

## Επιστημονική μέθοδος

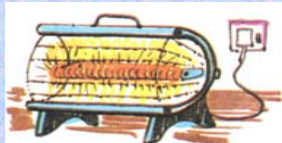
Η Φυσική για να μελετήσει ένα φαινόμενο εφαρμόζει την λεγόμενη *επιστημονική μέθοδο*.

Η επιστημονική μέθοδος αποτελείται από τα εξής βήματα:

### Βήμα 1: Παρατήρηση

Χρησιμοποιώντας τις αισθήσεις μας παρατηρούμε ένα φαινόμενο.

**Παράδειγμα:** αγγίζοντας τα μεταλλικά μέρη μιας θερμάστρας ή σόμπας αισθανόμαστε ότι καίμαστε



1

### Βήμα 2: Υπόθεση

- Η θερμότητα διαδίδεται από τη πηγή με κάποιο τρόπο σε διάφορα υλικά (π.χ. μέταλλα).
- Όμως σε διάφορα υλικά δεν μεταδίδεται (π.χ. Πλαστικά)

### Βήμα 3: Πείραμα

- Με το πείραμα ελέγχουμε αν οι υποθέσεις μας είναι *σωστές ή λανθασμένες*
- Το πείραμα είναι *επανάληψη ενός φυσικού φαινομένου που γίνεται σε μικρογραφία στο εργαστήριο*.

**Παράδειγμα:** κρατώντας δύο κουταλάκια ένα μεταλλικό και ένα πλαστικό, τα οποία βυθίζουμε σε ζεστό νερό, παρατηρούμε ότι *ζεσταίνονται μόνο τα δάκτυλα που κρατάνε το μεταλλικό κουταλάκι*.

Έτσι επιβεβαιώνουμε ότι οι υποθέσεις μας είναι ορθές.

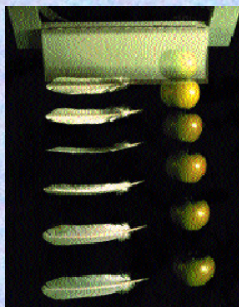


## Εφαρμογή: επιστημονικής μεθόδου

- Διερευνήστε αν ο χρόνος πτώσης των σωμάτων εξαρτάται από:

- Βάρος
- Ύψος
- Επιφάνεια

Πείραμα, σε απόλυτο κενό



Βλέπουμε ότι το το φτερό και το μήλο πέφτουν ταυτόχρονα

- ✓ **Συμπέρασμα:** ο χρόνος πτώσης ενός σώματος, δεν εξαρτάται από το βάρος του σώματος

3

## Πείραμα, Γαλιλαίου

- Διερεύνηση χρόνου πτώσης των σωμάτων

Πειράματα πτώσης από το πύργο της Πίζας.

Μεταλλική και χάρτινη μπάλα πέφτουν *πέφτουν* σχεδόν ταυτόχρονα



- ✓ **Συμπέρασμα:** ο χρόνος πτώσης ενός σώματος, όταν δεν υπάρχει αέρας (κενό) δεν εξαρτάται από το βάρος του σώματος

4

## Ασκήσεις

- Σελίδα 17:  
5, 6, 7, 9, 11.

5

## Μέτρηση μήκους

### Μονάδες μήκους:

- Χιλιοστόμετρο (mm)
- Εκατοστόμετρο (cm) = 10 mm
- Μέτρο (m) = 100 cm
- Χιλιόμετρο (Km) = 1000 m = 1000 x 100 cm

### Γιατί έχουμε πολλές μονάδες μέτρησης:

Ανάλογα με τις διαστάσεις του αντικειμένου χρησιμοποιούμε και την ανάλογη μονάδα.

6

## Μέτρηση Χρόνου (time)



### Παράδειγμα:

- Διάρκεια μέρας-νύκτας μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε σαν μονάδα το ημερονύκτιο.
- Κλεψύδρα όργανο που χρησιμοποιούσαν οι αρχαίοι για την μέτρηση του χρόνου.

### Μονάδες χρόνου:

- Δευτερόλεπτο (s)
- Λεπτό (min)=60 s
- Ώρα (h)= 60 min =60 x 60 s =3600 s

Όργανα χρόνου:  
Χρονόμετρα -ρολόγια

7

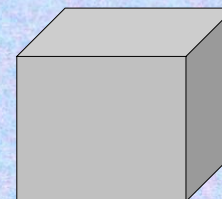
## Μέτρηση όγκου (Volume)



Litre = 1000 cm<sup>3</sup>



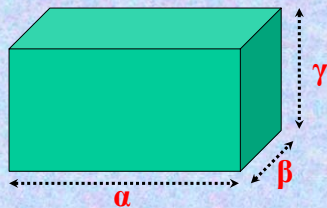
- Ένας κύβος όγκου ενός κυβικού εκατοστού cm<sup>3</sup>
- είναι περίπου όπως ένα ζάρι



- m<sup>3</sup> = 1000 Litre
- m<sup>3</sup> = 1000 Litre = 1000 x 1000 cm<sup>3</sup>

8

## A) Μέτρηση όγκου κανονικού σχήματος(σελ. 21)



Τύπος :

Όγκος = Μήκος x Πλάτος x Ύψος

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

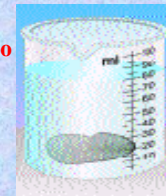
9

## B) Μέτρηση όγκου ακανόνιστου σχήματος(σελ. 21)

Βήμα 1 : Τοποθετούμε υγρό στον ογκομετρικό σωλήνα και μετρούμε τον όγκο του  $V_0=60 \text{ ml}$



Βήμα 2 : Τοποθετούμε το στερεό στο σωλήνα και μετρούμε το νέο όγκο  $V_{\text{υσ}}=80 \text{ ml}$



Βήμα 3 : όγκος του στερεού  $V_{\sigma}$  θα είναι η υψομετρική διαφορά

$$V_{\sigma} = V_{\text{υσ}} - V_0$$

$$80 - 60 = 20 \text{ ml}$$

10

## Μέτρηση μάζας (mass)

•**Ορισμός:** Μάζα είναι η ποσότητα της ύλης που περιέχεται σε κάποιο σώμα ( Ο αριθμός των μορίων ή ατόμων που περιέχονται στο σώμα)

•**Διαπίστωση:** όσο πιο εύκολα μπορεί να κινηθεί (ή να σταματήσει) κάποιο σώμα τόσο μικρότερη είναι η μάζα του.

– **Παράδειγμα :** πιο δύσκολα μπορεί να σταματήσει ένα φορτηγό αυτοκίνητο, απ' ότι ένα αυτοκίνητο ιδιωτικής χρήσης.

➤ Άρα το φορτηγό έχει μεγαλύτερη μάζα.

11

### •Όργανο μέτρησης μάζας:

- Ζυγός
- Ηλεκτρονική ζυγαριά

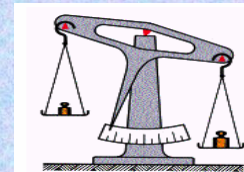
### • Μονάδες

- Χιλιόγραμμα (Kg) / *International System (IS)*
- Γραμμάριο (g)
- Αντιστοιχία

$$1 \text{ Kg} = 1000 \text{ g}$$

### • Ιδιότητες μάζας

- Η μάζα είναι παντού η ίδια, ανεξάρτητα από τον τόπο που την μετρούμε.
- Δηλαδή αν ζυγίσουμε ένα σώμα στη παραλία, στη κορυφή του Τροόδους ή στη Σελήνη η μάζα είναι παντού η ίδια.



12

## Μέτρηση βάρους (weight)

• **Ορισμός:** Βάρος είναι η δύναμη με την οποία η Γη έλκει τα σώματα προς το κέντρο της. (Όπως ο μαγνήτης έλκει τα διάφορα μέταλλα)

• Από τι εξαρτάται το βάρος:

–όσο πιο μεγάλη είναι η μάζα ενός σώματος τόσο πιο μεγάλο είναι το βάρος του.

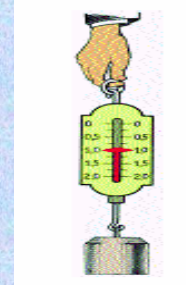
–όσο πιο μεγάλο είναι το υψόμετρο του σημείου στο οποίο γίνεται η μέτρηση τόσο πιο μικρό είναι το βάρος.

–Από τη μάζα του πλανήτη στον οποίο βρισκόμαστε

– Παράδειγμα : το βάρος ενός σώματος στη παραλία θα είναι μεγαλύτερο απ' ό τι στην κορυφή του Τροοδού<sup>13</sup>.

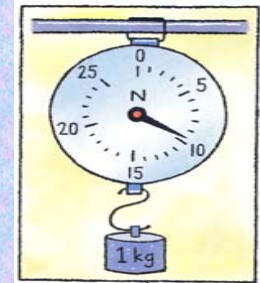
• **Όργανο μέτρησης βάρους:**

–Δυναμόμετρο



• **Μονάδες**

–Newton (N)



Αντιστοιχία μάζας - βάρους  
(επιφάνεια της Γης)

Μάζα 1 Kg έχει βάρος περίπου 10 Newton (N)<sup>14</sup>

## Πως μεταβάλλεται το βάρος

Διάστημα

	Μάζα	Βάρος
deep in space	100 Kg	0 N
on Moon's surface	100 Kg	160 N
on Earth's surface	100 Kg	1000 N

Σελήνη

Γη

15

## Ορισμός της πυκνότητας

Σύμφωνα με το προηγούμενο πείραμα για κάθε υλικό το πηλίκo της μάζας δια του αντιστοίχου όγκου είναι σταθερό.

• **Ορισμός πυκνότητας :** η πυκνότητα ενός υλικού ορίζεται σαν το πηλίκo της μάζας δια του αντιστοίχου όγκου

□ **Τύπος :**

– d : πυκνότητα

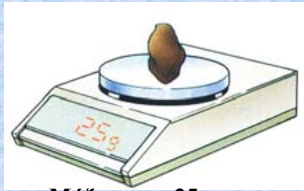
$$\text{Πυκνότητα} = \frac{\text{Μάζα}}{\text{Όγκος}} \quad \text{Μονάδα: } \rightarrow \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3}$$

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

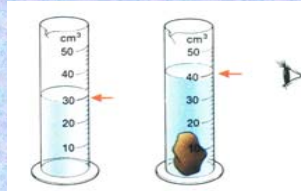
16

## Μέτρηση πυκνότητας (density)

Βήμα 1: μετρήσεις



Μάζα =  $m = 25 \text{ g}$



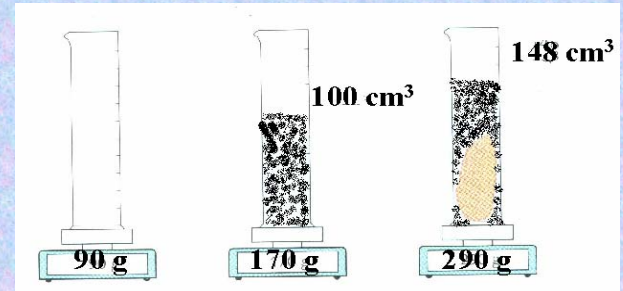
Όγκος =  $V = 40 - 30 = 10 \text{ cm}^3$

Βήμα 2: υπολογισμοί

$$\text{Πυκνότητα} = d = \frac{m}{V} = \frac{25}{10} = 2.5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

17

## Άσκηση πυκνότητας



Χρησιμοποιώντας τις πληροφορίες του σχήματος υπολογίστε

- I. Τη μάζα, τον όγκο και τη πυκνότητα του υγρού
- II. Τη μάζα, τον όγκο και τη πυκνότητα της πέτρας

18

## “ΕΥΡΗΚΑ” του Αρχιμήδη

Πως ο Αρχιμήδης ανακάλυψε ότι η κορόνα δεν είναι καθαρός χρυσός;



Επειδή η νέα κορόνα εκτόπισε μεγαλύτερο όγκο νερού, συμέρανε ότι έχει κατασκευασθεί από κάποιο μείγμα

19

## Πυκνότητες σωμάτων (βιβλίο σελ. 25)

ΣΤΕΡΕΟ	ΥΛΙΚΑ		ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ	
	ΥΓΡΟ	ΑΕΡΙΟ	Kg/m <sup>3</sup>	g/cm <sup>3</sup>
Χρυσός			19.300	19,3
	Υδράργυρος		13.600	13,6
Μόλυβδος			11.300	11,3
Χαλκός			8.900	8,9
Σίδηρος			7.800	7,8
Αλουμίνιο			2.700	2,7
Τούβλο			2.600	2,6
	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 (επ.θάλ)	1,3	0,0013
		Αζωτο	0,3	0,0003

Το **νερό** έχει μεγαλύτερη πυκνότητα από το **πάγο** Ο **υδράργυρος** είναι το υγρό με την μεγαλύτερη πυκνότητα

20

## Ερωτήσεις

- Ποιά η διαφορά μεταξύ **βάρους** και **μάζας** ως προς:
  - Όργανα μέτρησης
  - Μονάδες μέτρησης
  - Μεταβολή τοποθεσίας
- Ποιό μέγεθος αντιστοιχεί στη **ποσότητα**:
  - αναψυκτικού που περιέχεται στη μπουκάλια
  - ψωμιού που αγοράζουμε από το φούρνο
  - που είναι κρίσιμο για την ασφαλή κίνηση ενός ανελκυστήρα

21

## Θεμελιώδη-παράγωγα φυσικά μεγέθη

- Θεμελιώδη μεγέθη

θεμελιώδη μεγέθη	θεμελιώδεις μονάδες
μήκος	1 μέτρο m
μάζα	1 χιλιόγραμμα kg
χρόνος	1 δευτερόλεπτο s
θερμοκρασία	1 κέλβιν K
Ένταση ηλεκτρ. ρεύματος	1 αμπέρ A

- **Παράγωγα μεγέθη**, μεγέθη που παράγονται από τα θεμελιώδη

Παράγωγα μεγέθη	παράγωγες μονάδες
Εμβαδόν	1m <sup>2</sup>
Όγκος	1m <sup>3</sup>
Πυκνότητα	kg/m <sup>3</sup>

22

## Ασκήσεις

- Σελίδα 30:
  - 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 20
- Φυλλάδιο (φυσικά μεγέθη)

23