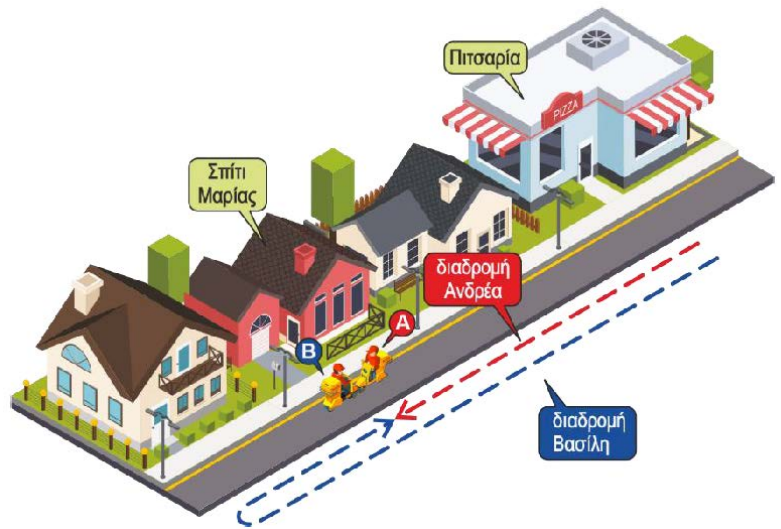


Διανυόμενη απόσταση και Μετατόπιση

Δύο διανομείς φαγητού, ο Ανδρέας και ο Βασίλης, ξεκινούν από την πιτσαρία για να παραδώσουν μία μεγάλη παραγγελία στο πάρτι της Μαρίας, το οποίο γίνεται στο σπίτι της, που βρίσκεται στον ίδιο δρόμο με την πιτσαρία, σε απόσταση 200 m από αυτή. Ο Βασίλης κάνει λάθος το σπίτι και προχωρεί 300 m, αλλά αντιλαμβάνεται το λάθος του και επιστρέφει για να παραδώσει τις πίτσες στη σωστή διεύθυνση. Οι διαδρομές των δύο διανομέων φαίνονται στην διπλανή εικόνα.



Ενώ κατά την παράδοση της παραγγελίας ο Ανδρέας και ο Βασίλης βρίσκονται στην ίδια θέση σε σχέση με την πιτσαρία, η διαδρομή που ακολούθησαν ο καθένας για να φθάσει στη θέση αυτή είναι διαφορετική. Βλέπουμε ότι ενώ η αλλαγή της θέσης είναι η ίδια και στις δύο περιπτώσεις (από την πιτσαρία στο σπίτι της Μαρίας), το μήκος της διαδρομής που διένυσε ο κάθε διανομέας για να μετακινηθεί από την αρχική του θέση στην τελική είναι διαφορετικό.

Το **μήκος της διαδρομής** που ακολουθεί ένα σώμα για να μεταβεί από μία θέση σε μία άλλη ονομάζεται **διανυόμενη απόσταση** και συμβολίζεται με s .

Η διανυόμενη απόσταση είναι **μονόμετρο μέγεθος** με μονάδα μέτρησης το 1 μέτρο (1 m).

Τόσο το μήκος της διαδρομής όσο και η αλλαγή της θέσης ενός σώματος κατά την κίνησή του μας δίνουν πληροφορίες για την κίνηση. (Συχνά η διανυόμενη απόσταση αναφέρεται απλά: απόσταση)

Η **μεταβολή της θέσης** ενός σώματος ονομάζεται **μετατόπιση** και συμβολίζεται με Δx .

Η μετατόπιση, όπως και η θέση ενός σώματος, είναι **διανυσματικό μέγεθος** με μονάδα μέτρησης το μέτρο (m).

Για να υπολογίσουμε τη μετατόπιση ενός σώματος από μία αρχική θέση $x_{\text{αρχ}}$ σε μία τελική θέση $x_{\text{τελ}}$ αφαιρούμε από την τελική θέση την αρχική θέση.

$$\text{Υπολογισμός μετατόπισης} \quad \Delta x = x_{\text{τελ}} - x_{\text{αρχ}}$$

Στην διπλανή εικόνα ένας άνθρωπος αρχίζει να περπατά από τη θέση Α ($x_A = 20 \text{ m}$) στη θέση Β ($x_B = 70 \text{ m}$) και από εκεί πηγαίνει στη θέση Γ ($x_G = 40 \text{ m}$). Το μήκος της διαδρομής που ακολούθησε ο άνθρωπος είναι 80 m αλλά η θέση του άλλαξε μόνο 20 m προς τη θετική κατεύθυνση (δεξιά). Γι' αυτό και το διάνυσμα της μετατόπισης από την αρχική προς την τελική θέση έχει μέτρο 20 m και θετική κατεύθυνση.

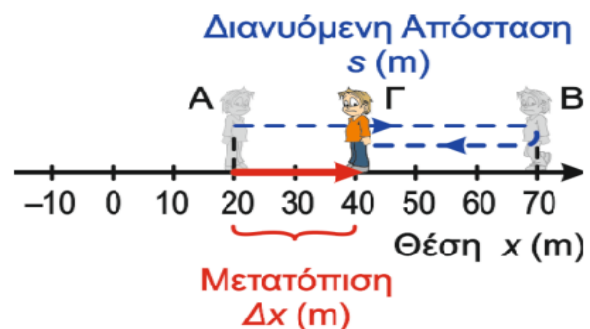
Με σύμβολα γράφουμε:

$$\text{Μετατόπιση} : \Delta x = x_G - x_A = (+40 \text{ m}) - (+20 \text{ m}) = +20 \text{ m}.$$

Το θετικό πρόσημο δείχνει την κατεύθυνση (θετική

φορά). Το **διάνυσμα** της μετατόπισης ($\Delta \vec{x}$) έχει **αρχή** την αρχική θέση και **τέλος** την τελική θέση και **δεν εξαρτάται** από την διαδρομή (Α → Β → Γ) που ακολούθησε ο άνθρωπος.

Διανυόμενη απόσταση : $S = 80 \text{ m}$



Για να υπολογίσουμε την διανυόμενη απόσταση S που κάλυψε ο άνθρωπος κατά την κίνησή του χωρίζουμε τη διαδρομή που ακολούθησε σε ευθύγραμμα τμήματα και προσθέτουμε τα μήκη τους.

Στο παράδειγμα της εικόνας, ο άνθρωπος ακολουθεί μία διαδρομή $S = AB\Gamma$, η οποία χωρίζεται σε δύο ευθύγραμμα τμήματα AB και $B\Gamma$. Για να βρούμε τη διανυόμενη απόσταση προσθέτουμε τα μήκη των ευθύγραμμων τμημάτων AB και $B\Gamma$ ακολουθώντας τη διαδικασία που φαίνεται πιο κάτω.

$$S = (AB) + (B\Gamma) \Rightarrow s = |x_B - x_A| + |x_\Gamma - x_B| \Rightarrow s = |70 \text{ m} - 20 \text{ m}| + |40 \text{ m} - 70 \text{ m}| \Rightarrow s = 50 \text{ m} + 30 \text{ m} \Rightarrow s = 80 \text{ m}$$

Γενικά, η διανυόμενη απόσταση και το μέτρο της μετατόπισης δεν έχουν την ίδια τιμή, ωστόσο, όταν ένα σώμα κινείται **σε ευθεία γραμμή, συνέχεια προς την ίδια κατεύθυνση**, η απόστασή του από την αρχική του θέση ισούται με την διανυόμενη απόσταση. Οπότε, σε αυτή την περίπτωση το **μέτρο της μετατόπισης συμπίπτει με τη διανυόμενη απόσταση που κάλυψε**.

Εφαρμογή 1

Οι εικόνες (Α), (Β) και (Γ) παρουσιάζουν τις διαδρομές ενός αυτοκινήτου.

Σε ποια/ποιες από τις διαδρομές (Α), (Β) και (Γ) του αυτοκινήτου:

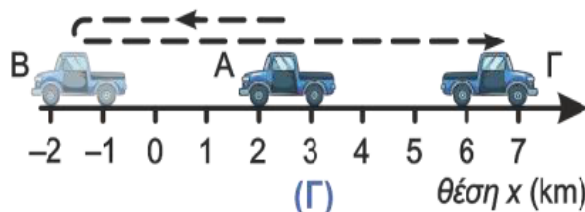
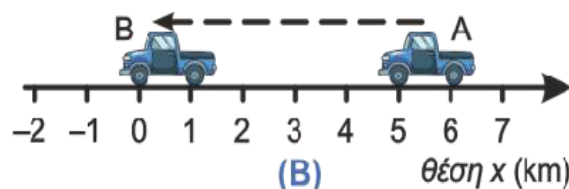
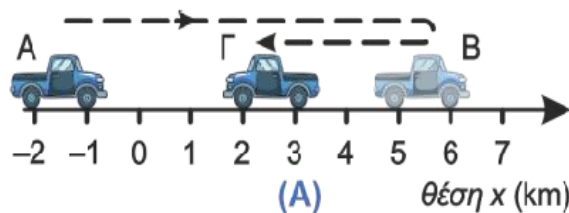
(α) Η μετατόπιση του αυτοκινήτου είναι θετική;

(β) Η μετατόπιση του αυτοκινήτου είναι αρνητική;

(γ) Η διανυόμενη απόσταση είναι ίση με το μέτρο της μετατόπισης;

(δ) Με βάση τις εικόνες συμπληρώστε τον παρακάτω πίνακα.

(Παρατήρηση: Θεωρώντας το αυτοκίνητο ως υλικό σημείο, ολόκληρο «συρρικνώνεται» στον άξονα του μπροστινού τροχού, ή στο φανάρι ή τον προφυλακτήρα ή οποιοδήποτε άλλο σημείο του μας βολεύει για τον προσδιορισμό των θέσεων.)



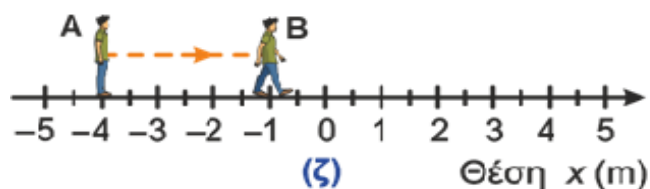
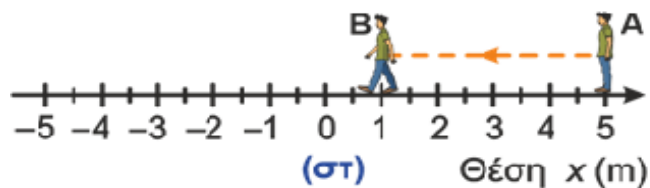
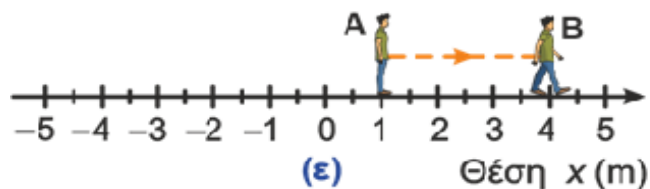
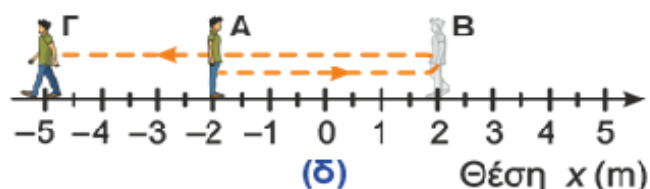
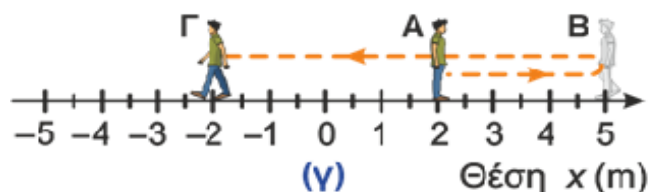
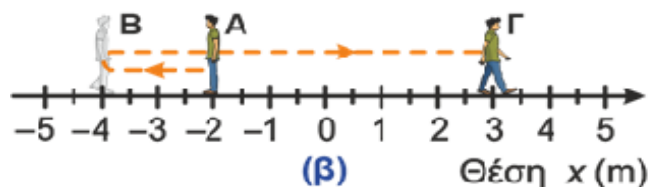
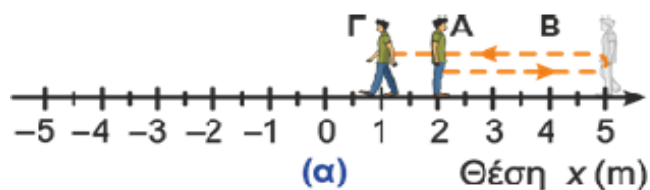
	Αρχική θέση $x_{\text{αρχ}}$ (km)	Τελική θέση $x_{\text{τελ}}$ (km)	Μετατόπιση Δx (km)	Μέτρο μετατόπισης $ \Delta x $ (km)	Διανυόμενη απόσταση S (km)
Εικόνα Α					
Εικόνα Β					
Εικόνα Γ					

➤ Μελετήστε καλά τον παρακάτω πίνακα.

Διαφορές -Ομοιότητες : Μετατόπισης και Διανυόμενης Απόστασης ή Διαστήματος		
Χαρακτηριστικά	Μετατόπιση $\Delta \vec{x}$	Διανυόμενη απόσταση ή Διάστημα S
Εκφράζει:	το πόσο αλλάζει και προς ποια κατεύθυνση, η θέση ενός κινούμενου σώματος	το συνολικό μήκος διαδρομής του κινούμενου σώματος.
Είναι Μέγεθος:	Διανυσματικό	Μονόμετρο
Έχει τιμή:	θετική, αρνητική ή μηδέν	πάντοτε Θετική
Εξαρτάται:	μόνο από την αρχική και τελική θέση του κινητού και όχι από την ενδιάμεση διαδρομή που ακολούθησε ή το χρονικό διάστημα που απαιτήθηκε.	από το είδος και το συνολικό μήκος της διαδρομής που ακολούθησε το κινητό κατά την διάρκεια της κίνησης.
Μονάδα στο S.I.	1m (μέτρο)	
Χρησιμοποιεί:	στην περιγραφή και την μελέτη της κίνησης ενός σώματος.	

Εφαρμογή 2: Υπολογισμός μετατόπισης και διανυόμενης απόστασης.

Στις παρακάτω εικόνες, ένας άνθρωπος μετακινείται πάνω σε ένα βαθμολογημένο άξονα ακολουθώντας την διαδρομή $A \rightarrow B \rightarrow \Gamma$ ή $A \rightarrow \Gamma$.



i) Για καθεμιά από τις περιπτώσεις της εικόνας, να συμπληρώσετε τον παρακάτω πίνακα αφού πρώτα υπολογίσετε τη διανυόμενη απόσταση s και τη μετατόπιση Δx , ακολουθώντας το παράδειγμα της περίπτωσης (α).

A/A	αρχική θέση (m)	τελική θέση (m)	μετατόπιση (m)	απόσταση (m)
(α)	2	1	$1 - 2 = -1$	$3 + 4 = 7$
(β)				
(γ)				
(δ)				
(ε)				
(στ)				
(ζ)				

ii) Να σχεδιάσετε τα διανύσματα της μετατόπισης σε κάθε περίπτωση.

iii) Να συμπληρώσετε τα κενά στις παρακάτω προτάσεις.

A) Η διανυόμενη απόσταση παίρνει μόνο..... τιμές.

B) Η μετατόπιση μπορεί να πάρειή τιμές.

Γ) Η διανυόμενη απόσταση ταυτίζεται με το μέτρο της, όταν το σώμα κινείται συνέχεια προς την ίδια

Εφαρμογή 3) Με βάση την διπλανή εικόνα και θεωρώντας ως σημείο αναφοράς το δέντρο προσδιορίστε:

A) τις θέσεις του ανθρώπου και του κιβωτίου.

B) την απόσταση του ανθρώπου από το κιβώτιο.

Γ) την μετατόπιση του ανθρώπου αν θεωρήσουμε ότι μετακινείται και φτάνει στο κιβώτιο.

