

# ΦΥΣΙΚΗ 1

Η φυσική είναι η μάμα<sup>1</sup> των μαθηματικών. Τα μαθηματικά είναι μέθοδος κατανόησης του κόσμου που ζούμε.

Οι πρωτόγονοι άνθρωποι επινόησαν τους αριθμούς:

Αριθμοί: Πόσες αρκούδες με κυνηγάνε; (ακέραιοι)

Πόσο νερό μπορούμε να κουβαλήσουμε στη σπηλιά; (πραγματικοί)

Εμβαδόν (Αίγυπτος, πλημμυρές Νείλου)  
ογκομέτρα

Η συνέχεια είναι γνωστή...  
μέχρι που φτάνουμε στο Newton:  
που επινόησε την παράγωγο.

Η παράγωγος δημιουργήθηκε για να οριστεί η ταχύτητα! ← φυσ.

κλπ. κλπ.

## ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ ΜΟΝΤΕΛΑ

→ χρησιμοποιούνται από τη Φυσική  
για να κατανοήσουμε τον κόσμο

για να κατανοήσουμε αν έχουμε  
σύρω μας.

## Ευκλείδειος χώρος

- 1 Διάσταση  $\mathbb{R}$
- 2  $\mathbb{R}^2$
- 3  $\mathbb{R}^3$

Μαθηματικό Μοντέλο του  
φυσικού χώρου.

Ένα πιο «εξελιγμένο» μοντέλο:

## Χωρόχρονος (Einstein)

Καμπύλιτη τετραδιάστατη  
επιφάνεια μέσα σε «κάτι»  
με ακόμα περισσότερες διαστάσεις

Πολύ δύσκολο μοντέλο!!  
(μαθηματικά)

αυτό θα πάρω!

Μοντέλα φυσικών σωμάτων.

## Υλικό σημείο

ΥΣ

σημείο (με μηδενικές διαστάσεις)  
με θετική μάζα.

(μπορεί να είναι άτομο, πρόδηλο  
άνθρωπος, παζόβουνο, πλανήτης...)  
το μοντέλο δεν είναι ποτέ  
ακριβές.

## Στερεό Σώμα

(σφαίρα, κύβινδρος,  
δεν κενύμενο πατάκοειδές)  
με θετικές διαστάσεις και όγκο  
δεν αχάϊζει σχήμα αλλα  
κινείται και **περιστρέφεται**.

## Παραμορφώσιμο Σώμα

ο.π. αλλα παραμορφώνεται...  
ΜΘΥ

## ΚΙΝΗΣΗ ΣΕ 1Δ

Κινητό: **ΥΣ** (υλικό σημείο).

$\left. \begin{array}{l} \text{θέση } x \in \mathbb{R} \\ \text{χρόνος } t \in \mathbb{R} \end{array} \right\} x = x(t)$

Η θέση κινητού είναι συνάρτηση  
του χρόνου  $x: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$

Χρονικό διάστημα

$$t \in [t_0, t_1] \subset \mathbb{R}$$



$n'$

$$t \in [t_0, \infty) \subset \mathbb{R}$$

$n'$

$$t \in \mathbb{R}$$

Συνάρτηση θέσης  $x: [t_0, t_1] \rightarrow \mathbb{R}$   
(μαθηματικό μοντέλο)  $x = x(t)$ .

Παραδείγματα:

1) Στάση

$$x(t) = x_0 = \text{σταθ.} \in \mathbb{R} \quad \forall t \in \mathbb{R}$$

2) Ομαλή Κίνηση

$$x(t) = vt, \quad v = \text{σταθ.} \in \mathbb{R}$$

$v$  σταθερή ταχύτητα

$$\Delta \text{ημιωτικό: } v = x/t$$

3) Γενίκευση:

$$x(t) = x_0 + v_0 t$$

$$x_0 = \text{σταθ.}, \quad v_0 = \text{σταθ.}$$

$$x_0 = x(0) \quad \text{αρχική θέση}$$

$v_0$  σταθερή ταχύτητα

4) Ομαλά Μεταβαλλόμενη Ταχύτητα

$$x(t) = x_0 + v_0 t + \frac{a t^2}{2}$$

αρχική  
θέση

αρχική  
ταχύτητα

(☆)

$a \leftarrow$  σταθερή επιταχυνση

ΣΧΟΛΙΟ θυμάστε την πρώτη φορά που είδατε την (☆);  
Εγώ δεν καταλάβαινα τίποτα!

Από πού έρχεται;

Ερώτηση

Τι ιδιότητες θέλω να έχει η  
συνάρτηση θέσης  $x(t)$ ;

Θέλω  $x \in C(\mathbb{R})$

(η θέση συνεχώς συνάρτηση  
του χρόνου)

**ΟΧΙ ΤΗΛΕΜΕΤΑΦΟΡΑ!**

Θέλω  $x \in C^1(\mathbb{R})$  παραγωγίσιμη  
συνάρτηση τχ χρόνου  $t$  προσοχή!

Ορισμός !!!

Ταχύτητα στο

Χρόσο  $t \in \mathbb{K}$  ορίζεται η

$$v(t) = \frac{dx(t)}{dt} = x'(t) = \dot{x}(t)$$

δηλ. ο ρυθμός μεταβολής της θέσης.

Σχόλιο: Αν θέσω να περιγράψω κρούσεις καλό είναι να επιτρέπω ανενεχι ταχύτητα δηλ.  $x(t)$  **οχι** **παιζου παραγωγισιμη!**

Παραδείγμα: Αν  $x(t)$  δίνεται από την  $(\star)$

$$x(t) = x_0 + v_0 t + at^2/2$$

$$\text{έχω } v(t) = \frac{dx}{dt}(t) = 0 + v_0 + at$$

$$v(t) = v_0 + at, \quad t \geq 0,$$

δηλ.  $v(t)$  αυξάνεται γραμμικά και  $v(0) = v_0$

Συνήθως (για λόγους που έχουν να κάνουν με τους Νόμους του Νεύτωνα, βλ. παρακάτω) υποθέτουμε ότι

$$x \in C^2(\mathbb{R})$$

**Ορισμός !!!** Επιταχυνση

ορίζεται ο ρυθμός μετα  
της ταχύτητας.

$$a(t) = \frac{dV(t)}{dt} = \frac{d^2}{dt^2} x(t) = \ddot{x}(t)$$

Παραδείγματα  $\textcircled{\text{O}}$ ποτε συν

(☆)  $\epsilon x \omega$

$$a(t) = \frac{d^2}{dt^2} x(t) = \frac{d}{dt} (V_0 + at) = a$$

$$a(t) = a = \text{σταθ.}$$

Ερώτηση:

Είναι όμως η (☆) η πιο  
γενική μορφή κίνησης με  
σταθερή επιτάχυνση;