

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 - ΚΙΝΗΣΗ ΜΕ ΣΤΑΘΕΡΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ

Πρόβλημα 2-1 Ένα αυτοκίνητο κινείται με σταθερή ταχύτητα μέτρου 20 m/s , σε ευθεία τροχιά. (α) Να υπολογίσετε την απόσταση που διανύει στα πρώτα 12 s της κίνησης του. (β) Να υπολογίσετε το μέτρο της μετατόπισης του από το 4° s ως το 8° s . (γ) Δίνεται ότι τη στιγμή μηδέν το αυτοκίνητο βρίσκεται στη θέση $+20 \text{ m}$ από την αρχή του συστήματος αναφοράς. Να γράψετε την εξίσωση της θέσης του αυτοκινήτου με το χρόνο.

Πρόβλημα 2-2 Ένα αυτοκίνητο ξεκινά από την πόλη Α η ώρα 8.00 π.μ. με σταθερή μέση ταχύτητα μέτρου 80 km/h και κινείται σε ευθεία τροχιά προς την πόλη Β που απέχει 160 km από την πόλη Α. Στο μέσο της διαδρομής ΑΒ ο οδηγός κάνει στάση 25 min . Στη συνέχεια κινείται από το Γ προς την πόλη Β με σταθερή μέση ταχύτητα μέτρου 100 km/h . Να προσδιορίσετε την ώρα που φτάνει στην πόλη Β.

Πρόβλημα 2-3 Στις 12.00 το μεσημέρι ξεκινούν ταυτόχρονα από δύο πόλεις Α και Β δύο αυτοκίνητα, αντίστοιχα. Το ένα αυτοκίνητο κινείται με μέση αριθμητική ταχύτητα 72 km/h και το άλλο με μέση αριθμητική ταχύτητα 120 km/h . Τα δύο αυτοκίνητα συναντώνται στις 13.30. (α) Να υπολογίσετε την απόσταση των δύο πόλεων. (β) Να υπολογίσετε το σημείο που συναντώνται.

Πρόβλημα 2-4 Ένα αυτοκίνητο ξεκινά από την πόλη Α με μέση αριθμητική ταχύτητα 40 km/h και κατευθύνεται στην πόλη Β με σκοπό να φτάσει στην πόλη σε καθορισμένο χρόνο. Οι δύο πόλεις ενώνονται με ευθεία τροχιά. Μετά από 3 h ταξίδι σταματά και γυρίζει πίσω στην πόλη Α με μέση αριθμητική ταχύτητα 60 km/h . Μόλις φτάνει στην πόλη Α ξεκινά και πάλι για την πόλη Β με μέση αριθμητική ταχύτητα 80 km/h και φτάνει στον προσδιορισμό του, στην πόλη Β, στον ίδιο καθορισμένο χρόνο που θα έφτανε αρχικά με μέση αριθμητική ταχύτητα 40 km/h . Να υπολογίσετε την απόσταση των δύο πόλεων.

Πρόβλημα 2-5 Ένα ταξί και ένα λεωφορείο ξεκινούν ταυτόχρονα από την πόλη Α και κατευθύνονται στην πόλη Β. Οι δύο πόλεις ενώνονται με ευθεία τροχιά. Το λεωφορείο με μέση αριθμητική ταχύτητα 20 km/h λιγότερο από τη μέση αριθμητική ταχύτητα του ταξί φτάνει σε χρόνο 7 h . Να υπολογίσετε την απόσταση των δύο πόλεων.

Πρόβλημα 2-6 Μια αμαξοστοιχία χρειάζεται 1 s για να περάσει μπροστά από έναν ακίνητο παρατηρητή. Η ίδια αμαξοστοιχία χρειάζεται $2,4 \text{ s}$ για να περάσει από μια γέφυρα μήκους 14 m κινούμενη με την ίδια σε μέτρο ταχύτητα και σε ευθεία τροχιά. Να υπολογίσετε το μέτρο της ταχύτητας της αμαξοστοιχίας.

Πρόβλημα 2-7 Μια αμαξοστοιχία με σταθερή μέση αριθμητική ταχύτητα 52 km/h πρέπει να καλύψει μια συγκεκριμένη απόσταση σε $8,5 \text{ h}$ σε ένα καθορισμένο χρόνο. Μετά από 92 km σταματά για 50 min . Να υπολογίσετε τη μέση αριθμητική ταχύτητα που πρέπει να έχει η αμαξοστοιχία ώστε να συνεχίσει για να φτάσει στον προορισμό της στον καθορισμένο χρόνο όπως προγραμματίσει.

Πρόβλημα 2-8 Ένας ποδηλάτης καλύπτει συγκεκριμένη απόσταση σε 25 min . Ο ένας τροχός κάνει 2500 στροφές και ο άλλος 3125 στροφές. Η ακτίνα του πρώτου τροχού είναι 35 cm . (α) Να υπολογίσετε τη μέση αριθμητική ταχύτητα του ποδηλάτη. (β) Να υπολογίσετε την ακτίνα του δεύτερου τροχού.

Πρόβλημα 2-9 Ένα λεωφορείο ξεκινά από την πόλη Α για την πόλη Β, η ώρα 7.00 π.μ. , σε ευθεία τροχιά με μέση αριθμητική ταχύτητα 80 km/h . Φτάνει στην πόλη Β και μένει για 0.5 h , οπότε ξεκινά και πάλι για την πόλη Α με την ίδια μέση αριθμητική ταχύτητα. Στις 9.10 π.μ. την ίδια μέρα ένα ταξί ξεκινά από την πόλη Α προς την πόλη Β με την ίδια ευθεία τροχιά με αριθμητική ταχύτητα 120 km/h . Να προσδιορίσετε που και πότε συναντώνται τα δύο οχήματα.

Πρόβλημα 2-10 Ένα αυτοκίνητο πρόκειται να καλύψει 396 km σε καθορισμένο χρόνο με μέση αριθμητική ταχύτητα 66 km/h . Σε ένα σημείο της διαδρομής, λόγω μηχανικής βλάβης, σταματά για 2 h . Για να φτάσει στον προορισμό του στον προκαθορισμένο χρόνο ταξιδεύει με διπλάσια μέση αριθμητική ταχύτητα από ότι προηγουμένως. Να προσδιορίσετε που και πότε έπαθε το αυτοκίνητο μηχανική βλάβη.

Πρόβλημα 2-11 Στις 9.00 π.μ. ένα λεωφορείο ξεκινά από την πόλη Π προς το αεροδρόμιο Α με μέση αριθμητική ταχύτητα 60 km/h . Φτάνει στο Α και παραμένει για 15 min για να παραλάβει επιβάτες. Αμέσως μετά ξεκινά με προορισμό την πόλη Π με την ίδια μέση αριθμητική ταχύτητα και από την ίδια ευθεία τροχιά. Στις 10.15 π.μ. της ίδιας μέρας ένα ταξί ξεκινά από την πόλη Π προς το αεροδρόμιο Α με μέση αριθμητική ταχύτητα 90 km/h . Να υπολογίσετε την απόσταση από την πόλη Π και την ώρα που τα δύο οχήματα συναντώνται.

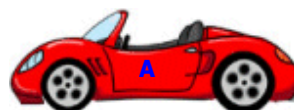
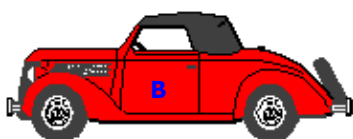
Πρόβλημα 2-12 Ένα ταξί και ένα λεωφορείο ξεκινούν ταυτόχρονα από την πόλη Α για να ταξιδέψουν στην πόλη Β σε ευθεία τροχιά. Το ταξί κινείται με μέση αριθμητική ταχύτητα 120 km/h . Το ταξί φτάνει στην πόλη Β η ώρα 10.00 π.μ. και το λεωφορείο η ώρα 11.00 π.μ. (α) Να προσδιορίσετε την ώρα που ξεκίνησαν τα δύο οχήματα. (β) Να υπολογίσετε την απόσταση ΑΒ των δύο πόλεων.

Πρόβλημα 2-13 Ένα ταξί ξεκινά η ώρα 12.00 το μεσημέρι από την πόλη Α για να ταξιδέψει στην πόλη Β σε ευθεία τροχιά σε μια απόσταση 100 km. Ένα λεωφορείο ξεκινά η ώρα 13.00 για να κάμει την ίδια διαδρομή. Η μέση αριθμητική ταχύτητα του λεωφορείου είναι διπλάσια από τη μέση αριθμητική ταχύτητα του ταξί. Τα δύο οχήματα φτάνουν ταυτόχρονα στην πόλη Β. (α) Να προσδιορίσετε την ώρα που φτάνουν τα δύο οχήματα στην πόλη Β. (β) Να υπολογίσετε τις αριθμητικές ταχύτητες των δύο οχημάτων.

Πρόβλημα 2-14 Μια αμαξοστοιχία διανύει μια απόσταση ΑΒ σε ευθεία τροχιά. Η απόσταση ΑΒ χωρίζεται σε τέσσερα ίσα διαστήματα. Η αμαξοστοιχία διανύει το τελευταίο τέταρτο της διαδρομής με διπλάσια μέση αριθμητική ταχύτητα από τη μέση αριθμητική ταχύτητα που διανύει τα πρώτα τρία τέταρτα της διαδρομής. Όλη η διαδρομή ΑΒ γίνεται σε 14 h. Να υπολογίσετε το χρόνο που διαρκεί η πρώτη μισή διαδρομή.

Πρόβλημα 2-15 Ένα ταξί και ένα λεωφορείο ξεκινούν ταυτόχρονα από την πόλη Α και την πόλη Β αντίστοιχα για να ταξιδέψουν σε ευθεία τροχιά. Η απόσταση ΑΒ είναι 45 km. Η μέση αριθμητική ταχύτητα του ταξί είναι τριπλάσια από τη μέση αριθμητική ταχύτητα του λεωφορείου. Μετά από 30 min από τη στιγμή που αναχώρησαν τα δύο κινητά απέχουν μεταξύ τους απόσταση 5 km. (α) Να υπολογίσετε τις αριθμητικές ταχύτητες των δύο οχημάτων. (β) Να υπολογίσετε την απόσταση από την πόλη Α και τη χρονική στιγμή που τα δύο οχήματα συναντώνται.

Πρόβλημα 2-16 Δύο αυτοκίνητα κινούνται στην ίδια διεύθυνση και φορά, σε παράλληλες λωρίδες. Το αυτοκίνητο Α έχει ταχύτητα μέτρου 20 m/s και το Β έχει ταχύτητα μέτρου 15 m/s, όπως δείχνει το σχήμα 2.21. Τη στιγμή $t = 0$ απέχουν 420 m. (α) Να υπολογίσετε που και πότε τα δύο αυτοκίνητα θα συναντηθούν.



Πρόβλημα 2-17 Δύο αυτοκίνητα κινούνται στην ίδια διεύθυνση σε παράλληλες λωρίδες στην ίδια φορά. Το προπορευόμενο αυτοκίνητο Α έχει ταχύτητα μέτρου 20 m/s και το αυτοκίνητο Β έχει ταχύτητα μέτρου 30 m/s. Τη στιγμή $t = 0$ απέχουν 500 m. Να υπολογίσετε που και πότε το αυτοκίνητο Β θα προπορευείται του Α και θα απέχει από αυτό απόσταση 500 m.

Πρόβλημα 2-18 Ένα πυροβόλο όπλο ρίχνει βλήμα σε κινούμενο στόχο ο οποίος κινείται με σταθερή ταχύτητα στην ίδια κατεύθυνση με την ταχύτητα του βλήματος. Η ταχύτητα του βλήματος τη στιγμή $t = 0$, που φεύγει από το όπλο, είναι 310 m/s . Ο στόχος την ίδια στιγμή, $t = 0$, απέχει απόσταση 600 m . Το βλήμα πετυχαίνει το στόχο σε απόσταση 620 m από το σημείο βολής. Να υπολογίσετε το μέτρο της ταχύτητας του στόχου.

Πρόβλημα 2-19 Δύο αυτοκίνητα κινούνται στην ίδια διεύθυνση σε παράλληλες λωρίδες και με αντίθετη φορά, όπως δείχνει το σχήμα 2.22. Το αυτοκίνητο Α έχει ταχύτητα μέτρου 30 m/s και το Β έχει ταχύτητα μέτρου 20 m/s . Τη στιγμή $t = 0$ απέχουν 500 m . Να υπολογίσετε πού και πότε τα δύο αυτοκίνητα συναντούνται (βρίσκονται δίπλα το ένα στο άλλο).



Πρόβλημα 2-20 Δύο κινητά κινούνται πάνω στην ίδια ευθεία ΟΧ προς την ίδια φορά. Το αυτοκίνητο Α κινείται με ταχύτητα μέτρου 10 m/s και το αυτοκίνητο Β με ταχύτητα μέτρου 15 m/s . Αν το αυτοκίνητο Β περνά από ένα σταθερό σημείο Κ, 20 s μετά από τη στιγμή που πέρασε το αυτοκίνητο Α, σε πόση απόσταση από το σημείο Κ και πότε θα συναντηθούν τα δύο αυτοκίνητα;

Πρόβλημα 2-21 Ο μπροστινός τροχός ενός ποδηλάτου που κινείται σε ευθεία γραμμή με σταθερή ταχύτητα μέτρου 12 m/s , έχει ακτίνα $0,60 \text{ m}$. Να βρείτε τον αριθμό των περιστροφών του τροχού σε χρόνο ενός λεπτού.

Πρόβλημα 2-22 Μπροστά από ένα βενζινάδικο μιας ευθύγραμμης λεωφόρου περνάει σε κάποια στιγμή ένα αυτοκίνητο, που κινείται με σταθερή ταχύτητα μέτρου 20 m/s . Μετά από 90 s περνάει από το ίδιο σημείο μπροστά από το βενζινάδικο ένα δεύτερο αυτοκίνητο με σταθερή ταχύτητα μέτρου 30 m/s , αλλά που κινείται αντίθετα από το πρώτο αυτοκίνητο.

(α) Να κάμετε σχεδιάγραμμα στο οποίο να φαίνονται οι θέσεις των δύο κινητών ως προς κάποιο σημείο αναφοράς Ο. Στο ίδιο σχεδιάγραμμα να φαίνεται και η φορά κίνησης των δύο κινητών σημειώνοντας τις ταχύτητες τους.

(β) Να γράψετε για τα δύο κινητά τις εξισώσεις κίνησης τόσο για την ταχύτητα όσο και για την μετατόπιση ως προς το Ο.

(γ) Να βρείτε πού και πότε τα δύο αυτοκίνητα διασταυρώθηκαν.

Πρόβλημα 2-23 Δύο υποβρύχια πρέπει να φτάσουν ταυτόχρονα στο ίδιο σημείο του Ατλαντικού ωκεανού, αφού ξεκινήσουν ταυτόχρονα σε ίσες αποστάσεις από το σημείο συνάντησης. Ταξιδεύουν στην ίδια ευθεία με αντίθετη φορά.

Το πρώτο υποβρύχιο ταξιδεύει με μέση ταχύτητα 20 Km.h^{-1} για τα πρώτα 500 Km, 40 Km.h^{-1} για τα επόμενα 500 Km, 30 Km.h^{-1} για τα επόμενα 500 Km και 50 Km.h^{-1} για τα τελευταία 500 Km. Βάση του σχεδίου το δεύτερο υποβρύχιο πρέπει να ταξιδεύει με σταθερή ταχύτητα, έτσι ο καπετάνιος πρέπει να προσδιορίσει το μέτρο αυτής της ταχύτητας.

Να βρείτε το μέτρο της ταχύτητας του δεύτερου υποβρυχίου.

Πρόβλημα 2-24 Το αεροδρόμιο Α απέχει από την πόλη Π 105 Km. Στις 9.00 π.μ. ένα λεωφορείο ξεκινά από την πόλη Π και κατευθύνεται προς το αεροδρόμιο Α με μέση ταχύτητα 60 Km/h . Αφού φτάσει στο αεροδρόμιο Α παραμένει εκεί 15 λεπτά για να παραλάβει επιβάτες και ακολούθως ξεκινά με την ίδια μέση ταχύτητα για να επιστρέψει στην πόλη Π. Στις 10.15 π.μ. ένα ταξί ξεκινά από την πόλη Π και κατευθύνεται προς το αεροδρόμιο Α με μέση ταχύτητα 90 Km/h

(α) Πότε (ποια ώρα) φτάνει το λεωφορείο στο αεροδρόμιο;

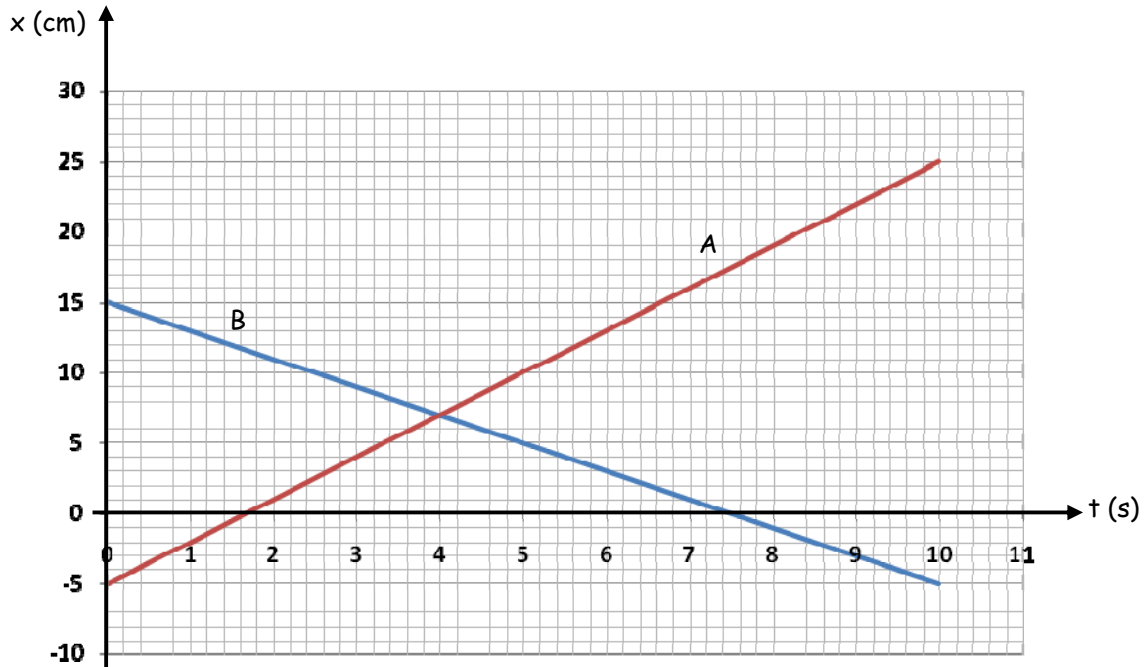
(β) Ποιες είναι οι θέσεις των δύο οχημάτων ως προς το αεροδρόμιο η ώρα 11.00 ;

(γ) Σε ποια θέση ως προς το αεροδρόμιο και ποια ώρα τα δύο οχήματα συναντούνται;

(δ) Να γίνει στους ίδιους βαθμολογημένους άξονες η γραφική παράσταση

$x = f(t)$, παίρνοντας ως αρχή των θέσεων το αεροδρόμιο και θεωρώντας τις ταχύτητες των δύο οχημάτων σταθερές. Τη χρονική στιγμή μηδέν θεωρήστε την ώρα 9.00 π.μ.

Πρόβλημα 2-25 Δίνεται η γραφική παράσταση της θέσης σε σχέση με το χρόνο για δυο κινητά Α και Β που κινούνται ευθύγραμμα.



- (α) Ποιο από τα δυο κινητά έχει τη μεγαλύτερη κατά μέτρο ταχύτητα;
Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.
- (β) Τα δυο κινητά συναντώνται; Αν ναι, σε ποια χρονική στιγμή και σε πόση απόσταση από την αρχή;
- (γ) Να υπολογίσετε την απόσταση μεταξύ των δύο κινητών τη χρονική στιγμή 10 s.