**ΘΕΩΡΙΑ 3 : ΘΕΣΗ – ΜΕΤΑΤΟΠΙΣΗ- ΔΙΑΣΤΗΜΑ – ΤΑΧΥΤΗΤΑ - ΕΠΙΤΑΧΥΝΣΗ .** (ΚΕΦ. 4ο : ΔΥΝΑΜΗ ΚΑΙ ΚΙΝΗΣΗ )

1. **Η ΘΕΣΗ ΕΝΟΣ ΣΩΜΑΤΟΣ : ΣΥΜΒΟΛΟ .**

Είναι διάνυσμα με σημείο εφαρμογής την αρχή του συστήματος αναφοράς και τέλος τη θέση που βρίσκεται το αντικείμενο . Μονάδα μέτρησης στο S.I. : 1 m .

Όταν το αντικείμενο βρίσκεται σε ευθεία γραμμή , τότε το μέτρο του διανύσματος της θέσης μαζί με ένα πρόσημο που δείχνει τη φορά του ονομάζεται αλγεβρική τιμή της θέσης , συμβολίζεται με ***Χ ,*** και καθορίζει τη θέση του αντικειμένου πάνω σε έναν άξονα π.χ τον χ’χ . (Στο επίπεδο ή στο χώρο ο καθορισμός της θέσης γίνεται από τις αλγεβρικές τιμές των συνιστωσών του: (***χ,ψ***) για το επίπεδο και (***χ,ψ,z***) για το χώρο).

Β

Α

Δ

rΑ

rΔ

rΒ

Χ (m)

Πχ

-3 -2 -1 0 1 2 3 4 5 6

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ΣΗΜΕΙΟ ΠΟΥ ΥΠΑΡΧΕΙ ΕΝΑ ΣΩΜΑ | ΔΙΑΝΥΣΜΑ ΘΕΣΗΣ | | ΑΛΓΕΒΡΙΚΗ ΤΙΜΗ ΤΗΣ ΘΕΣΗΣ | |
| Α | | rΑ | | **ΧΑ=+3 m** |
| Β | | rΒ | | **ΧΒ=+6 m** |
| Δ | | rΔ | | **ΧΔ=-3 m** |

1. **ΜΕΤΑΤΟΠΙΣΗ : ΣΥΜΒΟΛΟ Δ** ( στην ευθύγραμμη κίνηση συμβολίζεται )

Είναι διάνυσμα που ενώνει την αρχική με την τελική θέση του κινητού, με κατεύθυνση από την αρχική προς την τελική θέση. Μονάδα μέτρησης στο S.I. : 1 m .

**3) ΔΙΑΣΤΗΜΑ : ΣΥΜΒΟΛΟ S .**

Είναιμονόμετρο μέγεθος και είναι ίσο με το συνολικό μήκος της τροχιάς κινητού .Μονάδα μέτρησης στο S.I. : 1 m .

Για ευθύγραμμη κίνηση , η αλγεβρική τιμή της μετατόπισης (μέτρο + φορά) δίνεται από τον τύπο :

***Δχ = Χτελ-Χαρχ***  ***Δχ˃0 :*** Η κίνηση γίνεται προς τα θετικά του άξονα χ΄χ .

***Δχ˂0 :*** Η κίνηση γίνεται προς τα αρνητικά του άξονα χ΄χ .

Δ Γ Α Β

ΔrΑΒ

ΔrΑΓ

Πχ

Χ (m)

-3 -2 -1 0 1 2 3 4 5 6

ΔrΑΔ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ΜΕΤΑΤΟΠΙΣΗ | ΔΙΑΝΥΣΜΑ ΜΕΤΑΤΟΠΙΣΗΣ | ΑΛΓΕΒΡΙΚΗ ΤΙΜΗ ΜΕΤΑΤΟΠΙΣΗΣ | ΔΙΑΣΤΗΜΑ S |
| Α → Β | ΔrΑΒ | ΔΧΑΒ=ΧΒ-ΧΑ=6-3=+3m >0 κίνηση προς τα θετικά | = 3 m |
| Α→Β→ Γ | ΔrΑΓ | ΔΧΑΓ=ΧΓ - ΧΑ=(-1) -3=-4m <0 κίνηση προς τα αρνητικά | = 10 m |
| Α→ Β→Δ | ΔrΑΔ | ΔΧΑΔ=ΧΔ -ΧΑ=(-3)-3=-6m <0 κίνηση προς τα αρνητικά | = 12 m |

1. **ΤΑΧΥΤΗΤΑ : ΣΥΜΒΟΛΟ .**

Είναι διανυσματικό μέγεθος και ισούται με το ρυθμό μεταβολής της θέσης . Μας δείχνει πόσο γρήγορα κινείται ένα αντικείμενο( πόσο γρήγορα μεταβάλλεται η θέση του) αλλά και την κατεύθυνση της κίνησης του(προς τα πού πηγαίνει). Το σημείο εφαρμογής του διανύσματος της ταχύτητας είναι το κέντρο μάζας του κινούμενου σώματος . Μονάδα μέτρησης στο S.I. : **1 .**

Όπου

είναι το χρονικό διάστημα που διαρκεί η μετατόπιση και ισούται με την τελική χρονική στιγμή (που γράφει το ρολόϊ) μείον την αρχική χρονική στιγμή . Το χρονικό διάστημα είναι πάντα θετικό γιατί  **.**

**Α) ΜΕΣΗ ΔΙΑΝΥΣΜΑΤΙΚΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ: = .** (κατεύθυνση ίδια με τη μετατόπιση **Δ**)

Στην ευθύγραμμη κίνηση :

v***0 :*** η κίνηση γίνεται προς τα θετικά του άξονα χ΄χ .

**= v = = *v˂0 :*** η κίνηση γίνεται προς τα αρνητικά του άξονα χ΄χ .

ΦΟΡΑ ΤΗΣ ΔΙΑΝΥΣΜΑΤΙΚΗΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ

Αν v>0 το διάνυσμα «δείχνει» προς τα θετικά.

Αν v<0 το διάνυσμα «δείχνει» προς τα αρνητικά του άξονα.



**Β) ΜΕΣΗ ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ: v= . (ΠΡΟΣΟΧΗ:** Μονόμετρο μέγεθος).

v

χ΄χ

**Γ) ΣΤΙΓΜΙΑΙΑ ΤΑΧΥΤΗΤΑ: = . (**δεν θα γίνει χρήση αυτού του τύπου ) .

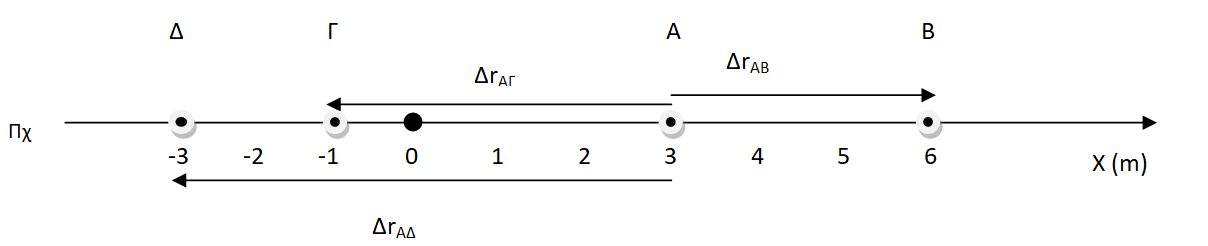
Είναι η ταχύτητα σε μια χρονική στιγμή(πολύ μικρό χρονικό διάστημα). Όπως η ταχύτητα

v

που δείχνει το «κοντέρ» ενός αυτοκινήτου σε κάθε σημείο της τροχιάς.

Είναι διάνυσμα εφαπτόμενο στην τροχιά με κατεύθυνση ίδια με τη  **,** και μέτρο v= .

Παράδειγμα :



|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ΜΕΤΑΤΟΠΙΣΗ | ΑΛΓΕΒΡΙΚΗ ΤΙΜΗ ΜΕΤΑΤΟΠΙΣΗΣ  ΔΧ | ΔΙΑΣΤΗΜΑ S | ΧΡΟΝΙΚΟ ΔΙΑΣΤΗΜΑ  Δt | ΜΕΣΗ ΔΙΑΝΥΣΜΑΤΙΚΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ **(**v = ) | ΜΕΣΗ ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ ( v= ) |
| Α → Β | ΔΧΑΒ=+3m | = 3 m | Αν Δt= 2s | v = =+1,5 m/s | v= = =1,5 m/s |
| Α→Β→ Γ | ΔΧΑΓ=-4m | = 10 m | Αν Δt=8s | v = =-0,5 m/s | v= = = 1,25 m/s |
| Α→ Β→Δ | ΔΧΑΔ=-6m | = 12 m | Αν Δt=10s | v = =-0,6 m/s | v= = =1,2 m/s |

1. **ΕΠΙΤΑΧΥΝΣΗ (ΜΕΣΗ ΕΠΙΤΑΧΥΝΣΗ) : =**

Είναι διανυσματικό μέγεθος και ισούται με το ρυθμό μεταβολής της ταχύτητας . Υπάρχει όταν η ταχύτητα μεταβάλλεται τόσο το μέτρο της όσο και η κατεύθυνσή της. Μας πληροφορεί για το πόσο γρήγορα μεταβάλλεται η ταχύτητα αλλά και *το πώς* μεταβάλλεται. Το σημείο εφαρμογής της είναι το κέντρο μάζας του σώματος που κινείται και η κατεύθυνσή της ίδια με τη Δ . Μονάδα μέτρησης στο S.I. : **1**

*Στην ευθύγραμμη κίνηση*, η αλγεβρική τιμή της επιτάχυνσης υπολογίζεται από :

ΦΟΡΑ ΤΗΣ

Αν α>0 το διάνυσμα «δείχνει» προς τα θετικά. Αν α<0 το διάνυσμα «δείχνει» προς τα αρνητικά του άξονα.

Αν α επιταχυνόμενη κίνηση

α = = αν α

ανα επιβραδυνόμενη κίνηση

ανα

**ΘΕΩΡΙΑ 4 : ΚΙΝΗΣΕΙΣ (ΚΙΝΗΜΑΤΙΚΗ)** (Κεφ. 4ο )

Θα μελετήσουμε 3 ευθύγραμμες κινήσεις : Ευθύγραμμη ομαλή κίνηση ( κινείται σε ευθεία γραμμή με σταθερή ταχύτητα ) . Ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη ( κινείται σε ευθεία γραμμή και το μέτρο της ταχύτητας αυξάνεται) . Ευθύγραμμη ομαλά επιβραδυνόμενη (κινείται σε ευθεία γραμμή και το μέτρο της ταχύτητας μειώνεται) . Κάθε κίνηση έχει τους τύπους της και τα διαγράμματά της . Από κάθε διάγραμμα υπολογίζονται κάποια φυσικά μεγέθη.

**Α) ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΗ ΟΜΑΛΗ :**

**= σταθερή**

Ταχύτητα : **v = =** = σταθερή **(** θετική ή αρνητική )

Μετατόπιση: Δχ= ν **(** θετική ή αρνητική ) χ – χ0 = ν t – t0 ) χ-χ0 = ν·Δt

Θέση: χ = χ0 + ν . Όπου χ, χ0 , ν , οι αλγεβρικές τιμές της θέσης και της ταχύτητας .

1. Το εμβαδό στο διάγραμμα ν – t για ένα χρονικό διάστημα είναι ίσο με τη μετατόπιση Δχ.
2. Η κλίση στο διάγραμμα χ – t είναι ίση με την ταχύτητα **v = = .**

x

ν

v

v

v

0

t

v

X0

v

t

0

**Β)ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΗ ΟΜΑΛΑ ΜΕΤΑΒΑΛΛΟΜΕΝΗ ΚΙΝΗΣΗ (ΕΠΙΤΑΧΥΝΟΜΕΝΗ Ή ΕΠΙΒΡΑΔΥΝΟΜΕΝΗ):**

**Το σώμα κινείται σε ευθεία γραμμή , το μέτρο της ταχύτητας μεταβάλλεται ομαλά ( αυξάνεται ή μειώνεται με σταθερό ρυθμό , το ίδιο «βήμα» - ποσό σε κάθε δευτερόλεπτο , sec ) και υπάρχει επιτάχυνση που είναι σταθερή και ισούται με αυτό το ρυθμό μεταβολής της ταχύτητας == σταθερή**

Επιτάχυνση : α = = = σταθερή (θετική ή αρνητική) Ταχύτητα (στιγμιαία ) : v = v0 + α · ( t – t0 )

Μετατόπιση : Δχ = ν0 · Δt + · α · Δt2  , όπου Δt = t – t0 και Δχ = χ – χ0 . Λύνοντας ως προς χ , έχουμε τη θέση,

Θέση : χ = χ0 + ν0 · Δt + · α · Δt2

τα χ , χ0 , ν , ν0 , α με τις αλγεβρικές τους τιμές . π.χ. στην επιβραδυνόμενη κίνηση αν ν0˃0 , α˂0 και χ0˃0 οι τύποι θα έχουν τη μορφή

v = v0 - α · ( t – t0 ) και Δχ = ν0 · Δt - · α · Δt2  και χ = χ0 + ν0 · Δt - · α · Δt2  .

α˃0 επιταχυνόμενη

V0

0

ν

t

α˃0

0

t

α

α˃0 επιταχυνόμενη

Δχ

Δχ

α˂0 επιβραδυνόμενη

α˂0

α˃0 επιταχ.

α˂ 0 επιβραδυνόμενη

t

t

1. Το εμβαδό στο διάγραμμα α – t για ένα χρονικό διάστημα , είναι ίσο με τη μεταβολή στην ταχύτητα , Δν= ντελ  - ναρχ .
2. Η κλίση στο διάγραμμα ν – t είναι ίση με την επιτάχυνση α = = **.**
3. Το εμβαδό στο διάγραμμα ν – t για ένα χρονικό διάστημα είναι ίσο με τη μετατόπιση Δχ.
4. Η κλίση στο διάγραμμα χ – t είναι ίση με την στιγμιαία ταχύτητα v= (δεν θα γίνει χρήση ) **.**