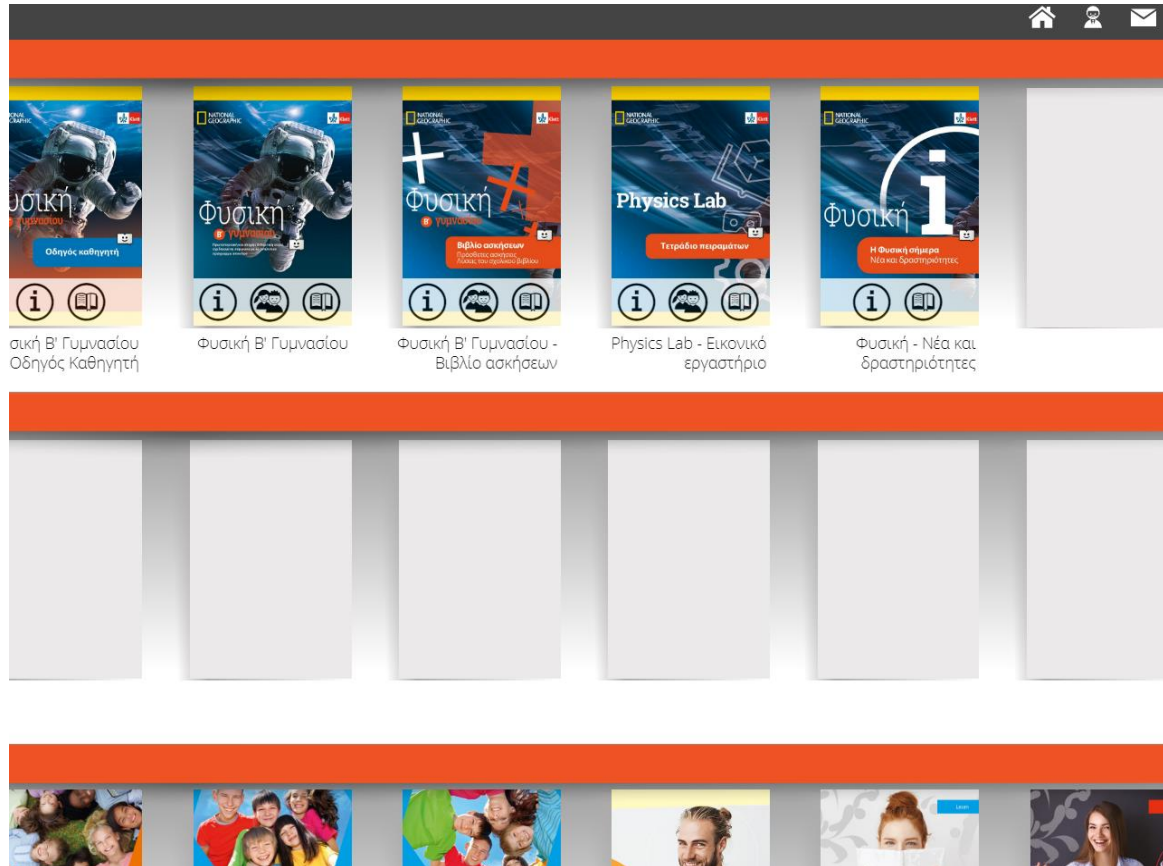


ΘΕΣΗ-ΜΕΤΑΤΟΠΣΗ-ΔΙΑΣΤΗΜΑ-ΤΑΧΥΤΗΤΑ-  
ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΗ ΟΜΑΛΗ ΚΙΝΗΣΗ



Με την βοήθεια του πολύτιμου αυτού εκπαιδευτικού εργαλείου της **klett- National Geographic** επιχειρείται μια σύντομη επαναληπτική παρουσίαση των εννοιών της **κίνησης** της σχολικής ύλης Β' Γυμνασίου

# Χρησιμοποιούμε τις καρτέλες διδασκαλίας...

NATIONAL GEOGRAPHIC

Klett

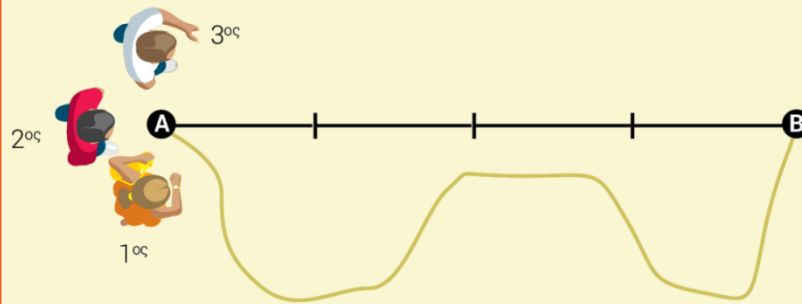
Φυσική  
Β' γυμνασίου

Καρτέλες διδασκαλίας

... και ξεκινούμε με μια δραστηριότητα για παρακίνηση ενδιαφέροντος!

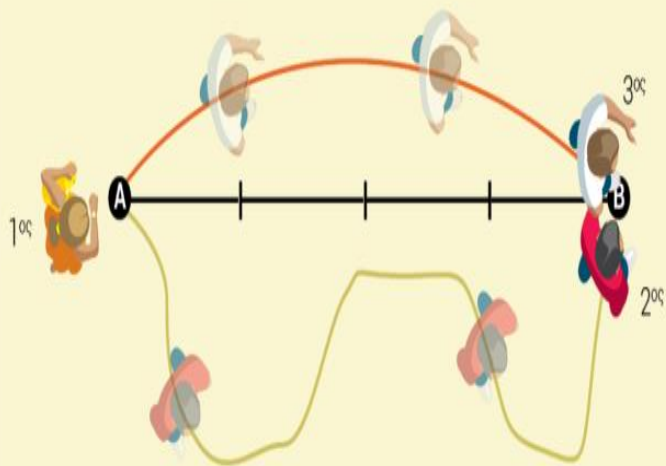
**B**

Σημείωσε στο προαύλιο, με τη βοήθεια της ομάδας σου, δύο σημεία A και B, τα οποία απέχουν μεταξύ τους απόσταση 4 μέτρων. Ένας εύκολος τρόπος, αν δεν διαθέτεις μετροταινία τουλάχιστον 4 μέτρων, είναι να μετρήσεις με έναν χάρακα και να κόψεις ένα σχοινί μήκους 4 μέτρων. Με έναν συμμαθητή σου τέντωσε το σχοινί στο έδαφος του προαυλίου. Τα άκρα του σχοινιού θα απέχουν τώρα απόσταση 4 μέτρων.





Στο σημείο Α, στέκουν δίπλα δίπλα τρεις μαθητές από την ομάδα (1<sup>ος</sup>, 2<sup>ος</sup> και 3<sup>ος</sup>). Ο 1<sup>ος</sup> παραμένει στη θέση του στο σημείο Α. Ο 2<sup>ος</sup> και ο 3<sup>ος</sup>, κρατώντας ένα σακουλάκι με άμμο ή νερό, ξεκινούν για να φτάσουν στο σημείο Β ακολουθώντας διαφορετικές διαδρομές, όπως στο σχήμα. Πριν ο καθένας τους ξεκινήσει, ανοίγει μια μικρή τρύπα στο σακουλάκι, ώστε να φαίνεται η διαδρομή που ακολούθησε στο προαύλιο.



1. Στο τέλος της διαδρομής, πόσα μέτρα **πιστεύεις** ότι απέχει (έχει μεταποτιστεί) ο 2<sup>ος</sup> από τον 1<sup>ο</sup> και πόσα ο 3<sup>ος</sup> από τον 1<sup>ο</sup>;

2<sup>ος</sup> : ..... m    3<sup>ος</sup> : ..... m

Τι παρατηρείς; .....

2. Προσπάθησε με την ομάδα σου να μετρήσεις, με τη βοήθεια ενός σχοινού, πόσα μέτρα περπάτησε ο 2<sup>ος</sup> και πόσα ο 3<sup>ος</sup>.

2<sup>ος</sup> : ..... m    3<sup>ος</sup> : ..... m

Τι παρατηρείς; .....

**Πώς μετρήσες την κάθε απόσταση;**

.....

.....

# Ορίζουμε την έννοια της θέσης...

## Β Θέση ενός υλικού σημείου ( $\vec{x}$ )

### Ορισμός

Για να περιγράψουμε την κίνηση ενός υλικού σημείου πρέπει να γνωρίζουμε κάθε στιγμή πού βρίσκεται το σημείο, δηλαδή να γνωρίζουμε τη **θέση** του.

Η **θέση** ενός υλικού σημείου πάνω σε έναν άξονα **καθορίζεται**:

- Από την απόσταση** του υλικού σημείου **από το σημείο αναφοράς**.
- Από την κατεύθυνση**, δηλαδή από το αν είναι δεξιά ή αριστερά από το σημείο αναφοράς  $O$ . Για να αποφεύγουμε το «αριστερά» και «δεξιά» χρησιμοποιούμε τα πρόσημα συν (+) συνήθως για το δεξιά και πλιν (-) συνήθως για το αριστερά. Δεξιά του σημείου αναφοράς οι αριθμοί είναι θετικοί (+), ενώ αριστερά του σημείου αναφοράς οι αριθμοί είναι αρνητικοί (-).

Όταν το υλικό σημείο είναι δεξιά του σημείου αναφοράς, η θέση του είναι θετική, ενώ όταν είναι αριστερά, η θέση είναι αρνητική.



Η θέση έχει διαστάσεις μήκους, επομένως στο SI η μονάδα της είναι το:

1 m

Υποπολλαπλάσιο του μέτρου είναι:  
το εκατοστό:  $1 \text{ cm} = 1/100 \text{ m}$   
το χιλιοστό:  $1 \text{ mm} = 1/1000 \text{ m}$  κλπ.

# ...της απόστασης...

## Γ Απόσταση ( $s$ )

### Ορισμός

Η **απόσταση είναι μονόμετρο φυσικό μέγεθος** και παίρνει μόνο θετικές τιμές. Μας απαντάει στο ερώτημα **πόσο απέχει** το σώμα από το σημείο αναφοράς ή από ένα άλλο σημείο και συμβολίζεται με το γράμμα  $s$  (από το αρχικό γράμμα της αγγλικής λέξης space, που σημαίνει διάστημα, απόσταση).

Για παράδειγμα, η απόσταση του σημείου A από το σημείο αναφοράς  $O$  είναι  $s_A = 2 \text{ m}$ , ενώ του σημείου B από το σημείο αναφοράς  $O$  είναι  $s_B = 4 \text{ m}$ . Η απόσταση από το A στο B είναι  $s_{AB} = 6 \text{ m}$ .

Η απόσταση έχει διαστάσεις μήκους, επομένως στο SI η μονάδα της είναι το:

1 m





# ...της μετατόπισης...

ΣΤ

## Μετατόπιση ( $\Delta\vec{x}$ )

Ορισμός

Η μετατόπιση είναι ένα διανυσματικό μέγεθος που ορίζεται ως η μεταβολή της θέσης ενός κινητού.

Αν ένα κινητό τη χρονική στιγμή  $t_1$  βρίσκεται στη θέση  $\vec{x}_1$  και τη χρονική στιγμή  $t_2$  βρίσκεται στη θέση  $\vec{x}_2$ , η μετατόπιση  $\Delta\vec{x}$  είναι:

$$\Delta\vec{x} = \vec{x}_2 - \vec{x}_1$$

Η μετατόπιση ενός σώματος εκφράζει πόσο και προς τα πού άλλαξε η θέση ενός σώματος, χωρίς να λαμβάνει υπόψη το χρονικό διάστημα που απαιτείται για αυτή την αλλαγή ή την ενδιάμεση διαδρομή του κινητού.

Το μέτρο της μετατόπισης είναι μήκος και δείχνει την απόσταση του σημείου όπου βρίσκεται τελικά το σώμα από το σημείο στο οποίο βρισκόταν αρχικά.

Για τον υπολογισμό της μετατόπισης έχουμε υπόψη τα ακόλουθα:

- Η μετατόπιση συμβολίζεται με **ένα διάνυσμα (βέλος)** που έχει αρχή τη θέση  $\vec{x}_1$  και τέλος τη θέση  $\vec{x}_2$ , **με κατεύθυνση από την αρχική προς την τελική θέση του κινητού**.
- Τις θέσεις  $\vec{x}_1$  και  $\vec{x}_2$ , στην παραπάνω σχέση, τις **αντικαθιστούμε με τα πρόσημά τους (τις αλγεβρικές τιμές τους)**.

Η μετατόπιση έχει διαστάσεις μήκους.  
Η μονάδα μήκους στο SI είναι το:

1 m



# Επίσης ορίζουμε τη χρονική στιγμή, το χρονικό διάστημα...

## Δ Χρονική στιγμή ( $t$ )

### Ορισμός

Η χρονική στιγμή **είναι μονόμετρο φυσικό μέγεθος** και απαντάει στο ερώτημα «**πότε**».

**Χρονική στιγμή** είναι η ένδειξη ενός χρονόμετρου ή ενός ρολογιού και συμβολίζεται με το  $t$  (από το αρχικό γράμμα της αγγλικής λέξης time, που σημαίνει χρόνος).

Αντιστοιχεί σε ένα ορισμένο χρονικό γεγονός.  
Για παράδειγμα, το κουδούνι του σχολείου χτυπάει στις 08:15.

Μονάδα μέτρησης του χρόνου στο SI είναι το:

1 s

Πολλαπλάσια του δευτερολέπτου είναι το λεπτό: 1 min = 60 s

και η ώρα: 1 h = 60 min = 3600 s.

Υποπολλαπλάσια είναι το χιλιοστό του δευτερολέπτου: 1 ms = 1/1000 s.

## Ε Χρονικό διάστημα ( $\Delta t$ )

Χρονικό διάστημα είναι ένα **μονόμετρο φυσικό μέγεθος** που εκφράζει τον **χρόνο που μεσολαβεί μεταξύ δύο χρονικών στιγμών**  $t_1$  και  $t_2$ , όπου

$$\Delta t = t_2 - t_1 \quad \text{με: } t_2 > t_1$$

Για παράδειγμα, ας θεωρήσουμε μια μαθήτρια που ξεκίνησε από το σπίτι στις 09:13 για να φτάσει στο γυμναστήριο στις 09:28. Η χρονική διάρκεια της κίνησης είναι:

$$\Delta t = t_2 - t_1 \quad \text{ή} \quad \Delta t = 09:28 - 09:13 \quad \text{ή} \quad \Delta t = 15 \text{ min}$$

Μονάδα μέτρησης του χρόνου στο SI είναι το:

1 s

Πολλαπλάσια του δευτερολέπτου είναι το λεπτό: 1 min = 60 s

και η ώρα: 1 h = 60 min = 3600 s.

Υποπολλαπλάσια είναι το χιλιοστό του δευτερολέπτου: 1 ms = 1/1000 s.



# ... αλλά και την τροχιά και το διάστημα !

z

## Τροχιά - Διάστημα

## Ορισμός

**Τροχιά** είναι μια νοητή γραμμή, όχι αποκλειστικά ευθεία, που συνδέει τα διαδοχικά σημεία από τα οποία διέρχεται ένα κινητό.

Η τροχιά μπορεί να είναι ευθύγραμμη ή καμπυλόγραμμη.

**Το μήκος της διαδρομής** ενός κινητού είναι ίσο με το συνολικό μήκος της τροχιάς του και ονομάζεται **διάστημα**.

Το διάστημα που διανύει ένα σώμα **είναι μονόμετρο μέγεθος** και είναι πάντα θετικός αριθμός ή μηδέν.

Δεν μας πληροφορεί για την κατεύθυνση προς την οποία κινείται ένα κινητό.

Το διάστημα συμβολίζεται με  $s$  και μονάδα του στο SI είναι το:

1 m

# Τονίζουμε τις **ιδιαίτερες διαφορές** μετατόπισης και διαστήματος

Διαφορές μετατόπισης και διαστήματος ενός κινητού		
Χαρακτηριστικά	Μετατόπιση $\Delta\bar{x}$	Διάστημα $s$
Εκφράζει	Πόσο αλλάζει και προς ποια κατεύθυνση η θέση ενός κινητού	Το συνολικό μήκος της διαδρομής ενός κινητού
Μέγεθος	Διανυσματικό	Μονόμετρο
Πρόσημο	Θετικό, αρνητικό ή μηδέν	Πάντα θετικό

# Ακολουθεί η ερώτηση εμπέδωσης:

## A Ερωτήσεις

## Εφαρμογές

2

### Επίλεξε το σωστό:

Σε ποιο από τα παρακάτω αγωνίσματα στίβου συμπίπτουν το διάστημα και το μέτρο της μετατόπισης που διανύουν οι αθλητές;

- α** Μαραθώνιος.
- β** 400 m με εμπόδια.
- γ** 1500 m.
- δ** 100 m.



# ...και οι αντίστοιχες ασκήσεις:

## B Παράδειγμα επίλυσης άσκησης

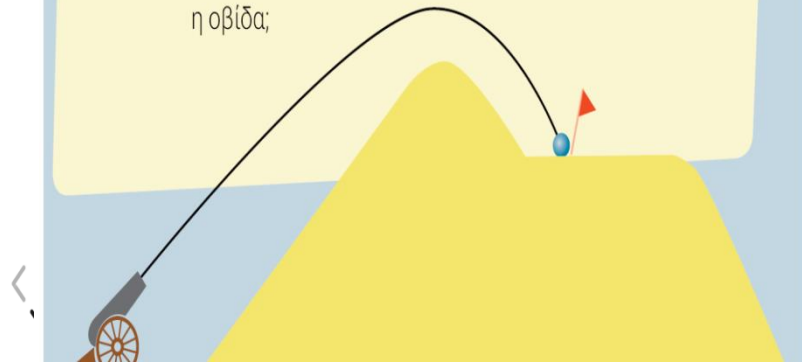
### Άσκηση

Ένα σώμα κινείται ευθύγραμμα στον άξονα  $x'x$ . Αρχικά βρίσκεται στη θέση A με  $x_1 = -4 \text{ m}$  τη χρονική στιγμή 11:33:28 και τελικά στη θέση B με  $x_2 = -1 \text{ m}$  τη χρονική στιγμή 11:33:31.

- α. Να υπολογίσεις τη μετατόπιση του σώματος.
- β. Να υπολογίσεις το διάστημα που διάνυσε το σώμα.
- γ. Να υπολογίσεις το χρονικό διάστημα που μεσολάβησε κατά την κίνηση.
- δ. Να σχεδιάσεις σε άξονα τα διανύσματα της αρχικής θέσης, της τελικής θέσης και της μετατόπισης.

## Γ Ασκήσεις

- 4 Η οβίδα που βάλλεται από το κανόνι ακολουθεί την τροχιά που φαίνεται στο διπλανό σχήμα.
  - α. Να σχεδιάσεις τη μετατόπισή της από το κανόνι μέχρι τη σημαία.
  - β. Είναι μεγαλύτερο ή μικρότερο το μέτρο της μετατόπισης από το διάστημα που διέτρεξε η οβίδα;



# Σειρά έχει η έννοια της ταχύτητας

Τι δείχνει η  
ένδειξη του  
ταχύμετρου του  
αυτοκινήτου;

Πώς θα  
υπολογίσεις τη  
μέση ταχύτητα  
ενός σώματος;

**B****Η ταχύτητα ως διάνυσμα**

1. Ένας συμμαθητής σου βρίσκεται με την οικογένειά του στο αυτοκίνητο στη λεωφόρο Συγγρού.  
Η λεωφόρος Συγγρού έχει δύο ρεύματα κυκλοφορίας, το ένα πηγαίνει προς Αθήνα και το άλλο προς Πειραιά. Το αυτοκίνητο του συμμαθητή σου κινείται με ταχύτητα **70 km/h**.  
Πηγαίνει προς την Αθήνα ή προς τον Πειραιά;

Σου λείπει κάποια πληροφορία για να απαντήσεις στην παραπάνω ερώτηση;  
Αν ναι, ποια είναι αυτή;

2. Ενώ κινείσαι στη λεωφόρο Συγγρού, βλέπεις ένα ατύχημα και προσφέρεις να τηλεφωνήσεις στις Πρώτες Βοήθειες. Τι πληροφορίες θα δώσεις ώστε το ασθενοφόρο να φτάσει σωστά και έγκαιρα στο σημείο του ατυχήματος;



**Με υποδειγματικό τρόπο  
περιγράφεται η έννοια του  
διανύσματος**



# Ορίζουμε τη μέση(αριθμητική) και τη στιγμιαία ταχύτητα...

## Ορισμός

### A Η μέση αριθμητική ταχύτητα ( $v_{\mu}$ )

Η μέση αριθμητική ταχύτητα ορίζεται ως το πηλίκο του μήκους της διαδρομής  $s$  που διανύει ένα κινητό σε ορισμένο χρονικό διάστημα  $\Delta t$ , προς αυτό το χρονικό διάστημα.

$$v_{\mu} = \frac{s}{\Delta t}$$

Η μονάδα μέτρησης της μέσης αριθμητικής ταχύτητας στο SI είναι:

$$1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Όπου  $s$  είναι το συνολικό μήκος της διαδρομής που έκανε το σώμα (το διάστημα) και  $\Delta t = t - t_0$  είναι το χρονικό διάστημα κατά το οποίο κινήθηκε το σώμα.

### B Η στιγμιαία ταχύτητα στην καθημερινότητα

## Ορισμός

Την ταχύτητα που έχει ένα κινητό σε συγκεκριμένη χρονική στιγμή την ονομάζουμε στιγμιαία ταχύτητα.

Κινούμενο σώμα	Μέγιστη στιγμιαία ταχύτητα
Λιοντάρι	80 km/h
Ξιφίας	96 km/h
Τσιτάχ	120 km/h
Αλογόμουγα	144 km/h
Χελιδόνι	160 km/h
Χρυσασετός	321 km/h
Πετρίτης (γεράκι)	390 km/h
Γουσέιν Μπολτ	44,72 km/h

Η **στιγμιαία ταχύτητα** ενός αυτοκινήτου δεν είναι τίποτα άλλο από την **ένδειξη του ταχύμετρου** (κοντέρ) του αυτοκινήτου κάθε στιγμή.

# ...και φυσικά ακολουθεί ένα παράδειγμα...

## Παράδειγμα 1ο

Ένας αθλητής της κολύμβησης διανύει τέσσερις φορές διαδοχικά, πισίνα μήκους 50 μέτρων, με ελεύθερο στιλ, μέσα σε δύο λεπτά.

### Να υπολογίσεις:

- α. Τη μετατόπιση του αθλητή από την αφετηρία μέχρι τον τερματισμό.
- β. Το διάστημα που διανύει ο αθλητής.
- γ. Τη μέση αριθμητική ταχύτητα του αθλητή.

### Απάντηση

α. Επειδή η αφετηρία συμπίπτει με τη θέση του τερματισμού  $x_{\text{τελ}} = x_{\text{αρχ}}$ , η μετατόπισή του είναι:

$$\Delta x = x_{\text{τελ}} - x_{\text{αρχ}} = 0.$$

β. Το μήκος της πισίνας είναι 50 m και ο αθλητής τη διανύει τέσσερις φορές, επομένως το διάστημα που έκανε είναι:  $s = 4 \cdot 50 \text{ m} = 200 \text{ m}$ .

γ. Η μέση αριθμητική ταχύτητά του είναι:

$$v_{\mu} = \frac{s}{\Delta t} \quad \text{ή} \quad v_{\mu} = \frac{200 \text{ m}}{2 \text{ min}} \quad \text{ή} \quad v_{\mu} = \frac{200 \text{ m}}{2 \cdot 60 \text{ s}} = 1,67 \frac{\text{m}}{\text{s}}.$$

# ... μια εφαρμογή...

## A Ερωτήσεις

## Εφαρμογές

2 Να συμπληρώσεις τα κενά στις προτάσεις που ακολουθούν:

- α Το φυσικό μέγεθος που μας δείχνει πόσο γρήγορα κινείται ένα σώμα είναι η ..... .
- β Η μέση αριθμητική ταχύτητα ενός κινητού εκφράζει την ..... που διανύει το κινητό στη μονάδα του ..... .
- γ Μονάδα μέτρησης της ταχύτητας στο διεθνές σύστημα μονάδων (SI) είναι το ..... .
- δ Το ταχύμετρο (κοντέρ) ενός αυτοκινήτου μας δείχνει τη ..... του.
- ε Ένα αυτοκίνητο A είναι ταχύτερο από ένα άλλο B, αν διανύει την ίδια απόσταση σε ..... χρονικό διάστημα ή αν διανύει ..... απόσταση στο ίδιο χρονικό διάστημα.

...και μια άσκηση που σίγουρα θα κινήσει το ενδιαφέρον πολλών μαθητών:

**B** Παράδειγμα επίλυσης άσκησης

### Άσκηση

Στις 9 Νοεμβρίου 2014 ο Κενυάτης Φέλιξ Κίπτσιρτσιρ Κάντι έκανε ρεκόρ στην κλασική διαδρομή του Μαραθωνίου στην Αθήνα. Η εκκίνηση του αγώνα έγινε στις **09:00:00** και ο Κάντι τερμάτισε στις **11:10:36**, αφού έτρεξε τα **42 195 m** της διαδρομής. Ο Γιουσέιν Μπολτ έκανε στις 16 Αυγούστου του 2009 στο Βερολίνο τα **100 m** σε **9,58 s**, σημειώνοντας παγκόσμιο ρεκόρ.

**Να υπολογίσεις:**

- α.** Τη μέση αριθμητική ταχύτητα του Κάντι.
- β.** Τη μέση αριθμητική ταχύτητα του Γιουσέιν Μπολτ.

# Εδώ καλούνται οι μαθητές μέσα από το ωραίο παράδειγμα να συγκρίνουν ταχύτητες στην ίδια μονάδα ...

Στις 16 Αυγούστου 2009, στο παγκόσμιο πρωτάθλημα στίβου στο Βερολίνο, ο Γιουσέιν Μπολτ έκανε παγκόσμιο ρεκόρ στα 100 μέτρα με χρόνο 9,58 δευτερόλεπτα. Ο γατόπαρδος ή τσιτάχ είναι το γρηγορότερο χερσαίο ζώο. Η ταχύτητά του μπορεί να ξεπεράσει τα 120 km/h.

Ξε έναν αγώνα ανάμεσα στον Μπολτ και ένα τσιτάχ, ποιος πιστεύεις ότι θα κέρδιζε;



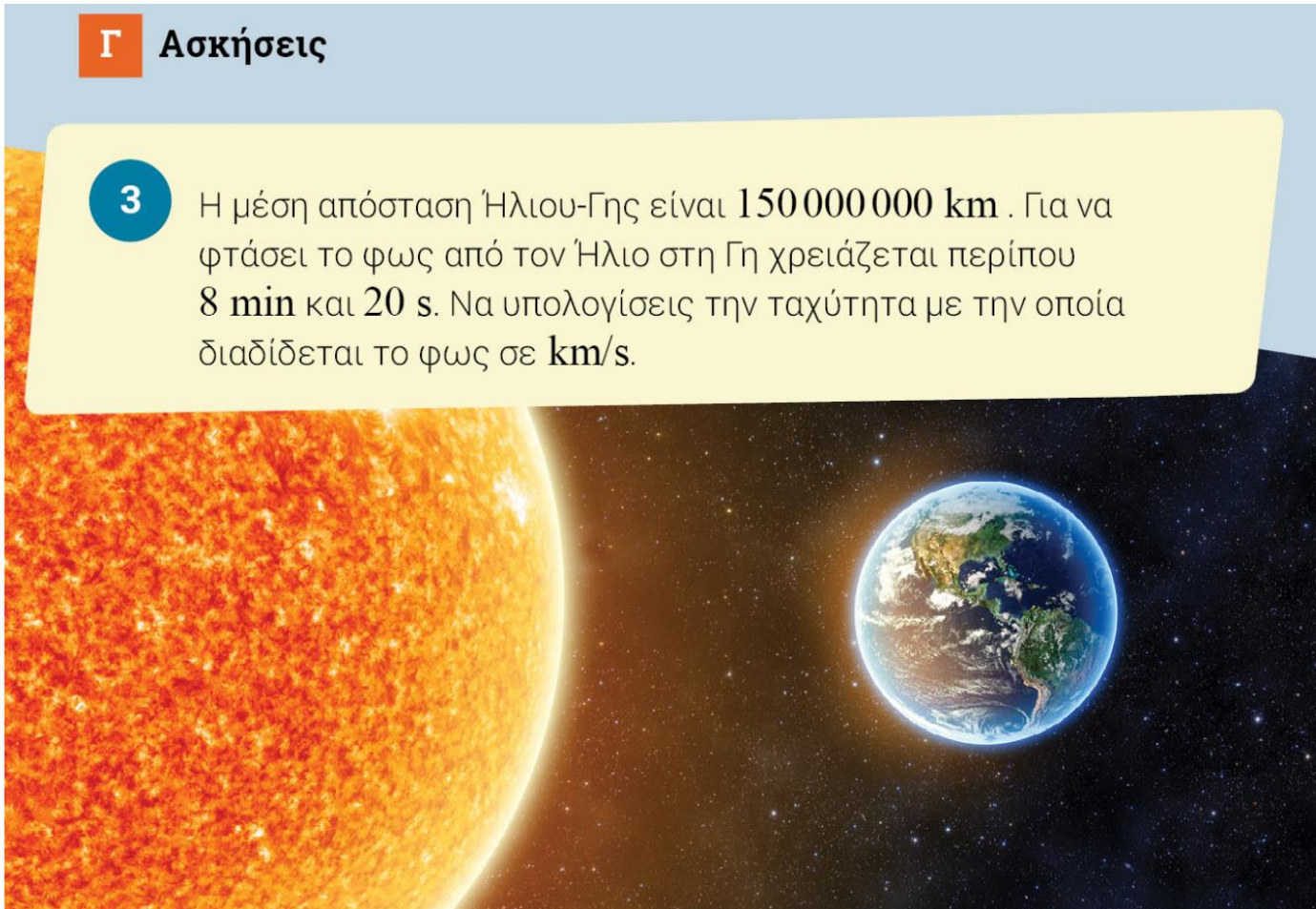


...όπως ακριβώς και εδώ να εξοικειωθούν με τις μετατροπές των μονάδων:

**Γ** Ασκήσεις

3

Η μέση απόσταση Ήλιου-Γης είναι  $150\,000\,000\text{ km}$ . Για να φτάσει το φως από τον Ήλιο στη Γη χρειάζεται περίπου  $8\text{ min}$  και  $20\text{ s}$ . Να υπολογίσεις την ταχύτητα με την οποία διαδίδεται το φως σε  $\text{km/s}$ .





Στη συνέχεια αναφερόμαστε στην ευθύγραμμη  
ομαλή κίνηση.



## 2.3 Κίνηση με σταθερή ταχύτητα

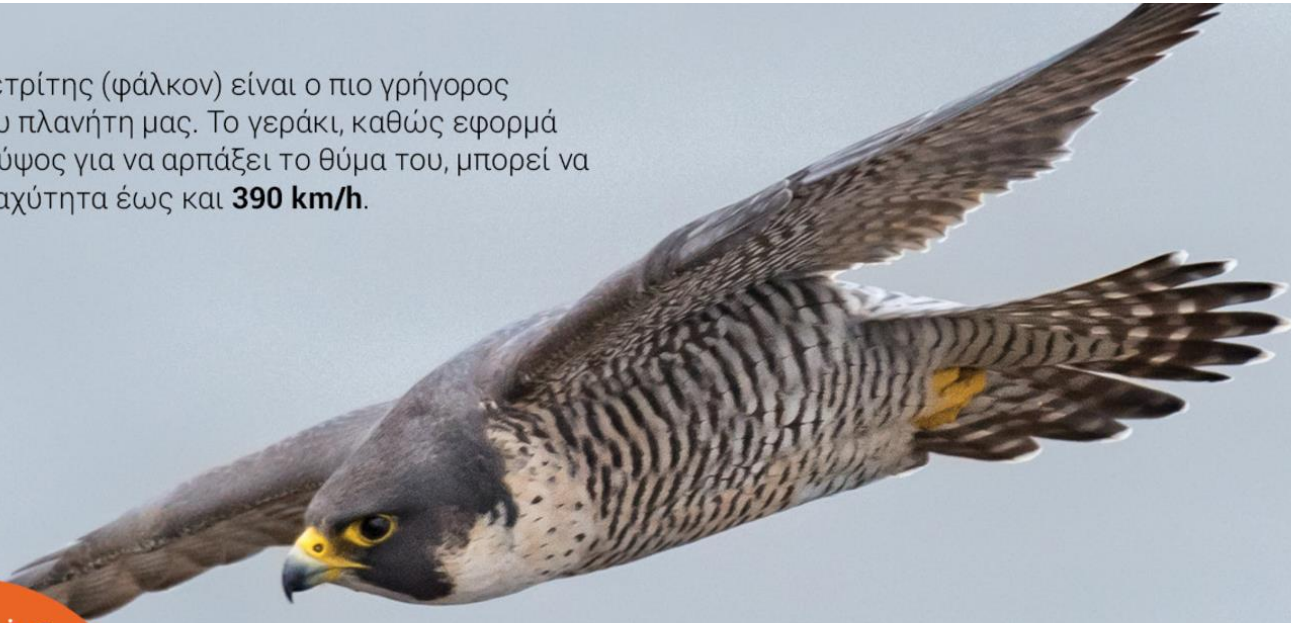
Σε αυτό το υποκεφάλαιο θα μάθεις:

- Να ορίζεις την ευθύγραμμη ομαλή κίνηση ενός σώματος.
- Να χρησιμοποιείς τις εξισώσεις και τα διαγράμματα της ταχύτητας και της θέσης για να περιγράψεις και να μελετάς την κίνηση ενός σώματος.

# Η ερώτηση κινεί το ενδιαφέρον ακόμη και του πιο αδιάφορου μαθητή!

Το γεράκι πετρίτης (φάλκον) είναι ο πιο γρήγορος κάτοικος του πλανήτη μας. Το γεράκι, καθώς εφορμά από μεγάλο ύψος για να αρπάξει το θύμα του, μπορεί να αναπτύξει ταχύτητα έως και **390 km/h**.

Πόσο χρόνο  
χρειάζεται  
το γεράκι  
πετρίτης για να  
φτάσει το θύμα  
του που απέχει  
ένα χιλιόμετρο;



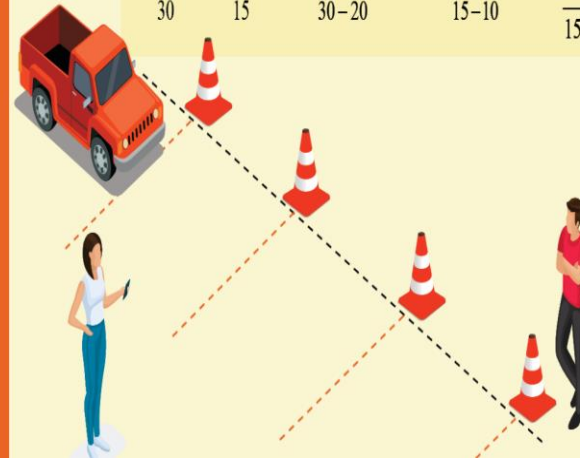
# Η καταπληκτική δραστηριότητα μας εισάγει στην έννοια της ομαλής κίνησης

Δραστηριότητα

Ένα μικρό ηλεκτρικό αυτοκίνητο κινείται σε ευθύγραμμη τροχιά με σταθερή κατεύθυνση, σε μια διαδρομή στην οποία έχουμε τοποθετήσει κώνους κάθε δέκα μέτρα. Ο οδηγός κινείται με τέτοιο τρόπο ώστε στο ταχύμετρο η ένδειξη να είναι σταθερή. Με τη βοήθεια χρονομέτρου, ενώ το αυτοκίνητο ήδη κινείται, μια ομάδα μαθητών καταγράφουν τις χρονικές στιγμές  $t$  όταν το αυτοκίνητο διέρχεται αντίστοιχα μπροστά από τους κώνους. Στη συνέχεια, υπολογίζουν το χρονικό διάστημα  $\Delta t$ , τις αντίστοιχες μετατοπίσεις  $\Delta x$  και την ταχύτητα  $v$ , οπότε συμπληρώνουν τον ακόλουθο πίνακα:



Δραστηριότητα



$x$ (m)	$t$ (s)	$\Delta x = x_2 - x_1$ (m)	$\Delta t = t_2 - t_1$ (s)	$v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ (m/s)
0	0	-	-	-
10	5	10-0	5-0	$\frac{10-0}{5-0} = 2$
20	10	20-10	10-5	$\frac{20-10}{10-5} = 2$
30	15	30-20	15-10	$\frac{30-20}{15-10} = 2$



# ...και φυσικά ακολουθεί ο ορισμός...

## Ορισμός

Ένα σώμα εκτελεί ευθύγραμμη ομαλή κίνηση όταν κινείται με σταθερή ταχύτητα κατά μέτρο και έχει διεύθυνση και φορά (κατεύθυνση) σταθερή.

$$\vec{v} = \text{σταθερή}$$

Για τη στιγμιαία ταχύτητα στην ευθύγραμμη ομαλή κίνηση ισχύει:

$$\vec{v} = \frac{\Delta \vec{x}}{\Delta t}$$

# ...και τα χαρακτηριστικά της:

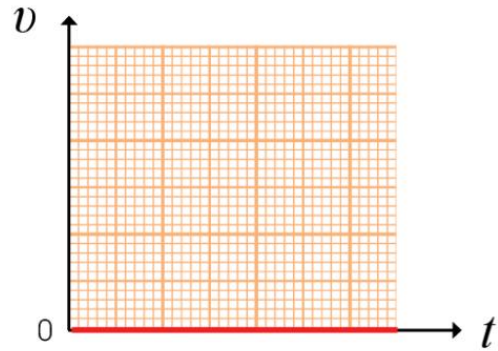
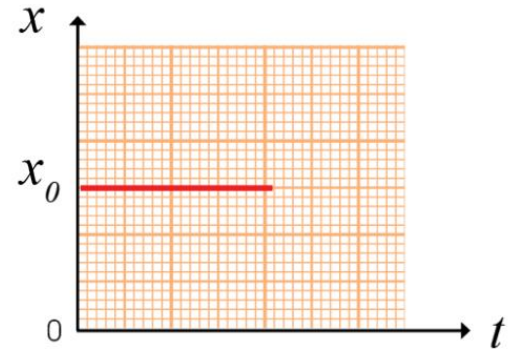
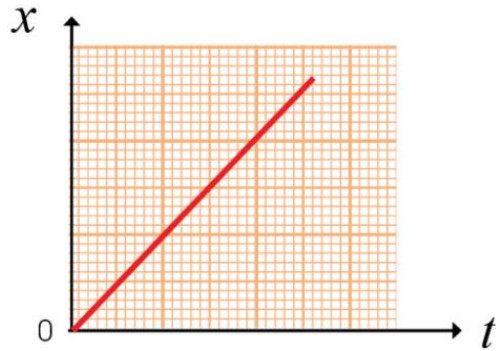


Τα κυριότερα χαρακτηριστικά της **ευθύγραμμης ομαλής κίνησης** είναι τα παρακάτω:

- Η **μέση αριθμητική ταχύτητα**, το μέτρο της μέσης διανυσματικής ταχύτητας και η **στιγμιαία ταχύτητα** είναι **σταθερές** σε όλη τη διάρκεια της κίνησης και **ίσες με το μέτρο της ταχύτητας  $v$**  της **ευθύγραμμης ομαλής κίνησης**.
- Το σώμα διανύει **ίσες μετατοπίσεις  $\Delta\vec{x}$**  σε **ίσα χρονικά διαστήματα  $\Delta t$** .
- Η κατεύθυνση της **μέσης διανυσματικής ταχύτητας** του σώματος σε όλη τη διάρκεια της κίνησης είναι **σταθερή και ίση με την κατεύθυνση της ταχύτητας  $\vec{v}$**  της **ευθύγραμμης ομαλής κίνησης**.
- Το **διάστημα  $S$**  και το μέτρο της **μετατόπισης  $\Delta\vec{x}$**  του σώματος είναι **ίσα**.

# Ωστόσο υπάρχουν και τα διαγράμματα...

Διαγράμματα κίνησης στην ευθύγραμμη ομαλή κίνηση





# ...που θα μας βοηθήσουν να κατανοήσουμε την παρακάτω εφαρμογή

3

Βάλε Σ δίπλα στην πρόταση που, κατά τη γνώμη σου, είναι σωστή και Λ δίπλα σε εκείνη που είναι λάθος.

Ο Γιάννης ξεκινά από το σπίτι του για να πάει στο σχολείο περνώντας μέσα από το πάρκο που είναι απέναντι. Εκεί συναντά τη Μαρία και σταματούν για να μιλήσουν λίγο. Ξαφνικά αντιλαμβάνεται ότι ξέχασε τα κλειδιά του και τρέχει γρήγορα σπίτι του να τα πάρει. Στο παρακάτω διάγραμμα θέσης-χρόνου φαίνεται η κίνηση του Γιάννη.



- α Το χρονικό διάστημα 0 ως 2,5 min μιλάει με τη Μαρία.
- β Το χρονικό διάστημα 0 ως 2,5 min πηγαίνει προς το πάρκο.
- γ Η συνολική απόσταση που διάνυσε ο Γιάννης στο χρονικό διάστημα 0 ως 4 min είναι 150 m.
- δ Το χρονικό διάστημα 3 min ως 4 min γυρίζει γρήγορα σπίτι του.
- ε Το χρονικό διάστημα 2,5 min ως 3 min μιλάει με τη Μαρία στο πάρκο.
- στ Η μετατόπιση που έκανε ο Γιάννης στο χρονικό διάστημα 0 ως 4 min είναι μηδέν μέτρα.

# Η άσκηση με την ιστορία του γύπα κεντρίζει το ενδιαφέρον!

## Γ Ασκήσεις



Ένας γύπας, που βρέθηκε δηλητηριασμένος το 2017 στα Ακαρνανικά Όρη, διασώθηκε και άρχισε να παρακολουθείται μέσω GPS από τους επιστήμονες. Η παρακολούθηση αυτή έδειξε ότι ο γύπας ταξίδεψε από την Ελλάδα στην Υεμένη, διανύοντας σε 30 μέρες **4200 km**.

- α.** Ποια ήταν η μέση ταχύτητα του γύπα στο μεγάλο του αυτό ταξίδι;
- β.** Η μέγιστη ταχύτητα του γύπα που κατέγραψαν οι επιστήμονες ήταν  $v_{\max} = 120 \text{ km/h}$ . Αν ο γύπας πραγματοποιούσε ολόκληρο το ταξίδι του με αυτή την ταχύτητα, πόσο θα διαρκούσε αυτό;



Το παρακάτω βίντεο που παρέχει το ψηφιακό μας βοήθημα θα ξεκουράσει τους μαθητές, εφοδιάζοντάς τους παράλληλα με γνώσεις!

Παρακολούθησε το video




358276873

Μέση ταχύτητα – Επιτάχυνση

2.2

# φυσικά υπάρχει και το βιβλίο των ασκήσεων:

Τα βιβλία μου



Φυσική Β' Γυμνασίου  
Καρτέλες διδασκαλίας

Φυσική Β' Γυμνασίου  
Οδηγός Καθηγητή

Φυσική Β' Γυμνασίου

Φυσική Β' Γυμνασίου -  
Βιβλίο ασκήσεων

Physics Lab - Εικονικό  
εργαστήριο

Φυσική - Νέα και  
δραστηριότητες

Οι μαθητές μου



Φυσική Β' Γυμνασίου -  
Βιβλίο ασκήσεων



# Στο βιβλίο αυτό βρίσκονται πολύ καλές ερωτήσεις και ασκήσεις...

## 2 ΚΙΝΗΣΕΙΣ

### 2.1 Περιγραφή της κίνησης

#### A Ερωτήσεις

1. Να αντιστοιχίσεις τα φυσικά μεγέθη της 1<sup>ης</sup> στήλης με τις προτάσεις της 2<sup>ης</sup> στήλης που τα περιγράφουν.
- |                     |  |
|---------------------|--|
| 1. Θέση             | α. Πόσο διαρκεί η κίνηση                     |
| 2. Μετατόπιση       | β. Μήκος διαδρομής του σώματος               |
| 3. Διάστημα         | γ. Πού βρίσκεται το σώμα                     |
| 4. Χρονική στιγμή   | δ. Πόσο και προς τα που μετακινείται το σώμα |
| 5. Χρονικό διάστημα | ε. Ένδειξη χρονομέτρου                       |
2. Ο χιλιόμετρος ενός αυτοκινήτου δείχνει 45 857 km . Η ένδειξη αυτή μας δηλώνει:
- α τη θέση του αυτοκινήτου.
  - β τη μετατόπιση του αυτοκινήτου.
  - γ το συνολικό διάστημα που έχει διανύσει το αυτοκίνητο.
  - δ τη χρονική στιγμή που αγοράστηκε το αυτοκίνητο.
3. Η Τασία ξεκινά από το σπίτι της τη στιγμή που το ρολόι της δείχνει 7 h 42 min και φτάνει στο σχολείο της όταν το ρολόι της δείχνει 7 h 58 min . Το χρονικό διάστημα που διαρκεί η μετάβαση της από το σπίτι στο σχολείο είναι:
- α 1 h 10 min .
  - β 10 min .
  - γ 16 min .
  - δ 21 min .
4. Επίλεξε το σωστό:
- α Η θέση ενός σώματος δεν εξαρτάται από το σημείο αναφοράς που χρησιμοποιούμε.
  - β Χρονική στιγμή είναι η ένδειξη ενός χρονομέτρου ή ενός ρολογιού.
  - γ Αν ένα σώμα κινείται στον θετικό ημιάξονα, τότε η μετατόπιση είναι οίγουρα θετική.
  - δ Ένα σώμα που κινείται από τη θέση  $x_1 = +10 \text{ m}$  στη θέση  $x_2 = +5 \text{ m}$  έχει θετική μετατόπιση.
  - ε Όταν ρίχνουμε ένα βότσαλο στο βόλορα από την παραλία, ο τροχιά που βλέπουμε να κάνει είναι ευθύγραμμη.

γ να σχεδιάσεις σε άξονα τα διανύσματα της αρχικής θέσης, της τελικής θέσης και της μετατόπισης.

2. Ο Λάζαρος κινείται ευθύγραμμα στον άξονα  $x'x''$  προς τη θετική κατεύθυνση. Αρχικά βρίσκεται στη θέση  $x_1 = -6 \text{ m}$ . Όταν έχει διανύσει απόσταση  $s = 10 \text{ m}$  να υπολογίσεις:
- α τη μετατόπιση του Λάζαρου.
  - β την τελική θέση  $x_2$  του Λάζαρου.
3. Ο Γιώργος ρίχνει μια μπάλα κατακόρυφα προς τα πάνω από τον πρώτο όροφο του σπιτιού του που βρίσκεται σε ύψος 4 m από το έδαφος. Η μπάλα ανεβαίνει μέχρι τον τρίτο όροφο που βρίσκεται σε ύψος 10 m από το έδαφος και στη συνέχεια προσγειώνεται στο έδαφος.
- α Ποια είναι η μετατόπιση της μπάλας;
  - β Ποιο είναι το διάστημα που αυτή διανύει;

### 2.2 Η έννοια της ταχύτητας

#### A Ερωτήσεις

1. Το ταχύμετρο ενός αυτοκινήτου δείχνει για ένα χρονικό διάστημα την ένδειξη  $58 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ . Για το ίδιο χρονικό διάστημα μπορούμε να συμπεράνουμε ότι η μέση διανυσματική ταχύτητά του:
- α είναι σταθερή.
  - β μεταβάλλεται.
  - γ αυξομειώνεται.
  - δ Δεν επαρκούν τα στοιχεία για να απαντήσουμε.
2. Ταχύτητα μέτρου  $1 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  είναι ίση με:
- α  $1 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$
  - β  $3,6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
  - γ  $1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
  - δ  $\frac{1}{3,6} \frac{\text{m}}{\text{s}}$
3. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές;
- Βάλε Σ δίπλα στην πρόταση που, κατά τη γνώμη σου, είναι σωστή και Λ δίπλα σε εκείνη που είναι λάθος.
- α Ένα αυτοκίνητο που έχει ταχύτητα μέτρου 100 Km/h έχει μικρότερο μέτρο ταχύτητας από ένα άλλο που έχει ταχύτητα μέτρου 30 m/s.
  - β Η μέση αριθμητική ταχύτητα μας δίνει πληροφορίες για την πραγματική «ιστορία» της κίνησης ενός σώματος.
  - γ Η στιγμιαία ταχύτητα σε ένα αυτοκίνητο μας δείχνει την ένδειξη του ταχύμετρου (κοντέρ) του αυτοκινήτου κάθε στιγμή.
  - δ Στη Φυσική, εκτός από το μέτρο της ταχύτητας, πρέπει να οριστεί και η κατεύθυνσή της.

# ...που θα αποτελέσουν μία πολύτιμη πηγή για τους μαθητές μας...

- 4** Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές; Βάλε **Σ** δίπλα στην πρόταση που, κατά τη γνώμη σου, είναι σωστή και **Λ** δίπλα σε εκείνη που είναι λάθος.  
 Ένα αυτοκίνητο ξεκινά από την Αθήνα στις 09:15 και φτάνει στη Λαμία στις 11:15. Αν η απόσταση ανάμεσα στις δύο πόλεις είναι **200 km** τότε:
- α** η μέση ταχύτητα του αυτοκινήτου είναι  $100 \text{ km/h}$
  - β** η στιγμιαία ταχύτητα στις 10:00 π.μ. ήταν σίγουρα  $100 \text{ km/h}$
  - γ** η μετατόπιση του αυτοκινήτου από την Αθήνα στη Λαμία είναι **200 km**
  - δ** Ποτέ το αυτοκίνητο δεν ξεπέρασε τα  $100 \text{ km/h}$

## B Ασκήσεις

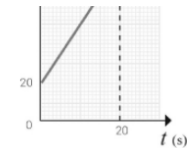
- 1** Το σχολικό λεωφορείο, για να πάει από το σπίτι της Μαρίας στο σχολείο, διανύει μια απόσταση 10 km σε 15 λεπτά. Ποια είναι η μέση ταχύτητα του λεωφορείου σε km/h;
- 2** Τρεις χελώνες διανύουν την ίδια απόσταση. Η χελώνα Α τη διανύει σε **45 min**, η Β σε  $\frac{3}{4} \text{ h}$  και η Γ σε **1800 s**. Ποια από τις τρεις χελώνες έχει μεγαλύτερη μέση αριθμητική ταχύτητα;
- 3** Ο Γιουσέιν Μπολτ είναι κάτοχος των παγκόσμιων ρεκόρ στα 100 μέτρα με χρόνο 9,58 δευτερόλεπτα και στα 200 μέτρα με 19,19 δευτερόλεπτα.
- α** Σε ποιον από τους δύο αγώνες ο Μπολτ είχε μεγαλύτερη μέση ταχύτητα;
  - β** Συμμετέχοντας στην Εθνική ομάδα σκυταλοδρομίας 4X100 μέτρων της Τζαμάικας, πέτυχε παγκόσμιο ρεκόρ με χρόνο 36,84 δευτερόλεπτα. Ποια ήταν η μέση ταχύτητα της ομάδας του όταν πέτυχε το παγκόσμιο ρεκόρ;
- 4** Αν η τροχιά της Γης γύρω από τον Ήλιο θεωρηθεί κυκλική με ακτίνα  $R = 150\,000\,000 \text{ km}$ , να υπολογίσεις τη μέση ταχύτητα της Γης κατά την περιφορά της γύρω από τον Ήλιο. Η περίμετρος του κύκλου δίνεται από τη σχέση  $s = 2\pi R$ .

## 2.3 Κίνηση με σταθερή ταχύτητα

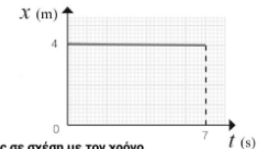
### A Ερωτήσεις

- 1** Επίλεξε το σωστό.  
 Ένα αυτοκίνητο κινείται και το ταχύμετρό του δείχνει συνεχώς ταχύτητα  $v = 50 \text{ km/h}$ .
- α** Το αυτοκίνητο κινείται οπωσδήποτε ευθύγραμμα ομαλά.
  - β** Το αυτοκίνητο κινείται οπωσδήποτε σε κυκλική τροχιά.
  - γ** Το αυτοκίνητο κινείται οπωσδήποτε σε ελλειπτική τροχιά.
  - δ** Τα στοιχεία δεν επαρκούν για να απαντήσεις.

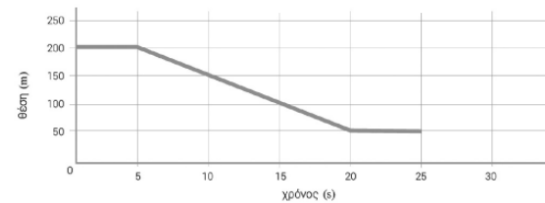
- α** Ο Κώστας ξεκινάει την κίνηση του από τη θέση  $x_0 = 0$
- β** Η απόσταση που διανύει ο Κώστας στο χρονικό διάστημα 0 έως 20 s είναι 80 μέτρα
- γ** Ο Κώστας ξεκινάει την κίνηση του από τη θέση  $x_0 = 20 \text{ m}$
- δ** Το μέτρο της ταχύτητας του Κώστα είναι  $v = 3 \text{ m/s}$



- 3** Η Αντιγόνη κινείται ευθύγραμμα. Στο παρακάτω διάγραμμα θέσης-χρόνου παριστάνεται η κινητική κατάσταση της Αντιγόνης. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές;
- α** Το μέτρο της ταχύτητας της Αντιγόνης είναι  $v = 4 \text{ m/s}$
  - β** Η Αντιγόνη κάνει ευθύγραμμη ομαλή κίνηση
  - γ** Η Αντιγόνη στέκεται ακίνητη στη θέση  $x_0 = 4 \text{ m}$
  - δ** Τη χρονική στιγμή  $t = 7 \text{ s}$  έχει διανύσει 4 m



- 4** Επίλεξε το σωστό. Το παρακάτω γράφημα μας δείχνει τη θέση ενός σώματος σε σχέση με τον χρόνο.
- α** Το σώμα κινείται σε μια ευθεία. Μετά κατεβαίνει μια πλαγιά και σταματά.
  - β** Το σώμα στην αρχή δεν κινείται, μετά κινείται προς τα πίσω και σταματά.
  - γ** Το σώμα κινείται με σταθερή ταχύτητα, στη συνέχεια επιβραδύνεται και σταματά.
  - δ** Το σώμα κινείται σε μια ευθεία. Μετά κατεβαίνει μια πλαγιά και συνεχίζει να κινείται σε ευθεία.





### B Ασκήσεις


- 1** Η ευρασιατική και η αφρικανική λιθοσφαιρική πλάκα πλησιάζουν μεταξύ τους κατά 5 εκατοστά τον χρόνο. Σε πόσο χρονικό διάστημα θα ενωθεί η Κρήτη με την Αφρική αν η απόστασή τους σήμερα είναι  $s = 1000 \text{ km}$ ;
- 2** Ένα σώμα κινείται ευθύγραμμα ομαλά. Σε χρονικό διάστημα  $\Delta t_1 = 4 \text{ s}$  μετατοπίζεται κατά  $\Delta x_1 = 16 \text{ m}$ . Να υπολογίσεις:
- α** Τη μετατόπιση του σώματος  $\Delta x_2$  σε χρονικό διάστημα  $\Delta t_2 = 8 \text{ s}$ .
  - β** Σε πόσο χρονικό διάστημα  $\Delta t_3$  το σώμα μετατοπίζεται κατά  $\Delta x_3 = 64 \text{ m}$ .



# ... ώστε η ασχολία τους στο σπίτι να τους βοηθήσει να εμπεδώσουν περισσότερο την συγκεκριμένη ενότητα!


-  **3** Ένας οδηγός μεταβαίνει από το Ρίο στο Αντίρριο με το αυτοκίνητό του. Η απόσταση αυτή έχει μήκος  $s = 6 \text{ km}$ . Τα πρώτα  $s_1 = 3 \text{ km}$  της διαδρομής οδηγεί με σταθερή ταχύτητα μέτρου ίσου με  $v_1 = 20 \text{ km/h}$  και τα υπόλοιπα  $s_2 = 3 \text{ km}$  με σταθερή ταχύτητα μέτρου ίσου με  $v_2 = 20 \text{ km/h}$ . Να υπολογίσεις:
- α** Το χρονικό διάστημα που χρειάστηκε για να πάει ο οδηγός από το Ρίο στο Αντίρριο.
  - β** Τη μέση ταχύτητα του αυτοκινήτου για τη διαδρομή των  $s = 6 \text{ km}$ .

-  **4** Τα μακριά πόδια των στρουθοκαμήλων αποτελούνται κυρίως από τένοντες, που τους επιτρέπουν να διατηρούν υψηλές ταχύτητες για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα. Οι τένοντες αυτοί λειτουργούν σαν ελατήρια, δίνοντας στη στρουθοκάμηλο την ταχύτητά της. Αν μια στρουθοκάμηλος τερματίζει έναν ευθύγραμμο μαραθώνιο δρόμο μήκους  $42 \text{ km}$  σε  $45$  λεπτά ποιο είναι το μέτρο της μέσης ταχύτητάς της;

-  **5** Η Κατερίνα κινείται ευθύγραμμα ομαλά στην ευθεία του στίβου ξεκινώντας τη χρονική στιγμή  $t_0 = 0$ , από τη θέση  $x_0 = 0$ . Ο Μάνος, με τη βοήθεια χρονόμετρου και των ενδείξεων μέτρησης αποστάσεων του στίβου, έκανε τις παρακάτω μετρήσεις, όμως κάποιες τιμές του πίνακα οβήστηκαν, κατά λάθος. Μπορείς να τον βοηθήσεις να τις ανακτήσει; Να συμπληρώσεις τα κενά του πίνακα:

$x \text{ (m)}$	$t \text{ (s)}$	$v \text{ (m/s)}$
15	3	
60		
	15	

-  **6** Στις 16 Αυγούστου του 2009, στο παγκόσμιο πρωτάθλημα στίβου στο Βερολίνο, ο Τζαμαϊκάνος πρωταθλητής Γιουσέιν Μπολτ κατέρριψε το παγκόσμιο ρεκόρ στα  $100$  μέτρα με χρόνο  $\Delta t = 9,58 \text{ s}$ . Το μέτρο της μέγιστης ταχύτητας που ανέπτυξε ήταν  $v = 44,72 \text{ km/h}$ . Τι επίδοση θα έκανε ο Μπολτ αν έτρεχε με τη μέγιστη ταχύτητα σε όλη τη διαδρομή των  $100$  μέτρων;

-  **7** Στον τελικό των  $100$  μέτρων κολύμβησης, σε ολυμπιακή πισίνα  $50$  μέτρων, ο νικητής έκανε  $25$  δευτερόλεπτα στο πρώτο μισό της διαδρομής και  $27$  δευτερόλεπτα για να επιστρέψει στο σημείο εκκίνησης.
- α** Πόσο είναι το διάστημα και πόση η μετατόπιση του αθλητή;
  - β** Ποια είναι η μέση ταχύτητά του αθλητή;
    - $\beta_1$  στο πρώτο μισό της διαδρομής;
    - $\beta_2$  στο δεύτερο μισό της διαδρομής;
    - $\beta_3$  σε όλη τη διαδρομή;

Σας ευχαριστώ!

ΣΤΕΡΓΙΑΚΟΥΛΗΣ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ