

## 1<sup>ο</sup> Φ.Ε Μετρήσεις μήκους – η μέση τιμή (Μ.Τ.)

### 1. Τι ονομάζουμε φυσικό μέγεθος (Φ.Μ.);

Απ/ Οποιοδήποτε μέγεθος μπορεί να μετρηθεί και να χρησιμεύσει στην περιγραφή ενός φαινομένου.

### 2. Μέτρηση.

#### α) Τί είναι;

Απ/ Μέτρηση → αριθμητική τιμή + μονάδα μέτρησης  
π.χ. 20,5m 3s 14,2Kg

Μέτρηση είναι η σύγκριση δύο ομοειδών φυσικών μεγεθών:

το 1<sup>ο</sup> μέγεθος είναι το προς μέτρηση φυσικό μέγεθος

το 2<sup>ο</sup> μέγεθος είναι η μονάδα μέτρησης (πρότυπο μέγεθος, standard quantity)

#### β) Ποια από τις εικόνες (σελ.1) αναφέρεται σε φυσικό μέγεθος;

Απ/ 1<sup>η</sup> εικόνα: μέτρηση μήκους (ή απόστασης)

2<sup>η</sup> εικόνα: μέτρηση μάζας

3<sup>η</sup> εικόνα: μέτρηση χρόνου

Οι υπόλοιπες εικόνες αναφέρονται σε συναισθήματα που δεν αποτελούν φυσικά μεγέθη. (Γιατί; )

### 3. Μήκος (Length, L ή l)

#### α) Είναι φυσικό μέγεθος;

#### β) Όργανα μέτρησης:

- χάρακας (π.χ για την μέτρηση του μήκους ενός βιβλίου)
- μεζούρα του ράφτη (π.χ. για την μέτρηση ενός θρανίου)
- μέτρο του μάστορα ( σπαστό μέτρο) (π.χ. για την μέτρηση του ύψους ενός τοίχου)
- μετροταινία ( π.χ. για την μέτρηση του μήκους της αυλής του σχολείου)
- παχύμετρο ( π.χ. για την μέτρηση του πάχους μιάς σελίδας, δέκατο του χιλιοστού)
- μικρόμετρο (π.χ. για την μέτρηση του πάχους μιάς τρίχας, εκατοστά του χιλιοστού)

### 4. Μέτρηση μήκους ενός φακέλου (σελ.2)

Προϋποθέσεις για σωστή μέτρηση:

- η μεζούρα παράλληλη στην μεγαλύτερη διάσταση του φακέλου
- η αρχή της μεζούρας να συμπίπτει με την μία πλευρά του φακέλου

### 5. Μέτρηση μήκους ενός αυγού.

#### α. Πολλές μετρήσεις.

Αν οι μετρήσεις δεν είναι ίδιες τότε τι κάνουμε;

#### β. Η έννοια της μέσης τιμής (Μ.Τ.) και η χρησιμότητά της.

Η Μ.Τ. ενός συνόλου μετρήσεων είναι εκείνη που έχει την μεγαλύτερη πιθανότητα να βρίσκεται κοντά στην πραγματική (αληθινή) τιμή και προκύπτει από την επεξεργασία τους.

#### γ. Υπολογισμός της μέσης τιμής.

Αν  $M_1, M_2, M_3, \dots, M_n$  είναι ένα σύνολο  $n$  μετρήσεων ενός φυσικού μεγέθους τότε η μέση τιμή αυτών των μετρήσεων δίνεται από την σχέση:

$$M.T. = \frac{M_1 + M_2 + M_3 + \dots + M_n}{n}$$



## ii) Εξάρτηση της Μ.Τ. από το εύρος τιμών για ίδιο πλήθος μετρήσεων.

Όπως είδαμε ως εύρος μετρούμενων τιμών εννοούμε την διαφορά μεταξύ της μεγαλύτερης και της μικρότερης από τις μετρούμενες τιμές.

Έστωσαν τρία σύνολα τιμών μετρήσεων με ίδιο πλήθος μετρήσεων αλλά με διαφορετικό εύρος τιμών. Εργαζόμαστε όπως και παραπάνω.

Μέτρηση	Τιμή (cm)
1 <sup>η</sup>	38,2
2 <sup>η</sup>	41,5
3 <sup>η</sup>	39,8
4 <sup>η</sup>	40,4
5 <sup>η</sup>	42

Μικρότερη τιμή: 38,2cm    μεγαλύτερη τιμή: 42cm

Συνεπώς **εύρος τιμών:** \_\_\_\_\_

38,2cm

42cm

$$M.T. = \frac{38,2+41,5+39,8+40,4+42}{5} = \frac{201,9}{5} = 40,38 \rightarrow M.T. \approx 40,4 \text{ cm}$$

Μέτρηση	Τιμή (cm)
1 <sup>η</sup>	35
2 <sup>η</sup>	37,4
3 <sup>η</sup>	38,2
4 <sup>η</sup>	39,6
5 <sup>η</sup>	45

Μικρότερη τιμή: 35cm    μεγαλύτερη τιμή: 45cm

Συνεπώς **εύρος τιμών:** \_\_\_\_\_

35 cm

45 cm

$$M.T. = \frac{35+37,4+38,2+39,6+45}{5} = \frac{195,2}{5} = 39,04 \rightarrow M.T. \approx 39 \text{ cm}$$

Μέτρηση	Τιμή (cm)
1 <sup>η</sup>	39
2 <sup>η</sup>	40,2
3 <sup>η</sup>	39,8
4 <sup>η</sup>	40,5
5 <sup>η</sup>	41

Μικρότερη τιμή: 39 cm    μεγαλύτερη τιμή: 41 cm

Συνεπώς **εύρος τιμών:** \_\_\_\_\_

39 cm

41cm

$$M.T. = \frac{39+40,2+39,8+40,5+41}{5} = \frac{200,5}{5} = 40,1 \text{ cm} \rightarrow M.T. = 40,1 \text{ cm}$$

Παρατηρούμε ότι για το ίδιο πλήθος μετρήσεων η Μ.Τ. είναι διαφορετική εφόσον το εύρος τιμών μετρήσεων είναι διαφορετικό. Έτσι:

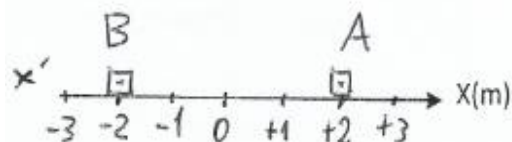
- Για το ίδιο πλήθος μετρούμενων τιμών όσο μικρότερο είναι το εύρος τιμών τόσο η Μ.Τ. προσεγγίζει την πραγματική (αληθινή) τιμή.

## 6. Συντεταγμένες ενός σημείου

Συντεταγμένες ενός σημείου ονομάζουμε ένα **σύνολο αριθμών** που μας βοηθούν να εντοπίζουμε **την θέση** ενός αντικειμένου σε άξονα, στο επίπεδο( επιφάνεια) , ή στον χώρο.

### A) Συντεταγμένες σε άξονα

Ο άξονας περιλαμβάνει ένα **σημείο αναφοράς** , **0**, που συνήθως ονομάζεται **αρχή του άξονα**, ως προς το οποίο σημειώνονται οι θέσεις στις οποίες μπορεί να βρίσκεται το αντικείμενο . Οι θέσεις αριστερά του σημείου αναφοράς επισημαίνονται με αρνητικό πρόσημο, '-', ενώ οι θέσεις δεξιά του σημείου αναφοράς επισημαίνονται με θετικό πρόσημο, +, (ή καθόλου πρόσημο). Έτσι έχουμε:



Θέση A  $\longrightarrow$  συντεταγμένες:

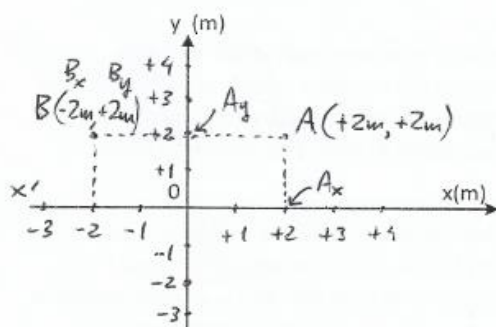
$$x = +2m$$

Συντεταγμένες:  $\longrightarrow$  Θέση B

$$x = -2m$$

## B) Συντεταγμένες στο επίπεδο

Ένα επίπεδο ορίζεται από δύο ευθείες (τεμνόμενες ή παράλληλες). Αν οι τεμνόμενες ευθείες είναι άξονες κάθετοι μεταξύ τους τότε έχουμε το λεγόμενο **ορθογώνιο σύστημα αξόνων**, το οποίο φαίνεται παρακάτω:



Θέση A  $\longrightarrow$  συντεταγμένες  
(x,y) = (+2m,+2m)

συντεταγμένες:  $\longrightarrow$  Θέση B  
(x,y) = (-2m,+2m)

### Εύρεση των συντεταγμένων ενός σημείου:

Έστω το σημείο A του οποίου ζητούμε να βρούμε τις συντεταγμένες του. Από το A φέρνουμε κάθετη στον οριζόντιο άξονα  $x'$ , τον οποίο τέμνει στο σημείο  $A_x$ . Ομοίως από το A φέρνουμε κάθετη στον κατακόρυφο άξονα  $y'$  τον οποίο τέμνει στο σημείο  $A_y$ . Τότε το ζεύγος αριθμών  $(A_x, A_y)$  είναι οι συντεταγμένες του σημείου A στο επίπεδο  $xoy$ .

**Συγκεκριμένα:**  $A_x$  = τετμημένη του σημείου A,  $A_y$  = τεταγμένη του σημείου A.

### Τοποθέτηση του σημείου όταν είναι γνωστές οι συντεταγμένες του:

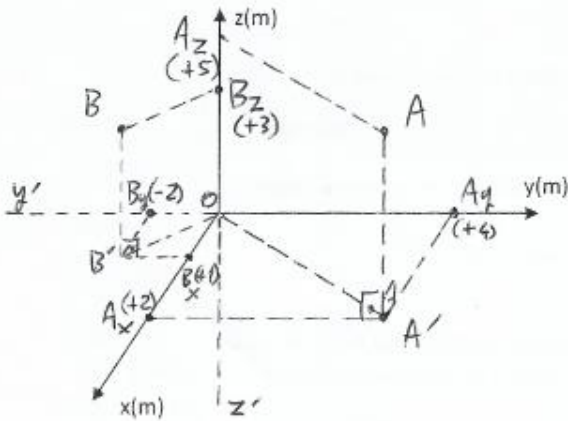
Έστω οι συντεταγμένες  $(B_x, B_y)$  ενός σημείου που θέλουμε να το προσδιορίσουμε στο επίπεδο  $xoy$ . Από το σημείο που αντιστοιχεί στην τιμή  $B_x$  του άξονα τετμημένων φέρνουμε κάθετη σ' αυτόν.

Στην συνέχεια από το σημείο που αντιστοιχεί στην τιμή  $B_y$  του άξονα τεταγμένων φέρνουμε κάθετη σ' αυτόν.

Οι δύο κάθετες τέμνονται σ' ένα σημείο, που είναι και το ζητούμενο σημείο B.

### Γ) Συντεταγμένες στον χώρο:

Ο χώρος ορίζεται από τρεις ευθείες τεμνόμενες που δεν βρίσκονται σε επίπεδο. Αν οι τεμνόμενες ευθείες είναι άξονες κάθετοι μεταξύ τους και συγκεκριμένα κάθε άξονας είναι κάθετος στο επίπεδο που ορίζουν οι άλλοι δύο άξονες, τότε έχουμε το λεγόμενο **ορθογώνιο σύστημα αξόνων**, το οποίο φαίνεται παρακάτω.



Θέση A  $\longrightarrow$  συντεταγμένες:  
 $(x,y,z) = (+2m,+4m,+5m)$

Συντεταγμένες:  $\longrightarrow$  Θέση B  
 $(x,y,z) = (+1m,-2m,+3m)$

#### Εύρεση των συντεταγμένων ενός σημείου:

Έστω το σημείο A του οποίου ζητούμε να βρούμε τις συντεταγμένες του. Από το A φέρνουμε κάθετη στο επίπεδο  $xoy$ , που το τέμνει στο σημείο  $A'$ . Από το  $A'$  βρίσκουμε κατά τα γνωστά τις συντεταγμένες  $(A_x, A_y)$  στο επίπεδο  $xoy$ . Στην συνέχεια από το σημείο A φέρνουμε κάθετη στον άξονα  $z'z$  και το σημείο τομής  $A_z$  είναι η τρίτη συντεταγμένη.

#### Τοποθέτηση του σημείου όταν είναι γνωστές οι συντεταγμένες του:

Έστω  $(B_x, B_y, B_z)$  οι συντεταγμένες ενός σημείου του οποίου θέλουμε να προσδιορίσουμε την θέση στον χώρο. Οι συντεταγμένες  $(B_x, B_y)$  μας δίνουν κατά τα γνωστά ένα σημείο  $B'$  στο επίπεδο  $xoy$ . Στην συνέχεια υψώνουμε κάθετη στο επίπεδο  $xoy$ . Από το σημείο του άξονα  $z'z$  που αντιστοιχεί στην τιμή της τρίτης συντεταγμένης  $B_z$  φέρνουμε κάθετη στην προηγούμενη κάθετη που φέραμε στο επίπεδο  $xoy$ , και έστω B το σημείο τομής τους. Το σημείο B είναι το ζητούμενο σημείο με συντεταγμένες  $(B_x, B_y, B_z)$ .