ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1. Φυσικά μεγέθη

Η Φυσική είναι η θεμελιώδης επιστήμη που εξετάζει τα **φυσικά φαινόμενα** που συντελούνται στο σύμπαν. Παραδείγματα φυσικών φαινομένων είναι οι κινήσεις των πλανητών, οι σεισμοί, κ.λπ.

Για τη μελέτη των φυσικών φαινομένων ορίζουμε τα **φυσικά μεγέθη**. Τα φυσικά μεγέθη είναι ποσότητες που μεταβάλλονται και χρησιμοποιούνται για την περιγρα΄φη των φυσικών φαινομένων. Για παράδειγμα αν θέλουμε να βρούμε πόσο θα διαρκέσει ένας αγώνας ποδοσφαίρου χρησιμοποιούμε το φυσικό μέγθεος χρονος.

2. Μέτρηση φυσικών μεγεθών

Μέτρηση ενός φυσικού μεγέθους έιναι η σύγκριση του με άλλο ομοειδές μέγεθος που λαμβάνουμε αυθαίρετα ως μονάδα μέτρησης.

- Το αποτέλεσμα της μέτρησης ονομάζετια **αριθμητική τιμή** και είναι ένας καθαρός αριθμός.
- Η αριθμητική τιμή μαζί με τη μονάδα μέτρησης αποτελούν το **μέτρο** του μεγέθους.

Π.χ.: Για να μετρήσουμε το ύψος μας, θεωρώντας ότι μονάδα μέτρησης είναι το εκατοστό, θα δούμε πόσες φορές «χωράει» στο ύψος μας και θα βρούμε ότι χωράει 170 φορές περίπου (αριθμητική τιμή). Άρα το ύψος μας είναι 170cm (μέτρο).

Αν θεωρήσουμε ως μονάδα μέτρησης το μήκος της παλάμης μας θα βρούμε ότι το ύψος μας είναι περίπου 10 μήκη παλάμης.

3. Θεμελιώδη και παράγωγα μεγέθη

Θεμελιώδη ονομάζονται τα μεγέθη τα οποία δεν εκφρ΄ζονται με τη βοήθεια άλλων απλούστερων μεγεθών είναι δηλαδή ανεξάρτητα μεταξύ τουςκαι τα έχουε επιλέξει αυθαίρετα.

Τα θεμελιώδη μεγέθη είναι επτά:

1. Η μάζα (m)
2. Το μήκος (ℓ, d, s...)
3. Ο χρόνος (t)
4. Η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος (I)

5. Η θερμοκρασία (T)
7. Ένταση φωτεινής πηγής (I_v)

Στη μηχανική χρησιμοποιούνται τα τρία πρώτα.

Παράγωγα ονομάζονται τα μεγέθη που εκφράζονται με τη βοήθεια των θεμελιωδών μεγεθών.

Παραδείγματα παράγωγων μεγεθών είναι η ταχύτητα, η επιτάχυνση, η ορμή, η δύναμη κλπ.

- Οι μονάδες των θεμελιωδών φυσικών μεγεθών ονομάζονται **θεμελιώδεις μονάδες** ενώ οι μονάδες των παράγωγων μεγεθών ονομάζονται **παράγωγες μονάδες**.

3. Μονόμετρα και διανυσματικά μεγέθη.

Μονόμετρα ονομάζονται τα μεγέθη τα οποία για να οριστούν πλήρως απαιτείται μόνο το μέτρο τους.

Παραδείγματα μονόμετρων μεγεθών είναι η μάζα, ο χρόνος, το μήκος, η πυκνότητα, η θερμοκρασία κλπ.

Διανυσματικά ονομάζονται τα μεγέθη τα οποία για να οριστούν πλήρως απαιτείται εκτός από το μέτρο τους, η διεύθυνση και η φορά τους. Διεύθυνση και φορά αποτελούν την κατεύθυνση.

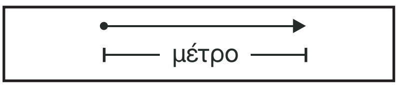
Παραδείγματα διανυσματικών μεγεθών είναι η μετατόπιση, η ταχύτητα, η επιτάχυνση, η δύναμη, η ορμή κ.λπ.

4. Διανύσματα

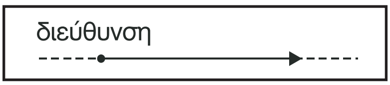
Τα διανυσματικά μεγέθη παριστάνονται με διανύσματα.

Ένα διάνυσμα χαρακτηρίζεται από:

α) Το **μέτρο** του, που εκφράζει το μήκος του ευθυγράμμου τμήματος που παριστάνει το διάνυσμα.



β) Τη **διεύθυνσή** του, που είναι η ευθεία πάνω στην οποία βρίσκεται το διάνυσμα.



γ) Τη **φορά** του, που δείχνει τον προσανατολισμό του διανύσματος.

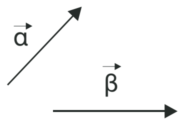
Δύο διανύσματα είναι:

- **συγγραμικά**, όταν έχουν την ίδια διεύθυνση.
- **ομόρροπα**, όταν είναι συγγραμικά και έχουν την ίδια φορά.
- **αντίρροπα**, όταν είναι συγγραμικά και έχουν αντίθετη φορά.
- **ίσα**, όταν είναι ομόρροπα και έχουν το ίδιο μέτρο.
- **αντίθετα**, όταν είναι αντίρροπα και έχουν το ίδιο μέτρο.

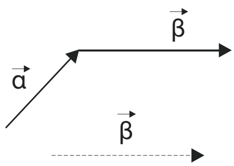
5. *Πράξεις με διανύσματα*

I) Πρόσθεση διανυσμάτων

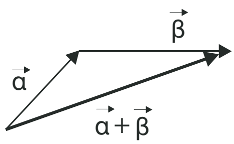
Έστω ότι θέλουμε να προσθέσουμε δύο διανύσματα $\vec{\alpha}$ και $\vec{\beta}$:



- Καθιστούμε τα διανύσματα διαδοχικά, δηλαδή «μεταφέρουμε» το ένα διάνυσμα έτσι ώστε η αρχή του να συμπίπτει με το πέρας του άλλου διανύσματος, χωρίς να αλλάξουμε την κατεύθυνσή του:

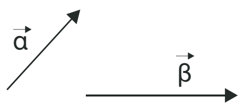


- Το άθροισμα $\vec{\alpha} + \vec{\beta}$ προκύπτει αν ενώσουμε την αρχή του πρώτου διανύσματος με το πέρας του δεύτερου:

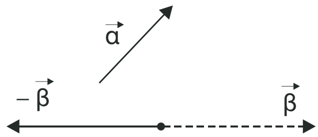


II) Αφαίρεση διανυσμάτων

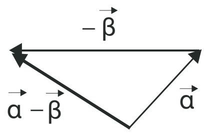
Έστω ότι θέλουμε να αφαιρέσουμε δύο διανύσματα $\vec{\alpha}$ και $\vec{\beta}$, δηλαδή να κάνουμε πράξη $\vec{\alpha} - \vec{\beta}$:



- Για να βρούμε τη διαφορά $\vec{\alpha} - \vec{\beta}$, αρκεί να προσθέσουμε στο διάνυσμα $\vec{\alpha}$ το αντίθετο διάνυσμα του $\vec{\beta}$, δηλαδή να κάνουμε την πράξη ($\vec{\alpha}$ και $\vec{\beta}$):



- Καθιστούμε τα διανύσματα $\vec{\alpha}$ και $-\vec{\beta}$ διαδοχικά και στη συνέχεια τα προσθέτουμε με τον τρόπο που προαναφέραμε:



6. Διεθνές Σύστημα Μονάδων (S.I.)

Η ανάγκη ορισμού κοινών προτύπων μέτρησης οδήγησε στη δημιουργία των Συστημάτων μονάδων. Για κάθε Σύστημα Μονάδων, σε ένα φυσικό μέγεθος αντιστοιχεί ένα σύμβολο και μια μονάδα μέτρησης.

Συνήθως, για τη μέτρηση των φυσικών μεγεθών χρησιμοποιούμε το Διεθνές Σύστημα Μονάδων ή S.I. (Système International).

Οι μονάδες μέτρησης των κυριοτέρων φυσικών μεγεθών που θα συναντήσουμε φέτος, είναι:

Μέγεθος	Σύμβολο	Μονάδα μέτρησης
μήκος	L	μέτρο (m)
μάζα	m	χιλιόγραμμο (Kg)
χρόνος	t	δευτερόλεπτο (s)
ταχύτητα	υ	(m/s)
επιτάχυνση	α	(m/s^2)
δύναμη	F	Newton (N)
ορμή	P	(Kg · m/s)
ενέργεια	E	Joule (J)

7. Πολλαπλάσια και υποπολλαπλάσια μονάδων

Για τα πολλαπλάσια και τα υποπολλαπλάσια των διαφόρων μονάδων χρησιμοποιούνται ορισμένα προθέματα.

Στον ακόλουθο πίνακα φαίνονται τα κυριότερα προθέματα με τα σύμβολά τους.

Υποπολλαπλάσια			Πολλαπλάσια		
deci	d	10^{-1}			
centi	c	10^{-2}			
mili	m	10^{-3}	Kilo	K	10^{3}
micro	μ	10^{-6}	Mega	M	10^{6}
nano	n	10^{-9}	Giga	G	10^{9}
pico	p	10^{-12}	Tera	T	10^{12}

8. Μεταβολή και ρυθμός μεταβολής ενός μεγέθους

Τα φυσικά μεγέθη μεταβάλλονται. Η μεταβολή των φυσικών μεγεθών παριστάνεται με το γράμμα Δ.

Μεταβολή ενός φυσικού μεγέθους ΔΜ ονομάζεται η διαφορά της τελικής τιμής του μεγέθους ($M_{τελ}$) μείον την αρχική τιμή του ($M_{αρχ}$):

$$ΔM = M_{τελ} - M_{αρχ}$$

Μεταβολή = Τελική τιμή – Αρχική τιμή

- Η μεταβολή δείχνει **πόσο** αλλάζει το μέγεθος.
- Αν η τιμή της μεταβολής ενός μεγέθους προκύψει **θετική**, τότε έχουμε **αύξηση της τιμής του μεγέθους**, ενώ αν προκύψει αρνητική, **η τιμή του μεγέθους μειώνεται**.
- **$ΔM > 0 \Rightarrow$ Η τιμή του μεγέθους αυξάνεται.**
- **$ΔM < 0 \Rightarrow$ Η τιμή του μεγέθους μειώνεται.**

Ρυθμός μεταβολής ενός μεγέθους ονομάζεται το πηλίκο της μεταβολής ΔΜ του μεγέθους αυτού προς τον αντίστοιχο χρόνο Δt μέσα στον οποίο πραγματοποιείται η μεταβολή αυτή.

$$\text{Ρυθμός Μεταβολής} = \frac{\Delta M}{\Delta t} = \frac{M_{τελ} - M_{αρχ}}{t_{τελ} - t_{αρχ}}$$

- Ο ρυθμός μεταβολής δείχνει **πόσο γρήγορα** αλλάζει το μέγεθος.
- Αν ο ρυθμός μεταβολής προκύψει **θετικός**, τότε το μέγεθος **αυξάνεται**, ενώ αν ο ρυθμός μεταβολής προκύψει **αρνητικός,** το μέγεθος **μειώνεται**.
- $\frac{\Delta M}{\Delta t} > 0 \Leftrightarrow \Delta M > 0 \Leftrightarrow$ **Αύξηση της τιμής του μεγέθους.**
- $\frac{\Delta M}{\Delta t} < 0 \Leftrightarrow \Delta M < 0 \Leftrightarrow$ **Μείωση της τιμής του μεγέθους.**

Παράδειγμα

Τη χρονική στιγμή $t_1 = 5s$ μετράμε τη θερμοκρασία ενός σώματος και βρίσκουμε $\Theta_1 = 20^\circ C$, ενώ τη χρονική στιγμή $t_2 = 15s$ βρίσκουμε ότι η θερμοκρασία του είναι $\Theta_2 = 40^\circ C$.

- Η **μεταβολή** της θερμοκρασίας του σώματος είναι:

$$\Delta\Theta = \Theta_{τελ} - \Theta_{αρχ} = \Theta_2 - \Theta_1 = (40 - 20)^\circ C \Rightarrow \boldsymbol{\Delta\Theta = 20^\circ C}$$

Παρατηρούμε ότι **ΔΘ > 0** δηλαδή η θερμοκρασία **αυξήθηκε.**

- Ο **ρυθμός μεταβολής** της θερμοκρασίας είναι:

$$\frac{\Delta\Theta}{\Delta t} = \frac{\Theta_{τελ} - \Theta_{αρχ}}{t_{τελ} - t_{αρχ}} = \frac{\Theta_2 - \Theta_1}{t_2 - t_1} = \left(\frac{40 - 20}{15 - 5}\right)\frac{^\circ C}{s} \Rightarrow \frac{20}{10}\frac{^\circ C}{s} \Rightarrow \boldsymbol{\frac{\Delta\Theta}{\Delta t} = 2\,\frac{^\circ C}{s}}$$

Παρατηρούμε ότι $\frac{\Delta\Theta}{\Delta t} > 0$ δηλαδή η θερμοκρασία αυξήθηκε και συγκεκριμένα **σε 1s η θερμοκρασία αυξήθηκε κατά 2˚C.**

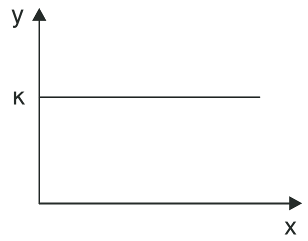
9. Γραφικές παραστάσεις

Για να παραστήσουμε γραφικά ένα μέγεθος σε συνάρτηση με κάποιο άλλο μέγεθος είναι χρήσιμο να γνωρίζουμε πως παριστάνονται γραφικά ορισμένες βασικές συναρτήσεις.

I. ΣΤΑΘΕΡΗ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ

$\boxed{y = \kappa}$ κ = σταθερό

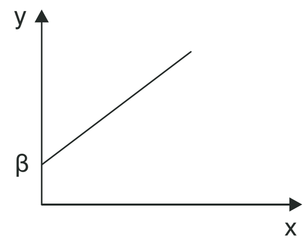
Γραφική παράσταση: ευθεία παράλληλη στον άξονα x΄x



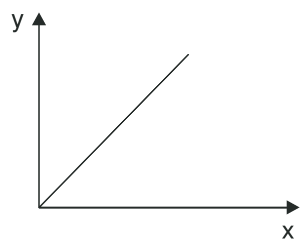
II. ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ ΠΡΩΤΟΥ ΒΑΘΜΟΥ

$\boxed{y = \alpha x + \beta}$ $\alpha \neq 0$, $\beta \neq 0$

- Γραφική παράσταση: ευθεία που δεν διέρχεται απ' την αρχή των αξόνων. Χρειάζονται δύο σημεία για τον προσδιορισμό της.



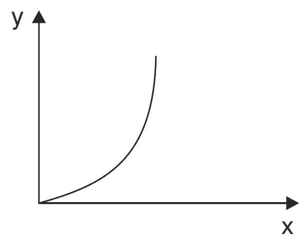
- Αν **β = 0** τότε η εξίσωση γίνεται **y = αx** η γραφική παράσταση της οποίας είναι ευθεία που διέρχεται απ' την αρχή των αξόνων.



III. ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ ΔΕΥΤΕΡΟΥ ΒΑΘΜΟΥ

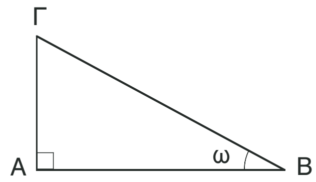
$\boxed{y = \alpha x^2}$ $\alpha \neq 0$

- Γραφική παράσταση: καμπύλη που ονομάζεται παραβολή.



10. Τριγωνομετρικοί αριθμοί γωνίας

Σε ένα ορθογώνιο τρίγωνο ισχύουν:



$$\textbf{ημίτονο} = \frac{\textbf{απέναντι κάθετη}}{\textbf{υποτείνουσα}}$$

$$\textbf{συνημίτονο} = \frac{\textbf{προσκείμενη κάθετη}}{\textbf{υποτείνουσα}}$$

$$\textbf{εφαπτομένη} = \frac{\textbf{απέναντι κάθετη}}{\textbf{προσκείμενη κάθετη}}$$

$$\textbf{συνεφαπτομένη} = \frac{\textbf{προσκείμενη κάθετη}}{\textbf{απέναντι κάθετη}}$$

Έτσι για τη γωνιά $\hat{ω}$ έχουμε:

$$ημω = \frac{ΑΓ}{ΓΒ}, \quad συνω = \frac{ΑΒ}{ΓΒ}, \quad εφω = \frac{ΑΓ}{ΑΒ}, \quad σφω = \frac{ΑΒ}{ΑΓ}$$

▶ Επίσης ισχύουν οι σχέσεις:

$$ημ^2ω + συν^2ω = 1, \; εφω = \frac{ημω}{συνω}, \; εφω \cdot σφω = 1$$

▶ Στον παρακάτω πίνακα δίνονται οι τριγωνομετρικοί αριθμοί ορισμένων χρήσιμων γωνιών.

Γωνία ω	0°	30°	45°	60°	90°	120°	135°	150°	180°
	0	π/6	π/4	π/3	π/2	2π/3	3π/4	5π/6	π
ημω	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0
συνω	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0	$-\frac{1}{2}$	$-\frac{\sqrt{2}}{2}$	$-\frac{\sqrt{3}}{2}$	0
εφω	0	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$	—	$-\sqrt{3}$	–1	$-\frac{\sqrt{3}}{3}$	0
σφω	—	$\sqrt{3}$	1	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	0	$-\frac{\sqrt{3}}{3}$	–1	$-\sqrt{3}$	—