

ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΗ ΟΜΑΛΗ ΚΙΝΗΣΗ

1.5 Η ΜΕΣΗ ΔΙΑΝΥΣΜΑΤΙΚΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ του κινητού σε δεδομένο χρονικό διάστημα Δt .

Ως μέση διανυσματική ταχύτητα του κινητού, στη διάρκεια δεδομένου χρονικού διαστήματος, ορίσαμε το φυσικό διανυσματικό μέγεθος που εκφράζεται από το πηλίκο της μετατόπισης του κινητού στο δεδομένο χρονικό διάστημα προς το χρονικό διάστημα αυτό.

Η σχέση ορισμού του μεγέθους αυτού είναι:

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

μέτρο: $|\vec{v}_\mu| = \frac{|\Delta \vec{x}|}{\Delta t}$ και μονάδα μέτρησης στο S.I. το 1 m/s.

Αλλιώς λέμε ότι η ταχύτητα είναι ο ρυθμός μεταβολής της θέσης.

ΜΕΣΗ ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ

Ως μέση αριθμητική ταχύτητα του κινητού, στη διάρκεια δεδομένου χρονικού διαστήματος, ορίσαμε το μονόμετρο μέγεθος που εκφράζεται από το πηλίκο του διαστήματος που διάνυσε το κινητό στο δεδομένο χρονικό διάστημα, προς το χρονικό διάστημα αυτό.

Η σχέση ορισμού του μεγέθους αυτού είναι:

$$|\vec{v}| = \frac{\Delta s}{\Delta t}$$

όπου Δs είναι το διάστημα που διάνυσε το κινητό στη διάρκεια του Δt .

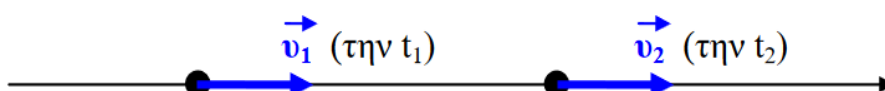
ΣΤΙΓΜΙΑΙΑ ΤΑΧΥΤΗΤΑ

Στιγμιαία ταχύτητα ή απλά ταχύτητα ενός κινητού που κινείται πάνω σε έναν άξονα, είναι η ταχύτητα που έχει το κινητό μια δεδομένη χρονική στιγμή.

Η ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΗ ΚΑΙ ΟΜΑΛΗ ΚΙΝΗΣΗ (Ε.Ο.Κ.)

Ονομάσαμε **ευθύγραμμη και ομαλή κίνηση (Ε.Ο.Κ.)** την κίνηση κατά την οποία η στιγμιαία ταχύτητα του κινητού παραμένει συνεχώς σταθερή.

$$\text{Ε.Ο.Κ.} \Leftrightarrow \vec{v} = \text{σταθ.}$$



Δηλαδή αν πρόκειται για Ε.Ο.Κ. έχουμε $\vec{v}_1 = \vec{v}_2$ σε κάθε t_1 και t_2 μέσα στο χρονικό διάστημα της κίνησης αυτής.

Στην Ε.Ο.Κ. η μέση διανυσματική ταχύτητα του κινητού σε κάθε χρονικό διάστημα της κίνησης, ισούται με τη στιγμιαία ταχύτητα του Κ σε οποιαδήποτε στιγμή της κίνησης.

Σε μια Ε.Ο.Κ για τα διανύσματα έχουμε

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

Και για τις αλγεβρικές τιμές

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow \Delta x = v \cdot \Delta t$$

που δείχνουν ότι:

οι μετατοπίσεις του κινητού που εκτελεί Ε.Ο.Κ. είναι ανάλογες προς τα χρονικά διαστήματα στα οποία πραγματοποιήθηκαν.

και ακόμη έχουμε

Σε οποιαδήποτε ίσα χρονικά διαστήματα κίνησης αντιστοιχούν ίσες μετατοπίσεις.

Σε μια Ε.Ο.Κ επίσης έχουμε

$$\Delta x = v \cdot \Delta t \Rightarrow x_{\text{τελ.}} - x_{\text{αρχ.}} = v \cdot (t_{\text{τελ.}} - t_{\text{αρχ.}}) \Rightarrow$$

$$x_{\text{τελ.}} = x_{\text{αρχ.}} + v \cdot (t_{\text{τελ.}} - t_{\text{αρχ.}})$$

Αυτή είναι μια σχέση που δίνει την τιμή της τελικής θέσης του κινητού που εκτελεί Ε.Ο.Κ. αν γνωρίζουμε τις τιμές όλων των μεγεθών στο δεύτερο μέλος της ισότητας.

Αν συμφωνήσουμε να συμβολίζουμε:

με t_0 τη στιγμή της έναρξης της παρατήρησης,

με x_0 την αλγεβρική τιμή του διανύσματος θέσης που κατέχει το κινητό την t_0

και

με x την αλγεβρική τιμή του διανύσματος θέσης που κατέχει το κινητό σε οποιαδήποτε χρονική στιγμή t μέσα στο χρονικό διάστημα της παρατήρησης, η σχέση που είδαμε παραπάνω μετατρέπεται σε τύπο συνάρτησης και παίρνει τη μορφή:

$$x = x_0 + v \cdot (t - t_0)$$

 για $t_0 \leq t \leq t_{\text{τελ.}}$

Που σύμφωνα με τα μαθηματικά είναι μια συνάρτηση πρώτου βαθμού ως προς t , $x=f(t)$ και η γραφική της παράσταση είναι ένα ευθύγραμμο τμήμα.

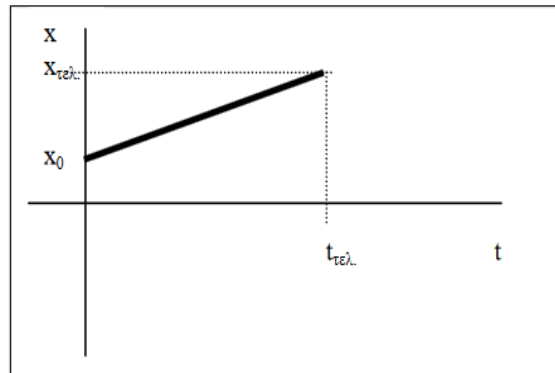
Αν ισχύουν κάποιες ειδικές "αρχικές συνθήκες" π.χ. :

α) το χρονόμετρο έχει μηδενική ένδειξη κατά την έναρξη της παρατήρησης, η

σχέση $x = x_0 + v \cdot (t - t_0)$, απλοποιείται στην: $x = x_0 + v \cdot t$

αν $t_0=0$

με γραφική παράσταση που θα ξεκινάει από το σημείο $(0, x_0)$



Η παραπάνω εξίσωση δηλαδή η

$$x = x_0 + v \cdot t$$

αν $t_0=0$

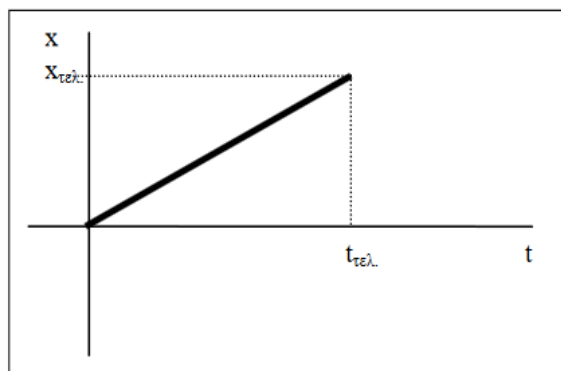
ονομάζεται **ΕΞΙΣΩΣΗ ΚΙΝΗΣΗΣ**.

Αν κατά την χρονική στιγμή μηδέν είχαμε επίσης και $x_0=0$ τότε η παραπάνω σχέση απλοποιείτε

στην: $x = v \cdot t$

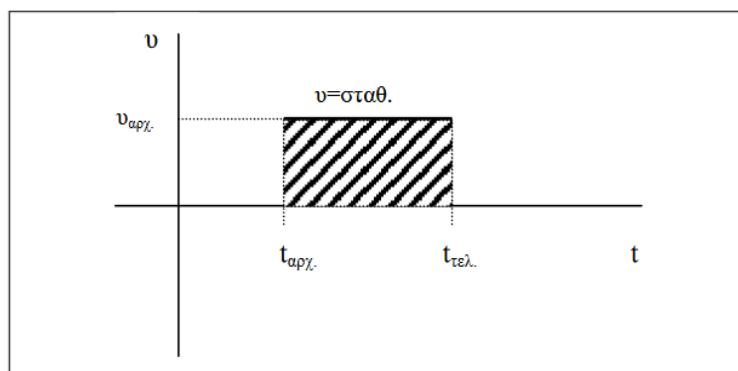
αν και $t_0=0$ και $x_0=0$

που παριστάνεται γραφικά όπως παρακάτω:



ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΠΟΥ ΠΡΟΚΥΠΟΥΝ ΑΠΟ ΤΙΣ ΓΡΑΦΙΚΕΣ ΠΑΡΑΣΤΑΣΕΙΣ ΣΤΗΝ Ε.Ο.Κ.

α) Στο διάγραμμα v-t ένα ορθογώνιο παραλληλόγραμμο περικλείεται ανάμεσα στη γραφική παράσταση της $v=f(t)$, τον άξονα των χρόνων και τις κάθετες στον άξονα των χρόνων την αρχική και τελική στιγμή της παρατήρησης.

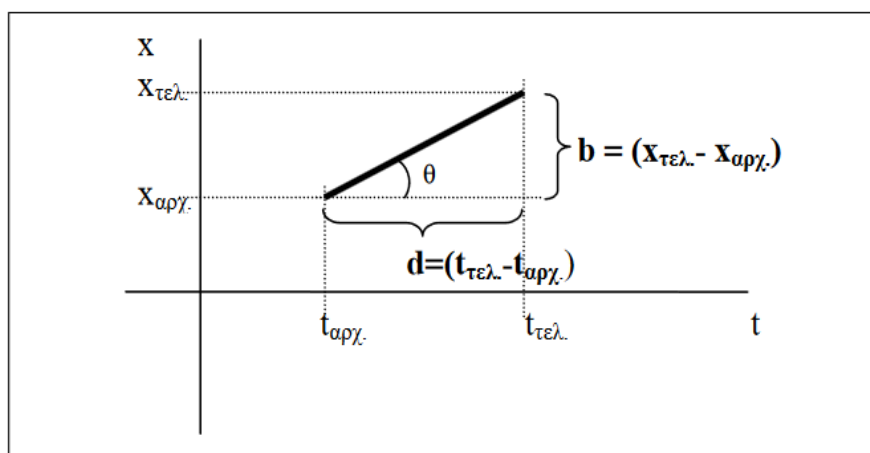


Αυτό το εμβαδόν ισούται με (βάση) επί (ύψος) δηλαδή : $E=(t_{τελ.}-t_{αρχ.}) \cdot (v)$

$$\Rightarrow E = (t_{τελ.}-t_{αρχ.}) \cdot \frac{x_{τελ.}-x_{αρχ.}}{t_{τελ.}-t_{αρχ.}} \Rightarrow E = x_{τελ.}-x_{αρχ.} \Rightarrow E = \Delta x$$

Το εμβαδόν του χωρίου που περικλείεται μεταξύ της γραφικής παράστασης της $v=f(t)$ και του άξονα των χρόνων σε δεδομένο χρονικό διάστημα, ισούται με την αλγεβρική τιμή της μετατόπισης του κινητού κατά το χρονικό διάστημα αυτό.

β) Στο διάγραμμα x-t η κλίση (συντελεστής διεύθυνσης) του ευθύγραμμου τμήματος της γραφικής παράστασης της $x=f(t)$ **δίνει την αλγεβρική τιμή της ταχύτητας του κινητού.**



$$\text{Όπως βλέπουμε : } \frac{b}{d} = \frac{x_{τελ.}-x_{αρχ.}}{t_{τελ.}-t_{αρχ.}} \Rightarrow \frac{b}{d} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow \frac{b}{d} = v$$