

ΚΙΝΗΣΕΙΣ

2.1 Περιγραφή της Κίνησης

Τι είναι η Κινηματική; Ποια κίνηση ονομάζεται ευθύγραμμη;

Κινηματική είναι ο κλάδος της Φυσικής που έχει ως αντικείμενο τη μελέτη της κίνησης. Ευθύγραμμη κίνηση ονομάζεται μια κίνηση που εξελίσσεται σε ευθεία γραμμή.

Ποια μεγέθη ονομάζονται μονόμετρα και ποια διανυσματικά;

Μονόμετρα ονομάζονται τα μεγέθη τα οποία, για να τα προσδιορίσουμε πλήρως, αρκεί να γνωρίζουμε μόνο το μέτρο τους.

Διανυσματικά ονομάζονται τα μεγέθη τα οποία για να τα προσδιορίσουμε πλήρως, θα πρέπει εκτός από το μέτρο τους να γνωρίζουμε και την κατεύθυνση (δηλαδή τη διεύθυνση και τη φορά) τους. Ένα διανυσματικό μέγεθος παριστάνεται μ' ένα βέλος.

Για να προσδιορίσουμε την κατεύθυνση ενός διανυσματικού μεγέθους, χρειαζόμαστε δύο δεδομένα:

- α) τη **διεύθυνση** του, δηλαδή την ευθεία πάνω στην οποία βρίσκεται το μέγεθος, και
- β) τη **φορά** του, δηλαδή τον προσανατολισμό του πάνω στην ευθεία αυτή.

Πότε ένα σώμα χαρακτηρίζεται σαν υλικό σημείο;

Υλικό σημείο ονομάζεται κάθε αντικείμενο το οποίο σε σχέση με το περιβάλλον του έχει τόσο μικρές διαστάσεις, ώστε να μπορούμε να τις θεωρήσουμε ασημαντες. Ένα υλικό σημείο έχει μάζα όχι όμως διαστάσεις.

Πως προσδιορίζεται η θέση ενός υλικού σημείου πάνω σε μια ευθεία;

Η θέση ενός υλικού σημείου πάνω σε έναν άξονα καθορίζεται:

- α) από την απόσταση του σώματος από το σημείο αναφοράς και
- β) από την κατεύθυνση, δηλαδή από το αν είναι δεξιά ή αριστερά από το σημείο αναφοράς

Δεξιά του σημείου αναφοράς οι αριθμοί είναι θετικοί (+), ενώ αριστερά του σημείου αναφοράς οι αριθμοί είναι αρνητικοί (-). Κατά συνέπεια, όταν το κινητό είναι δεξιά του σημείου αναφοράς, η θέση του είναι θετική, ενώ όταν είναι αριστερά, θέση είναι αρνητική.

Η θέση συμβολίζεται με x και όπως υποδεικνύει και το βέλος στο σύμβολο x , είναι μέγεθος διανυσματικό.

Τι ονομάζεται τροχιά και τι μήκος της διαδρομής ενός σώματος;

Το σύνολο των διαδοχικών θέσεων από τις οποίες περνάει ένα κινούμενο σώμα βρίσκονται πάνω σε μια γραμμή (όχι απαραίτητα ευθεία). Η νοητή αυτή γραμμή ονομάζεται τροχιά του σώματος.

Τι ονομάζεται διάστημα της κίνησης ενός σώματος;

Το συνολικό μήκος της διαδρομής ενός κινητού δηλαδή το συνολικό μήκος της τροχιάς ενός σώματος ονομάζεται διάστημα και συνήθως συμβολίζεται με S . Το διάστημα, σε αντίθεση με τη μετατόπιση Δx , είναι μονόμετρο μέγεθος και είναι πάντα θετικός αριθμός.

Ποιες είναι οι διαφορές ανάμεσα στις έννοιες μετατόπισης και του διαστήματος;

Μετατόπιση Δx	Διάστημα S
Μας δείχνει πόσο άλλαξε η θέση ενός σώματος και υπολογίζεται από τη σχέση $\Delta x = x_2 - x_1$	Ισούται με το συνολικό μήκος της διαδρομής που έκανε το σώμα
Διανυσματικό	Μονόμετρο
Θετικό ή αρνητικό	Πάντα θετικό

2.2 Η έννοια της ταχύτητας

Η έννοια της ταχύτητας στην καθημερινή ζωή.

Η ταχύτητα ενός σώματος όπως γίνεται εύκολα αντιληπτό από την καθημερινή μας ζωή εκφράζει το πόσο γρήγορα κινείται ένα σώμα.

Η μέση αριθμητική ταχύτητα και η στιγμιαία ταχύτητα

Σαν μέση αριθμητική ταχύτητα ορίζεται το πηλίκο του μήκους της διαδρομής που διανύει ένα κινητό σε ορισμένο χρονικό διάστημα ως προς το χρονικό διάστημα αυτό.

$$\text{μέση ταχύτητα} = \frac{\text{μήκος διαδρομής}}{\text{χρονικό διάστημα}} \quad u_{\mu} = \frac{S}{\Delta t}$$

όπου S είναι το συνολικό μήκος της διαδρομής που έκανε το σώμα ή αλλιώς όπως λέγεται, το «διάστημα» που έκανε το σώμα και Δt είναι το χρονικό διάστημα κατά το οποίο κινήθηκε το σώμα.

Η μέση αριθμητική ταχύτητα είναι μέγεθος μονόμετρο και είναι πάντα θετικός αριθμός.

Η μέση διανυσματική ταχύτητα

Σαν μέση διανυσματική ταχύτητα ορίζουμε το πηλίκο της μετατόπισης ενός κινητού σε ορισμένο χρονικό διάστημα ως προς το χρονικό διάστημα αυτό.

$$\text{μέση διανυσματική ταχύτητα} = \frac{\text{μετατόπιση}}{\text{χρονικό διάστημα}} \quad \overset{r}{u} = \frac{\overset{\omega}{\Delta x}}{\Delta t}$$

όπου $\overset{\omega}{\Delta x}$ είναι η μετατόπιση του σώματος και Δt είναι το χρονικό διάστημα κατά το οποίο κινήθηκε το σώμα.

Όπως γίνεται αντιληπτό από τον τρόπο με τον οποίο είναι γραμμένες οι παραπάνω σχέσεις, η μέση αριθμητική ταχύτητα και η μέση διανυσματική ταχύτητα δεν είναι γενικά ίδιες.

Η μέση διανυσματική ταχύτητα συμπίπτει με την μέση αριθμητική ταχύτητα μόνο όταν το σώμα κινείται σε ευθεία γραμμή με σταθερή φορά.

Κίνηση με σταθερή ταχύτητα

Ποια κίνηση ονομάζεται ευθύγραμμη ομαλή; Ποια είναι τα κυριότερα χαρακτηριστικά της;

Ένα σώμα κάνει ευθύγραμμη ομαλή κίνηση όταν κινείται με σταθερή ταχύτητα κατά μέτρο, διεύθυνση και φορά.

$$\overset{i}{u} = \text{σταθερή}$$

Τα κυριότερα χαρακτηριστικά της ευθύγραμμης ομαλής κίνησης είναι τα παρακάτω:

- Το σώμα διανύει ίσες μετατοπίσεις $\overset{\omega}{\Delta x}$ σε ίσα χρονικά διαστήματα Δt
- Η στιγμιαία ταχύτητα του σώματος είναι σταθερή και ίση με την ταχύτητα $\overset{i}{u}$ της ευθύγραμμης ομαλής κίνησης
- Η μέση αριθμητική ταχύτητα, η μέση διανυσματική ταχύτητα και η στιγμιαία ταχύτητα είναι σταθερές και ίσες με την ταχύτητα $\overset{i}{u}$ της ευθύγραμμης ομαλής κίνησης
- Το διάστημα S και η μετατόπιση $\overset{\omega}{\Delta x}$ του σώματος ταυτίζονται

Τι είναι οι εξισώσεις κίνησης και ποιες είναι οι εξισώσεις κίνησης για την ευθύγραμμη ομαλή κίνηση;

Εξισώσεις κίνησης είναι οι μαθηματικές σχέσεις που ισχύουν σε μια κίνηση και μας δείχνουν πώς συνδέεται η ταχύτητα u και η θέση x του σώματος σε σχέση με το χρόνο t .

Για την ευθύγραμμη ομαλή κίνηση οι εξισώσεις κίνησης είναι:

Εξίσωση κίνησης για την ταχύτητα:

$$u = \text{σταθερή}$$

Εξίσωση κίνησης για τη θέση:

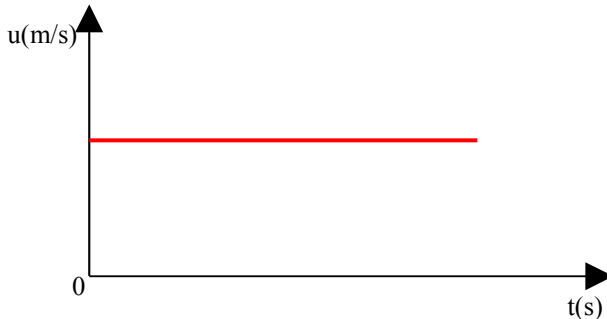
$$x = u \cdot t$$

Η σχέση αυτή δείχνει ότι στην ευθύγραμμη ομαλή κίνηση η θέση του σώματος είναι ανάλογη με το χρόνο.

Ποια μορφή έχουν τα διαγράμματα της κίνησης στην ευθύγραμμη ομαλή κίνηση;

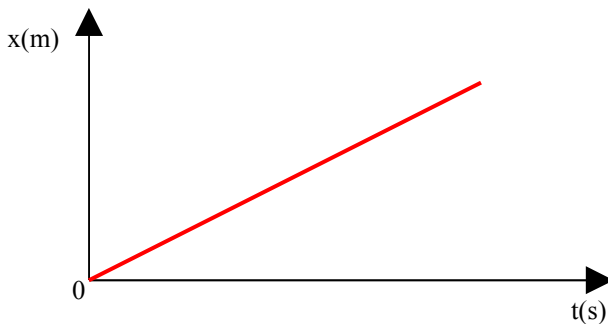
Διάγραμμα **ταχύτητας** σε συνάρτηση με το **χρόνο**

Στην ευθύγραμμη ομαλή κίνηση το διάγραμμα της ταχύτητας σε συνάρτηση με το χρόνο επειδή η $u = \text{σταθερή}$ είναι μια ευθεία γραμμή παράλληλη με τον άξονα του χρόνου.



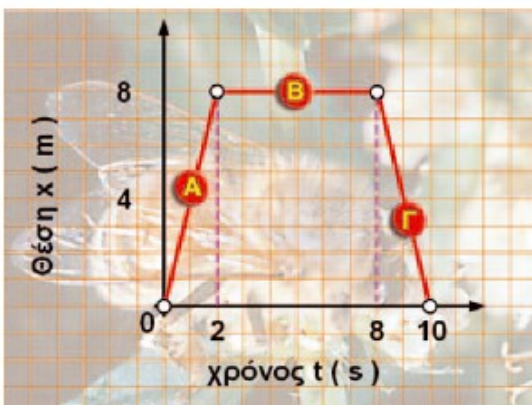
Διάγραμμα **θέσης** σε συνάρτηση με το **χρόνο**

Στην ευθύγραμμη ομαλή κίνηση το διάγραμμα της θέσης σε συνάρτηση με το χρόνο για την εξίσωση της κίνησης $x = u \cdot t$ είναι μια ευθεία η οποία ξεκινά από την αρχή των αξόνων.



Κίνηση με μεταβαλλόμενη ταχύτητα

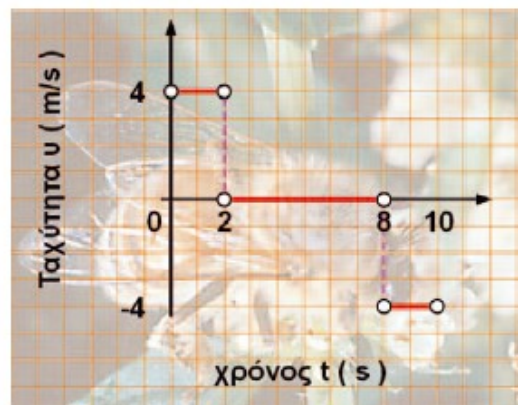
Όταν **το μέτρο της ταχύτητας, είτε η κατεύθυνση της ταχύτητας**, μεταβάλλονται τότε λέμε ότι το σώμα κάνει **μεταβαλλόμενη κίνηση**.



Εικόνα 2.27.

Το ταξίδι της μέλισσας

Η μέλισσα ξεκινά από την κηρήθρα της κινούμενη με σταθερή ταχύτητα και κατευθύνεται προς το πλησιέστερο άνθος που απέχει 8 m (τμήμα Α). Το ταξίδι της διαρκεί 2 s. Εκεί σταματά για 6 s και συλλέγει το νέκταρ (τμήμα Β). Στη συνέχεια, κινούμενη με ταχύτητα ίδου μέτρου επιστρέφει στην κηρήθρα (τμήμα Γ).



Εικόνα 2.28.

Η ταχύτητα της μέλισσας

Μια μέλισσα κινείται ευθύγραμμα για 2 s και η μετατόπιση της από την κηρήθρα στο άνθος είναι $\Delta x = +8$ m. Επομένως η ταχύτητά της είναι $+4$ m/s. Στη συνέχεια παραμένει ακίνητη στο άνθος, δηλαδή σε θέση $x = +8$ m για χρονικό διάστημα $\Delta t = 6$ s και η ταχύτητά της είναι 0 m/s. Ακολούθως κινείται από το άνθος προς την κηρήθρα σε 2 s. Η μετατόπιση της τώρα είναι $\Delta x = -8$ m και η ταχύτητά της: -4 m/s.