

18

Δευτέρα 15 Δεκεμβρίου 2014

Θερμοκρασία είναι το φυσικό μέγεθος που μας δείχνει πόσο θερμό ή ψυχρό είναι ένα σώμα.

Όργανο μέτρησης είναι το θερμομέτρο.

Μονάδες μέτρησης: 1) $^{\circ}\text{F}$ (βαθμοί Fahrenheit - 1724)

σημείο πήξης του νερού ή τήξης του πάγου 32°F

σημείο βρασμού 212°F

180° υποδιαίρεσεις

2) $^{\circ}\text{C}$ (βαθμοί Celsius - 1742)

σημείο πήξης του νερού ή τήξης του πάγου 0°C

σημείο βρασμού 100°C

100° υποδιαίρεσεις (πειράμα)

3) K (βαθμοί Kelvin-William Thomson-1850)

OK = απόλυτο μηδέν (μηδέν Kelvin)

Στο απόλυτο μηδέν εξαφανίζεται η οποιαδήποτε κίνηση των ατόμων και των μορίων.

OK = -273°C

Δευτέρα 22 Δεκεμβρίου 2014

Θερμική ενέργεια είναι η συνολική κινητική ενέργεια των ατόμων ή των μορίων λόγω των συνεχών και τυχών κινήσεών τους.

Όσο πιο έντονη είναι η κίνηση των ατόμων ή των μορίων τόσο μεγαλύτερη είναι η θερμική ενέργεια του σώματος και τόσο πιο θερμό είναι το σώμα.

Μονάδα μέτρησης όλων των ενεργειών, οπότε και της θερμικής ενέργειας, είναι το 1 Joule και συμβολίζεται 1J.

Θερμότητα είναι η ροή (μεταφορά) της θερμικής ενέργειας από ένα θερμότερο προς ένα ψυχρότερο σώμα.

Μονάδα μέτρησης, αφού είναι μεταφορά ενέργειας, είναι το Joule που συμβολίζεται 1J.

Ειδικά για τη θερμική ενέργεια (και για τη θερμότητα) σαν μονάδα μέτρησης μπορεί να χρησιμοποιηθεί και η θερμίδα, που συμβολίζεται 1 cal. $1 \text{ cal} \approx 4,2 \text{ J}$

Για να θερμάνουμε ένα σώμα χρειαζόμαστε μια άλλη μορφή ενέργειας. Στα πειράματα χρησιμοποιούμε την καύση του αερίου από το καζάνι (χημική ενέργεια).

Όταν ένα θερμό σώμα έρθει σε επαφή με ένα ψυχρότερο μεταφέρεται θερμότητα από το θερμό στο ψυχρότερο.

Το θερμό σώμα έχει μόρια με μεγαλύτερη κινητική ενέργεια

20

από το ψυχρότερο.

Όταν έρχονται σε επαφή, η κινητική ενέργεια των μορίων του θερμού σώματος μειώνεται και η κινητική ενέργεια των μορίων του ψυχρότερου σώματος αυξάνεται.

Τελικά, οι κινητικές ενέργειες των μορίων και των δύο σωμάτων γίνονται ίσες (μικροσκοπική παρατήρηση).

Παράρτημα σελ. 57-58: Ανάγνωση

Μακροσκοπικά παρατηρούμε ότι η θερμοκρασία του θερμού σώματος μειώνεται και του ψυχρότερου σώματος αυξάνεται. Στο τέλος οι θερμοκρασίες και των δύο σωμάτων στο σημείο επαφής θα γίνουν ίσες. Τότε τα σώματα βρίσκονται σε θερμική ισορροπία.

Παράδειγμα του φαινομένου της θερμικής ισορροπίας:

Ακουμπάω την παλάμη μου στο θρανίο για αρκετό χρονικό διάστημα. Τι συμβαίνει μικροσκοπικά στις κινητικές ενέργειες των μορίων και τι συμβαίνει μακροσκοπικά στις θερμοκρασίες των 2 επιφανειών κατά τη διάρκεια της επαφής;

Τι θα συμβεί τελικά;

Απάντηση:

Μικροσκοπικά κατά τη διάρκεια της επαφής η κινητική ενέργεια των μορίων του θρανιού αυξάνεται και της παλάμης μειώνεται.

Τελικά, οι κινητικές ενέργειες των μορίων των 2 σωμάτων θα γίνουν ίσες.

Μακροσκοπικά η θερμοκρασία της επιφάνειας του θρανιού θα αυξηθεί, η θερμοκρασία της παλάμης μας θα μειωθεί. Τελικά, οι

Θερμοκρασίες των 2 επιφανειών θα γίνουν ίσες (Θερμική ισορροπία).

9/2/2015

Εικονικό πείραμα αλλαγής φυσικής κατάστασης (λανθάνουσα θερμότητα).

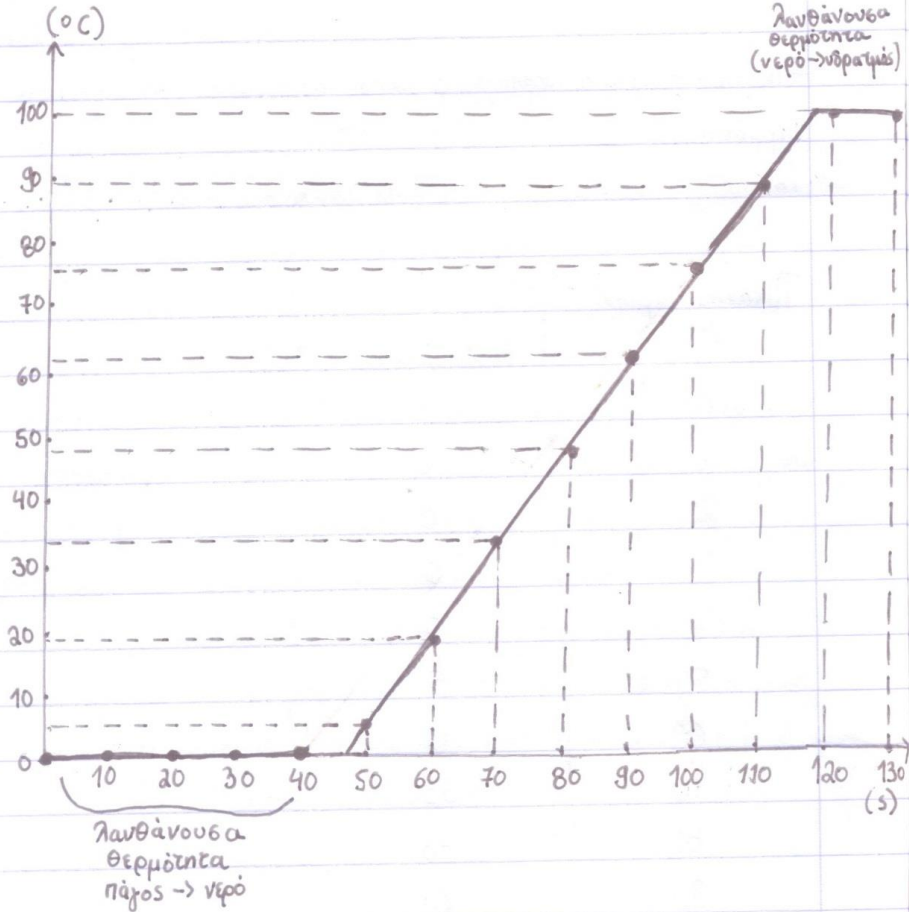
Το πραγματικό πείραμα το έχουμε κάνει στη σελίδα 25-26.

Πίνακας τιμών

χρόνος (s)	Θερμοκρασία (°C)
0	0
10	0
20	0
30	0
40	0
50	5
60	19
70	33
80	48
90	61
100	75
110	89
120	100
130	100
140	100
150	100

22

Γραφική παράσταση:



Λανθάνουσα θερμότητα είναι το ποσό της θερμικής ενέργειας που απορροφάται ή εκλύεται όταν μια ουσία αλλάξει φυσική κατάσταση. Είναι «κρυφή» δηλαδή δεν την παρατηρούμε σαν αλλαγή θερμοκρασίας και γι' αυτό τη λέμε λανθάνουσα. Για το πείραμα του νερού λανθάνουσα θερμότητα παρατηρείται στα 45 πρώτα

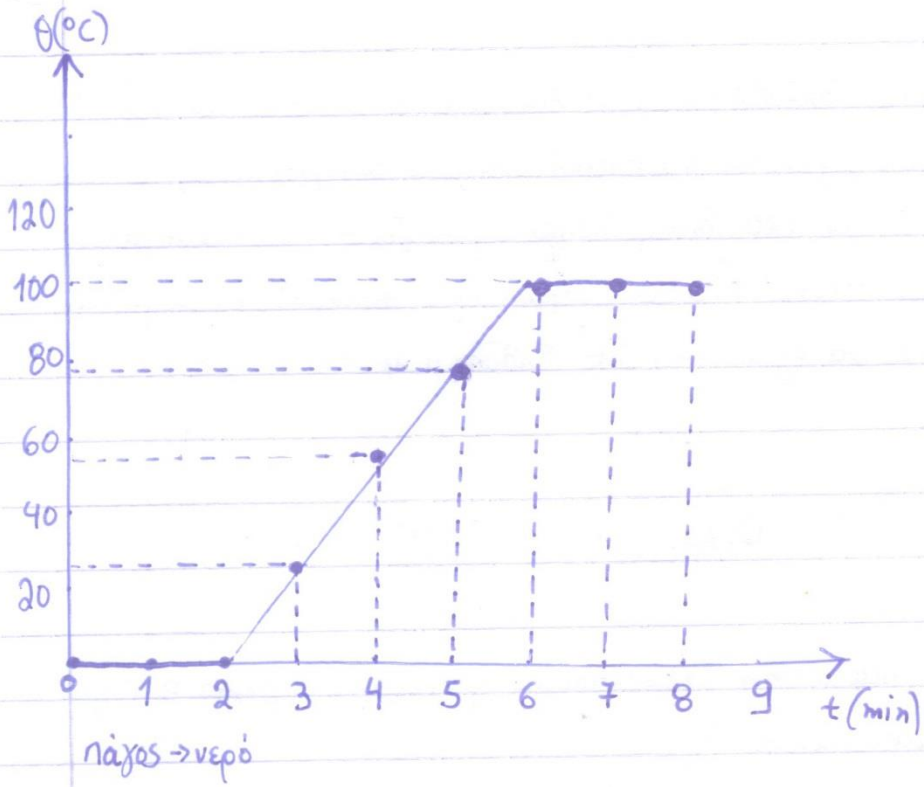
δευτερόλεπτα δηλαδή μέχρι να λιώσει όλος ο πάχος και να γίνει νερό (αυξάνεται η κινητική ενέργεια των μορίων), ενώ μετά τα 120 δευτερόλεπτα συνεχίζει η θερμοκρασία του να μένει στους 100°C (θερμοκρασία βρασμού) και θα μείνει έτσι μέχρι να εξατμιστεί όλο δηλαδή μέχρι όλο το νερό να γίνει υδρατμός.

Δευτέρα 16 Φεβρουαρίου 2015

Γραφική παράσταση θερμοκρασίας χρόνου στο πείραμα αλλαγής φυσικής κατάστασης.

t (min)	θ ($^{\circ}\text{C}$)
0	0
1	0
2	0
3	26
4	52
5	77
6	100
7	100
8	100

24



Δευτέρα 9 Μαρτίου 2015

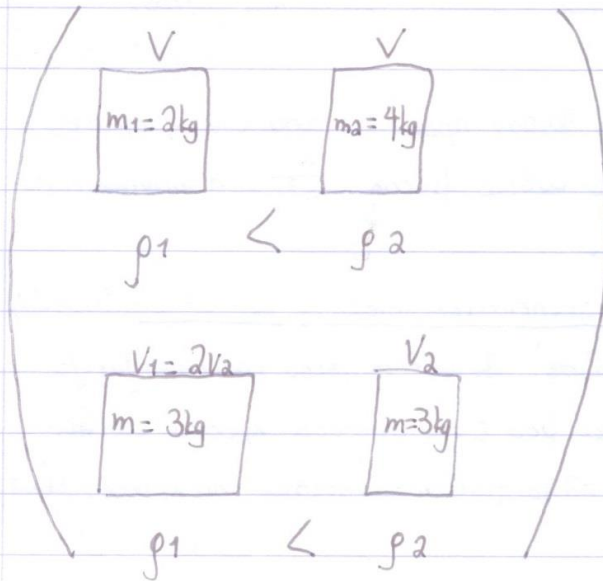
Πυκνότητα

Σύμβολο ρ ή d

Με ποια φυσικά μεγέθη μπορεί να σχετίζεται η πυκνότητα και πώς;

Ορισμός: Πυκνότητα είναι το πηλίκο της μάζας (m) του υλικού προς τον όγκο (V) που αυτό καταλαμβάνει.

Μαθηματική έκφραση του ορισμού (τύπος): $\rho = \frac{m}{V}$



- για $V = \text{σταθερός} \Rightarrow \rho$ ανάλογο m

(Μια αίθουσα με 100 μπράτες και μια αίθουσα με 200 μπράτες. Αιχί

26

με τις 200 μπάλες θα έχει διπλάσια πυκνότητα).

- για $m = \text{σταθερή} \Rightarrow \rho$ αντιστρόφως ανάλογο V
(100 μπάλες σε μια αίθουσα και 100 μπάλες σε δύο αίθουσες.
Μεγαλύτερη πυκνότητα η μία αίθουσα)
- για $\rho = \text{σταθερή} \Rightarrow m$ ανάλογο V
(Μια αίθουσα με 100 μπάλες, δύο αίθουσες με 200 μπάλες)
Η πυκνότητα είναι σταθερή μόνο όταν μιλάμε για το ίδιο υλικό.

Η πυκνότητα είναι παράγωγο και όχι θεμελιώδες μέγεθος.

Προκύπτει από τα θεμελιώδη μεγέθη μάζα και μήκος.

($V = \mu \cdot \eta \cdot \upsilon$).

Η μονάδα μέτρησης της λοιπόν προκύπτει από τον ορισμό και είναι κιλογκράμμο προς κυβικό μέτρο $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$. Η υποπολλαπλάσια αυτών $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = \frac{\text{g}}{\text{ml}}$.

Η πυκνότητα είναι χαρακτηριστική ιδιότητα του υλικού δηλαδή αν έχω ένα υλικό μέσα σε 1 κυβικό μέτρο και αυτό ζυγίζει 19.300 kg τότε το υλικό μου είναι σίγουρα χρυσός και δεν μπορεί να είναι τίποτα άλλο γιατί η πυκνότητα του χρυσού είναι $\rho_{\text{χ}} = 19.300 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$.

Το κάθε υλικό έχει τη δικιά του μοναδική πυκνότητα.

Επειδή είναι λίγο δύσκολο να βρούμε το χρυσό σε κυβικά μέτρα χρησιμοποιούμε τις υποδιαίρεσεις. Έτσι βρίσκουμε τη πυκνότητα

του χρυσού.

1) Μετατρέπω τα kg σε g πολλαπλασιάζοντας με το 1000
γιατί $1\text{kg} = 1000\text{g}$

2) Μετατρέπω τα m^3 σε cm^3 .

$1\text{m} = 100\text{cm}$ και υψώνω στον κύβο

$$(1\text{m})^3 = (100\text{cm})^3 \Rightarrow 1\text{m}^3 = 1.000.000\text{cm}^3$$

$$\rightarrow 19.300 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 19.300 \cdot \frac{1000\text{g}}{1.000.000\text{cm}^3} = 19,3 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

Παραδείγματα πυκνοτήτων κάποιων υλικών σε $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$.

- Ήλιο $\rho_{\eta} = 0,8$
 - Αέρας $\rho_{\alpha} = 1$
 - Φερίσι $\rho_{\phi} = 240$
 - Πάχος νερού $\rho_{\eta} = 920$
 - Λάδι $\rho_{\lambda} = 950$
 - Πάχος λαδιού $\rho_{\eta\lambda} = 970$
 - (χλινο) νερό $\rho_{\nu} = 1000$
 - μέση πυκνότητα ανθρώπου $\rho_{\alpha} \approx 1005$
 - θαλασσινό νερό $\rho_{\theta.\nu} = 1020$
 - σίδηρος $\rho_{\sigma} = 7800$
 - χρυσός $\rho_{\chi} = 19300$
-) φυσική ανωμαλία

Ανάμεσα σε 2 υλικά επιλέγει αυτό που έχει τη μικρότερη πυκνότητα.

28

Άσκηση: Να μετατραπεί η πυκνότητα του νερού σε $\frac{g}{cm^3}$ και σε $\frac{g}{ml}$.

$$\rho_v = 1000 \frac{kg}{cm^3}$$

$$\bullet 1000 \frac{kg}{cm^3} = 1000 \cdot \frac{1000g}{1.000.000 cm^3} = 1 \frac{g}{cm^3}$$

$$\bullet 1000 \frac{kg}{cm^3} = 1 \frac{g}{ml}$$

→ Ερώτηση 1: Γιατί το παχάκι του νερού επιπλέει στο νερό ενώ όλα τα άλλα υγρά π.χ λάδι όταν παχύνουν βυθίζονται στο ίδιο υγρό;

Όλα τα υλικά στη φύση (όπως το λάδι) συστέλλονται δηλαδή μικραίνει ο όγκος τους όταν ψύχονται. Το νερό είναι το μοναδικό υλικό στη φύση που σε συγκεκριμένες θερμοκρασίες ($0^\circ C - 4^\circ C$) διαστέλλεται (δηλαδή μεγαλώνει ο όγκος) αντί να συστέλλεται όταν ψύχεται. Έτσι, το νερό έχει τον μικρότερο όγκο του και συνεπώς τη μεγαλύτερη πυκνότητά του (για $m = σταθερή \Rightarrow \rho$ αντεστρόφως ανάλογο V) στους $4^\circ C$.

$$\text{νερό όταν παχώνει} : \downarrow \rho = \frac{m}{V} \uparrow$$

$$\text{λάδι όταν παχώνει} : \uparrow \rho = \frac{m}{V} \downarrow$$

Δευτέρα 20 Απριλίου 2015

→ Ερώτηση 2: Πώς είναι δυνατόν να επιπλέει ένα σιδερένιο καράβι αφού η πυκνότητα του σιδήρου είναι $\rho = 7.800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$;

Αν τσαλακώναμε το καράβι και το κάναμε μια συμπαγή σιδερένια σφαίρα τότε φυσικά θα βυθιζόταν. Τα καράβια όμως είναι σαν κοίλες (κούφιας) σφαίρες που έχουν μεν την ίδια μάζα αλλά πολύ μεγαλύτερο όγκο. $\downarrow \rho = \frac{m}{V} \uparrow$

Αν γεμίσεις το καράβι με υπερβολικά εμπορεύματα ή γεμίσει νερό τότε θα βυθιστεί γιατί μεγαλώνει η μάζα του. $\uparrow \rho = \frac{m}{V} \uparrow$

→ Ερώτηση 3: Μια σιδερένια καρφίτσα έχει μικρότερη πυκνότητα από μια σιδερένια πανοπλία;

Όχι, γιατί η πυκνότητα είναι χαρακτηριστική ιδιότητα του υλικού.

→ Ερώτηση 4: Γιατί όταν πέφτει πολύ η θερμοκρασία (χιονίζει) πρέπει να αφήνουμε μια βρύση να στάζει;

Γιατί αν παχώσει το νερό στους βωλήνες αυξάνεται ο όγκος του και οι σωλήνες βλάπνουν.

30

Ασκήσεις

① Άλλη ανακατάσταση

Δεδομένα

$$m = 20 \text{ kg}$$

$$V = 4 \text{ m}^3$$

Ζητούμενο

$$\rho = ?$$

$$* \chi = \frac{a}{\beta}$$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \rho = \frac{20 \text{ kg}}{4 \text{ m}^3} \Rightarrow \rho = 5 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

② Δύοτη περίπτωση.

Δεδομένα

$$\rho = 6 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$V = 4 \text{ m}^3$$

Ζητούμενα

$$m = ?$$

$$* \alpha = \frac{x}{\beta}$$

$$\frac{\rho}{1} = \frac{m}{V} \Rightarrow 1 \cdot m = \rho \cdot V \Rightarrow m = 6 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 4 \text{ m}^3 \Rightarrow m = 24 \text{ kg}$$

③ Τρίτη περίπτωση.

Δεδομένα

$$\rho = 6 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$m = 24 \text{ kg}$$

Ζητούμενα

$$V = ?$$

$$* \alpha = \frac{\beta}{x}$$

$$\frac{\rho}{1} = \frac{m}{V} \Rightarrow \frac{\rho \cdot V}{\rho} = \frac{1 \cdot m}{\rho} \Rightarrow V = \frac{m}{\rho} \Rightarrow V = \frac{24 \frac{\text{kg}}{1}}{6 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}} \Rightarrow V = 4 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^3}{\text{kg} \cdot 1} \Rightarrow V = 4 \text{ m}^3$$

31

- 1η άσκηση για το σπίτι.

Να βρεθεί η πυκνότητα ενός υλικού το οποίο ζυγίζει 15 kg και καταλαμβάνει όγκο 5 m³.

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \rho = \frac{15 \text{ kg}}{5 \text{ m}^3} \Rightarrow \rho = 3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

- Άσκηση 2η

Ένα υλικό που έχει πυκνότητα $1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ καταλαμβάνει όγκο 2 m³.
Να βρεθεί πόσο ζυγίζει. Ποιό είναι το υλικό;

$$\frac{\rho}{1} = \frac{m}{V} \Rightarrow 1 \cdot m = \rho \cdot V \Rightarrow m = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 2 \text{ m}^3 \Rightarrow \boxed{m = 2000 \text{ kg}}$$

Το υλικό αυτό είναι το (χλωρό) νερό.

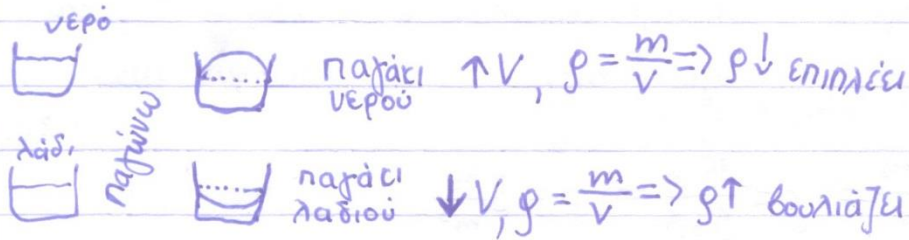
- Άσκηση 3η

Ένα υλικό που έχει πυκνότητα $10 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ ζυγίζει 30 kg. Να βρεθεί ο όγκος που καταλαμβάνει.

$$\frac{\rho}{1} = \frac{m}{V} \Rightarrow \cancel{\rho} \cdot V = \frac{1 \cdot m}{\cancel{\rho}} \Rightarrow V = \frac{m}{\rho} \Rightarrow V = \frac{30 \frac{\text{kg}}{1}}{10 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}} \Rightarrow V = 3 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^3}{\text{kg} \cdot 1} \Rightarrow \boxed{V = 3 \text{ m}^3}$$

32

Δευτέρα 4 Μαΐου 2015



$$1) \rho = \frac{m}{V} \quad (x = \frac{a}{b})$$

$$2) \rho = \frac{m}{V} \quad (a = \frac{x}{b}) \quad \frac{\rho}{1} \times \frac{m}{V} \Rightarrow 1 \cdot m = \rho \cdot V \Rightarrow m = \rho \cdot V$$

$$3) \rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \frac{\rho}{1} = \frac{m}{V} \Rightarrow \frac{\rho \cdot V}{\rho} = \frac{1 \cdot m}{\rho} \Rightarrow V = \frac{m}{\rho}$$

$(a = \frac{b}{x})$

Άσκηση:

Η πυκνότητα ενός υλικού είναι $2 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ και ο όγκος που καταλαμβάνει είναι 4 m^3 . Πόσο ζυγίζει;

Δεδομένα

$\rho = 2 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

$V = 4 \text{ m}^3$

$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \frac{\rho}{1} = \frac{m}{V} \Rightarrow 1 \cdot m = \rho \cdot V \Rightarrow m = \rho \cdot V \Rightarrow$

$m = 2 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 4 \text{ m}^3 \Rightarrow \boxed{m = 8 \text{ kg}}$

Ζητούμενο

$m = ;$

11/5/2015

Άσκησης:

• Να βρεθεί η πυκνότητα ενός υλικού το οποίο ζυγίζει 36 kg και καταλαμβάνει όγκο 6 m^3 .

Δεδομένα

$m = 36 \text{ kg}$

$V = 6 \text{ m}^3$

Ζητούμενα

$\rho = ;$

$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \rho = \frac{36 \text{ kg}}{6 \text{ m}^3} \Rightarrow \boxed{\rho = 6 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}}$

34

- Ένα υλικό που έχει πυκνότητα $20 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ καταλαμβάνει όγκο 5 m^3 . Να βρεθεί πόσο ζυγίζει.

<u>Δεδομένα</u>	<u>Ζητούμενα</u>
$\rho = 20 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$	$m = ;$
$V = 5 \text{ m}^3$	

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow 1 \cdot m = \rho \cdot V \Rightarrow m = \rho \cdot V \Rightarrow m = 20 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 5 \text{ m}^3 \Rightarrow m = 100 \text{ kg}$$

- Ένα υλικό που έχει πυκνότητα $10 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ ζυγίζει 20 kg . Να βρεθεί ο όγκος που καταλαμβάνει.

<u>Δεδομένα</u>	<u>Ζητούμενα</u>
$\rho = 10 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$	$V = ;$
$m = 20 \text{ kg}$	

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \frac{\rho \cdot V}{\rho} = \frac{1 \cdot m}{\rho} \Rightarrow V = \frac{m}{\rho} \Rightarrow V = \frac{20 \frac{\text{kg}}{1}}{10 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}} \Rightarrow V = 2 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^3}{1 \cdot \text{kg}} \Rightarrow V = 2 \text{ m}^3$$