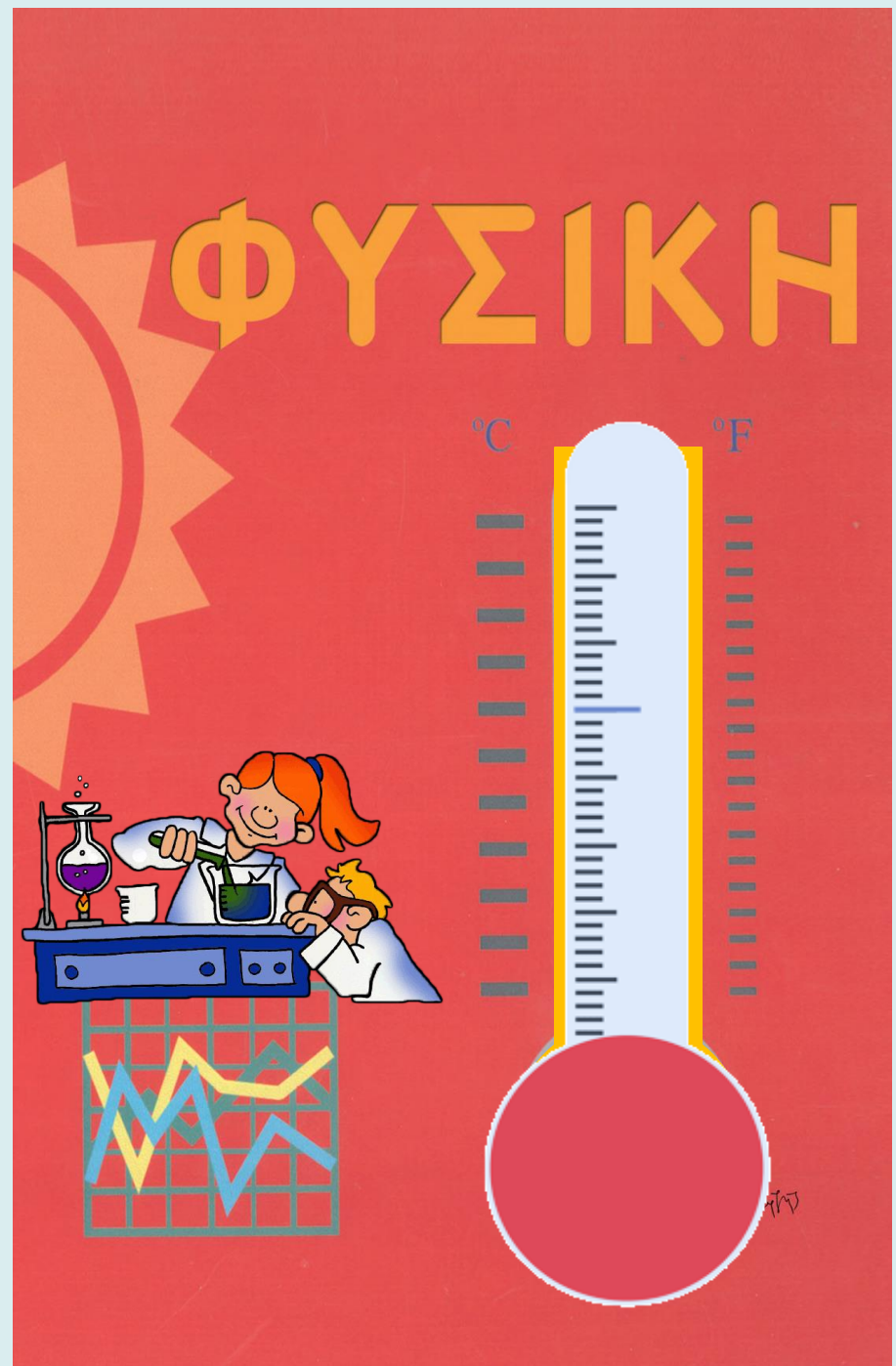


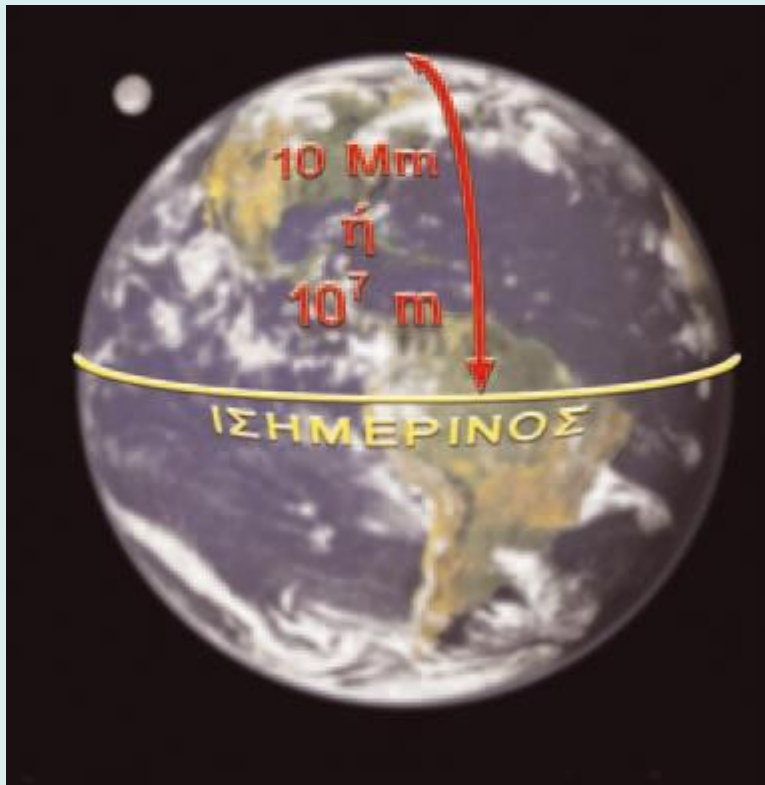
# PHYSICS



## 1.3

## Τα φυσικά μεγέθη και οι μονάδες τους

- Τα μεγέθη που χρησιμοποιούμε για την **περιγραφή ενός φαινομένου** λέγονται **φυσικά μεγέθη**. Το μήκος, το εμβαδόν, η μάζα, η πυκνότητα, ο χρόνος, η ταχύτητα είναι φυσικά μεγέθη.
- Για να μετρήσουμε ένα **φυσικό μέγεθος** το **συγκρίνουμε** με ένα άλλο ομοειδές, το οποίο το ονομάζουμε **μονάδα μέτρησης**.



Για πάρα πολλούς αιώνες χρησιμοποιήθηκαν ως μονάδες μέτρησης του μήκους αποστάσεις που είχαν σχέση με το ανθρώπινο σώμα. Για παράδειγμα, ως μια ίντσα ορίσθηκε το πλάτος του αντίχειρα ενός άνδρα. Με την ανάπτυξη της επιστήμης, η οποία απαιτούσε μετρήσεις με μεγάλη ακρίβεια, αναδείχθηκε η αναγκαιότητα ακριβέστερου ορισμού της μονάδας μήκους. Αρχικά το ένα μέτρο ορίστηκε έτσι ώστε η απόσταση από το Β. πόλο μέχρι τον Ισημερινό να προκύπτει ίση με 10.000 km. **Το 1 m ορίστηκε με ακρίβεια το 1983 ως το μήκος που διανύει το φως στο κενό σε χρόνο 1/299792458 δευτερόλεπτα.**

## Τα θεμελιώδη μεγέθη: Το μήκος, ο χρόνος και η μάζα

Μερικά φυσικά μεγέθη προκύπτουν άμεσα από τη διαίσθηση μας. Δεν ορίζονται με τη βοήθεια άλλων. Αυτά τα φυσικά μεγέθη ονομάζονται **θεμελιώδη μεγέθη**.

Θεμελιώδεις  
μονάδες  
μέτρησης:

Μήκος

1m  
(μέτρο)

μάζα

1kg  
(χιλιόγραμμα)

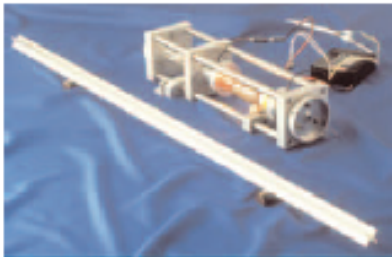
χρόνος

1s  
(δευτερόλεπτο)

# Μέτρηση μήκους

- Η θεμελιώδης μονάδα μέτρησης του **μήκους** είναι το **μέτρο (m)**.
- Άλλες μονάδες για μικρότερα μήκη είναι το **cm**, **mm**
- Ενώ για μεγαλύτερα μήκη είναι το **km**
- Όργανο μέτρησης είναι το **υποδεκάμετρο**, η μετροταινία κ.α.

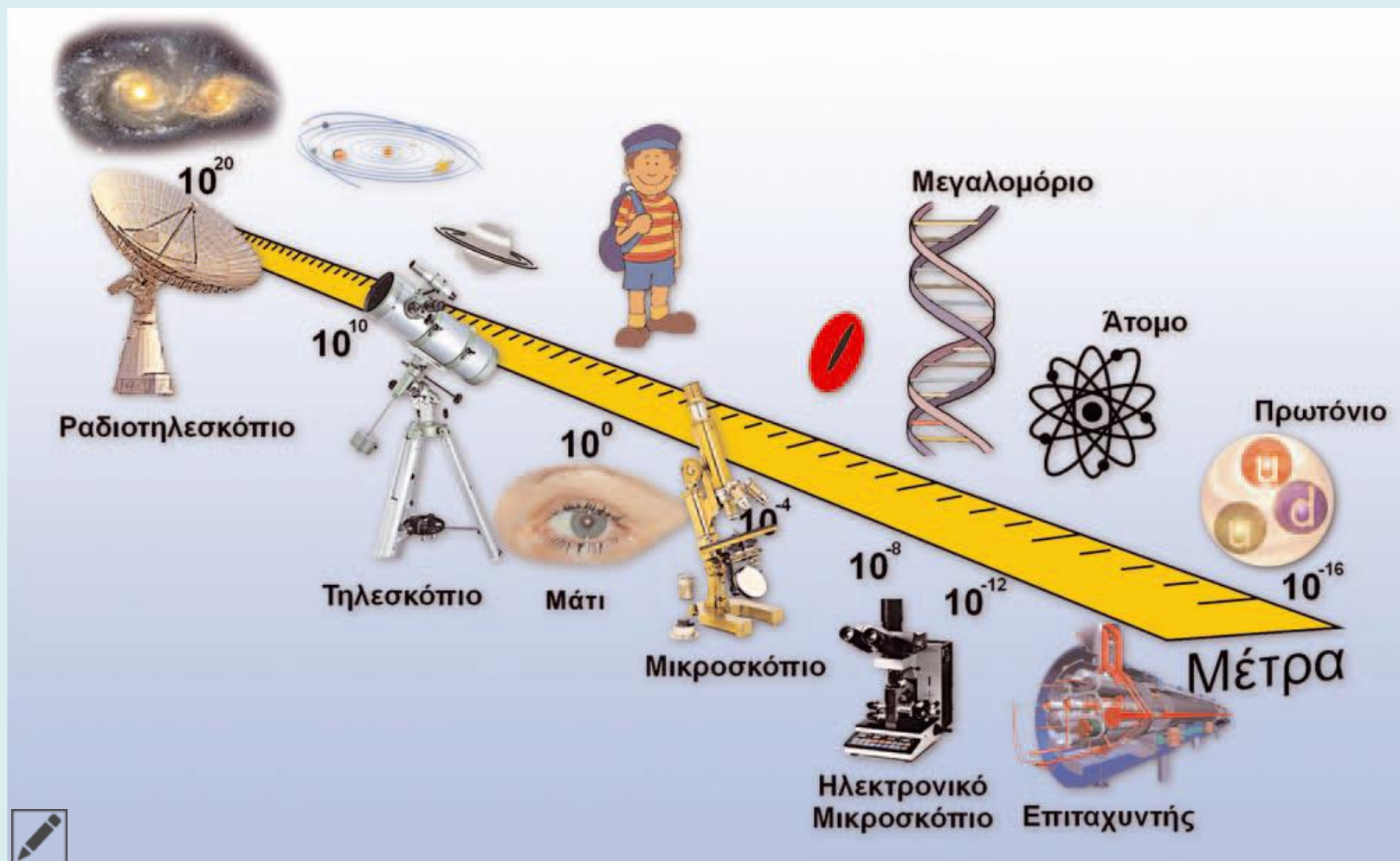
Φυσική  
και Ιστορία



## Η μονάδα μήκους: το 1 m

Για να εξασφαλίσουμε ότι το 1 m θα αντιστοιχεί στο ίδιο μήκος για όλους τους ανθρώπους, κατασκευάσαμε ως **πρότυπο** μια ράβδο από ιριδιούχο λευκόχρυσο και χαραξάμε πάνω σε αυτή δυο εγχοπές. Την απόσταση μεταξύ των δυο εγχοπών την ονομάσαμε 1 μέτρο. Αυτό το πρότυπο μέτρο φυλάσσεται στο Μουσείο Μέτρων και Σταθμών που βρίσκεται στις Σέβρες κοντά στο Παρίσι.

*Μπορείς να σκεφτείς κάποια μειονεκτήματα της χρήσης της απόστασης των δυο χαραγών ως μονάδας μέτρησης του μήκους από όλες τις χώρες;*



*Η κλίμακα των μηκών στον κόσμο μας και όργανα με τα οποία τον αντιλαμβανόμαστε.*

## Μέτρηση χρόνου

- Η θεμελιώδης μονάδα του χρόνου είναι το **δευτερόλεπτο (s)**
- Άλλες μονάδες είναι η **ώρα (h)**, η **ημέρα**, ο **χρόνος** κ.α.
- Όργανο μέτρησης είναι το **χρονόμετρο**

$$\begin{aligned}1 \text{ ημερονύκτιο} &= 24 \text{ ώρες (h)} \\1 \text{ ώρα (h)} &= 60 \text{ λεπτά (min)} \\1 \text{ λεπτό (min)} &= 60 \text{ δευτερόλεπτα (s)}\end{aligned}$$

**ΠΙΝΑΚΑΣ 1.1.**

| <b>ΚΑΙΜΑΚΑ ΤΩΝ ΧΡΟΝΙΚΩΝ ΔΙΑΣΤΗΜΑΤΩΝ σε s</b> |                      |
|----------------------------------------------|----------------------|
| Ηλικία Σύμπαντος                             | $4,0 \cdot 10^{17}$  |
| Ηλικία γης                                   | $1,3 \cdot 10^{17}$  |
| Μέση διάρκεια της ζωής του ανθρώπου          | $2,0 \cdot 10^8$     |
| Περιφορά της γης γύρω από τον ήλιο           | $3,1 \cdot 10^7$     |
| Περιφορά της γης γύρω από τον άξονά της      | $8,6 \cdot 10^4$     |
| Περιστροφή του μορίου                        | $2,0 \cdot 10^{-28}$ |

## Μάζα και μέτρηση της

- Η **μάζα** συνδέεται με την «**ποσότητα ύλης**» που περιέχεται σε ένα σώμα
- Θεμελιώδης μονάδα της μάζας είναι το **χιλιόγραμμα (kg)**
- Άλλες μονάδες είναι το **γραμμάριο (g)**, ο **τόνος (tn)**
- Όργανο μέτρησης είναι ο **ζυγός**.



**πρότυπο χιλιόγραμμα**

1 kg είναι η μάζα ενός κυλίνδρου από ιριδιούχο λευκόχρυσο που φυλάσσεται στο Μουσείο Μέτρων και Σταθμών που βρίσκεται στις Σέβρες κοντά στο Παρίσι.



(α) Ζυγαριά ακριβείας-ζυγός ισορροπίας.



(β) Ηλεκτρονικός ζυγός-παρόμοιοι ζυγοί υπάρχουν στο εργαστήριο φυσικής του σχολείου σου.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1.2.

ΚΛΙΜΑΚΑ ΜΑΖΩΝ σε Kg

|                 |                    |
|-----------------|--------------------|
| Σύμπαν          | $10^{52}$          |
| Γαλαξίας        | $7 \cdot 10^{41}$  |
| Ήλιος           | $2 \cdot 10^{30}$  |
| Γη              | $6 \cdot 10^{24}$  |
| Άνθρωπος        | $7 \cdot 10^1$     |
| Βάτραχος        | $1 \cdot 10^{-1}$  |
| Κουνούπι        | $1 \cdot 10^{-5}$  |
| Βακτήριο        | $1 \cdot 10^{-15}$ |
| Μόριο υδρογόνου | $4 \cdot 10^{-27}$ |

## ***Παράγωγα μεγέθη***

- Τα μεγέθη που προκύπτουν από συνδυασμό των θεμελιωδών μεγεθών ονομάζονται παράγωγα μεγέθη.
- Οι μονάδες μέτρησης τους προκύπτουν από το συνδυασμό των μονάδων των αντίστοιχων θεμελιωδών μεγεθών.

## Εμβαδον



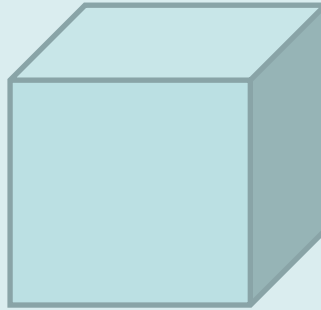
Εμβαδόν τετραγώνου = μήκος πλευράς x μήκος πλευράς

μονάδα εμβαδού =  $1\text{ m} \cdot 1\text{ m} = 1\text{ m}^2$ .

**Μονάδα μέτρησης:  $1\text{m}^2$**

✓ η μονάδα μέτρησης του εμβαδού εκφράζεται μέσω της θεμελιώδους μονάδας του μήκους.

## Όγκος



Όγκος κύβου = μήκος ακμής x μήκος ακμής x μήκος ακμής

μονάδα όγκου =  $(1\text{ m}) \cdot (1\text{ m}) \cdot (1\text{ m}) = 1\text{ m}^3$

**Μονάδα μέτρησης:  $1\text{ m}^3$**

✓ η μονάδα μέτρησης του όγκου εκφράζεται μέσω της θεμελιώδους μονάδας του μήκους

**Ερ 2,3,4 σελ 18**

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

## Ερωτήσεις

2. Πόσο μήκος νομίζεις ότι έχει η διάμετρος ενός κέρματος δύο ευρώ;  
Έλεγξε την απάντησή σου μετρώντας την. Κατόπιν, υπολόγισε το μήκος της περιμέτρου του κέρματος.



## Ερωτήσεις

**3.** Πόσο νομίζεις ότι είναι το εμβαδόν του δωματίου σου; Να ελέγξεις την απάντησή σου μετρώντας τις διαστάσεις του και υπολογίζοντάς το.



## Ερωτήσεις

4. Διαθέτεις έναν ογκομετρικό σωλήνα βαθμονομημένο σε  $\text{cm}^3$  (mL) και ένα κουτί με σκάγια. Πώς μπορείς με αυτόν τον ογκομετρικό σωλήνα να προσδιορίσεις τον όγκο κάθε σκαγιού;



# Παράγωγα μεγέθη

## πυκνότητα

Η πυκνότητα ενός υλικού ορίζεται ως το **πηλίκο** που έχει ως **αριθμητή** τη **μάζα** σώματος από αυτό το υλικό και **παρονομαστή** τον **όγκο** του.

$$\text{πυκνότητα} = \frac{\text{μάζα}}{\text{όγκο}} \quad \text{ή} \quad \rho = \frac{m}{V}$$



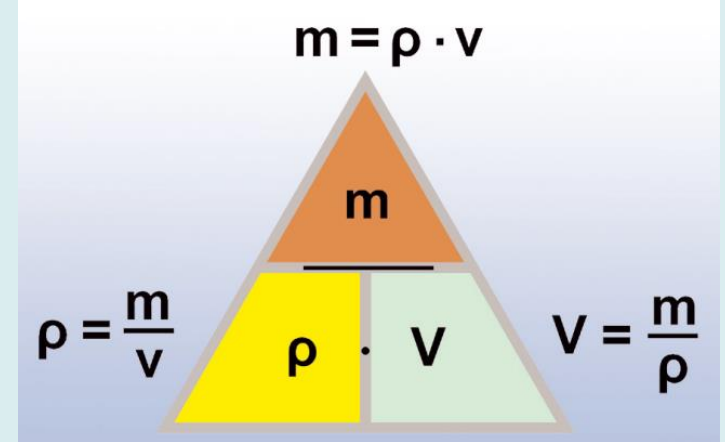
✓ Η πυκνότητα **εκφράζει** τη **μάζα** του υλικού που περιέχεται σε μια **μονάδα όγκου**.

✓ Η **πυκνότητα** είναι **χαρακτηριστικό** του **υλικού** κάθε σώματος.

Ερ: 4,5 σελ. 18

Ασκ: 3,4,5,6 σελ 19

Phet



ΠΙΝΑΚΑΣ 1.3.

### ΠΥΚΝΟΤΗΤΕΣ ΜΕΡΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

| ΣΤΕΡΕΑ    | ΥΓΡΑ       | ΑΕΡΙΑ | Kg<br>m <sup>3</sup> | g<br>cm <sup>3</sup> |
|-----------|------------|-------|----------------------|----------------------|
| Χρυσός    |            |       | 19.300               | 19,30                |
|           | Υδράργυρος |       | 13.600               | 13,60                |
| Μόλυβδος  |            |       | 11.300               | 11,30                |
| Χαλκός    |            |       | 8.900                | 8,90                 |
| Σίδηρος   |            |       | 7.800                | 7,80                 |
| Αλουμίνιο |            |       | 2.700                | 2,70                 |
| Τούβλο    |            |       | 2.600                | 2,60                 |
| Γλυκερίνη |            |       | 1.260                | 1,26                 |
| Νερό      |            |       | 1.000                | 1,00                 |
| Πάγος     |            |       | 920                  | 0,92                 |
|           | Πετρέλαιο  |       | 850                  | 0,85                 |
|           | Οινόπνευμα |       | 800                  | 0,80                 |
| Φελλός    |            |       | 240                  | 0,24                 |
|           |            | Αέρας | 0,13                 | 0,0013               |
|           |            | Άζωτο | 0,03                 | 0,0003               |

## Ερωτήσεις

## ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

4. Να συμπληρωθούν οι προτάσεις έτσι ώστε να είναι επιστημονικά ορθές: Η πυκνότητα ενός υλικού ορίζεται ως το **πηλίκο** που έχει **αριθμητή** την **μάζα** του σώματος από αυτό το υλικό και **παρανομαστή** τον **όγκο** του. Δηλαδή  $\rho = \frac{m}{V}$

5. Στις παρακάτω ερωτήσεις να κυκλώσεις το γράμμα με τη σωστή απάντηση:

ι. Ένα κομμάτι φελλού κόβεται σε δυο ίσα κομμάτια. Η πυκνότητα του κάθε κομματιού είναι:

- α) Η μισή εκείνης του αρχικού κομματιού,
- β) Διπλάσια εκείνης του αρχικού κομματιού,
- γ) Η ίδια με εκείνη του αρχικού κομματιού.

## Ασκήσεις

## ασκήσεις

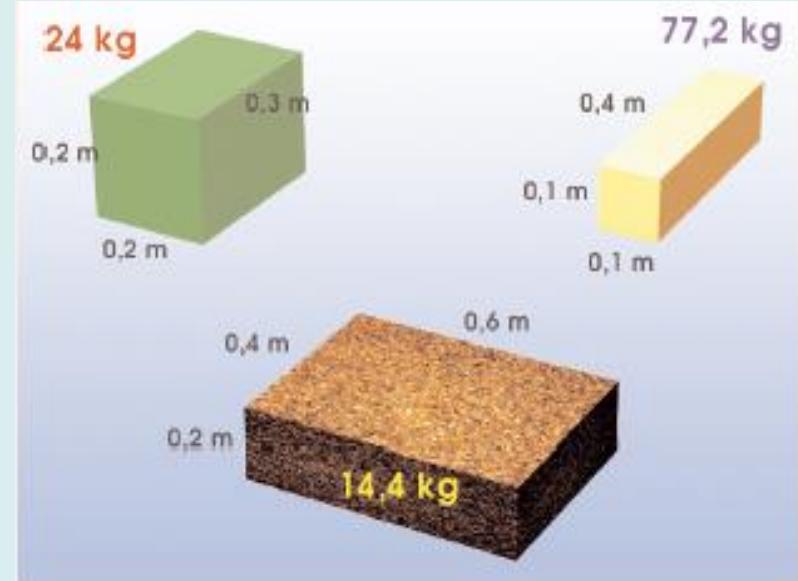
3. Σε αρχαιολογική ανασκαφή βρέθηκαν τα αντικείμενα που περιλαμβάνονται στην πρώτη στήλη του αριστερού πίνακα. Στη δεύτερη και τρίτη στήλη αναφέρονται, αντίστοιχα, η μάζα και ο όγκος κάθε αντικειμένου. Χρησιμοποιώντας τις τιμές της πυκνότητας που περιέχονται στο δεξιό πίνακα, προσδιόρισε το είδος του υλικού από το οποίο είναι κατασκευασμένο κάθε αντικείμενο. Γιατί με αυτή τη μέθοδο δεν μπορείς να είσαι απολύτως βέβαιος για το είδος του υλικού κατασκευής;

| ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ          | ΜΑΖΑ<br>(g) | ΟΓΚΟΣ<br>(cm <sup>3</sup> ) | ΕΙΔΟΣ ΥΛΙΚΟΥ | ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ<br>(g/cm <sup>3</sup> ) |
|----------------------|-------------|-----------------------------|--------------|-----------------------------------|
| Κόσμημα <sub>A</sub> | 26          | 2,5                         | Κεραμικό     | 2,3                               |
| Ξίφος <sub>A</sub>   | 40          | 4,8                         | Σίδηρος      | 7,0                               |
| Κόσμημα <sub>B</sub> | 23          | 1,2                         | Χαλκός       | 8,4                               |
| Μαγειρικό σκεύος     | 60          | 25,6                        | Ασήμι        | 10,5                              |
| Ξίφος <sub>B</sub>   | 64          | 9,2                         | Χρυσός       | 19,3                              |
| Νόμισμα <sub>A</sub> | 110         | 15,0                        |              |                                   |
| Νόμισμα <sub>B</sub> | 31          | 3,6                         |              |                                   |
| Νόμισμα <sub>Γ</sub> | 68          | 8,1                         |              |                                   |

## Ασκήσεις

## ασκησεις

4. Υπολόγισε την πυκνότητα κάθε υλικού αντικειμένου που παριστάνεται στη διπλανή εικόνα.



## Ασκήσεις

## ασκήσεις

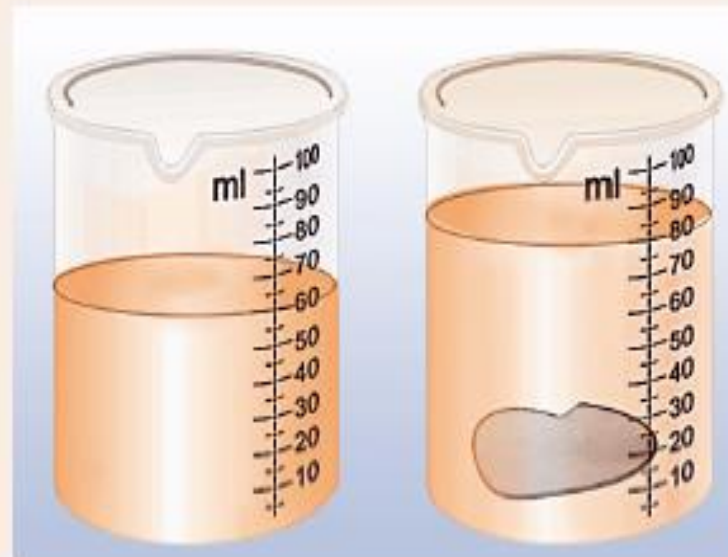
5. Συμπλήρωσε τον επόμενο πίνακα. 

| Είδος υλικού | Μάζα<br>(g) | Όγκος<br>(cm <sup>3</sup> ) | Πυκνότητα<br>(g/cm <sup>3</sup> ) |
|--------------|-------------|-----------------------------|-----------------------------------|
| Ξύλο         |             | 150                         | 0,7                               |
| Γυαλί        | 60          | 24                          |                                   |
| Χάλυβας      |             | 20                          | 8                                 |
| Πολυστερίνη  | 7           | 70                          |                                   |
| Μόλυβδος     | 45,6        |                             | 11,4                              |

## Ασκήσεις

## α σ κ η σ ε ι ς

6. Μια πέτρα ακανόνιστου σχήματος μάζας 50 g βυθίζεται μέσα σε σωλήνα με χρωματιστό νερό, οπότε η στάθμη του νερού ανεβαίνει όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Να βρεις την πυκνότητα του υλικού της πέτρας.



## Διεθνές Σύστημα Μονάδων

ΠΙΝΑΚΑΣ 1.4.

### ΔΙΕΘΝΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΟΝΑΔΩΝ

| Θεμελιώδη μεγέθη | Θεμελιώδεις μονάδες  | Παράγωγα μεγέθη | Παράγωγες μονάδες                |
|------------------|----------------------|-----------------|----------------------------------|
| Μήκος            | 1 μέτρο (1 m)        | Εμβαδόν         | 1 m <sup>2</sup>                 |
| Μάζα             | 1 χιλιόγραμμα (1 Kg) | Όγκος           | 1 m <sup>3</sup>                 |
| Χρόνος           | 1 δευτερόλεπτο (1 s) | Πυκνότητα       | 1 $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ |

## Πολλαπλάσια και υποπολλαπλάσια των μονάδων

| ΠΙΝΑΚΑΣ 1.5.                                                   |         |                       |
|----------------------------------------------------------------|---------|-----------------------|
| ΥΠΟΔΙΑΙΡΕΣΕΙΣ ΚΑΙ ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑ ΜΕΓΕΘΩΝ                          |         |                       |
| Όνομα                                                          | Σύμβολο | Σχέση                 |
| Μίκρο                                                          | μ       | $1/100000000=10^{-8}$ |
| Χιλιοστό (μλι)                                                 | m       | $1/1000=10^{-3}$      |
| Εκατοστό (σεντι)                                               | c       | $1/100=10^{-2}$       |
| Δέκατο (ντεσι)                                                 | d       | $1/10=10^{-1}$        |
| ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑ                                                    |         |                       |
| Χίλιο (κίλο)                                                   | k       | $1000=10^3$           |
| Μέγα                                                           | M       | $10000000=10^6$       |
| Πολλαπλάσια και υποπολλαπλάσια των μονάδων με τα σύμβολά τους. |         |                       |

## Άσκηση 1

Να γίνουν οι μετατροπές των παρακάτω μηκών σε **m**

**20dm=**

**30cm=**

**600mm=**

**7μm=**

**2km=**

**4Mm=**

## Άσκηση 2

Να γίνουν οι μετατροπές σε **g** των παρακάτω μαζών

**3kg=**

**5Mg=**

**20dg=**

**150mg=**

**6μg=**

### Άσκηση 3

Να γίνουν οι μετατροπές σε **s** των παρακάτω χρόνων

**2min=**

**1h=**

**1day=**

**30ds=**

**85cs=**

**200ms=**

## Άσκηση 4

Να γίνουν οι μετατροπές των παρακάτω εμβαδών σε **m<sup>2</sup>**

$$20\text{dm}^2=$$

$$300\text{cm}^2=$$

$$4\mu\text{m}^2=$$

$$5\text{km}^2=$$

## Άσκηση 5

A. Να γίνουν οι μετατροπές των παρακάτω όγκων σε **m<sup>3</sup>**

$$30\text{cm}^3=$$

$$20\text{cm}^3=$$

B. Να γίνουν οι μετατροπές των παρακάτω όγκων σε **mL**

$$2\text{L}=$$

$$12\text{L}=$$

Γ. Να γίνουν οι μετατροπές των παρακάτω όγκων σε **L**

$$500\text{mL}=$$

$$200\text{mL}=$$

**2. Ο εγκέφαλος σου χρειάζεται περίπου ένα πεντακοσιοστό του δευτερολέπτου για να αναγνωρίσει ένα οικείο αντικείμενο από τη στιγμή που φως που προέρχεται από αυτό φθάνει στο μάτι σου. Να εκφράσεις το παραπάνω χρονικό διάστημα σε  $\mu\text{s}$  και  $\text{ms}$ .**