

2.1 Περιγραφή της κίνησης

Κίνηση – Χρονική στιγμή – Μετατόπιση – Η έννοια της τροχιάς

ΟΡΙΣΜΟΙ

Κίνηση ενός σώματος είναι η αλλαγή της θέσης του, καθώς περνά ο χρόνος, ως προς ένα σημείο αναφοράς ή ένα άλλο σώμα που θεωρείται ακίνητο.

Π.χ. ένα τρένο κινείται όταν αλλάζει θέση ως προς τον ακίνητο σιδηροδρομικό σταθμό.

Η χρονική στιγμή t δείχνει το «πότε» συμβαίνει ένα γεγονός, αντιστοιχεί στην ένδειξη του ρολογιού ή του χρονομέτρου και δεν έχει διάρκεια.

Είναι μονόμετρο μέγεθος με μονάδα μέτρησης στο S.I. το 1 s.

Μετατόπιση ενός κινούμενου σώματος ονομάζεται η μεταβολή της θέσης του και ισούται με τη διαφορά της τελικής θέσης του σώματος μείον την αρχική του θέση,

δηλαδή:

$$\vec{\Delta X} = \vec{X}_{\text{τελ}} - \vec{X}_{\text{αρχ}}$$

Είναι διανυσματικό μέγεθος και παριστάνεται με βέλος που έχει αρχή την αρχική θέση και τέλος την τελική θέση του σώματος.

Μονάδα μέτρησης της μετατόπισης στο S.I. είναι το 1 m.

Διάστημα s της κίνησης ενός σώματος είναι το μήκος της διαδρομής που διανύεται από το σώμα σε ορισμένο χρόνο. Είναι μονόμετρο φυσικό μέγεθος και έχει μονάδα μέτρησης στο διεθνές σύστημα μονάδων S.I. το 1 m.

[Το διάστημα s γενικά είναι μεγαλύτερο από το μέτρο της μετατόπισης Δx (δηλαδή με την απόσταση d αρχικής και τελικής θέσης). Συμπίπτει με αυτό μόνο σε ευθύγραμμες κινήσεις στις οποίες δεν αλλάζει η φορά της κίνησης.]

Το χρονικό διάστημα Δt δείχνει το «πόσο διαρκεί» ένα φαινόμενο, μεσολαβεί μεταξύ δυο χρονικών στιγμών και ισούται με τη διαφορά της τελικής χρονικής στιγμής μείον την αρχική χρονική στιγμή, δηλαδή $\Delta t = t_{\text{τελ}} - t_{\text{αρχ}}$.

Είναι μονόμετρο μέγεθος με μονάδα μέτρησης στο S.I. το 1 s.

Τροχιά ενός κινούμενου σώματος ονομάζεται η νοητή συνεχής γραμμή στην οποία βρίσκεται το σύνολο των διαδοχικών θέσεων από τις οποίες περνάει το σώμα.

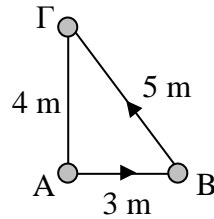
Ευθύγραμμη κίνηση ονομάζεται η κίνηση στην οποία η τροχιά του σώματος, είναι μια ευθεία γραμμή.

ΑΣ ΣΚΕΦΤΟΥΜΕ ...

1. Πότε λέμε ότι ένα σώμα ηρεμεί;
2. Γιατί η κίνηση είναι έννοια σχετική;
3. Σε πόσες διαστάσεις μπορεί να γίνει μια κίνηση;
4. Ο προσδιορισμός μιας χρονικής στιγμής απαιτεί την ύπαρξη χρονικής στιγμής αναφοράς;
5. Η μετατόπιση ενός σώματος σε ευθεία είναι ένα διανυσματικό μέγεθος. Πώς θα μπορούσαμε να δώσουμε τα χαρακτηριστικά του διανύσματος της μετατόπισης, με βάση τον ορισμό που μάθαμε;

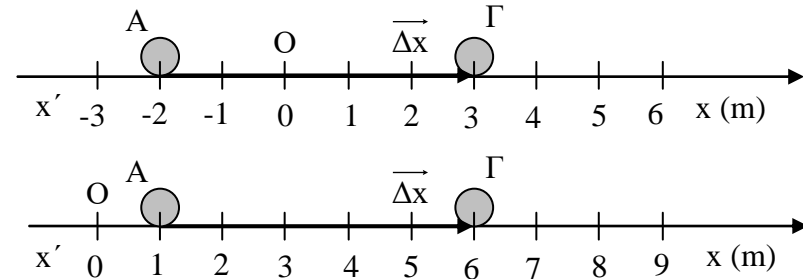
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Ποια είναι η διαφορά μεταξύ της χρονικής στιγμής και του χρονικού διαστήματος;
2. Η μονάδα που χρησιμοποιείται για τη μέτρηση της μετατόπισης είναι το:
 - α. s
 - β. m
 - γ. kg
 - δ. m².
3. Το σώμα του σχήματος κάνει τη διαδρομή A → B → Γ του ορθογωνίου τριγώνου του σχήματος. Πόσο είναι το διάστημα που διανύει και πόσο είναι το μέτρο της μετατόπισής του;



ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1. Τα σχήματα δείχνουν τη μετατόπιση ενός σώματος από ένα σημείο A σε ένα σημείο Γ με δυο περιπτώσεις διαφορετικής εκλογής του σημείου αναφοράς O.

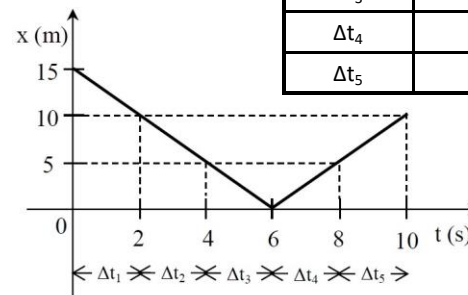


Υπολογίστε τη μετατόπιση σε κάθε περίπτωση. Τι συμπεραίνετε;

2. Ένα σώμα βρίσκεται αρχικά στη θέση $x_1 = +5 \text{ m}$ και μετά από κάποια διαδρομή 18 μέτρων φτάνει στη θέση $x_2 = +11 \text{ m}$. Να βρείτε: α) τη μετατόπιση Δx του σώματος, β) το διάστημα που διανύει.
3. Μια κίνηση ξεκινά τη χρονική στιγμή 5 s και τελειώνει τη χρονική στιγμή 25 s. Πόση είναι η διάρκεια της κίνησης;
4. Την ώρα που ξεκινά ένα μάθημα το ρολόι δείχνει 10:06 και την ώρα που τελειώνει δείχνει 10:47. Πόσο είναι το χρονικό διάστημα που διαρκεί το μάθημα;

5. Με βάση το διάγραμμα του παρακάτω σχήματος, να συμπληρώσετε τον πίνακα.

Χρονικό διάστημα	Αρχικός χρόνος	Τελικός χρόνος	Αρχική θέση	Τελική θέση	Μετατόπιση Δx
Δt_1					
Δt_2					
Δt_3					
Δt_4					
Δt_5					



ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ «ΑΣ ΣΚΕΦΤΟΥΜΕ ...»

1. Ένα σώμα ηρεμεί όταν παραμένει στην ίδια θέση ως προς ένα άλλο σώμα που θεωρείται ακίνητο. Π.χ. ένα τρένο ηρεμεί όταν διατηρεί συνεχώς την ίδια θέση ως προς τον σιδηροδρομικό σταθμό.

2. Η κίνηση (ή η ηρεμία) είναι σχετικές έννοιες και εξαρτώνται από τον παρατηρητή. Π.χ. ένα σπουργίτι που πετά δίπλα στο παράθυρο ενός τρένου που ταξιδεύει, κινείται ως προς έναν παρατηρητή που βρίσκεται στον σιδηροδρομικό σταθμό και είναι ακίνητο ως προς έναν παρατηρητή που βρίσκεται μέσα στο τρένο και το βλέπει συνεχώς δίπλα στο παράθυρο. Συνήθως, όλες οι κινήσεις που γίνονται κοντά στην επιφάνεια της Γης μελετώνται ως προς έναν παρατηρητή πάνω στη (θεωρούμενη) ακίνητη Γη.

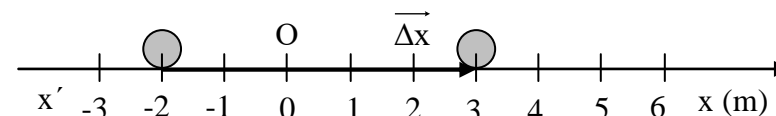
3. Μια κίνηση μπορεί να γίνει:

- σε μια διάσταση, όπως το τρένο στη σιδηροτροχιά που έχει δυνατότητα κίνησης μπρος – πίσω
- στο επίπεδο (δύο διαστάσεις), όπως ένας άνθρωπος στην επίπεδη αποβάθρα του σταθμού που έχει δυνατότητα κίνησης μπρος – πίσω και δεξιά – αριστερά και
- στον χώρο (τρεις διαστάσεις), όπως ένα σπουργίτι που έχει δυνατότητα κίνησης μπρος – πίσω, δεξιά – αριστερά και πάνω – κάτω.

4. Γενικά ο προσδιορισμός της χρονικής στιγμής που συμβαίνει ένα γεγονός γίνεται σε σχέση με ένα άλλο γεγονός (γεγονός αναφοράς) που καθορίζουμε αυθαίρετα. Έτσι π.χ. λέμε ότι ο Αϊνστάιν γεννήθηκε 1879 χρόνια μετά τη γέννηση του Χριστού. Για τα γεγονότα του εικοσιτετραώρου χρησιμοποιούμε ως βάση τα μεσάνυχτα. Έτσι όταν λέμε ότι ένα γεγονός έγινε στις 8:30 π.μ. εννοούμε ότι έχουν περάσει 8 ώρες και 30 λεπτά από τη στιγμή που ήταν μεσάνυχτα.

5. Τα χαρακτηριστικά της μετατόπισης σώματος που κινείται σε ευθεία είναι:

- Σημείο εφαρμογής η αρχική θέση του σώματος.
- Διεύθυνση η διεύθυνση του άξονα.
- Φορά η φορά κίνησης του σώματος (η θετική ή η αρνητική του άξονα, ανάλογα με το πρόσημο του Δx).
- Μέτρο η απόσταση της αρχικής και τελικής θέσης (είναι $d = |x_{\text{τελ}} - x_{\text{αρχ}}|$) και αλγεβρική τιμή $\Delta x = x_{\text{τελ}} - x_{\text{αρχ}}$ (θετική για κίνηση προς τα θετικά του άξονα και αρνητική για κίνηση προς τα αρνητικά).
- Μονάδα μέτρησης στο διεθνές σύστημα μονάδων S.I. το 1 m.



Π.χ. στο σχήμα η μετατόπιση του σώματος είναι $\Delta x = x_{\text{τελ}} - x_{\text{αρχ}} \Rightarrow \Rightarrow \Delta x = 3 \text{ m} - (-2 \text{ m}) \Rightarrow \Delta x = 5 \text{ m}$.

[Πρέπει να τονιστεί ότι το πρόσημο της μετατόπισης δείχνει τη φορά κίνησης και όχι τον ημιάξονα στον οποίο βρίσκεται το σώμα. Ο ημιάξονας φαίνεται από το πρόσημο της θέσης.]

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΕΡΩΤΗΣΕΩΝ

1. Η χρονική στιγμή αναφέρεται σε ένα καθορισμένο γεγονός, δεν έχει διάρκεια και αντιστοιχεί στην ένδειξη του ρολογιού (ή του χρονομέτρου). Το χρονικό διάστημα αναφέρεται σε διαδοχικά γεγονότα, έχει διάρκεια και μεσολαβεί μεταξύ δυο ορισμένων χρονικών στιγμών.

[Το χρονικό διάστημα γίνεται αντιληπτό από την αλληλουχία των διαδοχικών γεγονότων. Η συναίσθηση δηλαδή αυτής της αλληλουχίας των γεγονότων μας παρέχει και κάνει αντιληπτή σε μας την έννοια του χρόνου.]

3. Το σώμα διανύει διάστημα $3 \text{ m} + 5 \text{ m} = 8 \text{ m}$, ενώ το μέτρο της μετατόπισής του (απόσταση της αρχικής θέσης Α και της τελικής Γ) είναι 4 m.