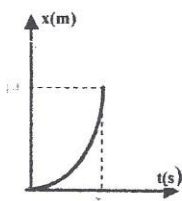


26. Ένα κινητό εκτελεί ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση με αρχική ταχύτητα $u_0=4\text{ m/s}$ και η θέση του μεταβάλλεται ως προς το χρόνο όπως φαίνεται στο διάγραμμα.



- α) Να βρείτε την επιτάχυνση του κινητού.
β) Να βρείτε την κλίση του διαγράμματος $x-t$ τη χρονική στιγμή $t=2\text{ s}$.
γ) Να σχεδιάσετε τη γραφική παράσταση του μέτρου της ταχύτητας του κινητού σε συνάρτηση με το χρόνο από τη χρονική στιγμή $t=0$ μέχρι τη χρονική στιγμή $t=2\text{ s}$.

[α. $a=3\text{ m/s}^2$, β. 10 m/s]

Γ) Δύο κινητά – Προβλήματα συνάντησης

27. Δύο κινητά βρίσκονται στα δύο άκρα μιας ευθείας AB μήκους 1575 m και ξεκινούν ταυτόχρονα προς την ίδια κατεύθυνση καταδιώκοντας το ένα το άλλο. Το κινητό A ξεκινάει και κινείται με σταθερή επιτάχυνση $a_A=2\text{ m/sec}^2$ ενώ το κινητό B κινείται με σταθερή ταχύτητα $u_B=10\text{ m/sec}$. Να υπολογίσετε:

- α) Μετά από πόσο χρόνο θα συναντηθούν,
β) Σε ποια απόσταση από το σημείο B θα συναντηθούν.

[α. $t_s=45\text{ s}$, β. $X_B=450\text{ m}$]

28. Από τις άκρες A και B μιας ευθείας AB φεύγουν ταυτόχρονα δύο κινητά προς την ίδια κατεύθυνση. Το κινητό που ξεκινάει από το σημείο A κινείται με σταθερή επιτάχυνση $a_A=2\text{ m/s}^2$ ενώ το κινητό που ξεκινάει από το σημείο B κινείται με σταθερή επιτάχυνση $a_B=1\text{ m/s}^2$. Αν η ευθεία AB έχει μήκος 450 m να υπολογιστούν:

- α) Μετά από πόσο χρόνο θα συναντηθούν.
β) Σε ποια απόσταση από την πόλη B θα συναντηθούν.

[α. $t_s=30\text{ s}$, β. $x_A=450\text{ m}$]

29. Δύο κινητά βρίσκονται στη θέση $x=0$ του άξονα $x'Ox$ και τη χρονική στιγμή $t=0$ το κινητό (1) έχει ταχύτητα μέτρου 20 m/s την οποία διατηρεί συνεχώς σταθερή ενώ το κινητό (2) αρχίζει να επιταχύνεται από την ηρεμία με σταθερή επιτάχυνση μέτρου $0,5\text{ m/s}^2$. Τα δύο κινητά κινούνται προς την θετική κατεύθυνση.

- α) Να βρείτε τη χρονική στιγμή συνάντησης των δύο κινητών.
β) Να βρείτε την απόσταση του σημείου συνάντησης από την αρχική θέση των δύο κινητών.
γ) Να κατασκευάσετε σε κοινό διάγραμμα τις γραφικές παραστάσεις $u-t$ και $x-t$ για τα δύο κινητά σε βαθμολογημένους άξονες και να ερμηνεύσετε τα σημεία τομής σε κάθε περίπτωση.

[α. $t_s=80\text{ s}$, β. $d=1600\text{ m}$]

30. Δύο υλικά σημεία (A) και (B) βρίσκονται στον ίδιο ευθύγραμμο δρόμο και τη χρονική στιγμή $t=0$ απέχουν απόσταση $d=50\text{ m}$. Το (A) αρχίζει να επιταχύνεται από την ηρεμία με σταθερή επιτάχυνση μέτρου $a_1=4\text{ m/s}^2$, ενώ το (B) έχοντας αρχική ταχύτητα $u_{0(2)}=10\text{ m/s}$ αποκτά σταθερή επιτάχυνση $a_2=1\text{ m/s}^2$. Τα δύο κινητά κινούνται προς την ίδια θετική κατεύθυνση με το (B) να είναι αρχικά προπορευόμενο.

- α) Να βρείτε τη χρονική στιγμή συνάντησης των δύο κινητών.
β) Να βρείτε τα μέτρα των ταχυτήτων των κινητών τη στιγμή της συνάντησής τους.
γ) Να κατασκευάσετε σε κοινό διάγραμμα τις γραφικές παραστάσεις $u-t$ και $x-t$ για τα δύο κινητά σε βαθμολογημένους άξονες και να ερμηνεύσετε τα σημεία τομής σε κάθε περίπτωση.

[α. $t_s=10\text{ s}$, β. $u_A=40\text{ m/s}$, $u_B=20\text{ m/s}$]

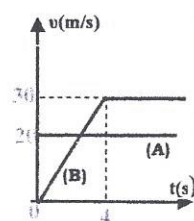
31. Από τις άκρες A και B ενός ευθύγραμμου τμήματος (AB) $=128\text{ m}$ φεύγουν ταυτόχρονα δύο κινητά προς την αντίθετη κατεύθυνση ώστε να πλησιάζουν μεταξύ τους. Την στιγμή $t=0$ (όταν φεύγουν) κινούνται με ταχύτητες μέτρου $u_{0(1)}=10\text{ m/s}$ και $u_{0(2)}=6\text{ m/s}$ και με επιταχύνσεις $a_1=6\text{ m/s}^2$ και $a_2=2\text{ m/s}^2$ αντίστοιχα.

- α) Να βρείτε τη χρονική στιγμή που τα δύο κινητά συγκρούονται.
β) Να βρείτε τα μέτρα των ταχυτήτων των κινητών τη στιγμή της σύγκρουσής τους.
γ) Να κατασκευάσετε σε κοινό διάγραμμα τις γραφικές παραστάσεις $u-t$ και $x-t$ για τα δύο κινητά σε βαθμολογημένους άξονες, θεωρώντας $x=0$ το σημείο A και θετική φορά από το A προς το B.

[α. $t_s=4\text{ s}$, β. $u_1=34\text{ m/s}$, $u_2=14\text{ m/s}$]

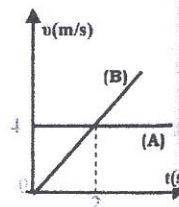
32. Δίνεται το κοινό διάγραμμα ταχύτητας – χρόνου για δύο κινητά A και B τα οποία την $t_0=0$ βρίσκονται στην $x_0=0$ και κινούνται ευθύγραμμα.

- α) Ποιο από τα δύο κινητά προηγείται την χρονική στιγμή $t=4\text{ s}$;
β) Ποια χρονική στιγμή θα συναντηθούν τα δύο κινητά;
γ) Να γίνουν τα διαγράμματα θέσης χρόνου για τα δύο κινητά σε κοινούς άξονες.



[α. το A, β. $t_s=6\text{ s}$]

33. Δύο κινητά A και B ξεκινούν ταυτόχρονα από το ίδιο σημείο ενός ευθύγραμμου δρόμου. Το διπλανό κοινό διάγραμμα ταχύτητας-χρόνου αναφέρεται στην κίνηση των δύο αυτών σωμάτων. Με τη βοήθεια του διαγράμματος να απαντήσετε στα εξής :



- α. Τι είδος κίνησης κάνει το καθένα από τα σώματα και ποια η επιτάχυνσή του;
 β. Σε ποια χρονική στιγμή τα δύο κινητά έχουν ίσες ταχύτητες;
 γ. Πόσο απέχουν τα δύο σώματα τη χρονική στιγμή που έχουν ίσες ταχύτητες;
 δ. Σε ποια χρονική στιγμή τα δύο κινητά θα συναντηθούν;
 ε. Ποιες είναι οι ταχύτητες των σωμάτων τη χρονική στιγμή συνάντησής τους;
 α. $A: 0$, $B: 2\text{m/s}^2$, $\beta. 2\text{s}$, $\gamma. 4\text{m}$, $\delta. 4\text{s}$, $\epsilon. A: 4\text{m/s}$, $B: 8\text{m/s}$

Ομαλά επιβραδυνόμενη**Α) Εφαρμογές τύπων**

- 34.** Ο οδηγός ενός περιπολικού που έχει σταματήσει μπροστά σε κόκκινο φανάρι βλέπει ένα άλλο αυτοκίνητο να περνάει από το φανάρι χωρίς να σταματήσει. Αμέσως επιταχύνει για να το προφτάσει με σταθερή επιτάχυνση $a_\pi = 2\text{m/s}^2$, ενώ ο οδηγός του αυτοκινήτου δεν τον αντιλαμβάνεται και συνεχίζει να κινείται με την ταχύτητα που είχε όταν πέραγε από το φανάρι η οποία είναι $u_a = 20\text{m/sec}$.
 α. Ποια χρονική στιγμή t_x το περιπολικό θα φτάσει το αυτοκίνητο και ποιες είναι οι μετατοπίσεις των κινητών τη χρονική στιγμή αυτή;
 β. Τι ταχύτητα έχει το περιπολικό όταν φτάνει το αυτοκίνητο;
 γ. Ποια χρονική στιγμή τα δυο οχήματα έχουν ίσες ταχύτητες και πόση είναι τότε η μεταξύ τους απόσταση;
 δ. Να σχεδιάσετε τα διαγράμματα ($u-t$) και ($x-t$) των δύο οχημάτων σε κοινούς βαθμολογημένους άξονες.
 [α. 20s , 400m , $\beta. u_\pi = 40\text{m/s}$, $\gamma. 10\text{s}$, 100m]
- 35.** Ένας μαθητής τρέχει με σταθερή ταχύτητα $u_1 = 6\text{m/s}$ για να προλάβει το λεωφορείο που είναι έτοιμο να ξεκινήσει. Τη στιγμή που η απόσταση του μαθητή από την πόρτα είναι $d = 5\text{m}$, ξεκινάει το λεωφορείο με επιτάχυνση $a = 2\text{m/sec}^2$.
 α. Ποια χρονική στιγμή θα προφτάσει ο μαθητής το λεωφορείο; (Δώστε μία φυσική ερμηνεία για τις δύο χρονικές στιγμές που προκύπτουν).
 β. Να γίνουν τα διαγράμματα ($x-t$) και ($u-t$) του μαθητή και του λεωφορείου σε κοινή γραφική παράσταση.
 γ. Πόση πρέπει να είναι η μέγιστη απόσταση $d_{\max}$ έτσι ώστε ο μαθητής μόλις να προλάβει να μπει στο λεωφορείο; Να γίνουν τα διαγράμματα ($x-t$) σε κοινή γραφική παράσταση για την περίπτωση του $d_{\max}$.
 α. 1s , 5s , $\gamma. 9\text{m}$

36. Ένα σώμα που κινείται ευθύγραμμα με ταχύτητα μέτρου $u_0 = 6\text{m/sec}$ αποκτά σταθερή επιβράδυνση $a = 2\text{m/sec}^2$. Να υπολογιστούν:

- α) Ο απαιτούμενος χρόνος μέχρι να σταματήσει το σώμα
 β) Πόσο μετατοπίστηκε το σώμα μέχρι να σταματήσει.

[α. $t_{\text{ολ}} = 3\text{s}$, $\beta. \Delta x_{\text{ολ}} = 9\text{m}$]

37. Σώμα κινείται με σταθερή ταχύτητα $u_0 = 10\text{m/sec}$. Το σώμα κάποια στιγμή αρχίζει να επιβραδύνεται με σταθερή επιβράδυνση, και σταματάει μετά από χρόνο $t = 5\text{sec}$. Να υπολογίσετε :

- α) Την επιβράδυνσή του
 β) Πόσο μετατοπίστηκε από την στιγμή που πάτησε το φρένο μέχρι να σταματήσει.

[α. $a = 2\text{m/s}^2$, $\beta. \Delta x_{\text{ολ}} = 25\text{m}$]

38. Σώμα εκτελεί ευθύγραμμη ομαλή κίνηση με ταχύτητα u_0 . Κάποια στιγμή το σώμα αρχίζει και επιβραδύνεται με σταθερή επιβράδυνση μέτρου 1m/sec^2 και σταματάει όταν έχει διανύσει απόσταση 18m . Να υπολογίσετε:

- α) Την αρχική ταχύτητα του σώματος
 β) Τον χρόνο που χρειάστηκε μέχρι να σταματήσει.

[α. $u_0 = 6\text{m/s}$, $\beta. t_{\text{ολ}} = 6\text{s}$]

39. Ένα κινητό που κινείται ευθύγραμμα και ομαλά με ταχύτητα μέτρου $u_0 = 20\text{m/s}$, αρχίζει να επιβραδύνεται με σταθερή επιβράδυνση μέτρου $a = 2\text{m/s}^2$. Πόσο μετατοπίστηκε το κινητό:

- α) Μέχρι να ελαττωθεί το μέτρο της ταχύτητάς του στο μισό,
 β) Μέχρι να σταματήσει;

[α. $\Delta x_1 = 75\text{m}$, $\beta. \Delta x_{\text{ολ}} = 100\text{m}$]

40. Ο χρόνος αντίδρασης ενός οδηγού είναι $0,8\text{sec}$. Αν ο οδηγός κινείται με ταχύτητα 30m/s και η μέγιστη επιβράδυνση που προκαλούν τα φρένα του οχήματός του είναι 10m/s^2 πόσο είναι το ελάχιστο μήκος οδοστρώματος που χρειάζεται για να σταματήσει με ασφάλεια το όχημά του;

[$S_{\text{ολ}} = 69\text{m}$]

41. Ένας οδηγός κινείται με το αυτοκίνητό του σε έναν ευθύγραμμο δρόμο με ταχύτητα 72Km/h όταν ξαφνικά μπροστά του βλέπει ένα εμπόδιο σε απόσταση 45m . Μέχρι να πατήσει το φρένο ο οδηγός περνάει χρόνος $0,5\text{sec}$. Τελικά πατάει φρένο και προκαλεί στο όχημά του σταθερή επιβράδυνση 5m/s^2 . Να βρείτε αν ο οδηγός θα αποφύγει τελικά τη σύγκρουση.

[$S_{\text{ολ}} = 50\text{m}$, άρα όχι]



Γ θέματα



1. Ένα αυτοκίνητο κινείται κατά μήκος μιας ευθείας χ'Οχ και η εξίσωση της κίνησής του είναι: $x = 2t^2$ στο S.I. Να υπολογίσετε:

Γ1. την επιτάχυνσή του.

Γ2. την ταχύτητά του στο τέλος του 5ου δευτερολέπτου της κίνησής του.

Γ3. τη μετατόπισή του κατά τη διάρκεια του 5ου δευτερολέπτου της κίνησής του.

ΑΠ: 4m/s^2 , 20m/s , 18m .

2. Ένα φορτηγό κινείται ευθύγραμμα με σταθερή ταχύτητα $v_0 = 10\text{ m/s}$, όταν ο οδηγός του φρενάρει και το σταματά μετά από χρόνο 5 s.

Γ1. Να υπολογίσετε το μέτρο της επιβράδυνσης του φορτηγού.

Γ2. Να γράψετε την εξίσωση κίνησης του φορτηγού.

Γ3. Να υπολογίσετε την ταχύτητά του δύο δευτερόλεπτα πριν ακινητοποιηθεί.

ΑΠ: 2m/s^2 , $x=10t - t^2$ (SI), 4m/s .

3. Ένα όχημα κινείται σε ευθύγραμμο δρόμο προς τη ίδια πάντα κατεύθυνση αρχικά με σταθερή ταχύτητα μέτρου $v_1 = 30\text{ m/s}$ για χρονικό διάστημα 200 s και κατόπιν με ταχύτητα μέτρου $v_2 = 15\text{ m/s}$ στα επόμενα 100 s της κίνησής του.

Γ1. Να υπολογίσετε τη μετατόπιση του οχήματος στη χρονική διάρκεια των 300 s της κίνησής του.

Γ2. Να υπολογίσετε τη μέση ταχύτητα του οχήματος.

Γ3. Να σχεδιάσετε σε βαθμολογημένους άξονες τη γραφική παράσταση της ταχύτητας του οχήματος σε συνάρτηση με τον χρόνο.

ΑΠ: 7500m , 25m/s .

4. Ένας αθλητής τρέχει σε ευθύγραμμη διαδρομή προς μια κατεύθυνση με ταχύτητα $v_1 = 4\text{ m/s}$ για 600 s, και στη συνέχεια τρέχει προς την αντίθετη κατεύθυνση με ταχύτητα $v_2 = 2\text{ m/s}$ για τα επόμενα 600 s. Να υπολογίσετε:

Γ1. το συνολικό διάστημα που έτρεξε ο αθλητής.

Γ2. τη μέση ταχύτητά του σε όλη τη διάρκεια της κίνησής του.

Γ3. τη συνολική του μετατόπιση στα 1.200 s της κίνησής του.

ΑΠ: 3600m , 3m/s , 1200m .





5. Το πιο γρήγορο επίγειο ζώο είναι η cheetah (κυνάιλουρος) που τρέχει με ταχύτητα 108km/h . Το δεύτερο σε ταχύτητα ζώο είναι η αντιλόπη που τρέχει με ταχύτητα $86,4\text{km/h}$. Υποθέστε ότι η cheetah αρχίζει να κυνηγάει μια αντιλόπη που είναι 150m μακριά και αυτή αμέσως αρχίζει να τρέχει. Θεωρήστε σταθερές τις ταχύτητές τους κατά τη διάρκεια της κίνησης. Να υπολογίσετε:

Γ1. πόσο χρόνο χρειάζεται η cheetah για να φθάσει την αντιλόπη.

Γ2. πόση απόσταση θα διένυε τότε η cheetah.

Γ3. αν η φύση δεν είχε προνοήσει, η σαβάννα θα ήταν γεμάτη από cheetahs ενώ οι αντιλόπες θα είχαν εξαφανιστεί. Η cheetah μπορεί να κρατήσει την μέγιστη ταχύτητα μόνο για 20s ενώ η αντιλόπη για περισσότερο. Πόσο κοντά πλησιάζει τότε την αντιλόπη.

ΑΠ: 25s , 750m , 30m .

6. Το αυτοκίνητο ενός οδηγού που έχει καλά φρένα και τρέχει ευθύγραμμα σε οριζόντιο δρόμο με ταχύτητα μέτρου 72km/h σταματά μετά από 50m από τότε που ο οδηγός αντιλήφθηκε το εμπόδιο. Αν τρέχει με ταχύτητα μέτρου $57,6\text{km/h}$ σταματά σε απόσταση $33,6\text{m}$ κάτω από τις ίδιες συνθήκες. Θεωρήστε ότι ο χρόνος αντίδρασης $t_{\text{αν}}$ του οδηγού και η επιβράδυνση του αυτοκινήτου είναι ίδιες και στις δύο περιπτώσεις. Να υπολογίσετε:

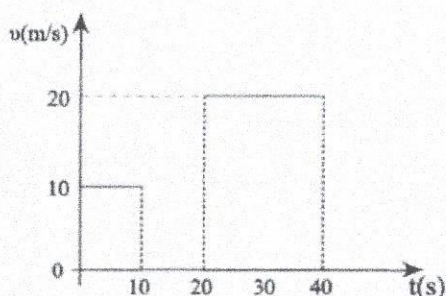
Γ1. τον χρόνο αντίδρασης $t_{\text{αν}}$ του οδηγού.

Γ2. την επιβράδυνση του αυτοκινήτου.

Γ3. αν κινείται με ταχύτητα 108km/h και δει εμπόδιο στα 110m , θα αποφύγει τη σύγκρουση;

ΑΠ: $0,5\text{s}$, 5m/s^2 , ναι.

7. Όχημα κάνει ευθύγραμμη κίνηση, της οποίας το διάγραμμα ταχύτητας – χρόνου φαίνεται στο παρακάτω διάγραμμα. Αν η αρχική του θέση είναι $x_0 = 10\text{m}$ να υπολογίσετε:



Γ1. την θέση του τη χρονική στιγμή $t = 30\text{s}$.

Γ2. το διάστημα που διανύει το όχημα στα πρώτα 40s της κίνησής του.

Γ3. τη μέση ταχύτητα του οχήματος στα πρώτα 40s της κίνησής του.

ΑΠ: 310m , 500m , $12,5\text{m/s}$.

