

ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΗ ΟΜΑΛΗ ΚΙΝΗΣΗ

Ευθύγραμμη ομαλή είναι η κίνηση στην οποία η ταχύτητα του σώματος διατηρείται σταθερή κατά μέτρο διεύθυνση και φορά. Αυτό σημαίνει ότι το σώμα κινείται διαρκώς πάνω σε ευθύγραμμη τροχιά, προς την ίδια φορά και σε ίσους χρόνους διανύει ίσες αποστάσεις.

Η ταχύτητα είναι διανυσματικό μέγεθος και είναι ο ρυθμός μεταβολής της θέσης ενός σώματος. Δείχνει πόσο γρήγορα κινείται ένα σώμα, δηλαδή με ποιο ρυθμό αλλάζει θέση και την κατεύθυνση της κίνησης. Έχει την κατεύθυνση της μετατόπισης.

Στην ΕΟΚ η ταχύτητα υπολογίζεται από το πηλίκο της μετατόπισης προς το αντίστοιχο χρονικό διάστημα που χρειάζεται για να πραγματοποιηθεί αυτή η μετατόπιση.

Η ταχύτητα συμβολίζεται με v (velocity) και έχει μονάδα μέτρησης στο SI το m/s. Άλλη συνηθισμένη μονάδα μέτρησης είναι το Km/h. Για να μετατρέψουμε τα Km/h σε m/s, πολλαπλασιάζουμε επί 1000 και διαιρούμε με 3600.

Ταχύτητα 10m/s σημαίνει ότι το σώμα σε 1 δευτερόλεπτο διανύει 10 μέτρα.

Ταχύτητα 80Km/h σημαίνει ότι το σώμα σε 1 ώρα διανύει 80 χιλιόμετρα.

$$\text{Ταχύτητα} = \frac{\text{Μετατόπιση}}{\text{Χρονικό διάστημα}} \Leftrightarrow v = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Leftrightarrow \Delta x = v \cdot \Delta t \Leftrightarrow x - x_0 = v \cdot \Delta t \Leftrightarrow$$

$$x = x_0 + v \cdot (t - t_0)$$

Η τελευταία σχέση λέγεται εξίσωση της κίνησης με την οποία βρίσκουμε κάθε χρονική στιγμή την τελική θέση του σώματος.

Συνήθως η αρχική θέση και ο αρχικός χρόνος είναι μηδέν, δηλαδή $x_0=0$ και $t_0=0$. Οπότε η παραπάνω σχέση γράφεται:

$$x = v \cdot t$$

Σε κινήσεις ευθύγραμμες προς την ίδια κατεύθυνση με αρχική θέση $x_0=0$ και αρχικό χρόνο $t_0=0$, το διάστημα S , η μετατόπιση Δx και η τελική θέση x , έχουν τις ίδιες αριθμητικές τιμές. Οπότε οι σχέσεις

$$\Delta x = v \cdot \Delta t,$$

$$x = v \cdot t$$

$$S = v \cdot t$$

ταυτίζονται.

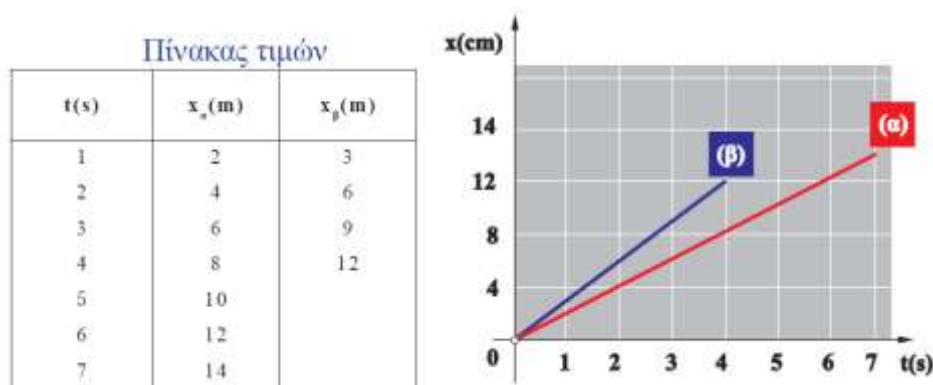
Για παράδειγμα στη σχέση $x=10+5 \cdot t$

$$x = \textcircled{10} + \textcircled{5} t$$

↙
↘

αρχική θέση ταχύτητα

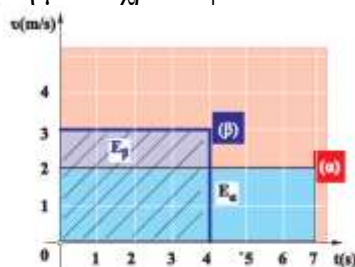
Από την τελευταία σχέση αντιλαμβανόμαστε ότι η γραφική παράσταση της μετατόπισης Δx , της τελικής θέσης x και του διαστήματος S , με το χρόνο είναι μια ευθεία, η κλίση της οποίας είναι ίση με την ταχύτητα.



Στον πίνακα τιμών φαίνεται η θέση δύο διαφορετικών σωμάτων (α) και (β) σε συνάρτηση με το χρόνο και δίπλα στο διάγραμμα φαίνονται οι γραφικές παραστάσεις της θέσης με το χρόνο. Η κλίση για το (α) είναι $\frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{12 \text{ cm}}{6 \text{ s}} = 2 \text{ cm/s}$ ενώ για το (β) η κλίση είναι $\frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{12 \text{ cm}}{4 \text{ s}} = 3 \text{ cm/s}$.

Η φυσική σημασία της κλίσης στο διάγραμμα της μετατόπισης σε συνάρτηση με το χρόνο είναι η ταχύτητα.

Αφού η κίνηση κάθε σώματος είναι ΕΟΚ, η ταχύτητά του είναι σταθερή και η γραφική της παράσταση σε συνάρτηση με το χρόνο φαίνεται στο παρακάτω διάγραμμα:



Είναι μια ευθεία παράλληλη με τον άξονα του χρόνου. Το Εμβαδόν ανάμεσα στη γραφική παράσταση και του άξονα του χρόνου υπολογίζει (όπως φαίνεται και στο διάγραμμα) τη μετατόπιση.

Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΗΣ ΜΕΣΗΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ

Στην καθημερινή ζωή οι συνηθισμένες κινήσεις δεν είναι ευθύγραμμες και ομαλές. Δηλαδή η ταχύτητα δεν παραμένει σταθερή κάθε χρονική στιγμή. Αυτή η κίνηση είναι μεταβαλλόμενη. Η ταχύτητα αλλάζει ως προς το μέτρο ή ως προς την κατεύθυνση.

Τότε είναι ανάγκη να ορίσουμε την κατά μέσο όρο ταχύτητα ή μέση ταχύτητα.

Η μέση ταχύτητα (v_{μ}) είναι μονόμετρο μέγεθος και υπολογίζεται από το πηλίκο του ολικού διαστήματος ($S_{ολ}$) που διένυσε το σώμα προς το ολικό χρονικό διάστημα ($t_{ολ}$) που χρειάστηκε. Ο τύπος για τη μέση ταχύτητα είναι :

$$v_{\mu} = S_{ολ}/t_{ολ}$$

Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΗΣ ΣΤΙΓΜΙΑΙΑΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ

Η στιγμιαία ταχύτητα είναι η ταχύτητα που έχει ένα σώμα κάθε χρονική στιγμή. Είναι στην πραγματικότητα η ταχύτητα που δείχνει το ταχύμετρο του αυτοκινήτου κάθε χρονική στιγμή.

Ο υπολογισμός της είναι σχετικά δύσκολος στην πράξη αφού πρέπει να μετρήσουμε τη μετατόπιση Δx μέσα σε πολύ μικρό χρονικό διάστημα Δt και να υπολογίσουμε το πηλίκο τους. Έχει την κατεύθυνση αυτής της μετατόπισης Δx . Για να έχουμε μεγαλύτερη ακρίβεια στη μέτρησή μας πρέπει η παραπάνω διαδικασία να γίνεται μέσα σε ένα πολύ μικρό χρονικό διάστημα που πρακτικά είναι ίσο με το μηδέν, ώστε να προσεγγίζουμε το νόημα της χρονικής στιγμής.



<http://users.sch.gr/aperi/blogs/omalikinisi/omalikinisi.htm>

<http://users.sch.gr/aperi/blogs/omalikinisi/omalikinisi-wright-wrong1.htm>

http://www.seilias.gr/index.php?option=com_content&task=view&id=182&Itemid=32&catid=21

http://www.seilias.gr/index.php?option=com_content&task=view&id=182&Itemid=32&catid=21

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Πότε ένα σώμα κάνει ευθύγραμμη ομαλή κίνηση;
2. Τι σημαίνει ταχύτητα 10 m/s;
3. Ποια ταχύτητα είναι μεγαλύτερη, τα 10m/s ή τα 10Km/h;
4. Τι είναι η μέση ταχύτητα;
5. Τι είναι η στιγμιαία ταχύτητα ενός σώματος;
6. Τι υπολογίζει το εμβαδόν κάτω από τη γραφική παράσταση ταχύτητας χρόνου;
7. Η Χριστίνα κάνει τον κύκλο μιας μεγάλης πλατείας με ταχύτητα σταθερού μέτρου. Πως μπορούμε να βρούμε το μέτρο της ταχύτητάς της; Είναι η κίνηση που κάνει ευθύγραμμη ομαλή;
8. Πως υπολογίζουμε τη μετατόπιση από το διάγραμμα της ταχύτητας σε συνάρτηση με το χρόνο;
9. Ένας τροχονόμος σταματάει το αυτοκίνητο της Κατερίνας επειδή ξεπέρασε το όριο ταχύτητας. Η Κατερίνα όμως, που είναι καθηγήτρια φυσικής σε Λύκειο, ισχυρίζεται ότι δεν παραβίασε το νόμο αφού η μέση ταχύτητά της ήταν διαρκώς κάτω από το όριο ταχύτητας. Παρόλα αυτά ο τροχονόμος της έδωσε κλίση. Που υπάρχει λάθος στο επιχείρημα της Κατερίνας;
10. Γράψτε την εξίσωση που συνδέει την ταχύτητα v , τη μετατόπιση Δx και το χρονικό διάστημα Δt για την ευθύγραμμη ομαλή κίνηση με τρεις διαφορετικούς τρόπους ώστε κάθε φορά να είναι λυμένη ως προς ένα διαφορετικό παράγοντα.
11. Σε ποια περίπτωση ευθύγραμμης κίνησης το διάστημα δεν είναι ίσο με τη μετατόπιση;

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ

1. Στην ευθύγραμμη ομαλή κίνηση

- α. η ταχύτητα μεταβάλλεται.
- β. ο ρυθμός μεταβολής της θέσης είναι σταθερός.
- γ. οι τιμές της επιτάχυνσης είναι ανάλογες του χρόνου.
- δ. ο ρυθμός μεταβολής της ταχύτητας είναι διάφορος του μηδενός.

2. Στην ευθύγραμμη ομαλή κίνηση

- α. το σώμα δεν κινείται.
- β. ο ρυθμός μεταβολής της θέσης είναι σταθερός.
- γ. ο ρυθμός μεταβολής της ταχύτητας είναι σταθερός.
- δ. η ταχύτητα είναι ανάλογη του χρόνου.

3. Ποια από τις παρακάτω εξισώσεις κίνησης αφορά ευθύγραμμη ομαλή κίνηση;

- α. $x = 4 + 3t$ β. $x = 5t^2$ γ. $v = 5t$ δ. $v = 4 + 3t$.

4. Στην ευθύγραμμη ομαλή κίνηση

- α. ισχύει η εξίσωση $v = a \cdot t$.
- β. το διάνυσμα της ταχύτητας παραμένει σταθερό.
- γ. το μέτρο της επιτάχυνσης είναι σταθερό και διάφορο του μηδενός.
- δ. η ταχύτητα μεταβάλλεται ανάλογα με το χρόνο.

5. Ποια από τις παρακάτω εξισώσεις κίνησης αφορά ευθύγραμμη ομαλή κίνηση;

- α. $v = 2 + t$ β. $x = 5t + 5t^2$ γ. $v = 3t$ δ. $x = 4 - t$

6. Ένα σώμα κινείται ευθύγραμμα ομαλά. Η εξίσωση της κίνησής του στο σύστημα SI είναι $x=10+2t$.

- α. Το αρχικό διάνυσμα θέσης έχει μέτρο 10m και φορά θετική
- β. Το τελικό διάνυσμα θέσης έχει μέτρο 10m και φορά αρνητική.
- γ. Η ταχύτητα έχει μέτρο 2m/s.
- δ. Σε χρόνο 2s το κινητό θα βρίσκεται στη θέση 14m.

7. Ένα φορτηγό διανύει 500km σε 10h. Σύμφωνα με τον ορισμό η μέση ταχύτητά του είναι 50km/h. Αυτό σημαίνει ότι :

- α. Το κοντέρ του έδειχνε συνεχώς 50km/h
- β. Η κίνησή του ήταν ευθύγραμμη ομαλή.
- γ. Το φορτηγό διανύει κάθε ώρα 50km
- δ. Αν το φορτηγό κινηθεί για άλλες 10h θα διανύσει 500km.

8. Ποια από τις παρακάτω προτάσεις περιγράφει καλύτερα την εξίσωση $\Delta x = v \cdot \Delta t$;

- α. Η ταχύτητα είναι ίση με τη μετατόπιση δια το χρονικό διάστημα.
- β. Το χρονικό διάστημα είναι ίσο με τη μετατόπιση δια την ταχύτητα.
- γ. Η μετατόπιση είναι ίση με την ταχύτητα επί το χρόνο.
- δ. Η μετατόπιση είναι ίση με την ταχύτητα δια το χρόνο.

9. Ποια από τις παρακάτω εξισώσεις περιγράφει την πρόταση:

«Η αρχική θέση είναι ίση με την τελική θέση μείον το γινόμενο της ταχύτητας επί τη μεταβολή του χρόνου».

A. $x = x_0 + v\Delta t$

B. $x_0 = x - v\Delta t$

Γ. $v\Delta t = x - x_0$

Δ. $v = (x - x_0) : \Delta t$

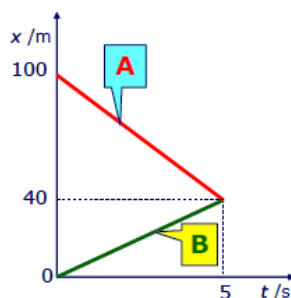
ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1. Η εξίσωση κίνησης ενός κινητού που κινείται ευθύγραμμα είναι: $x = 14 + 3t$ (SI).

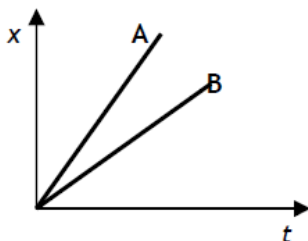
α. Ποια είναι η αρχική θέση του κινητού;

β. Ποιο είναι το μέτρο της ταχύτητας του κινητού;

2. Στο σχήμα φαίνεται το διάγραμμα *θέση – χρόνος* για δύο κινητά **A** και **B**. Να υπολογίσεις τις αλγεβρικές τιμές των ταχυτήτων των δύο κινητών.



3. Στο διάγραμμα φαίνεται η αλλαγή θέσης δύο κινητών **A** και **B**, με την πάροδο του χρόνου. Να συμπεράνετε ποιο από τα δύο κινητά κινείται πιο γρήγορα. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.



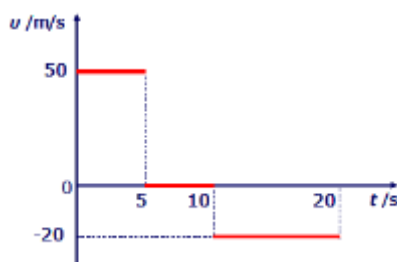
4. Στο σχήμα φαίνεται το διάγραμμα *v – t* για ένα κινητό που κινείται ευθύγραμμα.

α. Να περιγράψεις την κίνηση του κινητού για τα 20s που κινείται.

β. Να υπολογίσεις τη μετατόπιση του κινητού από την αρχική του θέση, τη χρονική στιγμή 20s.

γ. Να υπολογίσεις το διάστημα που έχει διανύσει το κινητό στον ίδιο χρόνο.

δ. Να σχεδιάσεις το αντίστοιχο διάγραμμα *θέση – χρόνος*, παίρνοντας υπόψη ότι το κινητό βρίσκεται στη θέση $x_0=0$ τη χρονική στιγμή $t=0$.



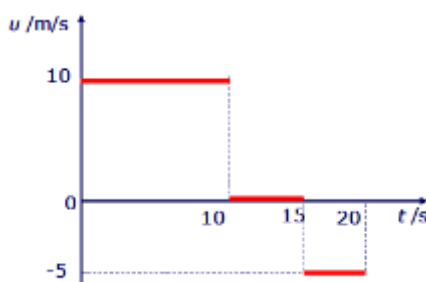
5. Στο σχήμα φαίνεται το διάγραμμα $v - t$ για ένα κινητό που κινείται ευθύγραμμα.

α. Να περιγράψεις την κίνηση του κινητού για τα 20s που κινείται.

β. Να υπολογίσεις τη μετατόπιση του κινητού από την αρχική του θέση, τη χρονική στιγμή 20s.

γ. Να υπολογίσεις το διάστημα που έχει διανύσει το κινητό στον ίδιο χρόνο.

δ. Να σχεδιάσεις το αντίστοιχο διάγραμμα $\theta\acute{\epsilon}\sigma\eta - \chi\rho\acute{o}\nu\omicron\varsigma$, παίρνοντας υπόψη ότι το κινητό βρίσκεται στη θέση $x_0=0$ τη χρονική στιγμή $t=0$.



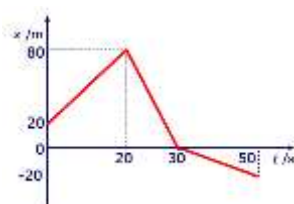
6. Στο σχήμα φαίνεται το διάγραμμα $\theta\acute{\epsilon}\sigma\eta - \chi\rho\acute{o}\nu\omicron\varsigma$ για ένα κινητό που κινείται ευθύγραμμα.

α. Να περιγράψεις την κίνηση που κάνει το κινητό και να υπολογίσεις την ταχύτητα για κάθε χρονικό διάστημα.

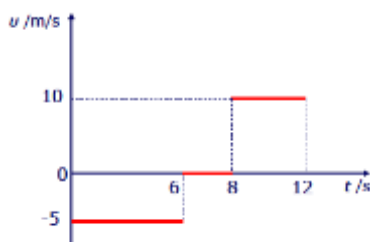
β. Να σχεδιάσεις το αντίστοιχο διάγραμμα $\tau\alpha\chi\acute{\upsilon}\tau\eta\tau\alpha - \chi\rho\acute{o}\nu\omicron\varsigma$.

γ. Να υπολογίσεις τη μετατόπιση του κινητού από τη χρονική στιγμή $t=0$ μέχρι τη χρονική στιγμή $t=50s$.

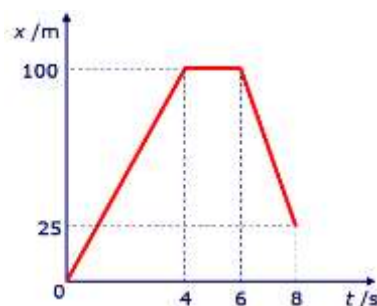
δ. Να υπολογίσεις το διάστημα που έχει διανύσει το κινητό στο ίδιο χρονικό διάστημα.



7. Ένα κινητό τη χρονική στιγμή $t=0$ βρίσκεται στη θέση $x=+20m$ ενός άξονα μετρήσεων. Στο παρακάτω σχήμα φαίνεται η γραφική παράσταση $\tau\alpha\chi\acute{\upsilon}\tau\eta\tau\alpha - \chi\rho\acute{o}\nu\omicron\varsigma$ για την κίνηση του κινητού. Να σχεδιάσετε την αντίστοιχη γραφική παράσταση $\theta\acute{\epsilon}\sigma\eta - \chi\rho\acute{o}\nu\omicron\varsigma$.



8. Ένα κινητό κινείται ευθύγραμμα. Στο επόμενο σχήμα φαίνεται η γραφική παράσταση **θέση – χρόνος** γι' αυτό το κινητό. **α.** Να υπολογίσετε τη μέση ταχύτητά του στα χρονικά διαστήματα $(0 - 4)s$ και $(0 - 8)s$. **β.** Να σχεδιάσετε την αντίστοιχη γραφική παράσταση **ταχύτητα – χρόνος**.

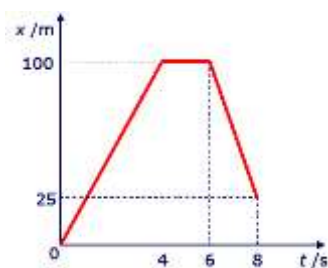


9. Δύο φίλοι ξεκινούν ταυτόχρονα από τα σπίτια τους που βρίσκονται στην ίδια ευθεία και απέχουν απόσταση $d=90m$. Προκειμένου να συναντηθούν σε μία ενδιάμεση θέση κινούνται στον άξονα που συνδέει τα σπίτια τους με ταχύτητες $v_1 = 4m/s$ και $v_2=2 m/s$, αντίστοιχα. Να προσδιορίσετε το χρόνο και τη θέση συνάντησης.

10. Ένα κινητό κινείται ευθύγραμμα. Στο παραπάνω σχήμα φαίνεται η γραφική παράσταση **θέση – χρόνος** γι' αυτό το κινητό.

α. Να υπολογίσετε τη μέση ταχύτητά του στα χρονικά διαστήματα $(0 - 4)s$ και $(0 - 8)s$.

β. Να σχεδιάσετε την αντίστοιχη γραφική παράσταση **ταχύτητα – χρόνος**.



11. Δύο φίλοι ξεκινούν ταυτόχρονα από τα σπίτια τους που βρίσκονται στην ίδια ευθεία και απέχουν απόσταση $d=90m$ προκειμένου να συναντηθούν, σε μια ενδιάμεση θέση κινούμενοι με ταχύτητες $u_1=4m/sec$ και $u_2=2m/sec$ αντίστοιχα.

A. Να προσδιορίσετε τη θέση συνάντησης σε σχέση με τη θέση που βρίσκεται το σπίτι του ενός.

B. Εάν ο ένας ξεκινήσει με ορισμένη χρονική καθυστέρηση $3sec$ σε σχέση με τον άλλο, ποια θα είναι η νέα θέση συνάντησης;

12. Δύο μαραθωνοδρόμοι κινούνται σε μια ευθεία της διαδρομής τους με σταθερές ταχύτητες $v_1=4m/sec$ και $v_2=5m/sec$ αντίστοιχα. Αν αυτός που έχει τη μεγαλύτερη ταχύτητα περάσει από ένα σημείο με αναψυκτικά $20sec$ αργότερα από την στιγμή που πέρασε ο άλλος σε πόση απόσταση από το σημείο αυτό θα συναντηθούν και μετά από πόσο χρόνο από την στιγμή που πέρασε ο πρώτος.

13. Πυροβόλο όπλο απέχει $1600m$ από το στόχο και βάζει ένα βλήμα με ταχύτητα $800m/sec$. Να βρεθεί σε ποιο σημείο της ευθείας που ενώνει το πυροβόλο με το στόχο, πρέπει να σταθεί ακίνητος παρατηρητής για να ακούσει ταυτόχρονα τον ήχο που παράγεται κατά την εκπυρσοκρότηση του πυροβόλου και τον ήχο που παράγεται από το χτύπημα του βλήματος στο στόχο. Η ταχύτητα του ήχου είναι $340m/sec$.

14. Συγκρίνετε τις μέσες ταχύτητες σας στις δύο ακόλουθες περιπτώσεις:

- α) Περπατάτε 240m με ταχύτητα 4 m/sec και ακολούθως τρέχετε 240m με ταχύτητα 10m/sec πάνω σε ευθύ δρόμο.
 β) Περπατάτε για 1 min με ταχύτητα 4 m/sec και ακολούθως τρέχετε για 1 min με 10 m/sec πάνω σε ευθύ δρόμο.

15. Περιπολικό καταδιώκει ένα κλεμμένο όχημα που κινείται σε ευθύγραμμο δρόμο. Τη χρονική στιγμή $t_0=0$ το περιπολικό απέχει από το όχημα απόσταση $s_1=600\text{m}$. Αν το περιπολικό κινείται με σταθερή ταχύτητα μέτρου $u_1=144\text{km/h}$ και το όχημα με σταθερή ταχύτητα μέτρου $u_2=108\text{km/h}$, να βρείτε μετά από πόσο χρόνο το περιπολικό θα φτάσει το όχημα καθώς και τη μετατόπιση του από τη χρονική στιγμή $t_0=0$ μέχρι τη χρονική στιγμή της συνάντησης.

16. Ένα τρένο έχει μήκος $l_1=400\text{m}$ και κινείται ευθύγραμμα με ταχύτητα μέτρου $u=20\text{m/s}$. Το τρένο περνά μια σήραγγα μήκους $l_2=4000\text{m}$. Για πόσο χρονικό διάστημα θα υπάρχουν τμήματα του τρένου μέσα στη σήραγγα;

17. Ο οδηγός μιας μηχανής προτίθεται να διατρέξει μια απόσταση 1000m σε χρόνο 25sec. Αρχικά κινείται με σταθερή ταχύτητα μέτρου $u_1=45\text{m/sec}$ για χρόνο 20sec. Με ποια σταθερή ταχύτητα πρέπει να κινείται στα υπόλοιπα 5sec, για να διατρέξει τα 1000m σε 25sec;

18. Δύο μαθητές μεταβαίνουν από το σχολείο τους στο γυμναστήριο που βρίσκεται 2,5 Km μακριά. Ο ένας πηγαίνει με μηχανάκι με ταχύτητα 9m/s, ενώ ο δεύτερος με ποδήλατο με ταχύτητα 9Km/h. α) Ποιος θα φτάσει πρώτος στο γυμναστήριο; β) Πόσο διαρκεί το ταξίδι του καθενός;

19. Τη στιγμή που το χρονόμετρο σε ένα αγώνα αυτοκινήτων δείχνει 5:15,00 (315s) ένα αυτοκίνητο είναι 500m πίσω από τη γραμμή εκκίνησης. Τη στιγμή που το χρονόμετρο δείχνει 5:56,00 (356s), το αυτοκίνητο βρίσκεται 800m μετά τη γραμμή εκκίνησης. Ποια είναι η ταχύτητα του αυτοκινήτου αν αυτό κινείται με σταθερή ταχύτητα;

Δεδομένα: $\chi_0 = -500\text{m}$, $\chi = 800\text{m}$, $t_0 = 326\text{s}$, $t = 356\text{s}$

Ζητούμενο: v

Αφού κάνει ΕΟΚ ο τύπος είναι : $v = \frac{\Delta\chi}{\Delta t}$

20. Ποια είναι η μέση ταχύτητα ενός δρομέα που τρέχει με ταχύτητα 8m/s για 9s προς τα εμπρός και στη συνέχεια μετά από ένα διάλειμμα 8s, με ταχύτητα 5m/s για 3s;

21. Μια κυρία που βρίσκεται σε απόσταση 200m από ένα κατάστημα περπατάει με σταθερή ταχύτητα 2,5m/s για 65s. Πόσο μακριά βρίσκεται τώρα από το κατάστημα;

Δεδομένα: $\chi_0 = 200\text{m}$, $v=2,5\text{m/s}$, $\Delta t = 65\text{s}$

Ζητούμενο: χ

Αφού κάνει ΕΟΚ ο τύπος είναι $v = \frac{\Delta\chi}{\Delta t} \Leftrightarrow \Delta\chi = v \cdot \Delta t \Leftrightarrow \chi - \chi_0 = v \cdot \Delta t \Leftrightarrow \chi = \chi_0 + v \cdot \Delta t$

22. Ένας αστεροειδής βρίσκεται 180.000Km από το φεγγάρι σε διαδρομή σύγκρουσης με αυτό. Σε πόσο χρονικό διάστημα θα βρίσκεται σε απόσταση 10Km, αν κινείται με σταθερή ταχύτητα 36.000m/s;

23. Ένας σκιέρ φεύγει από το καταφύγιο και κινείται με σταθερή ταχύτητα 12m/s. Τρία λεπτά αργότερα ένας δεύτερο σκιέρ φεύγει από το ίδιο καταφύγιο ακολουθώντας την ίδια τροχιά με τον πρώτο κινούμενος και αυτός με σταθερή ταχύτητα. Με πόση ταχύτητα πρέπει να κινείται ο δεύτερος σκιέρ για να φτάσει τον πρώτο μετά από 90 λεπτά;

24. Δύο ποδηλάτες κάνουν κυκλική διαδρομή μήκους 5,5Km ξεκινώντας από το ίδιο σημείο την ίδια χρονική στιγμή. Ο πρώτος κινείται με ταχύτητα σταθερού μέτρου $v_1 = 25\text{Km/h}$ ενώ ο δεύτερος με σταθερού μέτρου 29Km/h . Πόσο χρόνο κινούνται οι δυο ποδηλάτες πριν συναντηθούν ξανά για πρώτη φορά και στη συνέχεια για πέμπτη φορά;

25. Δύο πλοία βρίσκονται σε απόσταση 2.500m και κατευθύνονται το ένα προς το άλλο με σταθερές ταχύτητες 20m/s και 32m/s αντίστοιχα. Σε πόσο χρόνο θα συγκρουστούν;

26. Ένα αυτοκίνητο φεύγει από μια πόλη κινούμενο με σταθερή ταχύτητα 85Km/h σε ευθύγραμμο δρόμο. Ένα δεύτερο αυτοκίνητο φεύγει μετά από μια ώρα προς την ίδια κατεύθυνση. Με ποια ταχύτητα πρέπει να ταξιδεύει το δεύτερο αυτοκίνητο ώστε να πιάσει το πρώτο σε απόσταση 250Km από την πόλη;