτυο. Οι διαφορετικοί τύποι πλαστικού, μετάλλου, ξύλων, και άλλων υλικών έχουν διαφορετικές πυκνότητες.

1) Η πυκνότητα του τούβλου είναι $2,6 \text{ gr/cm}^3$.

Αν σπάσουμε ένα τούβλο σε δυο άλλα, μικρότερα, ίσα τούβλα πόση θα είναι η πυκνότητα του κάθε κομματιού;

Απάντηση : Η πυκνότητα είναι ένα φυσικό μέγεθος χαρακτηριστικό του υλικού ενός σώματος. Επομένως κάθε κομμάτι θα έχει την ίδια πυκνότητα $2,6 \text{ gr/cm}^3$

4) Πόσο ζυγίζει αλουμινοχαρτο όγκου 30 cm^3 ;

Απάντηση

Η πυκνότητα του αλουμινίου είναι $2,7 \text{ gr/cm}^3$, δηλαδή : 1 cm^3 αλουμινίου ζυγίζει $2,7 \text{ g}$.

Όγκος αλουμινίου	1 cm^3	30 cm^3
Μάζα αλουμινίου	$2,7 \text{ g}$	$x \text{ g}$

Τα ποσά είναι ανάλογα .

Οπότε : $1 \cdot x = 2,7 \cdot 30$, $x = 81 \text{ g}$

2) Να εξηγήσεις τι σημαίνει η φράση

“η πυκνότητα του νερού είναι 1g/cm^3 ”.

Απάντηση

Σημαίνει ότι : 1 cm^3 νερού ζυγίζει 1 g

3) Η μάζα ενός σώματος είναι 390 gr

και ο όγκος του είναι 50 cm^3 . Από τι υλικό είναι το σώμα;

Απάντηση

Η πυκνότητα του υλικού από το οποίο είναι φτιαγμένο το σώμα είναι : $\rho = \frac{m}{V} = \frac{390 \text{ g}}{50 \text{ cm}^3} = 7,8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ που αντιστοιχεί στον σίδηρο.

5) Μια δεξαμενή γεμίζει με 1000 Kgr πετρελαίου. Ποια η χωρητικότητα της δεξαμενής;

Απάντηση

Το πετρέλαιο έχει πυκνότητα 850 Kgr/m^3
δηλαδή : 1 m^3 πετρελαίου ζυγίζει 850 Kgr

Όγκος πετρελαίου	1 m^3	$x \text{ m}^3$
Μάζα πετρελαίου	850 Kgr	1000 Kgr

Τα ποσά είναι ανάλογα .

Οπότε : $1 \cdot 1000 = 850 \cdot x$

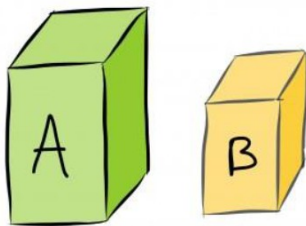
$$1000 = 850 \cdot x$$

$$x = 1000 : 850 = 1,176 \text{ m}^3$$

6)

Παρατήρησε τα δύο στερεά σώματα A και B. Μπορείς αμέσως να πεις ποιο από τα δύο έχει:

- α. Μεγαλύτερο όγκο;
 - β. Μεγαλύτερη μάζα;
 - γ. Μεγαλύτερη πυκνότητα;
- Δικαιολόγησε τις απαντήσεις σου.



Απάντηση

α. Μεγαλύτερο όγκο έχει το σώμα A

β. και γ. Δεν μπορούμε να απαντήσουμε αμέσως.

7)

ΕΕΦ 2017. Έχουμε δύο δακτυλίδια ίδιων διαστάσεων, το A και το B. Το A είναι από χαλκό και το B είναι από ασήμι. Γνωρίζουμε ότι η πυκνότητα του χαλκού ισούται με $8,9 \text{ g/cm}^3$ και του ασημιού ισούται με $10,5 \text{ g/cm}^3$. Τι νομίζετε ότι θα συμβεί, όταν τα ζυγίσουμε;

- α. Το A θα ζυγίζει περισσότερο.
- β. Το B θα ζυγίζει περισσότερο.
- γ. Θα ζυγίσουν το ίδιο.

Απάντηση

Τα δακτυλίδια έχουν ίδιες διαστάσεις (ίδιο όγκο). Επομένως θα ζυγίζει περισσότερο αυτό που φτιάχτηκε με το πιο πυκνό υλικό , δηλαδή το ασήμινο \rightarrow β.

8)

ΕΕΦ 2017. Έχουμε δύο ξύλινα ζάρια, το A και το B. Το B ζάρι είναι διπλάσιο σε όγκο από το A. Τα ζυγίζουμε σε μία ζυγαριά. Τι πιστεύετε;

- α. Το A ζάρι έχει διπλάσιο βάρος.
- β. Το A ζάρι έχει το μισό βάρος.
- γ. Ζυγίζουν το ίδιο και τα δύο.
- δ. Το B ζάρι ζυγίζει διπλάσια από το A.

Απάντηση

Η μάζα και ο όγκος σωμάτων που είναι φτιαγμένα από το ίδιο υλικό (ίδια πυκνότητα) είναι ποσά ανάλογα. Επομένως αφού το ζάρι B έχει διπλάσιο όγκο από το ζάρι A , θα συμβαίνει το ίδιο με την μάζα.
Σωστές απαντήσεις \rightarrow β. και δ.

9)

ΕΕΦ 2017. Έχουμε δύο κέρματα διαφορετικών υλικών A και B, της ίδια μάζας, αλλά ο όγκος του A είναι τριπλάσιος του B. Ποια σχέση πιστεύετε ότι θα έχουν οι πυκνότητες των υλικών μεταξύ τους;

- α. Η πυκνότητα του A θα είναι τριπλάσια από αυτή του B.
- β. Η πυκνότητα του A θα είναι το ένα τρίτο της πυκνότητας του B.
- γ. Οι πυκνότητες θα είναι ίσες.
- δ. Τίποτε απ' αυτά.

Απάντηση

$$\rho_A = \frac{m_A}{V_A} \quad , \quad \rho_B = \frac{m_B}{V_B}$$

Γνωρίζουμε ότι $m_A = m_B$ και $V_A = 3 \cdot V_B$

Επομένως :

$$\rho_A = \frac{m_A}{V_A} = \frac{m_B}{3 \cdot V_B} = \frac{1}{3} \cdot \frac{m_B}{V_B} = \frac{1}{3} \cdot \rho_B \rightarrow \beta.$$

- 10) Αν γνωρίζεις την πυκνότητα ενός υλικού, τότε μπορείς εύκολα να βρεις
- πόση είναι η μάζα ενός συγκεκριμένου όγκου του υλικού αυτού .
 - πόσο όγκο έχει μία συγκεκριμένη ποσότητα του υλικού. Βρες επομένως:
 - α) Πόσα kg είναι η μάζα σιδήρου που έχει όγκο 20m^3 .
 - β) Πόσο όγκο σε m^3 καταλαμβάνει ποσότητα σιδήρου ίση με 10tn ($\text{tn}=\text{τόνος}$, $1\text{tn}=1000\text{kg}$).

Δίνεται η πυκνότητα του σιδήρου $\rho=7800\text{kg}/\text{m}^3$.

Απάντηση

α) Η πυκνότητα του σιδήρου είναι $7800\text{ kgr}/\text{m}^3$, δηλαδή : 1 m^3 σιδήρου ζυγίζει 7800 kgr			β) Η πυκνότητα του σιδήρου είναι $7800\text{ kgr}/\text{m}^3$, δηλαδή : 1 m^3 σιδήρου ζυγίζει $7800\text{ kgr} = 7,8\text{ tn}$		
Όγκος σιδήρου	1 m^3	20 m^3	Όγκος σιδήρου	1 m^3	$x\text{ m}^3$
Μάζα σιδήρου	7800 kgr	$x\text{ kgr}$	Μάζα σιδήρου	$7,8\text{ tn}$	10 tn
Τα ποσά είναι ανάλογα . Οπότε : $1 \cdot x = 20 \cdot 7800$, $x = 156000\text{ kgr} = 156\text{ tn}$			Τα ποσά είναι ανάλογα . Οπότε : $7,8 \cdot x = 1 \cdot 10$ ή $7,8 \cdot x = 10$ Άρα $x = 10 : 7,8 = 1,282\text{ m}^3$ 		

- 11) Σε ογκομετρικό σωλήνα υπάρχει νερό μέχρι την ένδειξη 500ml (ή 500cm^3).

Μπορείς να βρεις πόσα γραμμάρια θα ζυγίζει το νερό αυτό;

Απάντηση

Το νερό έχει πυκνότητα $1\text{ gr}/\text{cm}^3$. Δηλαδή 1 cm^3 νερό ζυγίζει 1 gr .

Επομένως τα 500 cm^3 νερό θα ζυγίζουν $500 \cdot 1\text{ gr} = 500\text{ gr}$

- 12) Βρες τη μάζα του αέρα που υπάρχει μέσα σε ένα δωμάτιο με διαστάσεις 13m μήκος, $4,2\text{m}$ πλάτος και $3,2\text{m}$ ύψος.

Δίνεται η πυκνότητα του αέρα $\rho=0,13\text{kg}/\text{m}^3$.

Απάντηση

Η πυκνότητα του αέρα είναι $\rho=0,13\text{kg}/\text{m}^3$. Δηλαδή 1 m^3 αέρα ζυγίζει $0,13\text{ kgr}$.

Μέσα στο δωμάτιο υπάρχουν : $13\text{m} \cdot 4,2\text{m} \cdot 3,2\text{m} = 174,72\text{ m}^3$ αέρα .

Επομένως η μάζα του αέρα που υπάρχει μέσα στο δωμάτιο είναι $174,72 \cdot 0,13\text{ kgr} = 22,7136\text{ kgr}$.

- 13) Θέλεις να αγοράσεις μία ποσότητα (του ίδιου) ελαιόλαδου και κάνεις μια έρευνα αγοράς σε δύο καταστήματα.

Η τιμή στο πρώτο κατάστημα είναι 5€ το λίτρο και στο δεύτερο 5€ το κιλό. Από ποιο κατάστημα θα το αγοράσεις ;

Απάντηση

Το ελαιόλαδο έχει πυκνότητα $0,9\text{ gr}/\text{cm}^3$, δηλαδή 1 cm^3 ελαιόλαδο ζυγίζει $0,9\text{ gr}$.

Επομένως το ένα λίτρο = 1000 cm^3 ζυγίζει $1000 \cdot 0,9\text{ gr} = 900\text{ gr} = 0,9\text{ kgr}$.

Άρα στο πρώτο κατάστημα με 5€ , θα αγοράσουμε 1 λίτρο δηλαδή $0,9\text{ kgr}$ λάδι

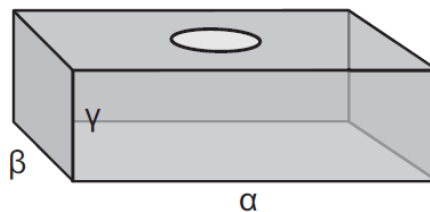
και στο δεύτερο με τα ίδια χρήματα θα αγοράσουμε 1 kgr .

Επομένως συμφέρει να το αγοράσουμε από το δεύτερο κατάστημα.

- 14) Χαρακτήρισε καθεμία από τις παρακάτω προτάσεις ως σωστή (Σ) ή ως λανθασμένη (Λ).

- | | | |
|--|-----|-----|
| α. Μονάδα πυκνότητας στο S.I είναι το $1\text{ kg}/\text{m}^3$ | (Σ) | Λ |
| β. Η πυκνότητα ενός υλικού εκφράζει τη μάζα που αντιστοιχεί σε μια μονάδα όγκου του υλικού. | (Σ) | Λ |
| γ. Αν τα 100 mL ενός υλικού έχουν μάζα 120 g , τότε τα 200 mL του ίδιου υλικού έχουν μάζα 200 g . | Σ | (Λ) |
| δ. Αν τα 300 mL ενός υγρού έχουν μάζα 240 g , τότε τα 100 mL του ίδιου υλικού έχουν μάζα 80 g . | (Σ) | Λ |
| ε) Αν χωρίσουμε ένα ομογενές σώμα στη μέση, η πυκνότητά του γίνεται η μισή από πριν. | Σ | (Λ) |
| ζ) Σε ένα δοχείο υπάρχει υγρό όγκου V και πυκνότητας ρ . Αν ρίξουμε κι άλλο από το ίδιο υγρό στο δοχείο ώστε ο όγκος να γίνει $2V$, η πυκνότητα θα παραμείνει ρ . | (Σ) | Λ |

15) Ένα δοχείο σχήματος παραλληλεπίπεδου έχει διαστάσεις $\alpha = 20 \text{ cm}$, $\beta = 5 \text{ cm}$, $\gamma = 10 \text{ cm}$ και μάζα 150 g . Γεμίσαμε το δοχείο με ένα υγρό, το ζυγίσαμε πάλι και η συνολική του μάζα βρέθηκε $1,35 \text{ kg}$. Με βάση τα παραπάνω υπολόγισε την πυκνότητα αυτού του υγρού;



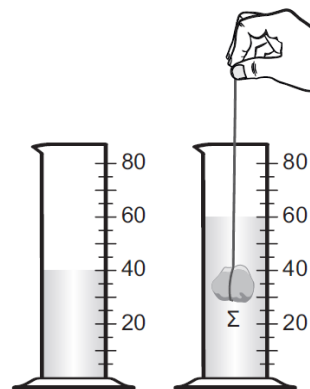
Απάντηση

Όγκος υγρού $V = 20 \text{ cm} \cdot 5 \text{ cm} \cdot 10 \text{ cm} = 1000 \text{ cm}^3$
Μάζα υγρού $m = 1,35 \text{ kg} - 150 \text{ gr} = 1350 \text{ gr} - 150 \text{ gr} = 1200 \text{ gr}$

Άρα η πυκνότητα του υγρού είναι $\rho = \frac{m}{V} = \frac{1200 \text{ gr}}{1000 \text{ cm}^3} = 1,2 \text{ g/cm}^3$

16) Στον ογκομετρικό σωλήνα του σχήματος η στάθμη του νερού βρίσκεται αρχικά στην ένδειξη 40 mL . Βυθίσαμε μέσα στο νερό το σώμα Σ και η στάθμη ανέβηκε στην ένδειξη 60 mL . Ζυγίσαμε το σώμα Σ σε έναν ηλεκτρονικό ζυγό και η μάζα του βρέθηκε ότι είναι $m = 80 \text{ g}$. Με βάση τα παραπάνω υπολόγισε :

α) Τον όγκο V του σώματος.
 β) Την πυκνότητα του σώματος

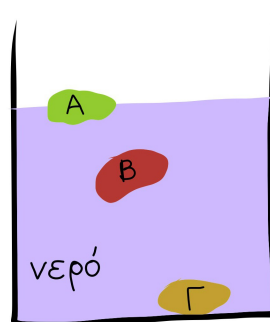


Απάντηση

α) Όγκος σώματος $V = 60 \text{ mL} - 40 \text{ mL} = 20 \text{ mL}$

β) Πυκνότητα σώματος $\rho = \frac{m}{V} = \frac{80 \text{ gr}}{20 \text{ mL}} = 4 \text{ g/mL} = 4 \text{ g/cm}^3$

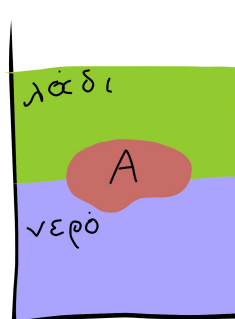
17) Ρίχνουμε τρία αντικείμενα Α, Β και Γ μέσα στο δοχείο που περιέχει νερό. Το Α επιπλέει βυθισμένο κατά ένα μέρος του. Το Β αιωρείται μέσα στο νερό, χωρίς να βυθίζεται, ούτε να ανεβαίνει προς τα πάνω. Το Γ έχει βυθιστεί. Η πυκνότητα του νερού είναι 1 gr/cm^3 . Να συγκρίνεις τις πυκνότητες των αντικειμένων Α, Β και Γ με αυτήν του νερού.



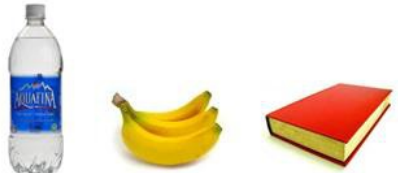
Απάντηση

$\rho_A < 1$, $\rho_B = 1$ και $\rho_C > 1$

18) Στο δοχείο υπάρχει νερό, πυκνότητας 1 gr/cm^3 , και πάνω από το νερό λάδι πυκνότητας $0,8 \text{ gr/cm}^3$. Ρίχνουμε το αντικείμενο Α και αυτό ισορροπεί βυθισμένο κατά ένα μέρος του στο λάδι και κατά ένα μέρος του στο νερό. Ποια μπορεί να είναι η πιθανότερη πυκνότητα του αντικειμένου;



- α. $0,6 \text{ gr/cm}^3$
- β. $0,8 \text{ gr/cm}^3$
- γ. $0,9 \text{ gr/cm}^3$**
- δ. 1 gr/cm^3

<p>19) Τα αντικείμενα της εικόνας έχουν την ίδια μάζα. Αυτό σημαίνει ότι:</p> <p>α) έχουν το ίδιο μέγεθος Σ (Λ)</p> <p>β) έχουν το ίδιο βάρος (Σ) Λ</p> <p>γ) βρίσκονται όλα στην ίδια κατάσταση της ύλης Σ (Λ)</p> <p>δ) περιέχουν ίση ποσότητα ύλης (Σ) Λ</p> <p>ε) έχουν την ίδια πυκνότητα Σ (Λ)</p>	 <p>1L νερό μπανάνες βιβλίο</p>
---	--

<p>20) α) Θα έχετε παρατηρήσει ότι όταν βάλουμε ένα πλαστικό μπουκαλάκι νερό στον θάλαμο ψύξης του ψυγείου το νερό θα γίνει πάγος. Όταν το νερό μετατρέπεται από υγρό νερό σε στερεό πάγο η μάζα και ο όγκος του αλλάζουν;</p>	<p>Απάντηση Η μάζα του νερού διατηρείται σταθερή, ενώ ο όγκος του νερού αυξάνεται .</p>
<p>β) Γιατί δεν πρέπει να βάζουμε γυάλινα μπουκαάλια νερού, ή αναψυκτικών στον θάλαμο ψύξης του ψυγείου;</p>	<p>Απάντηση Ο όγκος του νερού μέσα στο γυάλινο μπουκάλι αυξάνεται όταν μετατραπεί από υγρό νερό σε στερεό πάγο.Επομένως είναι πιθανόν το μπουκάλι να σπάσει.</p>

<p>21) Γιατί τα παγάκια επιπλέουν σε ένα ποτήρι νερό και τα παγόβουνα επιπλέουν στους ωκεανούς ;</p>	<p>Απάντηση Ο όγκος της ίδιας ποσότητας νερού που έχει μετατραπεί σε πάγο είναι μεγαλύτερος. Επομένως το κλάσμα $\frac{m(\text{μάζα})}{V(\text{όγκος})}$ θα είναι μικρότερο και έτσι η πυκνότητα του πάγου θα είναι πιο μικρή από αυτήν του υγρού νερού.</p> <p>Το γεγονός ότι η πυκνότητα του πάγου είναι πιο μικρή από την πυκνότητα του νερού, έχει ως αποτελέσματα τα παγάκια να επιπλέουν σε ένα ποτήρι νερό και τα παγόβουνα να επιπλέουν στους ωκεανούς .</p>
--	---

<p>22) Σχεδιάσε ένα πείραμα για να καθορίσεις ποιο από τα δύο υλικά οινόπνευμα και πάγος έχει τη μεγαλύτερη πυκνότητα.</p>	<p>Απάντηση Σε ένα ποτήρι βάζω οινόπνευμα και στην συνέχεια αφήνω ένα παγάκι να γλιστρήσει μέσα στο ποτήρι με το οινόπνευμα. Το παγάκι βυθίζεται μέσα στο ποτήρι με το οινόπνευμα που σημαίνει ότι ο πάγος έχει μεγαλύτερη πυκνότητα από το οινόπνευμα.</p>
--	--

<p>23) α) Έχεις στη διάθεσή σου κομμάτι πλαστελίνης, κλωστή, νερό, ζυγαριά και ογκομετρικό δοχείο. Ποια από τα παραπάνω θα χρησιμοποιήσεις για κάθε περίπτωση και πώς, για να μετρήσεις:</p> <p>i) Τη μάζα του κομματιού της πλαστελίνης.</p> <p>ii) Τον όγκο του κομματιού της πλαστελίνης.</p> <p>iii) Την πυκνότητα του κομματιού της πλαστελίνης.</p> <p>β) Αν κόψεις το κομμάτι της πλαστελίνης σε δυο ίσα κομμάτια, τότε καθένα από τα κομμάτια που θα προκύψουν θα έχει:</p> <p>i) Μάζα μικρότερη από τη μάζα του αρχικού κομματιού.</p> <p>ii) Όγκο μικρότερο από τον όγκο του αρχικού κομματιού.</p> <p>iii) Πυκνότητα μικρότερη από την πυκνότητα του αρχικού κομματιού.</p> <p>Με ποιες από τις πιο πάνω προτάσεις συμφωνείς; Να δικαιολογήσεις την απάντησή σου.</p>	<p>Απάντηση</p> <p>α) i) ζυγαριά ii) Κλωστή , νερό , ογκομετρικό δοχείο iii) Διαιρώ την μάζα που βρήκα στο i) με τον όγκο που βρήκα στο ii)</p> <p>β) i) Θα έχει μάζα μικρότερη από τη μάζα του αρχικού κομματιού. ($\frac{m}{2}$) ii) Θα έχει όγκο μικρότερο από τον όγκο του αρχικού κομματιού. ($\frac{V}{2}$) iii) Η πυκνότητα θα είναι ίδια με την πυκνότητα του αρχικού κομματιού.</p> $\rho_{\text{αρχ.}} = \frac{m}{V}$ $\rho_{\text{τελ.}} = \frac{\frac{m}{2}}{\frac{V}{2}} = \frac{2 \cdot m}{2 \cdot V} = \frac{m}{V} = \rho_{\text{αρχ.}}$
--	--

24) Έχεις στη διάθεση σου ζυγό ακριβείας, ογκομετρικό σωλήνα, νερό, χάρακα και έναν μικρό κύβο καθαρού σιδήρου. Να περιγράψεις δύο τρόπους με τους οποίους μπορείς να υπολογίσεις τον όγκο του σιδερένιου κύβου και κατόπιν την πυκνότητά του.

Απάντηση

Υπολογισμός όγκου

1ος τρόπος : Μετρώ με τον χάρακα την ακμή α του κύβου και στην συνέχεια υπολογίζω τον όγκο του κύβου : $V = \alpha \cdot \alpha \cdot \alpha = \alpha^3$

2ος τρόπος : Ρίχνω νερό στον ογκομετρικό σωλήνα και σημειώνω την ένδειξη της στάθμης του νερού. Στη συνέχεια αφήνω τον κύβο να γλιστρήσει μέσα στον ογκομετρικό σωλήνα με το νερό. Η στάθμη του νερού στον ογκομετρικό σωλήνα ανέρχεται. Σημειώνω την νέα ένδειξη της στάθμης του νερού. Υπολογίζω τον όγκο του κύβου $V = \text{τελική ένδειξη} - \text{αρχική ένδειξη}$

Υπολογισμός πυκνότητας

Μετρώ την μάζα m με την ζυγαριά και για να βρώ την πυκνότητα διαιρώ την μάζα m με τον όγκο V

25) Ένας άντρας κάνει δώρο στην αρραβωνιαστικιά του ένα δαχτυλίδι από λευκόχρυσο. Πριν από τον γάμο, η γυναίκα παρατηρεί ότι το δαχτυλίδι για το μέγεθός του, είναι πολύ ελαφρύ και αποφασίζει να μετρήσει την πυκνότητά του. Τοποθετεί το δαχτυλίδι σε ένα ζυγό και διαπιστώνει ότι έχει μάζα 3,15 g. Έπειτα διαπιστώνει ότι το δαχτυλίδι εκτοπίζει 0,233 cm³ νερό, μέσα σε ογκομετρικό σωλήνα. Με αυτές τις πληροφορίες να εξετάσεις αν το δαχτυλίδι είναι από λευκόχρυσο. Δίνεται ότι η πυκνότητα του λευκόχρυσου είναι 21,4 g/cm³

Απάντηση

1ος τρόπος

Η πυκνότητα του υλικού από το οποίο είναι κατασκευασμένο το δαχτυλίδι είναι

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{3,15 \text{ g}}{0,233 \text{ cm}^3} = 13,52 \text{ g/cm}^3$$

δηλαδή διαφορετική από την πυκνότητα του λευκόχρυσου 21,4 g/cm³.
Επομένως το δαχτυλίδι δεν είναι από λευκόχρυσο.

2ος τρόπος

Η πυκνότητα του λευκόχρυσου είναι 21,4 g/cm³
Οπότε το 1 cm³ ζυγίζει 21,4 g
και το δαχτυλίδι που είναι 0,233 cm³ θα έπρεπε να ζυγίζει 0,233·21,4 g = 4,9852 g που δεν ισχύει αφού έχει μάζα 3,15 g. Επομένως το δαχτυλίδι δεν είναι από λευκόχρυσο.