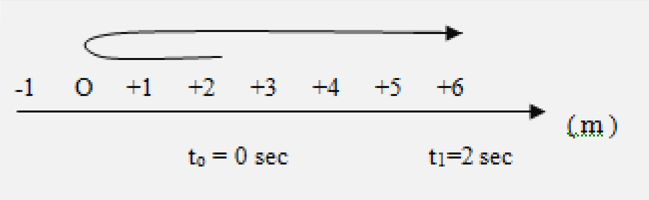
Γενικά

Η μετατόπιση $\overrightarrow{\Delta x}$, που ορίσαμε για την κίνηση ενός υλικού σωματιδίου πάνω σε άξονα, μας λέει πόσο μακριά και προς τα πού είναι η τελική θέση σε σχέση με την αρχική.
Το διάστημα S μας λέει ποιο είναι το μήκος της διαδρομής, για να πάει ένα σωμάτιο από μια θέση σε μια άλλη.
Πόσο γρήγορα γίνεται όμως η μετάβαση;
Ε! Στο ερώτημα αυτό απαντά ένα νέο μέγεθος που ονομάζεται **ταχύτητα**.

Διανυσματική ταχύτητα για κινήσεις σε άξονα (μέση)

Σημειακό αντικείμενο είναι σε θέση +2 m κάποια στιγμή που το χρονόμετρο γράφει t_o=0 sec . Πάει σε θέση Ο και στη συνέχεια καταλήγει σε θέση +6 m την στιγμή t_1=2 sec



▸ Ορίζεται ως μέση διανυσματική ταχύτητα, ένα μέγεθος που εκφράζεται από την εξίσωση $\boxed{\overrightarrow{u_{\mu.\delta.}} = \frac{\overrightarrow{\Delta x}}{\Delta t}}$

Τα μηνύματα της σχέσης ορισμού :

1. Η μέση διανυσματική ταχύτητα είναι διάνυσμα!
2. Πάντα η μέση διανυσματική ταχύτητα και η μετατόπιση είναι διανύσματα ομόρροπα $\overrightarrow{u_{\mu.\delta.}} \uparrow\uparrow \overrightarrow{\Delta x}$
3. Αλγεβρική τιμή διανυσματικής ταχύτητας : $u_{\mu.\delta.} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_{\tau\varepsilon\lambda} - \chi_{\alpha\rho\chi}}{t_{\tau\varepsilon\lambda} - t_{\alpha\rho\chi}}$

   Στο παράδειγμά μας…

   $$u_{\mu.\delta.} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_{\tau\varepsilon\lambda} - \chi_{\alpha\rho\chi}}{t_{\tau\varepsilon\lambda} - t_{\alpha\rho\chi}} = s.i. = \frac{(+6)-(+2)}{2-0} = +2\, m/sec$$

   Στο παράδειγμά μας-λοιπόν, η διανυσματική ταχύτητα είναι ομόρροπη με τον άξονα Οx και έχει μέτρο 2 m/sec

4. Αν σε ευθύγραμμη κίνηση η διανυσματική ταχύτητα είναι σταθερή, τότε η ευθύγραμμη κίνηση χαρακτηρίζεται ως ***ομαλή*** !

   Τούτη εδώ η περίπτωση, έχει ιδιαίτερο ενδιαφέρον και έτσι θα πούμε δυο λόγια παραπάνω…

4α.

$u_{\mu.\delta.} = \frac{x_{\tau\varepsilon\lambda} - \chi_{\alpha\rho\chi}}{t_{\tau\varepsilon\lambda} - t_{\alpha\rho\chi}} \rightarrow$ *Αν συμβολίσουμε* $x_{\alpha\rho\chi} = x_o$, $x_{\tau\varepsilon\lambda} = x$, $t_{\alpha\rho\chi} = t_o$, $t_{\tau\varepsilon\lambda} = t$ *και* $u_{\mu.\delta.} =$
$= u$ *έχουμε :* $u = \frac{x - x_o}{t - t_o} \rightarrow \boxed{x - x_o = u\,.(t - t_o)}$ (2)

Η εξίσωση (2) είναι η **εξίσωση κίνησης της ευθύγραμμης ομαλής κίνησης**. Αυτή μπορεί να απλοποιηθεί αν θέσουμε $t_o=0$ (συνήθως ισχύει σε όλα τα προβλήματα) και $x_o=0$ (που κάποιες φορές ισχύει)

Στην άσκησή μας, η εξίσωση κίνησης είναι $x-(+2)=2.t \rightarrow x=2+2t$ s.i. (0 ≤ t ≤ 2 sec)

4β.

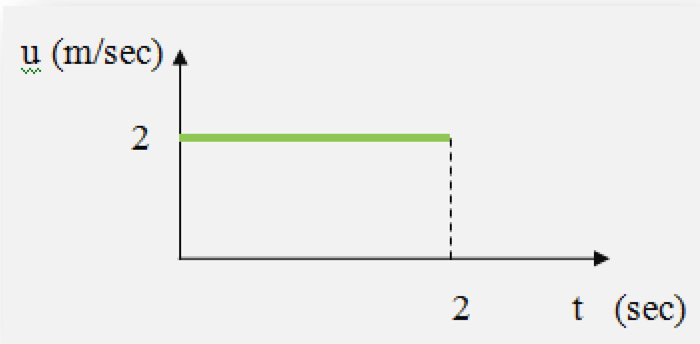
Όταν εργάζεται με την ευθύγραμμη ομαλή κίνηση και έχεις στα χέρια σου μια εξίσωση όπως είναι η (2), τότε είναι τελείως φυσιολογικό να ασχοληθείς και με τη μελέτη του διαγράμματος x-t !

Ας εργαστούμε με την εξίσωση κίνησης του παραδείγματός μας $x=2+2t$ s.i. (0 ≤ t ≤ 2 sec)

Είναι πρώτου βαθμού, οπότε αναμένω πλάγιο ευθύγραμμο τμήμα και χρειάζομαι δύο ζεύγη τιμών (x,t) για να κάνω τη γραφική παράσταση
t=0 → x=2 και για t=2 → x=6 …μια χαρά!

Διάγραμμα θέσης - χρόνου

Διάγραμμα ταχύτητας - χρόνου



4γ.

Εδώ θα κάνουμε δυο παρατηρήσεις –μια για κάθε διάγραμμα- που ισχύουν και σε κάθε άλλο –του ίδιου τύπου- διάγραμμα της ευθύγραμμης ομαλής . Προσοχή λοιπόν!

- Από τη γραφική παράσταση υ = f(t) να υπολογίζουμε τη μετατόπιση Δx, βρίσκοντας το αντίστοιχο εμβαδόν που περικλείεται μεταξύ των αξόνων υ, t και της ευθείας που παριστά την ταχύτητα.
  Στο σχήμα μας: Δx = "εμβαδόν" = (+2) . (+ 2) = +4 m

- Η κλίση της ευθείας στο διάγραμμα της μετατόπισης σε συνάρτηση με το χρόνο δίνει την ταχύτητα στην ευθύγραμμη κίνηση.

$$Ταχύτητα\ (αλγεβρικά) = κλίση\ ευθείας\ στο\ διάγραμμα = \frac{μεταβολή\ στον\ κατακόρυφο\ άξονα}{μεταβολή\ στον\ οριζόντιο\ άξονα}$$

$$Στο\ παράδειγμά\ μας\ \ ταχύτητα:\ \ u = s.i. = \frac{6-2}{2-0} = 2\ m/sec$$

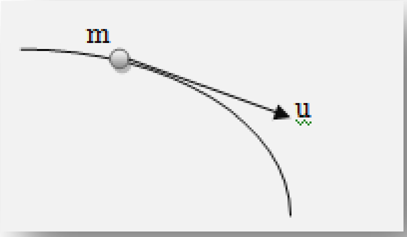
Διανυσματική ταχύτητα για κινήσεις σε άξονα (Στιγμιαία)

Η στιγμιαία διανυσματική ταχύτητα ορίζεται επίσης από την εξίσωση $\overrightarrow{u_{\sigma.\delta.}} = \frac{\overrightarrow{\Delta x}}{\Delta t}$, υπό τον όρο ότι το Δt είναι τόσο μικρό, ώστε να χαρακτηρίζεται ως στιγμή.

Παράδειγμα : 1/100 του δευτερολέπτου πριν το ρολόι δείξει 12 h μεσημέρι (*ή 1/100 του δευτερολέπτου μετά τις 12h μεσημέρι*), ο τροχονόμος με κατάλληλο όργανο βρίσκει ότι ένα αυτοκίνητο κινείται με 90 km/h. Ε! αυτή είναι η ταχύτητα του οχήματος στις 12 ώρα! Σε μια επόμενη θέση του αυτοκινήτου –κατά τις 14:12 – άλλος τροχονόμος μετράει ταχύτητα στο ίδιο όχημα 100 km/h. κ.ο.κ.

Για τη στιγμιαία διανυσματική ταχύτητα σημειώστε τα εξής :

- Το μέτρο της, μετράται με κατάλληλα όργανα…
- Είναι διάνυσμα πάντα εφαπτόμενο στη τροχιά (ως ομόρροπο στη στοιχειώδη μετατόπιση).
- Στιγμιαία και μέση διανυσματική **ισούνται** στην ευθύγραμμη ομαλή κίνηση.



Μέση αριθμητική ταχύτητα

- Η μέση αριθμητική ταχύτητα ορίζεται από τη σχέση : $\upsilon_{\mu} = \frac{S}{\Delta t}$, όπου Δt είναι κάποιο χρονικό διάστημα στο οποίο το κινούμενο σώμα κάλυψε απόσταση S.

Στο παράδειγμα της 1ης σελίδας έχουμε : $u_{\mu} = \frac{S}{\Delta t} = s.i. = \frac{8}{2} = 4\ m/sec$

- Η μέση αριθμητική ταχύτητα αφορά κινήσεις ευθύγραμμες ή καμπυλόγραμμες.

- Είναι μέγεθος μονόμετρο.

- Αν η κίνηση είναι ευθύγραμμη ομαλή, τότε τα μέτρα της μέσης διανυσματικής, της στιγμιαίας διανυσματικής και της μέσης αριθμητικής είναι **ίσα** μεταξύ τους

- Σε περιπτώσεις που δεν έχει σταθερό μέτρο, είναι ένας δείκτης ταχύτητας με την οποία αν κινούνταν το όχημα, θα κάλυπτε την ίδια απόσταση στον ίδιο χρόνο που η απόσταση καλύφτηκε με την μεταβλητού μέτρου ταχύτητα.

Παράδειγμα

> Ταξιδεύω από Θεσσαλονίκη στο χωριό μου (περιοχή Καλαμπάκας) και καλύπτω μια απόσταση 300 km σε 3 h. Κάπου στη διαδρομή τρέχω, κάπου πάω πιο αργά, εκεί στο ποτάμι στα Γρεβενά (Βενέτικος) σταματάω, κοκ. Η μέση αριθμητική ταχύτητα –για αυτή την διαδρομή- είναι 100 km/h.
> Τι σημαίνει αυτός ο αριθμός ;
> Απάντηση: Αν για τρεις ώρες έτρεχα με σταθερή σε μέτρο ταχύτητα 100 km/h, τότε θα κάλυπτα απόσταση 300 km.