

10ο Μάθημα

Η ΜΕΤΑΤΟΠΙΣΗ, Η ΤΑΧΥΤΗΤΑ, Η ΔΥΝΑΜΗ ΕΙΝΑΙ ΔΙΑΝΥΣΜΑΤΙΚΑ ΜΕΓΕΘΗ

*Έχουν μέτρο, σημείο εφαρμογής, διεύθυνση και φορά
και παριστάνονται με βέλη (διανύσματα)*

Ορισμένα γνωστά μας φυσικά μεγέθη, όπως ο χρόνος, η μάζα, η θερμοκρασία, περιγράφονται πλήρως μόνο με την αριθμητική τους τιμή και τη μονάδα μετρήσεώς τους, π.χ. 3 δευτερόλεπτα (3 s), 2 χιλιόγραμμα (2 kg), 25 βαθμοί Κελσίου (25°C). Τέτοια μεγέθη λέγονται μονόμετρα μεγέθη. Υπάρχουν όμως και αρκετά φυσικά μεγέθη για τα οποία μόνη η παραπάνω πληροφορία δεν είναι αρκετή. Τέτοια μεγέθη είναι η μετατόπιση, η ταχύτητα, η δύναμη κ.ά. Τα μεγέθη αυτά είναι όπως λέμε διανυσματικά μεγέθη.

**Τι χρειάζεται να ξέρουμε για να καθορίσουμε
επακριβώς μια μετατόπιση, μια ταχύτητα ή μια δύναμη**

Στην καθημερινή ζωή λέμε ότι ένα λεωφορείο κινήθηκε με (μέση) ταχύτητα 70 χλμ/ώρα, χωρίς να μας ενδιαφέρει οπωσδήποτε από πού ξεκίνησε, πού πήγε, από ποιο δρόμο πήγε, αν κινήθηκε π.χ. από Αθήνα προς Θεσσαλονίκη ή αντίθετα. Στη φυσική, συχνά μάς ενδιαφέρουν περισσότερες πληροφορίες για την κίνηση.

- Κάποιος ξένος σάς ρωτάει στον δρόμο πού βρίσκεται κάποιο αξιοθέατο. Αρκεί μόνη η απόσταση για να το βρει; Τι άλλο χρειάζεται;

.....
.....



- Όταν λέμε ότι ένα αυτοκίνητο διήνυσε **διάστημα** 870 χλμ., έχουμε δώσει όλες τις πληροφορίες που χρειάζονται για να ξέρουμε τη **μετατόπισή** του; Τι άλλο χρειάζεται να ξέρουμε;

.....
.....

- Ένας ποδοσφαιριστής εκτελεί ένα πέναλτι. Παίρνει φορά και κλοτσάει την μπάλα με **δύναμη**. Η μπάλα μπορεί να πάει στα δίχτυα, αλλά μπορεί και να βγει άουτ. Στην περίπτωση που αστοχήσει, τι μπορεί να συνέβη σε σχέση με τη **δύναμη** που άσκησε με το πόδι του στην μπάλα ο ποδοσφαιριστής;

.....
.....

Μονόμετρα και διανυσματικά μεγέθη

Η μάζα, ο χρόνος,
η θερμοκρασία είναι
μονόμετρα μεγέθη

Η μετατόπιση,
η ταχύτητα,
η δύναμη είναι
διανυσματικά μεγέθη

Πολλά φυσικά μεγέθη όπως η μάζα, ο χρόνος, η θερμοκρασία, [π.χ. χρόνος 3 δευτερόλεπτα (3 s), μάζα 2 χιλιόγραμμα (2 kg), θερμοκρασία 25 βαθμοί Κελσίου (25⁰C)] καθορίζονται πλήρως από την **αριθμητική τιμή** τους και από τη **μονάδα μετρήσεώς** τους. Η αριθμητική τιμή μαζί με τη μονάδα μετρήσεως λέμε ότι αποτελούν το **μέτρο** του μεγέθους. Μεγέθη όπως τα προηγούμενα (χρόνος, μάζα, θερμοκρασία) που καθορίζονται πλήρως μόνο από το μέτρο τους λέγονται **μονόμετρα μεγέθη**.

Αντίθετα, άλλα μεγέθη, όπως η μετατόπιση, η ταχύτητα και η δύναμη, δεν καθορίζονται από μόνο το μέτρο τους, π.χ. μετατόπιση 156,3 μέτρα (156,3 m), ταχύτητα 80 χιλιόμετρα την ώρα (80 km/h), δύναμη 5 νιούτον (5 N). Για να τα διακρίνουμε από τα μονόμετρα μεγέθη, τα ονομάζουμε **διανυσματικά μεγέθη** (από το *διάνυσμα*, από το ρήμα *διανύω*).

Για να παραστήσουμε ή να δείξουμε ένα μονόμετρο μέγεθος, π.χ. τη μάζα ενός σώματος (π.χ. ένα τραπέζι με μάζα 12,3 kg), αρκεί να δώσουμε επομένως δύο μόνο στοιχεία πληροφορίας, τα εξής:

Για να παραστήσουμε όμως ένα **διανυσματικό μέγεθος**, χρησιμοποιούμε έναν **συμβολικό** τρόπο. Για να μαντέψεις τον τρόπο αυτόν, σου ζητούμε να θυμηθείς πώς δείχνεται στους δρόμους πάνω σε πινακίδες το προς τα πού πρέπει να πάει κανείς για να φθάσει σε κάποιο συγκεκριμένο μέρος μιας πόλης. Ποιο σύμβολο χρησιμοποιείται;

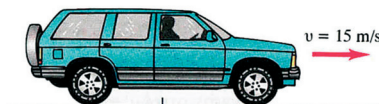


Τα τέσσερα
χαρακτηριστικά
ενός διανύσματος

Ας πάρουμε πρώτα τη μετατόπιση. Τη σημειώνουμε με ένα βέλος που το ονομάζουμε **διάνυσμα** ή **άνυσμα**. Το διάνυσμα μάς δείχνει από πού ξεκινάει το κινητό (**αρχή** του βέλους), προς τα πού κινείται (**διεύθυνση** του διανύσματος) και πού καταλήγει (αιχμή του βέλους).

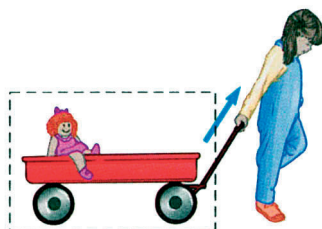
Το σημείο από το οποίο ξεκινά το βέλος λέγεται **σημείο εφαρμογής του διανύσματος**, ενώ το σημείο στο οποίο τελειώνει, **τέλος του διανύσματος**. Η ευθεία πάνω στην οποία βρίσκεται το διάνυσμα λέγεται **διεύθυνση του διανύσματος**. Αρχή, τέλος και διεύθυνση (και ουσιαστικά μόνο το τέλος) του διανύσματος μάς δίνουν και μια άλλη πληροφορία: τη **φορά**

του διανύσματος (τη φορά της μετατόπισης). Διεύθυνση και φορά μάς καθορίζουν από κοινού (δηλαδή μαζί) την **κατεύθυνση** της κίνησης.



Ας πάμε τώρα στην ταχύτητα. Και αυτή είναι
....., άρα πρέπει και γι' αυτήν να καθορίσουμε
το μέτρο της, το σημείο εφαρμογής της, τη διεύθυνση και τη
φορά της (ή την κατεύθυνσή της).

Η φορά της κίνησης είναι και φορά της ταχύτητας. Η ευθεία
πάνω στην οποία βρίσκεται το διάνυσμα της ταχύτητας
λέγεται **διεύθυνση** της ταχύτητας. Τέλος, η αιχμή του βέλους
δείχνει τη **φορά** της ταχύτητας. Όταν ένα αυτοκίνητο κινείται
πάνω σε ευθεία, τότε η διεύθυνση του διανύσματος της
ταχύτητας είναι σταθερή και συμπίπτει με τη διεύθυνση της
..... Όταν όμως κινείται στη στροφή ενός
δρόμου, η διεύθυνση των διανυσμάτων τόσο της μετατόπισης
όσο της ταχύτητας αλλάζουν συνεχώς.



- Τα τέσσερα χαρακτηριστικά, γνωρίσματα ενός διανύσματος
(1) ,
(2) ,
(3)..... και
(4) χαρακτηρίζουν και μια δύναμη.

• Συμπέρασμα Η μετατόπιση, η ταχύτητα και η δύναμη είναι
διανυσματικά μεγέθη, δηλαδή χαρακτηρίζονται από το μέτρο
τους (αριθμητική τιμή και μονάδα μετρήσεως), το σημείο
εφαρμογής, τη διεύθυνση και τη φορά τους. Γι' αυτό
συμβολίζονται με διανύσματα.

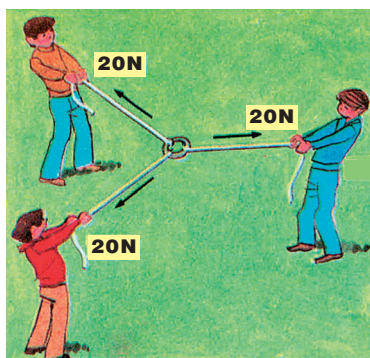
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΣΕ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Όταν λέμε ότι ένα αυτοκίνητο διήνυσε διάστημα 870 χλμ., έχουμε δώσει όλες τις πληροφορίες που χρειάζονται για να ξέρουμε τη μετατόπιση της θέσης του; Τι άλλο χρειάζεται να ξέρουμε ;
2. Όταν αναφερόμαστε σε μια δύναμη, δεν αρκεί να καθορίζουμε μόνο το μέγεθός της. Τι άλλο απαιτείται;
3. Τι ονομάζουμε μονόμετρο μέγεθος;
4. Τι ονομάζουμε διανυσματικό μέγεθος;
5. Πώς παριστάνουμε συμβολικά ένα διανυσματικό μέγεθος και πώς ονομάζουμε το σύμβολο αυτό;
6. Τι ονομάζεται διάνυσμα ή άνυσμα ;
7. Ποια τα χαρακτηριστικά ενός διανύσματος και τι πληροφορίες δίνει καθένα από αυτά;
8. Τι ονομάζονται: (α) σημείο εφαρμογής, (β) τέλος, (γ) διεύθυνση, (δ) φορά, (ε) κατεύθυνση και (στ) μέτρο ενός διανύσματος; Πώς καθορίζονται το σημείο εφαρμογής, το τέλος, η διεύθυνση και η φορά των διανυσμάτων της μετατόπισης, της ταχύτητας και της δύναμης;

Για να γνωρίσεις περισσότερα, να σκεφθείς και να καταλάβεις γιατί

1. Υποδιείρασε ένα ευθύγραμμο τμήμα σε δέκα ίσα διαστήματα και αριθμήσέ τα από το 0 μέχρι το 10. Μια μπίλια κινείται από τη θέση 2 στη θέση 8. Μια δεύτερη μπίλια κινείται από τη θέση 10 στη θέση 4. Τέλος, μια τρίτη μπίλια κινείται από τη θέση 0 στη θέση 6. Να σχεδιάσεις τα διανύσματα των μετατοπίσεων κάθε μπίλιας. Ποιας μπίλιας το μέτρο της μετατόπισης είναι μεγαλύτερο;
2. Ένα αεροπλάνο απογειώνεται από το αεροδρόμιο «Ελ. Βενιζέλος» και προσγειώνεται σε ένα άλλο αεροδρόμιο που βρίσκεται 329 km βορειοδυτικά της Αθήνας σε ευθεία γραμμή. Να σχεδιάσεις το διάνυσμα της μετατόπισης του αεροπλάνου.
3. Ένας μαθητής ξεκίνησε από το μέσο της αυλής του σχολείου του και περπάτησε τις παρακάτω αποστάσεις τη μία μετά την άλλη: α) 3 m ανατολικά. β) 2 m βόρεια, γ) 3 m δυτικά. Σε χιλιοστομετρικό χαρτί, να σχεδιάσεις τις μετατοπίσεις του μαθητή, αφού πρώτα καθορίσεις μια κλίμακα. Ποια είναι η τελική απόσταση και ποια η μετατόπιση του μαθητή από το σημείο που ξεκίνησε;
4. Ένα πλοίο ταξιδεύει προς βορρά με σταθερή ταχύτητα 60 km/h. Ένα άλλο πλοίο ταξιδεύει προς ανατολάς με την ίδια σταθερή ταχύτητα. Από την άποψη της φυσικής, μπορούμε να πούμε ότι τα δύο πλοία έχουν τις ίδιες ταχύτητες;

5. Στο σχήμα, το κάθε παιδί ασκεί την ίδια σε μέτρο δύναμη, 20 N, στο σχοινί που τραβά. Από την άποψη της φυσικής, είναι ίσες οι τρεις αυτές δυνάμεις;



6. Στις παρακάτω εικόνες να σχεδιάσεις τα διανύσματα των δυνάμεων που ασκούν:
 - α) Το χέρι του κοριτσιού στο νήμα.
 - β) Ο αριβαρίστας στα βάρη.
 - γ) Η γη στο δορυφόρο.
 - δ) Ο μαγνήτης στη σιδερένια σφαίρα.

n

