

ΦΥΣΙΚΗ 1

Η φυσική είναι η μάμα¹ των μαθηματικών. Τα μαθηματικά είναι μέθοδος κατανόησης του κόσμου που ζούμε.

Αριθμοί: Πόσες αρκούδες με κυνηγάνε; (ακέραιοι)

Πόσο νερό μπορούμε να κουβαλήσουμε στη σπηλιά; (πραγματικοί)

Εμβαδόν (Αιγύπτος, πυληνές Νείλου)
οικόπεδα

Η παραγωγή δημιουργήθηκε για να οριστεί η ταχύτητα!

κλπ. κλπ.

Ευκλείδειος χώρος

1 Διάσταση \mathbb{R}

2 \mathbb{R}^2

3 \mathbb{R}^3

Μαθηματικό Μοντέλο του φυσικού χώρου.

Χωροχρονos (Einstein)

καμπυλωτή τετραδιάστατη
εμφάνεια μέσα σε «κάτι»
με ακόμα περισσότερες διαστάσεις

Πολύ δύσκολο μοντέλο!!
(μαθηματικά)

αυτό θα πάρω!

Μοντέλα φυσικών ουραίων.

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 πατάτοειδές)

με θετικές διαστάσεις και όγκο
δεν αχάζει σχήμα αχά
κεντρίζαει 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

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

ή

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

ή

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

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

Παραδείγματα:

1) Στασις

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

2) Ομαλή Κίνηση

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

v σταθερή ταχύτητα

Δημοτικό: $v = x/t$

3) Γενίκευση:

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

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

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

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 επιτάχυνση

ΣΧΟΛΙΟ Θυμάστε την πρώτη

φορά που είδατε την (☆);

Εγώ δεν καταλάβαινα τίποτα!

Απλά πάλι έχω...

Ερώτηση

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

Θεωρούμε $x \in C(\mathbb{R})$

(η θέση συνεχώς συνάρτηση
του χρόνου)

ΟΧΙ ΤΗΛΕΜΕΤΑΦΟΡΑ!

Θεωρούμε $x \in C^1(\mathbb{R})$ παραγωγίσιμη
συνάρτηση του χρόνου t **προσοχή!**

Ορισμός!!!

Ταχύτητα στο

χρόνο $t \in \mathbb{R}$ ορίζεται η

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

δηλ. ο ρυθμός μεταβολής
της θέσης.

Σχόλιο: Αν θέλω να περιγράψω
κρούσεις καλό είναι να επιτρέπω
ανεξέτητα ταχύτητα δηλ. $x(t)$ **ΟΧΙ**
παιγνίου παραγωγίσιμη!

Παραδείγματα: Αν $x(t)$ δίνεται
από την (*)

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

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

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

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

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

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

Ορισμός !!! Επιταχυνση

ορίζεται ο ρυθμός μεταβολής
της ταχύτητας:

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

Παραδείγματα Οποτε συν

(☆) εξω

$$a(t) = \frac{d^2}{dt^2} x(t) = \frac{d}{dt} (v_0 + at) = a$$

$$a(t) = a = \text{σταθ.}$$

Ερωτηση:

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