

2. ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΗ ΚΙΝΗΣΗ

2.1. ΚΙΝΗΣΗ ΚΑΙ ΜΕΤΑΤΟΠΙΣΗ

Σχετική κίνηση	Η κίνηση είναι έννοια σχετική, δηλαδή η περιγραφή της εξαρτάται από το σύστημα αναφοράς.
Σωματίο ή υλικό σημείο	Υλικό σημείο ονομάζεται κάθε αντικείμενο με αμελητέες διαστάσεις σε σχέση με το περιβάλλον του.
Τροχιά	Τροχιά ενός κινητού είναι το σύνολο των διαδοχικών θέσεων από τις οποίες διέρχεται ένα σώμα. Η μορφή της τροχιάς χαρακτηρίζει την κίνηση. Αν είναι ευθεία η κίνηση ονομάζεται ευθύγραμμη, αν είναι κυκλική η κίνηση ονομάζεται κυκλική και αν είναι γενικά καμπύλη η κίνηση ονομάζεται καμπυλόγραμμη.
Θέση	Θέση ενός σωματίου ονομάζουμε το πού βρίσκεται το σωματίο σε σχέση με ένα σημείο αναφοράς. Μαθηματικά, θέση $\vec{x}$ ενός σωματίου ονομάζουμε το διάνυσμα που έχει ως αρχή το σημείο αναφοράς και τέλος το σωματίο.
Προσδιορισμός της θέσης	Για να προσδιοριστεί η θέση ενός σωματίου που κινείται σε μία ευθεία, την ορίζουμε πάνω σε έναν αριθμημένο άξονα. Για να προσδιοριστεί η θέση ενός σωματίου που κινείται στο επίπεδο, την ορίζουμε πάνω σε έναν ορθογώνιο σύστημα δύο (αριθμημένων) αξόνων.
Χρονική στιγμή	Χρονική στιγμή είναι το πότε συμβαίνει ένα γεγονός. Είναι η ένδειξη του χρονομέτρου μας. Συμβολίζεται με t .
Χρονική διάρκεια	Χρονική διάρκεια είναι το πόσο διαρκεί κάτι. Ορίζεται ως η μεταβολή δύο χρονικών στιγμών. $\Delta t = t_2 - t_1$
Διαφορά μεταξύ χρονικής στιγμής και χρονικού διαστήματος.	Το χρονικό διάστημα Δt εκφράζει τη <i>διάρκεια</i> μεταξύ δύο στιγμών. Απαντά, δηλαδή στην ερώτηση «πόσο διαρκεί;» ένα γεγονός. Αντίθετα, η χρονική στιγμή t εκφράζει το <i>πότε</i> και προφανώς δεν έχει διάρκεια. Απαντά, δηλαδή στην ερώτηση «πότε συνέβη;» ένα γεγονός.
Μετατόπιση	Μετατόπιση είναι η μεταβολή της θέσης ενός κινούμενου σωματίου. Αν $\vec{x}_2$ η τελική του θέση και $\vec{x}_1$ η αρχική του, τότε η μετατόπιση θα είναι $\Delta \vec{x} = \vec{x}_2 - \vec{x}_1$ Μαθηματικά, μετατόπιση $\Delta \vec{x}$ ονομάζουμε το διάνυσμα που έχει αρχή την αρχική θέση του κινητού και τέλος την τελική. - Αφού η θέση είναι διανυσματικό μέγεθος, είναι και η μετατόπιση. - Όταν είμαστε σε μία ευθεία (μία διάσταση) θα γράφουμε απλά$\Delta x = x_2 - x_1$ - Εάν πηγαίνει προς τα αριστερά, η μετατόπιση θα είναι $\Delta x < 0$

Διάστημα

Διάστημα s (ή απόσταση) που διανύει ένα κινητό ονομάζουμε το μήκος της τροχιάς που διαγράφει κατά την κίνησή του.

Διαφορές μεταξύ μετατόπισης και διαστήματος

Μετατόπιση	Διάστημα
1. Διανυσματικό μέγεθος.	1. Μονόμετρο μέγεθος.
2. Εξαρτάται από την αρχική και την τελική θέση και είναι ανεξάρτητη της τροχιάς του κινητού.	2. Εξαρτάται από τη διαδρομή που ακολουθεί το κινητό.
3. Η αλγεβρική της τιμή μπορεί να είναι θετική ή αρνητική.	3. Είναι πάντα ένας θετικός αριθμός.

2.2. ΤΑΧΥΤΗΤΑ

Ταχύτητα

Ταχύτητα ($\vec{v}$) είναι το φυσικό μέγεθος που εκφράζει το πόσο γρήγορα κινείται ένα σώμα, αλλά και το προς τα πού κινείται.

Ορίζεται ως το πηλίκο της μετατόπισης $\Delta\vec{x}$ ενός κινητού προς το χρονικό διάστημα Δt μέσα στο οποίο πραγματοποιείται. Μαθηματικώς, εκφράζεται:

$$\vec{v} = \frac{\Delta\vec{x}}{\Delta t}$$

- Αφού η μετατόπιση είναι διανυσματικό μέγεθος, είναι και η ταχύτητα.
- Η κατεύθυνση της ταχύτητας εκφράζει το προς τα πού κινείται το κινητό.

Μονάδες μέτρησης ταχύτητας

Στο SI, το $\Delta\vec{x}$ μετριέται σε m και το Δt σε s . Επομένως από την προηγούμενη σχέση προκύπτει ότι η μονάδα μέτρησης της ταχύτητας στο SI θα είναι το

$$1 \frac{m}{s}$$

Υποπολλαπλάσια μονάδα μπορεί να προκύψει αν μετρηθεί π.χ. το $\Delta\vec{x}$ σε km και το Δt σε h , οπότε προκύπτει το $1 \frac{km}{h}$. Ισχύει $1 \frac{m}{s} = 3,6 \frac{km}{h}$.

2.3. ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΗ ΟΜΑΛΗ ΚΙΝΗΣΗ

Ευθύγραμμη Ομαλή Κίνηση

Ευθύγραμμη Ομαλή Κίνηση είναι η κίνηση όπου το διάνυσμα της ταχύτητας παραμένει σταθερό.

$$\vec{v} = \text{σταθ}$$

-Χαρακτηρίζεται *ευθύγραμμη* γιατί η κατεύθυνση της ταχύτητας παραμένει σταθερή, και *ομαλή* γιατί το μέτρο της ταχύτητας διατηρείται σταθερό.

-Από τον τύπο $\vec{v} = \frac{\Delta\vec{x}}{\Delta t}$ προκύπτει ότι στην Ευθύγραμμη Ομαλή Κίνηση το κινητό διανύει ίσες μετατοπίσεις σε ίσα χρονικά διαστήματα..

Εξίσωση Κίνησης στην ΕΟΚ

Από την εξίσωση $\vec{v} = \frac{\Delta\vec{x}}{\Delta t}$ προκύπτει ότι $\Delta\vec{x} = \vec{v} \cdot \Delta t$ και αφού μας αφορά μόνο το μέτρο, τελικά, παίρνουμε την εξίσωση κίνησης:

$$\Delta x = v \cdot \Delta t$$

Αν επιλέξουμε τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ να βρίσκεται στη θέση $x_0 = 0$, τότε η παραπάνω σχέση γράφεται

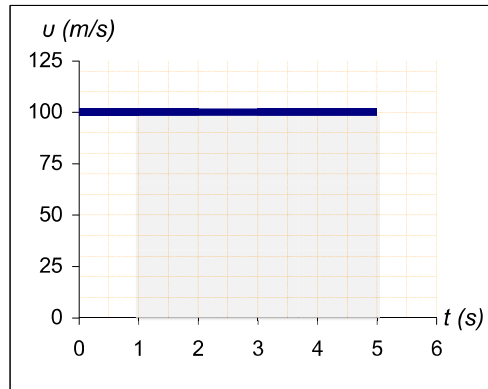
$$x = v \cdot t$$

Επειδή στην Ε.Ο.Κ. το διάστημα s ταυτίζεται με το μέτρο της μετατόπισης Δx , η εξίσωση κίνησης μπορεί να γραφεί και ως $s = v \cdot t$.

Διάγραμμα ταχύτητας-χρόνου στην ΕΟΚ.

Αφού $v = \text{σταθ}$, το διάγραμμα ταχύτητας-χρόνου στην ΕΟΚ θα είναι μία ευθεία παράλληλη με τον άξονα του χρόνου.

Παράδειγμα. Για ένα κινητό που κινείται ευθύγραμμα με ταχύτητα $v=100\text{m/s}$ το διάγραμμα της ταχύτητας συναρτήσει του χρόνου θα είναι το ακόλουθο:



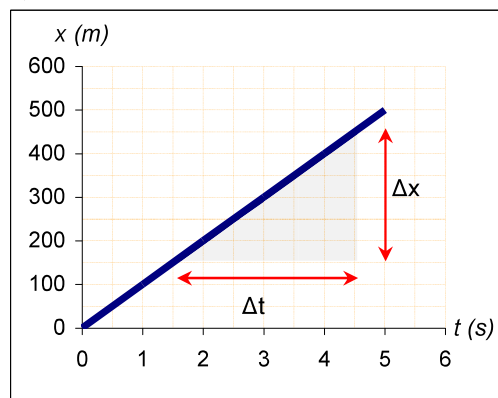
Το εμβαδόν του σκιασμένου τμήματος μας δίνει την αριθμητική τιμή της μετατόπισης, αφού:

$$E = \text{υψος} \cdot \text{βαση} = v \cdot \Delta t = \Delta x$$

Διάγραμμα μετατόπισης-χρόνου στην ΕΟΚ.

Αφού $\Delta x = v \cdot \Delta t$ με $v = \text{σταθ}$, η μετατόπιση είναι ανάλογη με το χρονικό διάστημα, και άρα το διάγραμμα θα είναι μία ευθεία γραμμή. Για τις δικές μας ανάγκες θα αρκεστούμε στη σχέση για $x_0=0$ και $t_0=0$, δηλαδή $x = v \cdot t$, ή $s = v \cdot t$.

Παράδειγμα. Για ένα κινητό που κινείται ευθύγραμμα με ταχύτητα $v=100\text{m/s}$ το διάγραμμα θα είναι το ακόλουθο:



Η κλίση της ευθείας θα ισούται με την ταχύτητα της κίνησης, αφού

$$\text{κλίση} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = v$$