

ΦΥΣΙΚΗ Β ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ 2^Ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΚΙΝΗΣΕΙΣ

2.1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ

- Η **κίνηση** είναι γενική και χαρακτηριστική ιδιότητα της ύλης. Η κίνηση υπάρχει παντού από τα μικροσκοπικά άτομα έως τους τεράστιους γαλαξίες στο σύμπαν μας .
- Κατά τη μελέτη της κίνησης, θεωρούμε τα αντικείμενα ως **υλικά σημεία**, δηλαδή σώματα που δεν έχουν διαστάσεις αλλά καταλαμβάνουν ένα σημείο του χώρου. Έτσι ένα ολόκληρο αυτοκίνητο που κινείται θα το θεωρούμε σαν ένα κινούμενο σημείο.
- **Ευθύγραμμες κινήσεις** είναι οι κινήσεις αυτές που πραγματοποιούνται σε ευθείες γραμμές.

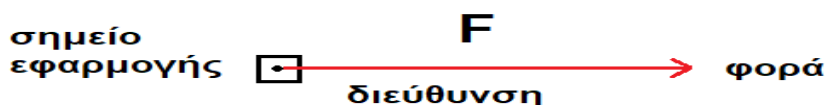
1. Μονόμετρα & διανυσματικά μεγέθη

Τα φυσικά μεγέθη τα χωρίζουμε σε δύο κατηγορίες :

Μονόμετρα μεγέθη: είναι τα μεγέθη που μπορούν να προσδιοριστούν μόνο με το μέτρο τους . Μονόμετρα μεγέθη είναι : η μάζα, ο χρόνος, το εμβαδόν, η πυκνότητα, ο όγκος το διάστημα κίνησης κ.λ.

Διανυσματικά μεγέθη: είναι τα μεγέθη που για να προσδιοριστούν χρειάζονται : μέτρο, διεύθυνση και φορά (Η διεύθυνση και η φορά λέγονται μαζί κατεύθυνση) . Διανυσματικά μεγέθη είναι : η θέση, η μετατόπιση, η ταχύτητα, η δύναμη κ.λ. Κάθε διανυσματικό μέγεθος σχεδιάζεται με ένα βέλος .

Π.χ. Όταν σε ένα σώμα ασκούμε μια δύναμη **F** σχεδιάζεται με ένα βέλος που η αρχή του βρίσκεται στο σώμα, η ευθεία του βέλος είναι η διεύθυνση της δύναμης και η μύτη του βέλους δείχνει τη φορά



Για ένα διανυσματικό μέγεθος, εκτός από το πόσο είναι το μέτρο του, πρέπει να καθορίζουμε και το : προς τα πού (κατεύθυνση)

2. Θέση (X) και σημείο αναφοράς (ΣΑ) ενός σώματος

Η θέση (**X**) ενός σώματος είναι το μέγεθος που μας δείχνει που ακριβώς βρίσκεται το σώμα. Για να καθοριστεί η θέση πρέπει πρώτα να ορίσουμε από πού την μετράμε δηλαδή να ορίσουμε το λεγόμενο **σημείο αναφοράς (ΣΑ)**. Συνήθως για ευκολία σαν σημείο αναφοράς σε ένα άξονα συντεταγμένων επιλέγουμε το σημείο που αντιστοιχεί στο μηδέν (μπορούμε όμως να επιλέξουμε οποιοδήποτε άλλο σημείο αρκεί να το αναφέρουμε)

Η μονάδα μέτρησης της θέσης, στο διεθνές σύστημα μονάδων **S.I.**, είναι το μέτρο (**m**). Μπορούμε όμως να χρησιμοποιήσουμε και τα υποπολλαπλάσια ή πολλαπλάσια όπως χιλιοστό (mm), εκατοστό (cm), χιλιόμετρο (Km) κ.λ.

Η θέση ενός σώματος είναι μέγεθος διανυσματικό προσδιορίζεται με έναν αριθμό που δείχνει την απόσταση του σημείου από το σημείο αναφοράς και ένα πρόσημο που δηλώνει την κατεύθυνση δηλαδή αν το σώμα είναι δεξιά (+) ή αριστερά (-) από το σημείο αναφοράς (Θα μπορούσαμε να θεωρήσουμε τα θετικά προς τα αριστερά και αρνητικά προς τα δεξιά αλλά τότε θα πρέπει να το έχουμε αναφέρει).



Πχ. το σώμα Α βρίσκεται στη θέση $X_A=+3\text{m}$ ο σώμα Β βρίσκεται στη θέση $X_B=+6\text{m}$ ενώ το σώμα Γ στη θέση $X_\Gamma=-2\text{m}$

3. Μετατόπιση (ΔX) ενός σώματος

Ένα σώμα θα λέμε ότι κινείται ή μετατοπίζεται όταν αλλάζει η θέση του.

Μετατόπιση (ΔX) : είναι το μέγεθος που μας δείχνει πόσο μετακινήθηκε και προς τα πού ένα σώμα . Η μετατόπιση υπολογίζεται αν από την τελική θέση του σώματος αφαιρέσουμε την αρχική θέση που ήταν το σώμα .

$$\Delta X = X_{\text{τελ}} - X_{\text{αρχ}}$$

Η μονάδα μέτρησης της μετατόπισης , στο διεθνές σύστημα μονάδων SI , είναι το μέτρο (m) . Μπορούμε όμως να χρησιμοποιήσουμε και τα υποπολλαπλάσια ή πολλαπλάσια όπως χιλιοστό (mm) , εκατοστό (cm) , χιλιόμετρο (Km) κ.λ.

Η μετατόπιση είναι διανυσματικό μέγεθος . Συμβολίζεται με ένα βέλος που η αρχή του βρίσκεται στην αρχική θέση του κινητού και η μύτη του βέλους στην τελική θέση .

Στο παρακάτω παράδειγμα έχουμε δύο σημειακά σώματα . Το πρώτο κινείται από τη θέση Α στη θέση Β , ενώ το δεύτερο κινείται από τη θέση Δ στη θέση Γ .



Για το πρώτο σώμα η μετατόπιση από το Α στο Β είναι :

$\Delta X_{AB} = X_B - X_A \Leftrightarrow \Delta X_{AB} = 6\text{m} - 3\text{m} \Leftrightarrow \Delta X_{AB} = 3\text{m}$ (η τελική θέση του κινητού είναι 3m δεξιότερα της αρχικής θέσης X_A δηλαδή στη θέση $X_B = 6\text{m}$).

Για το δεύτερο σώμα μετατόπιση από το Δ στο Γ είναι :

$\Delta X_{\Delta\Gamma} = X_\Gamma - X_\Delta \Leftrightarrow \Delta X_{\Delta\Gamma} = -2\text{m} - (+2\text{m}) \Leftrightarrow \Delta X_{\Delta\Gamma} = -2\text{m} - 2\text{m} \Leftrightarrow \Delta X_{\Delta\Gamma} = -4\text{m}$ (η τελική θέση του κινητού είναι 4m αριστερότερα της αρχικής θέσης X_Γ δηλαδή στη θέση $X_\Delta = -2\text{m}$)

- Θετική μετατόπιση έχουμε όταν το σώμα κινείται προς τα θετικά (στο παράδειγμα μας προς τα δεξιά).
- Αρνητική μετατόπιση έχουμε όταν το σώμα κινείται προς τα αρνητικά (στο παράδειγμα μας προς τα αριστερά).

4. Διάστημα της κίνησης (S)

Διάστημα (ή απόσταση) ονομάζουμε το μήκος της διαδρομής που διανύει ένα σώμα χωρίς να μας ενδιαφέρει αν κατά την κίνησή του άλλαξε η κατεύθυνση της κίνησης .

Το διάστημα κίνησης είναι μονόμετρο μέγεθος

Στο παρακάτω παράδειγμα μπορούμε να καταλάβουμε τη διαφορά μεταξύ μετατόπισης και διαστήματος κατά την κίνηση ενός κινητού . Έχουμε ένα κινητό που αρχικά ήταν στη θέση **A** στη συνέχεια κινήθηκε μέχρι τη θέση **B** και τελικά κινούμενο αντίθετα σταμάτησε στη θέση **Γ** .



Το διάστημα που διανύει το κινητό θα είναι : $S = AB + B\Gamma \Leftrightarrow S = 3\text{m} + 8\text{m} \Leftrightarrow S = 11\text{m}$

Το διάστημα μας δείχνει ότι **η απόσταση που διήνυσε το κινητό κινούμενο αρχικά προς τα δεξιά και στη συνέχεια προς τα αριστερά είναι συνολικά 11m** .

Η μετατόπιση θα είναι : $\Delta X_{A\Gamma} = X_{\Gamma} - X_A \Leftrightarrow \Delta X_{A\Gamma} = -2\text{m} - (+3\text{m}) \Leftrightarrow \Delta X_{A\Gamma} = -2\text{m} - 3\text{m} \Leftrightarrow \Delta X_{A\Gamma} = -5\text{m}$

Εδώ η μετατόπιση μας δείχνει ότι η **τελική θέση (X_{Γ}) του κινητού είναι 5m προς τα αριστερά σε σχέση με την αρχική του θέση (X_A)** .

5. Τροχιά της κίνησης

Τροχιά ονομάζουμε το σύνολο των διαδοχικών θέσεων από τις οποίες διέρχεται ένα σώμα όταν κινείται.

Αν το σώμα κινείται σε ευθεία γραμμή η τροχιά ονομάζεται **ευθύγραμμη** , αν κινείται σε καμπύλη γραμμή η τροχιά ονομάζεται **καμπυλόγραμμη** και αν κινείται σε κυκλική γραμμή η τροχιά ονομάζεται **κυκλική** .

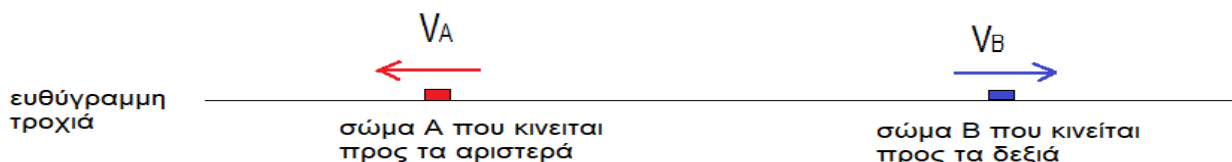
6. Χρονική στιγμή – χρονικό διάστημα

Μία στιγμή στο χρόνο ονομάζεται **χρονική στιγμή** και παριστάνεται με **t** (t_1 , t_2 , t_3) . **Χρονικό διάστημα** ονομάζουμε τη διαφορά δύο χρονικών στιγμών $\Delta t = t_2 - t_1$. Το χρονικό διάστημα έχει διάρκεια ενώ η χρονική στιγμή όχι .

2.2 Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΗΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ

1. Ταχύτητα ενός σώματος (V)

Η ταχύτητα ενός σώματος δείχνει το πόσο γρήγορα ή αργά κινείται ένα σώμα και είναι μέγεθος **διανυσματικό** . Σε ένα σχήμα η ταχύτητα σχεδιάζεται σαν ένα βέλος , πάνω από το κινητό , που δείχνει την κατεύθυνση της κίνησης .



2. Στιγμιαία ταχύτητα και μέση ταχύτητα

Στιγμιαία ταχύτητα : ονομάζεται η ταχύτητα που έχει το σώμα σε μία συγκεκριμένη χρονική στιγμή .

Κατά τη κίνηση ενός σώματος, η ταχύτητά του δε παραμένει σταθερή , αλλά μεταβάλλεται συνεχώς με αποτέλεσμα η στιγμιαία ταχύτητα να μεταβάλλεται συνεχώς . Στα οχήματα υπάρχει το ταχύμετρο ή κοντέρ που μετρά το μέτρο της στιγμιαίας ταχύτητας .

Στη καθημερινή ζωή χρησιμοποιούμε την έννοια της μέσης ταχύτητας που μας βοηθά να έχουμε πιο κατανοητά συμπεράσματα για τη κίνησή μας .

Μέση ταχύτητα (V) ενός σώματος ονομάζουμε το πηλίκο του μήκους της διαδρομής (S) που διανύει ένα σώμα σε κάποιο χρονικό διάστημα προς το χρονικό διάστημα (Δt) που έγινε αυτή η διαδρομή.

$$\text{Μέση ταχύτητα} = \frac{\text{διάστημα}}{\text{χρόνος}}$$

$$V = \frac{S}{\Delta t}$$

Η μέση ταχύτητα είναι μέγεθος μονόμετρο (δείχνει το διάστημα που διανύει ένα κινητό στη μονάδα του χρόνου π.χ. μέση ταχύτητα 20m/s σημαίνει ότι κάθε 1 sec το κινητό θα διανύει διάστημα 20m).

3. Μονάδα μέτρησης της ταχύτητας στο S.I.

Από τον τύπο ορισμού της ταχύτητας , γνωρίζοντας ότι το διάστημα S το μετράμε σε μέτρα (m) και το χρονικό διάστημα Δt σε (sec) , συμπεραίνουμε ότι : **η μονάδα μέτρησης της ταχύτητας είναι το 1 m/sec.**

Στις μετακινήσεις μας χρησιμοποιούμε και τη μονάδα : 1 km/h κ.λ. Για να μετατρέψουμε μια τιμή ταχύτητας **από Km/h σε m/s πολ/ζουμε με 1000 και διαιρούμε με 3600** . Αντίθετα για να μετατρέψουμε μια τιμή ταχύτητας **από m/s σε Km/h πολ/ζουμε με 3600 και διαιρούμε με 1000** .

$$\begin{array}{l} \text{Π.χ} \quad 36 \text{ Km/h} = 36 \frac{1000 \text{ m}}{3600 \text{ s}} = 10 \text{ m/s} \qquad 20 \text{ m/s} = 20 \frac{3600}{1000} \text{ Km/h} = 72 \text{ Km/h} \end{array}$$

4. Ευθύγραμμη ομαλή κίνηση

Στη καθημερινή μας ζωή όταν κινούμαστε , η στιγμιαία ταχύτητα συνεχώς μεταβάλλεται είτε ως προς το μέτρο είτε ως προς την κατεύθυνσή της . **Για να απλοποιήσουμε την μελέτη μιας κίνησης θα θεωρήσουμε ότι η στιγμιαία ταχύτητα παραμένει συνεχώς σταθερή κατά μέτρο , διεύθυνση και φορά . Για να ισχύει αυτό θα πρέπει το κινητό να έχει συγκριμένη τιμή ταχύτητας (σταθερό μέτρο) , να κινείται σε ευθύγραμμη τροχιά (σταθερή διεύθυνση) και μόνο προς τα δεξιά ή αριστερά (σταθερή φορά)** . Σε αυτή τη περίπτωση λέμε ότι το κινητό εκτελεί ευθύγραμμη ομαλή κίνηση .

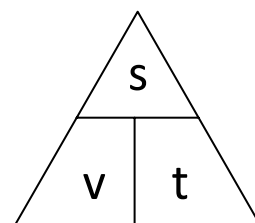
Μία κίνηση λέγεται ευθύγραμμη ομαλή όταν το σώμα έχει σταθερή ταχύτητα (κατά μέτρο , διεύθυνση και φορά) σε όλη τη διάρκεια της κίνησης .

5. Χρήση του τύπου της ταχύτητας για υπολογισμό (v , S , t)

$$v = \frac{S}{t} \quad (\text{όταν ψάχνω ταχύτητα } v \text{ και γνωρίζω το } S \text{ και το } t)$$

$$v = \frac{S}{t} \Leftrightarrow S = v \cdot t \quad (\text{όταν ψάχνω διάστημα } S \text{ και γνωρίζω το } v \text{ και το } t)$$

$$v = \frac{S}{t} \Leftrightarrow t = \frac{S}{v} \quad (\text{όταν ψάχνω χρόνο } t \text{ και γνωρίζω το } S \text{ και το } v)$$



ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΚΙΝΗΣΕΙΣ

1. α/ Να μετατρέψεις τα **108 Km/h** σε **m/s** β/ Να μετατρέψεις τα **10 m/s** σε **Km/h**
2. α/ Να μετατρέψεις τα **144 Km/h** σε **m/s** β/ Να μετατρέψεις τα **20 m/s** σε **Km/h**
3. Ένα αυτοκίνητο ξεκινάει από την Αθήνα για τη Καλαμάτα που απέχει **300km** . Το ταξίδι διαρκεί **3 h** . Ποια είναι η μέση ταχύτητα του αυτοκινήτου σε **Km/h** και **m/s**
4. Η μέση ταχύτητα ενός αυτοκινήτου είναι **v = 20 m/s** .
 Α) πόση απόσταση **S₁** θα έχει διανύσει το αυτοκίνητο σε **t₁ = 2 h** ;
 Β) σε πόσο χρόνο **t₂** θα έχει διανύσει απόσταση **S₂ = 2000 m** ;
5. Η μέση ταχύτητα ενός αυτοκινήτου είναι **v = 10 m/s**.
 Α) πόση απόσταση **S₁** θα έχει διανύσει το αυτοκίνητο σε **t₁ = 20 s** ;
 Β) σε πόσο χρόνο **t₂** θα έχει διανύσει απόσταση **S₂ = 360 Km** ;
6. Η μέση ταχύτητα ενός δρομέα των **1000 m** είναι **u = 4m/s** . Να βρείτε σε πόσο χρόνο **t** θα τερματίσει ;
7. Τη χρονική στιγμή **t₁ = 3sec** , ένα σώμα βρίσκεται στη θέση **X₁ = 20m** και τη χρονική στιγμή **t₂ = 8sec** , το ίδιο σώμα βρίσκεται στη θέση **X₂ = 30m**. Να κάνεις σχήμα και να υπολογίσεις :
 Α) την απόσταση των δύο θέσεων του σώματος
 Β) τη χρονική διάρκεια της κίνησης
 Γ) τη μέση ταχύτητα του σώματος
8. Ένα σώμα κινείται με σταθερή ταχύτητα . Να συμπληρώσετε το παρακάτω πίνακα :

Χρόνος (sec)	Διάστημα (m)	Ταχύτητα (m/s)
5	30	
12		
	90	
9. Δύο σώματα κινούνται πάνω σε ένα ευθύγραμμο δρόμο. Το πρώτο σώμα έχει ταχύτητα **V₁ = 72 km/h** , ενώ το δεύτερο **V₂ = 25 m/s**. Ποιο από τα δύο σώματα κινείται πιο γρήγορα ;
10. Δύο αυτοκίνητα κινούνται ευθύγραμμα προς ίδια κατεύθυνση με σταθερές ταχύτητες **v₁ = 10m/s** και **v₂ = 20m/s** με το πρώτο προηγείται . Κάποια στιγμή το δεύτερο φτάνει το πρώτο και αρχίζει να το προσπερνά . Να κάνεις σχήμα και στη συνέχεια να υπολογίσεις πόσο θα απέχουν μεταξύ τους τα δύο αυτοκίνητα **20 sec** μετά τη προσπέραση .
11. Σώμα κινήθηκε σε **κυκλική τροχιά** έχοντας σταθερό μέτρο ταχύτητας **2 m/s** για χρόνο **t = 2 sec** .
 α/ μπορούμε να αποδεχτούμε ότι το σώμα κινήθηκε με σταθερή ταχύτητα ; (να το δικαιολογήσεις)
 β/ μπορούμε να κάνουμε χρήση του τύπου **S = v t** ; και αν ναι **τι ακριβώς υπολογίζουμε** ;