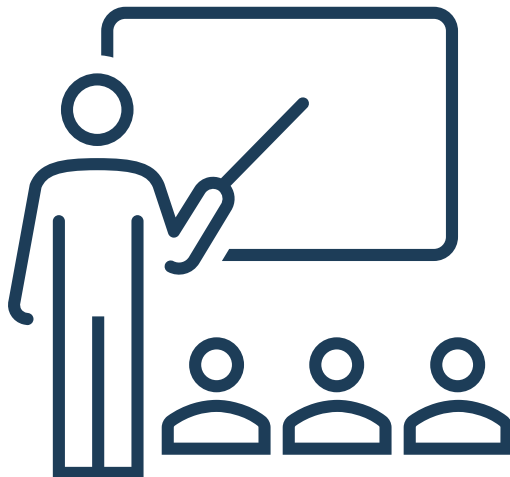




ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1.1

Ευθύγραμμη κίνηση – Θεωρία

ΦΥΣΙΚΗ Α' ΛΥΚΕΙΟΥ



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1.1: ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΗ ΚΙΝΗΣΗ

ΜΕΡΟΣ 1^ο : ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΘΕΩΡΙΑΣ ΜΕ ΑΠΑΝΤΗΣΗ

1) Τι εννοούμε όταν χαρακτηρίζουμε ένα αντικείμενο ως σημειακό (υλικό σημείο) ή ως σωματίδιο;

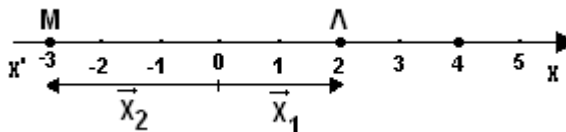
Απάντηση: Σημειακό αντικείμενο ή σωματίο είναι η αναπαράσταση ενός αντικειμένου με ένα σημείο (αμελητέες διαστάσεις) ώστε να μπορούν να θεωρηθούν ασήμαντες και επομένως να αγνοούνται ιδιαίτερες κινήσεις (π.χ περιστροφικές)

2) Τι ονομάζουμε διάνυσμα θέσης ενός σημειακού αντικειμένου.

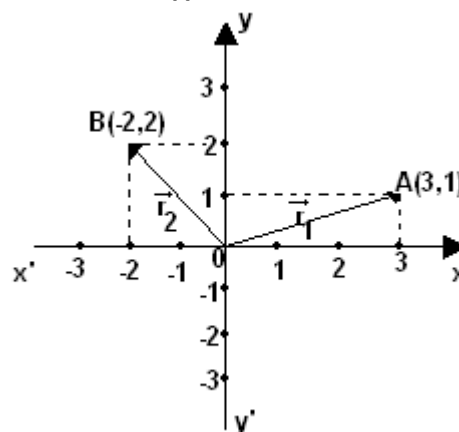
Απάντηση: Διάνυσμα θέσης σημειακού αντικειμένου ονομάζεται ένα διάνυσμα που έχει αρχή την αρχή των μετρήσεων (αρχή των αξόνων) και τέλος το σημειακό αντικείμενο.

3) Πως προσδιορίζεται η θέση ενός σημειακού αντικειμένου α) σε μια ευθεία γραμμή και β) στο επίπεδο.

Απάντηση: α) Για να προσδιορίσουμε τη θέση ενός σημειακού αντικειμένου που βρίσκεται σε ευθεία γραμμή $\chi\chi'$ πρέπει να ορίσουμε μια αρχή των μετρήσεων (σημείο αναφοράς) την αρχή των αξόνων O . Επίσης πρέπει να ορίσουμε ως θετικές (+) τις θέσεις που βρίσκονται δεξιά του O και αρνητικές (-) τις θέσεις που βρίσκονται αριστερά του O . Η προσανατολισμένη ευθεία $\chi\chi'$ μαζί με την αρχή O αποτελούν το σύστημα αναφοράς. Η θέση του σωματίου στο συγκεκριμένο σύστημα προσδιορίζεται με ένα αριθμό ο οποίος συμβολίζεται με το γράμμα χ και ο οποίος μπορεί να πάρει θετικές και αρνητικές τιμές. Για παράδειγμα η θέση του Λ είναι $\chi_1=2m$ και η θέση του M είναι $\chi_2=-3m$. Όσο για το διάνυσμα θέσης όπως είπαμε και στην προηγούμενη ερώτηση έχει αρχή το O και τέλος το Λ ή το M αντίστοιχα.



β) Για να προσδιορίσουμε τη θέση ενός υλικού σημείου που βρίσκεται στο επίπεδο χρειάζονται δυο άξονες $\chi\chi'$ και $y'y'$ που είναι κάθετοι μεταξύ τους. Το σύστημα αναφοράς είναι ορθογώνιο σύστημα συντεταγμένων $\chi O y$. Η θέση ενός σημείου A προσδιορίζεται με δυο αριθμούς (χ, y) που ονομάζονται συντεταγμένες του M . Για παράδειγμα το σημείο A έχει συντεταγμένες $(3,1)$ ενώ το B $(-2,2)$ ενώ τα διανύσματα θέσης τους έχουν αρχή το O και τέλος τα A και B αντίστοιχα.



4) Τι ονομάζουμε τροχιά ενός κινούμενου σημειακού αντικειμένου ;

Απάντηση: Τροχιά ονομάζουμε την γραμμή που προκύπτει αν ενώσουμε τις διαδοχικές θέσεις από τις οποίες διέρχεται το αντικείμενο. Αν η τροχιά είναι

ευθεία τότε η κίνηση λέγεται ευθύγραμμη ενώ αν είναι καμπύλη τότε λέγεται καμπυλόγραμμη.

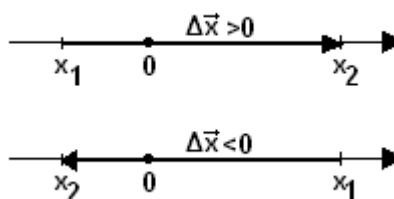
5) Τι ονομάζουμε χρονική στιγμή, τι χρονική διάρκεια και ποια η διαφορά μεταξύ τους.

Απάντηση: Η έννοια της **χρονικής στιγμής** αντιστοιχεί στην ένδειξη του ρολογιού ή του χρονομέτρου και δεν έχει διάρκεια. Για παράδειγμα το σώμα την χρονική στιγμή $t_1=2s$ είναι στη θέση $x_1=2m$. **Χρονική διάρκεια (ή χρόνος)** είναι η διαφορά δυο χρονικών στιγμών. Για παράδειγμα το σώμα την χρονική στιγμή $t_1=2s$ είναι στη θέση $x_1=2m$ ενώ την χρονική στιγμή $t_2=6s$ είναι στη θέση $x_2=6m$. Άρα το σώμα χρειάστηκε χρονική διάρκεια $\Delta t=t_2-t_1=4s$ να πάει από την θέση x_1 στη θέση x_2 .

6) Τι ονομάζουμε μετατόπιση ενός υλικού σημείου στην ευθύγραμμη κίνηση;

Απάντηση: Μετατόπιση $\Delta \vec{x}$ ενός υλικού σημείου ονομάζεται το διάνυσμα που έχει αρχή την αρχική θέση \vec{x}_1 και

τέλος την τελική θέση του υλικού σημείου \vec{x}_2 . Η αλγεβρική τιμή της μετατόπισης προκύπτει από την διαφορά της τελικής μείον την αρχική θέση: $\Delta x = x_2 - x_1$ ή



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

Μονάδα της μετατόπισης στο S.I. είναι το m (μέτρο)

Αν η μετατόπιση είναι θετική τότε το σώμα κινείται προς τα θετικά του άξονα $x'x$ ενώ αν είναι αρνητική τότε το σώμα κινείται προς τα αρνητικά του άξονα $x'x$.

7) Τι ονομάζεται διάστημα που διανύει ένα σημειακό αντικείμενο.

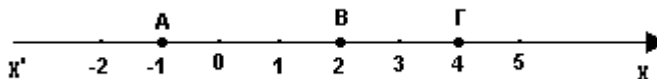
Απάντηση: Το διάστημα που διανύει ένα αντικείμενο είναι μονόμετρο μέγεθος και είναι το μήκος της τροχιάς που διαγράφει.

8) Πότε ταυτίζονται το μέτρο της μετατόπισης και το διάστημα;

Απάντηση: Το διάστημα και το μέτρο της μετατόπισης ταυτίζονται μόνο στην ευθύγραμμη κίνηση σταθερής φοράς. Κατά την διάρκεια μιας ευθύγραμμης κίνησης είναι δυνατόν η φορά της να αντιστραφεί. Σ' αυτή την περίπτωση το μέτρο της μετατόπισης και το διάστημα δεν ταυτίζονται.

Ας δούμε τρία παραδείγματα για να καταλάβουμε τις διαφορές και τις ομοιότητες διαστήματος και μετατόπισης.

Παράδειγμα 1^ο: Το σώμα μετακινείται από το Α στο

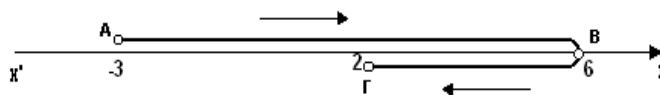


Γ τότε η μετατόπιση είναι: $\Delta x = x_2 - x_1 = 4 - (-1) = 4 + 1 = 5m$ που ταυτίζεται με το διανυόμενο διάστημα που είναι και αυτό 5m.

Παράδειγμα 2^ο: Το σώμα μετακινείται από το Β στο Α τότε η μετατόπιση είναι: $\Delta x = x_2 - x_1 = -1 - 2 = -3m$, το μέτρο της μετατόπισης είναι 3m το μείον σημαίνει ότι το σώμα κινείται προς τα αριστερά. Το διάστημα είναι και αυτό 3m και ταυτίζεται με το μέτρο της μετατόπισης.

Παράδειγμα 3^ο:

Το σώμα κινείται από το Α έως το Γ στην τροχιά που φαίνεται στο διπλανό



σχήμα. Η μετατόπιση είναι : $\Delta x = x_2 - x_1 = 2 - (-3) = 5m$ ενώ το διάστημα είναι το μήκος της τροχιάς δηλαδή $S=13m$ που δεν ταυτίζεται με το μέτρο της μετατόπισης. Άρα αν αλλάζει η φορά της κίνησης το μέτρο της μετατόπισης και το διάστημα δεν ταυτίζονται.

9) Δώστε τον ορισμό της ταχύτητας στην ευθύγραμμη ομαλή κίνηση.

Απάντηση: Η ταχύτητα είναι διανυσματικό μέγεθος που έχει :

Μέτρο: το πηλίκο του μέτρου της μετατόπισης προς το αντίστοιχο

χρονικό διάστημα
$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

Διεύθυνση και φορά: την διεύθυνση και την φορά της μετατόπισης

$$\vec{v} = \frac{\Delta \vec{x}}{\Delta t} \quad \text{Μονάδα της ταχύτητας στο S.I είναι } \frac{m}{s}$$

Δηλαδή αν το σώμα κινείται προς τα δεξιά η ταχύτητα του είναι θετική ενώ αν κινείται προς τα αριστερά η ταχύτητα είναι αρνητική.

10) Ποια κίνηση χαρακτηρίζεται ευθύγραμμη ομαλή;

Απάντηση: Ευθύγραμμη ομαλή κίνηση ονομάζεται η κίνηση στην οποία το κινητό διανύει ίσες μετατοπίσεις σε ίσα χρονικά διαστήματα δηλαδή η κίνηση για την οποία το διάνυσμα της ταχύτητας \vec{v} είναι σταθερό.

11) Ποιες είναι οι εξισώσεις (νόμοι) της ευθύγραμμης ομαλής κίνησης.

Απάντηση: Εξίσωση ταχύτητας : $\vec{v} = \text{σταθ.}$

Εξίσωση μετατόπισης : $\Delta x = v \cdot \Delta t$

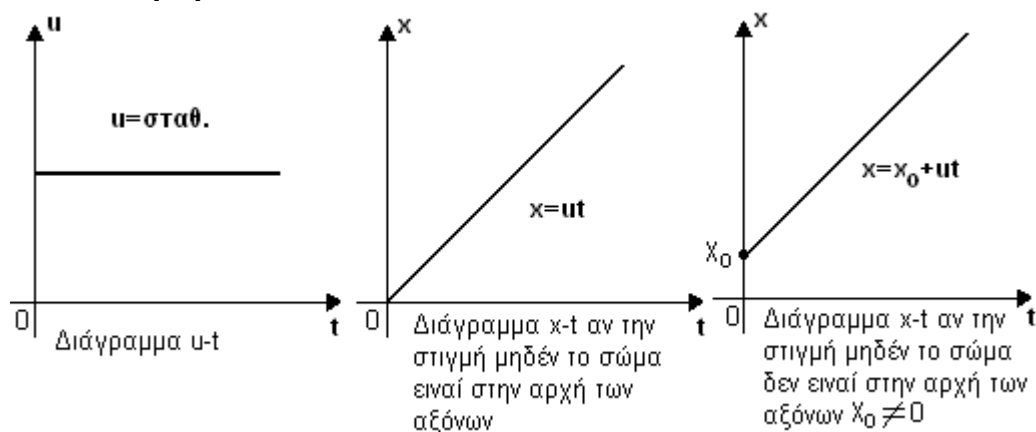
Εξίσωση θέσης : $x = v \cdot t$ αν την στιγμή $t_0=0$ το σώμα είναι στην αρχή των αξόνων $x_0=0$.

$x = x_0 + v \cdot (t - t_0)$ αν την στιγμή $t_0 \neq 0$ το σώμα δεν είναι στην

αρχή των αξόνων $x_0 \neq 0$

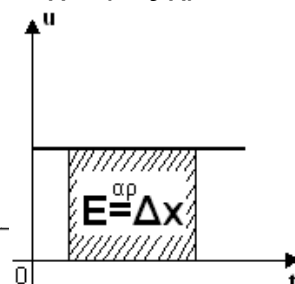
12) Να σχεδιάσετε τα διαγράμματα ταχύτητας χρόνου (v-t) και θέσης χρόνου (x-t) στην ευθύγραμμη ομαλή κίνηση.

Απάντηση:



13) Ποια συμπεράσματα βγάζουμε από τα διαγράμματα ταχύτητας χρόνου και θέσεις χρόνου στην ευθύγραμμη ομαλή κίνηση ;

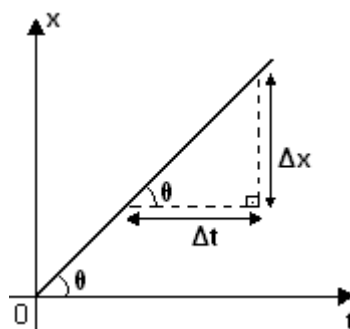
Απάντηση: α) Διάγραμμα ταχύτητας χρόνου: Από το διάγραμμα ταχύτητας χρόνου μπορούμε να υπολογίσουμε την μετατόπιση. Το **εμβαδόν** μεταξύ της καμπύλης ταχύτητας – χρόνου και του άξονα των



χρόνων ισούται αριθμητικά με την αλγεβρική τιμή της **μετατόπισης**.

β) Διάγραμμα θέσης χρόνου: Από το διάγραμμα θέσης χρόνου μπορούμε να υπολογίσουμε την ταχύτητα. Η **κλίση** της ευθείας στο διάγραμμα θέσης χρόνου (x-t) στην ευθύγραμμη ομαλή κίνηση είναι ίση με την αλγεβρική τιμή της **ταχύτητας**.

$$\epsilon\phi\theta = \frac{\Delta x}{\Delta t} = v$$



14) Πως ορίζεται η μέση ταχύτητα και τι μας δείχνει;

Απάντηση: Η μέση ταχύτητα είναι **μονόμετρο** μέγεθος και ορίζεται ως το πηλίκο του συνολικού διαστήματος που διέτρεξε το σώμα (οποιοδήποτε είδος κίνησης και αν εκτελεί) σε χρόνο t προς το χρόνο t:

$$v_{\mu} = \frac{s_{ολ}}{t}$$

Η μέση ταχύτητα μας δείχνει τη σταθερή κατά μέτρο ταχύτητα που θα έπρεπε να έχει το κινητό για να καλύψει τη διαδρομή s σε χρόνο t.

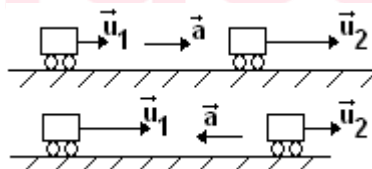
15) Τι ονομάζουμε επιτάχυνση ενός κινητού; Ποια είναι η μονάδα μέτρησης της στο S.I.

Απάντηση: Η επιτάχυνση είναι διανυσματικό μέγεθος με:

Μέτρο: το πηλίκο του μέτρου της μεταβολής της ταχύτητας Δv δια του χρόνου Δt στο οποίο γίνεται η μεταβολή αυτή. Δηλαδή:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

Διεύθυνση και φορά: Την διεύθυνση και την φορά της **μεταβολής της ταχύτητας**. Δηλαδή όπως φαίνεται και στο διπλανό σχήμα αν έχουμε αύξηση του μέτρου της ταχύτητας τότε η κατεύθυνση της επιτάχυνσης είναι ίδια με της ταχύτητας ενώ όταν έχουμε μείωση του μέτρου της ταχύτητας τότε η κατεύθυνση της επιτάχυνσης είναι αντίθετη από της ταχύτητας.



Μονάδα της επιτάχυνσης στο S.I είναι το $\frac{m}{s^2}$

16) Ποια κίνηση ονομάζεται ευθύγραμμη ομαλά μεταβαλλόμενη;

Απάντηση: Η ευθύγραμμη κίνηση ενός κινητού κατά την οποία η επιτάχυνση διατηρείται σταθερή ονομάζεται ευθύγραμμη ομαλά μεταβαλλόμενη. Δηλαδή η ταχύτητα μεταβάλλεται με σταθερό ρυθμό (π.χ αν η επιτάχυνση διατηρείται σταθερή και ίση με $1m/s^2$ αυτό σημαίνει ότι η ταχύτητα αυξάνεται με σταθερό ρυθμό $1m/s$ κάθε δευτερόλεπτο.) Διακρίνουμε τις περιπτώσεις:

(i) Αν η ταχύτητα του κινητού αυξάνεται οπότε η κίνηση ονομάζεται **ομαλά επιταχυνόμενη**.

(ii) Αν η ταχύτητα του κινητού μειώνεται οπότε η κίνηση ονομάζεται **ομαλά επιβραδυνόμενη**.

17) Να γράψετε τις εξισώσεις ταχύτητας και μετατόπισης στην ευθύγραμμη ομαλά μεταβαλλόμενη κίνηση σε συνάρτηση με το χρόνο.

Απάντηση: α) Ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη χωρίς αρχική ταχύτητα:

$a = \sigma\tau\alpha\theta.$, $v = a \cdot t$, $\Delta x = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$ αν τη χρονική στιγμή $t_0=0$ το σώμα διέρχεται από τη θέση $x_0=0$ τότε η μετατόπιση Δx και η θέση x συμπίπτουν οπότε έχουμε: $x = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$ (εξίσωση κίνησης)

β) Ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη με αρχική ταχύτητα $u_0 \neq 0$

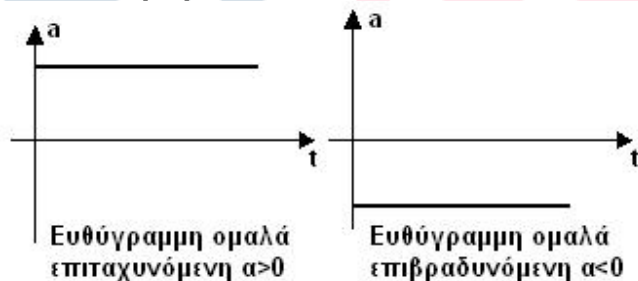
$a = \sigma\tau\alpha\theta.$, $v = v_0 + a \cdot t$, $\Delta x = v_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$ αν τη χρονική στιγμή $t_0=0$ το σώμα διέρχεται από τη θέση $x_0=0$ τότε η μετατόπιση Δx και η θέση x συμπίπτουν οπότε έχουμε: $x = v_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$ (εξίσωση κίνησης)

γ) Ευθύγραμμη ομαλά επιβραδυνόμενη κίνηση ($a < 0$):

$a = \sigma\tau\alpha\theta. < 0$, $v = v_0 - |a| \cdot t$, $\Delta x = v_0 \cdot t - \frac{1}{2} \cdot |a| \cdot t^2$ όπου $|a|$ το μέτρο της επιβράδυνσης (η επιβράδυνση είναι αρνητική αλλά το μέτρο της πάντα θετικό) Αν τη χρονική στιγμή $t_0=0$ το σώμα διέρχεται από τη θέση $x_0=0$ τότε η μετατόπιση Δx και η θέση x συμπίπτουν οπότε έχουμε: $x = v_0 \cdot t - \frac{1}{2} \cdot |a| \cdot t^2$ (εξίσωση κίνησης)

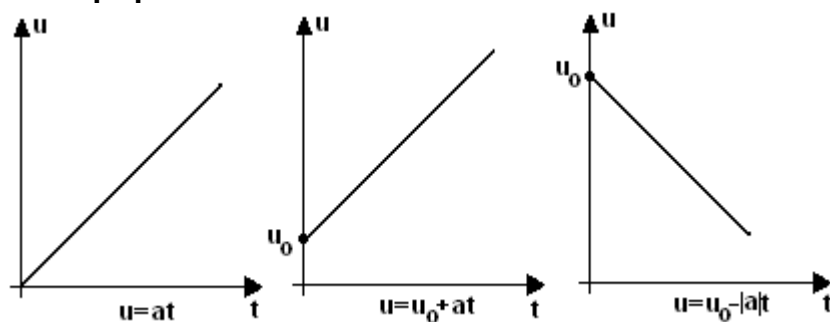
18) Να κάνετε τα διαγράμματα της επιτάχυνσης σε συνάρτηση με το χρόνο $a-t$ στην ευθύγραμμη ομαλά μεταβαλλόμενη κίνηση.

Απάντηση:



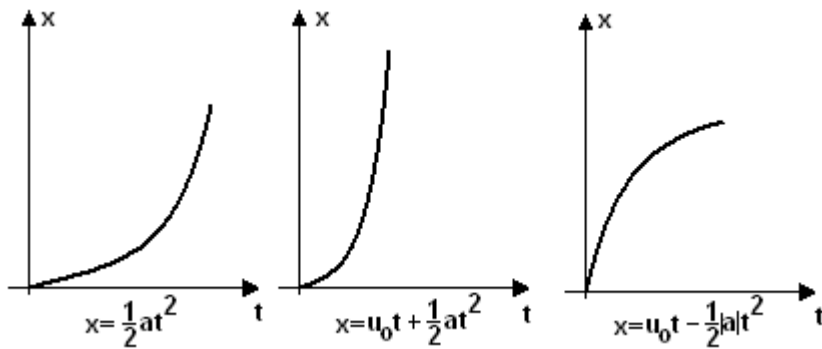
19) Να κάνετε τα διαγράμματα της ταχύτητας σε συνάρτηση με το χρόνο $u-t$ στην ευθύγραμμη ομαλά μεταβαλλόμενη κίνηση.

Απάντηση:



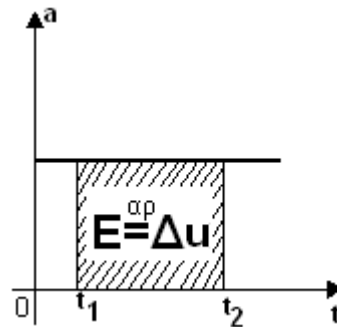
20) Να κάνετε τα διαγράμματα της θέσης σε συνάρτηση με το χρόνο $x-t$ στην ευθύγραμμη ομαλά μεταβαλλόμενη κίνηση.

Απάντηση:



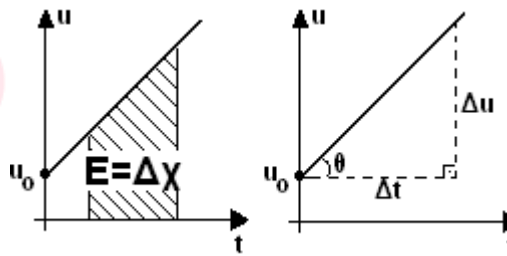
21) Ποια συμπεράσματα βγάζουμε από τα διαγράμματα της ευθύγραμμης ομαλά μεταβαλλόμενης κίνησης;

Απάντηση: α) Διάγραμμα επιτάχυνσης χρόνου (a-t): Από το διάγραμμα επιτάχυνσης χρόνου σε μια ευθύγραμμη ομαλά μεταβαλλόμενη κίνηση μπορούμε να υπολογίσουμε την μεταβολή της ταχύτητας για κάποιο χρονικό διάστημα. Το **εμβαδόν** που περικλείεται μεταξύ της καμπύλης της επιτάχυνσης και του άξονα των χρόνων είναι ίσο αριθμητικά με την αλγεβρική τιμή της **μεταβολής της ταχύτητας**.



β) Διάγραμμα ταχύτητας χρόνου (u-t):

Από το διάγραμμα ταχύτητας χρόνου σε μια ευθύγραμμη ομαλά μεταβαλλόμενη κίνηση μπορούμε να υπολογίσουμε την επιτάχυνση και την μετατόπιση (σε κάποιο χρονικό διάστημα). Η **κλίση** σε διάγραμμα ταχύτητας χρόνου είναι ίση με την **επιτάχυνση** και το **εμβαδόν** μεταξύ της καμπύλης της ταχύτητας και του άξονα των χρόνων είναι ίσο με την



αλγεβρική τιμή της **μετατόπισης**. $\epsilon\phi\theta = \frac{\alpha\pi\epsilon\nu\alpha\nu\tau\iota}{\pi\rho\sigma\kappa\upsilon\mu\epsilon\nu\eta} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = a$

ΜΕΡΟΣ 2° : ΑΠΟΔΕΙΞΕΙΣ

1) Αποδείξτε τη σχέση $x = v \cdot t$ στην ευθύγραμμη ομαλή κίνηση

Απόδειξη: $\Delta x = v \cdot \Delta t \Rightarrow x - x_0 = v \cdot (t - t_0) \xrightarrow[\text{Αν } t_0=0]{\text{Αν } x_0=0} x = v \cdot t$

2) Αποδείξτε τη σχέση $x = x_0 + v(t - t_0)$ στην ευθύγραμμη ομαλή κίνηση

Απόδειξη: $\Delta x = v \cdot \Delta t \Rightarrow x - x_0 = v \cdot (t - t_0) \xrightarrow[\text{Αν } t_0 \neq 0]{\text{Αν } x_0 \neq 0} x = x_0 + v \cdot (t - t_0)$

3) Αποδείξτε την σχέση : $v = a \cdot t$ στην ευθύγραμμη ομαλά μεταβαλλόμενη κίνηση.

Απόδειξη: $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow a = \frac{v - v_0}{t - t_0} \xrightarrow[\text{v}_0=0]{\text{t}_0=0} \Rightarrow a = \frac{v}{t} \Rightarrow v = at$

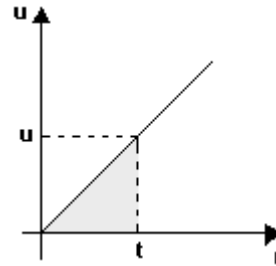
4) Αποδείξτε την σχέση : $v = v_0 + a \cdot t$ στην ευθύγραμμη ομαλά μεταβαλλόμενη κίνηση.

Απόδειξη: $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow a = \frac{v - v_0}{t - t_0} \xrightarrow{t_0=0} a = \frac{v - v_0}{t} \Rightarrow v - v_0 = a \cdot t \Rightarrow v = v_0 + a \cdot t$

5) Αποδείξτε την σχέση : $x = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$

Απόδειξη. Όπως είναι γνωστό από διάγραμμα u-t και εμβαδόν υπολογίζουμε την μετατόπιση. Βρίσκουμε το εμβαδόν που φαίνεται στο διπλανό σχήμα .

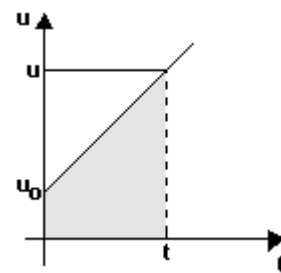
Το τρίγωνο έχει βάση t και ύψος u (ταχύτητα)



$$x = \text{εμβαδον} = \frac{\beta v}{2} = \frac{v \cdot t}{2} \xrightarrow{u=at} x = \frac{a \cdot t \cdot t}{2} \Rightarrow x = \frac{1}{2} at^2$$

6) Αποδείξτε την σχέση : $x = v_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$

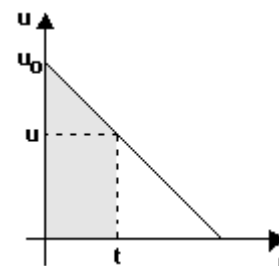
Απόδειξη: Υπολογίζουμε πάλι το γραμμοσκιασμένο εμβαδόν που φαίνεται στο διπλανό σχήμα που είναι τραπέζιο με βάση μεγάλη u , βάση μικρή u₀ και ύψος t.



$$x = \text{εμβαδον} = \frac{(B + \beta)v}{2} = \frac{(v + v_0) \cdot t}{2} \xrightarrow{v=v_0+at} \Rightarrow x = \frac{(v_0 + at + v_0) \cdot t}{2} \Rightarrow x = \frac{(2v_0 + at)t}{2} \Rightarrow x = v_0 \cdot t + \frac{1}{2} a \cdot t^2$$

7) Αποδείξτε την σχέση : $x = v_0 t - \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$

Απόδειξη: Υπολογίζουμε πάλι το γραμμοσκιασμένο εμβαδόν που φαίνεται στο διπλανό σχήμα που είναι τραπέζιο με βάση μεγάλη u₀ , βάση μικρή u και ύψος t.



$$x = \text{εμβαδον} = \frac{(B + \beta)v}{2} = \frac{(v + v_0) \cdot t}{2} \xrightarrow{v=v_0-at} \Rightarrow x = \frac{(v_0 - at + v_0) \cdot t}{2} \Rightarrow x = \frac{(2v_0 - at)t}{2} \Rightarrow x = v_0 t - \frac{1}{2} at^2$$

8) Να υπολογίσετε τον χρόνο και το διάστημα μέχρι να σταματήσει ενός σώματος που εκτελεί ευθύγραμμη ομαλά επιβραδυνόμενη κίνηση

Απόδειξη: $v = v_0 - at \xrightarrow{v=0, t=t_{\max}} 0 = v_0 - at_{\max} \Rightarrow v_0 = at_{\max} \Rightarrow t_{\max} = \frac{v_0}{a}$

$$s = v_0 t - \frac{1}{2} a t^2 \xrightarrow[\substack{t=t_{\max} \\ s=s_{\max}}]{} s_{\max} = v_0 t_{\max} - \frac{1}{2} a t_{\max}^2 \Rightarrow s_{\max} = v_0 \frac{v_0}{a} - \frac{1}{2} a \left(\frac{v_0}{a} \right)^2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow s_{\max} = \frac{v_0^2}{a} - \frac{v_0^2}{2a} \Rightarrow \boxed{s_{\max} = \frac{v_0^2}{2a}}$$

9) Να αποδείξετε την σχέση $\boxed{x = \frac{v^2 - v_0^2}{2a}}$ για ένα σώμα που εκτελεί ευθύγραμμα ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση.

Απόδειξη: Παίρνουμε τις σχέσεις $v = v_0 + at$ και $x = v_0 t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$ και απαλείφουμε τον χρόνο. Δηλαδή:

$$v = v_0 + at \Rightarrow at = v - v_0 \Rightarrow t = \frac{v - v_0}{a} \quad (1)$$

$$x = v_0 t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2 \xrightarrow{(1)} x = v_0 \frac{(v - v_0)}{a} - \frac{1}{2} a \left(\frac{v - v_0}{a} \right)^2 \Rightarrow x = \frac{v_0 \cdot v - v_0^2}{a} - \frac{(v - v_0)^2}{2a} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \boxed{x = \frac{v^2 - v_0^2}{2a}}$$

ΜΕΡΟΣ 3^ο : ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΤΥΠΟΣ
Μετατόπιση	$\Delta x = x_2 - x_1$
Ταχύτητα	$\vec{v} = \frac{\Delta \vec{x}}{\Delta t}$
Μέση ταχύτητα	$v_{\mu} = \frac{s}{t}$
Ευθύγραμμη Ομαλή κίνηση	$u = \text{σταθ.}$, $\Delta x = v \cdot \Delta t$, $x = v \cdot t$
Επιτάχυνση	$\vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$
Ευθύγραμμη Ομαλά επιταχυνόμενη ($u_0 = 0$)	$a = \text{σταθ.}$, $v = a \cdot t$, $x = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$
Ευθύγραμμη Ομαλά επιταχυνόμενη ($u_0 \neq 0$)	$a = \text{σταθ.}$, $v = v_0 + a \cdot t$, $x = v_0 t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$
Ευθύγραμμη Ομαλά επιβραδυνόμενη	$a = \text{σταθ.}$, $v = v_0 - a \cdot t$, $x = v_0 t - \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$

ΜΕΡΟΣ 4^ο : ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΤΥΠΟΥ ΣΩΣΤΟΥ - ΛΑΘΟΥΣ ΚΑΙ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ

Κίνηση – Μετατόπιση

- 1) Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές;
- (α) Θετική μετατόπιση σημαίνει ότι η κατεύθυνση της κίνησης είναι προς τα θετικά του άξονα των συντεταγμένων.
 - (β) Θετική μετατόπιση σημαίνει ότι κινούμαστε στα θετικά του άξονα των συντεταγμένων.
 - (γ) Θετική μετατόπιση έχουμε όταν η αρχική θέση του κινητού είναι το μηδέν του άξονα των συντεταγμένων.
 - (δ) Θετική μετατόπιση έχουμε όταν η αλγεβρική τιμή της τελικής θέσης είναι μεγαλύτερη από την αντίστοιχη της αρχικής θέσης.
 - (ε) Σε μια θετική μετατόπιση η τελική θέση είναι δεξιά της αρχικής θέσης.

- 2) Χαρακτηρίστε με Σ τις παρακάτω προτάσεις αν είναι σωστές και με Λ αν είναι λανθασμένες.

- (α) Η μετατόπιση είναι μέγεθος διανυσματικό, ενώ η θέση είναι μέγεθος μονόμετρο
- (β) Η μετατόπιση αναφέρεται σε κινούμενο σημειακό αντικείμενο ενώ η θέση σε κινούμενο και σε ακίνητο
- (γ) Η μετατόπιση δεν συμπίπτει ποτέ με τη θέση του αντικειμένου
- (δ) Η μετατόπιση μπορεί να είναι θετική και αρνητική ενώ η θέση όχι
- (ε) Η μετατόπιση συμπίπτει πάντα με το διάστημα που διανύει ένα σημειακό αντικείμενο
- (στ) Το διάστημα είναι μονόμετρο μέγεθος
- (ζ) Το χρονικό διάστημα μπορεί να πάρει και αρνητικές τιμές.

- 3) Ένα αντικείμενο εκτοξεύεται από το έδαφος κατακόρυφα προς τα πάνω φτάνει σε ύψος h , σταματά και επιστρέφει στο έδαφος. Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις με Σ, αν είναι σωστές και με Λ, αν είναι λανθασμένες :

- (α) Η τιμή της μετατόπισης του αντικειμένου κατά την άνοδο του είναι $+h$.
- (β) Το διάστημα που διάνυσε το αντικείμενο κατά την άνοδο του είναι h .
- (γ) Η τιμή της συνολικής μετατόπισης του αντικειμένου είναι 0
- (δ) Το συνολικό διάστημα που διάνυσε το αντικείμενο είναι $2h$.

- 4) Ένα σημειακό αντικείμενο κινείται πάνω στον άξονα $x'Ox$. Να συμπληρώσετε στον παρακάτω πίνακα τα στοιχεία της κίνησης του αντικειμένου που λείπουν.

Χρονικό Διάστημα	Αρχική Θέση	Τελική Θέση	Μετατόπιση
Δt_1	$X_1=1m$	$X_2=5m$	$\Delta x=.....$
Δt_2	$X_1=-3m$	$X_2=4m$	$\Delta x=.....$
Δt_3	$X_1=-4m$	$X_2=-12m$	$\Delta x=.....$
Δt_4	$X_1=2m$	$X_2=.....$	$\Delta x=6m$
Δt_5	$X_1=.....$	$X_2=-2m$	$\Delta x=-5m$

Ευθύγραμμη ομαλή κίνηση

5) Ποια είναι η μεγαλύτερη μονάδα μέτρησης της ταχύτητας, το 1m/s ή το 1Km/h;

6) Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές;

(α) Η μονάδα ταχύτητας στο Διεθνές Σύστημα μονάδων είναι το 1Km/h

(β) Η ταχύτητα μέτρου $u_1 = 80\text{km/h}$ είναι μεγαλύτερη από την ταχύτητα ίδιας κατεύθυνσης και μέτρου $u_2 = 80\text{m/s}$

(γ) Η ταχύτητα μέτρου $u_1 = 10\text{m/s}$ είναι ίση με την ταχύτητα ίδιας κατεύθυνσης και μέτρου $u_2 = 36\text{km/h}$

(δ) Το 1m/s είναι μεγαλύτερη μονάδα από το 1Km/h

7) Η ταχύτητα στην ευθύγραμμη ομαλή κίνηση:

(α) Ορίζεται ως το πηλίκο της μετατόπισης $\Delta \vec{x}$ προς το αντίστοιχο χρονικό διάστημα Δt ,

(β) Ορίζεται ως το γινόμενο της μετατόπισης $\Delta \vec{x}$ επί το αντίστοιχο χρονικό διάστημα Δt ,

(γ) Είναι μονόμετρο μέγεθος,

(δ) Έχει μονάδα μέτρησης στο S.I το 1m/s.

Ποιες από τις παραπάνω προτάσεις είναι σωστές;

8) Ένα κινητό εκτελεί ευθύγραμμη ομαλή κίνηση. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές;

(α) Η θέση του κινητού σε κάθε χρονική στιγμή δίνεται από τη σχέση $x = x_0 + u(t - t_0)$

(β) Αν το κινητό τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ βρίσκεται στη θέση $x_0 = 0$ τότε κάθε χρονική στιγμή t η θέση του x συμπίπτει με την αλγεβρική τιμή Δx της μετατόπισης και δίνεται από τη σχέση $x = \Delta x = u \cdot t$.

(γ) Αν η εξίσωση κίνησης ενός κινητού είναι $x = 5 + 2 \cdot t$, τότε για το κινητό είναι $x_0 = +5\text{m}$, $u = 2\text{m/s}$ και $t_0 = 0$.

(δ) Η σχέση $x = x_0 + u(t - t_0)$ της ευθύγραμμης ομαλής κίνησης ισχύει μόνο όταν η ταχύτητα είναι θετική.

9) Χαρακτηρίστε με Σ τις παρακάτω προτάσεις αν είναι σωστές και με Λ, αν είναι λανθασμένες :

(α) Στην ευθύγραμμη ομαλή κίνηση η ταχύτητα παραμένει σταθερή

(β) Στην ευθύγραμμη ομαλή κίνηση η μετατόπιση παραμένει σταθερή

(γ) Στην ευθύγραμμη ομαλή κίνηση το σώμα σε ίσους χρόνους διανύει ίσες μετατοπίσεις

(δ) Όταν το μέτρο της ταχύτητας είναι σταθερό τότε η κίνηση είναι υποχρεωτικά ευθύγραμμη ομαλή

(ε) Στην ευθύγραμμη ομαλή κίνηση ισχύει ο τύπος $x = \frac{u}{t}$

10) Η κίνηση ενός κινητού περιγράφεται από τη σχέση $x = -4 + 2t$ (S.I) .Τότε:

- (α) Η αρχική θέση του κινητού είναι -4m.
- (β) Η κίνηση είναι ευθύγραμμη ομαλή
- (γ) Το κινητό την $t=2s$ βρίσκεται στη θέση 0m
- (δ) Το κινητό την $t=2s$ έχει διανύσει διάστημα 4m.

11) Όταν λέμε ότι κάποιος περπατά ευθύγραμμη με σταθερή ταχύτητα $2m/s$, εννοούμε ότι:

- (α) σε κάθε χρονικό διάστημα ίσο με $2s$ διανύει απόσταση $2m$,
 - (β) σε κάθε χρονικό διάστημα ίσο με $1s$ διανύει απόσταση ίση με $2m$,
 - (γ) σε κάθε χρονικό διάστημα ίσο με $2s$ διανύει απόσταση ίση με $1m$,
 - (δ) σε οποιοδήποτε χρονικό διάστημα της κίνησής του διανύει απόσταση $2m$.
- Ποια είναι η σωστή απάντηση;

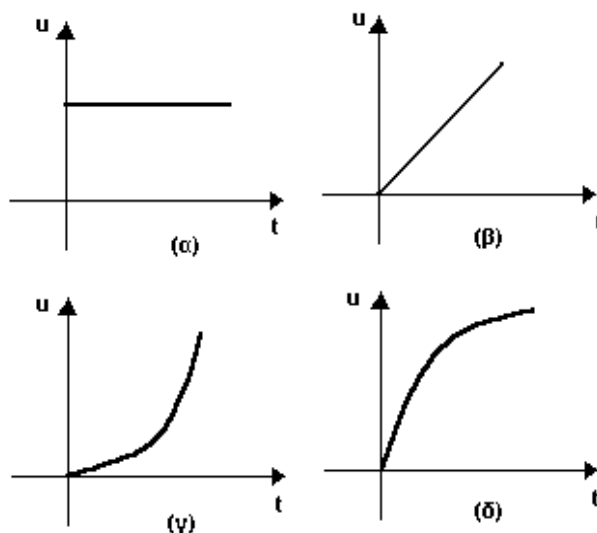
12) Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές και ποιες λανθασμένες;

- (α) Αν η μέση ταχύτητα ενός κινητού είναι μηδέν, η συνολική του μετατόπιση δεν είναι απαραίτητα μηδέν.
- (β) Η μέση ταχύτητα είναι ανεξάρτητη της διαδρομής του κινητού και εξαρτάται μόνο από την αρχική και την τελική θέση του κινητού.
- (γ) Όταν οι τιμές της στιγμιαίας και της μέσης ταχύτητας συμπίπτουν, το κινητό εκτελεί ευθύγραμμη ομαλή κίνηση.
- (δ) Όταν η ταχύτητα ενός κινητού παραμένει σταθερή, το μέτρο της μετατόπισης και το διανυόμενο διάστημα συμπίπτουν.

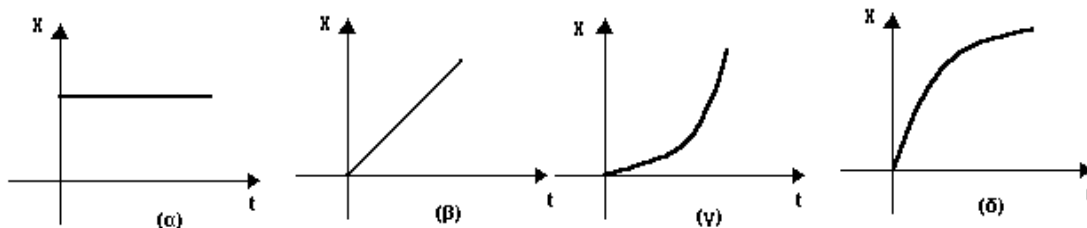
13) Από το διάγραμμα θέσης-χρόνου μπορούμε να βρούμε:

- (α) τη θέση του κινητού κάθε χρονική στιγμή
 - (β) τη μετατόπιση του κινητού μεταξύ δύο χρονικών στιγμών
 - (γ) την ταχύτητα του κινητού σε μια δεδομένη χρονική στιγμή
 - (δ) το αν η ταχύτητα του κινητού είναι σταθερή ή όχι
 - (ε) τη μέση ταχύτητα του κινητού για μια ορισμένη μετατόπιση
- Ποιες από τις παραπάνω προτάσεις είναι σωστές;

14) Ποια από τις παρακάτω γραφικές παραστάσεις εκφράζει την μεταβολή της ταχύτητας (u) σε συνάρτηση με το χρόνο (t) στην ευθύγραμμη ομαλή κίνηση :

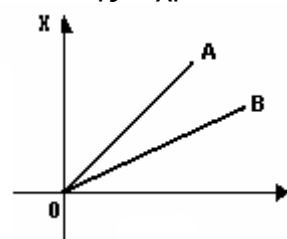


15) Ποια από τις παρακάτω γραφικές παραστάσεις εκφράζει την μεταβολή της θέσης (χ) σε συνάρτηση με το χρόνο (t) στην ευθύγραμμη ομαλή κίνηση :



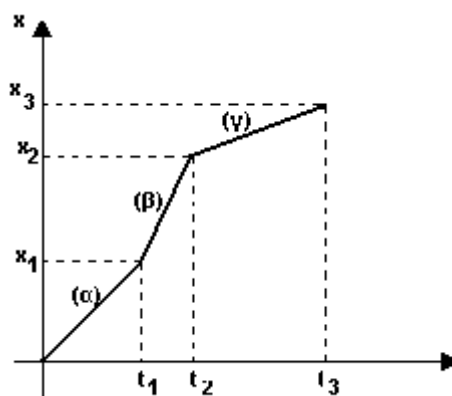
16) Στο διάγραμμα φαίνεται η γραφική παράσταση μετατόπισης – χρόνου για δυο κινητά A και B. Ποια από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστή:

- (α) Τα κινητά έχουν την ίδια ταχύτητα κάθε χρονική στιγμή
- (β) Το κινητό B έχει μεγαλύτερη ταχύτητα από το κινητό A
- (γ) Το κινητό A έχει μεγαλύτερη ταχύτητα από το κινητό B



17) Το διάγραμμα θέσης (χ) – χρόνου (t) του σχήματος περιγράφει τρεις διαδοχικές κινήσεις ενός αντικειμένου σε ευθύγραμμη τροχιά. Αν $u_\alpha, u_\beta, u_\gamma$ οι αντίστοιχες ταχύτητες του αντικειμένου, τότε ισχύει: (Βαλτέ σε κύκλο τον αριθμό που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση)

- (α) $u_\alpha > u_\beta > u_\gamma$
- (β) $u_\gamma > u_\beta > u_\alpha$
- (γ) $u_\beta > u_\alpha > u_\gamma$
- (δ) $u_\alpha > u_\gamma > u_\beta$

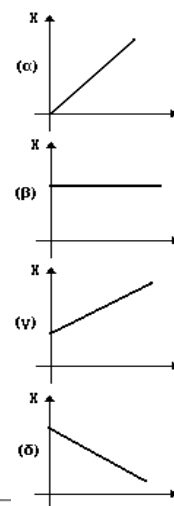


18) Να κάνετε την κατάλληλη αντιστοίχιση κίνησης στην στήλη A και διαγράμματος στη στήλη B

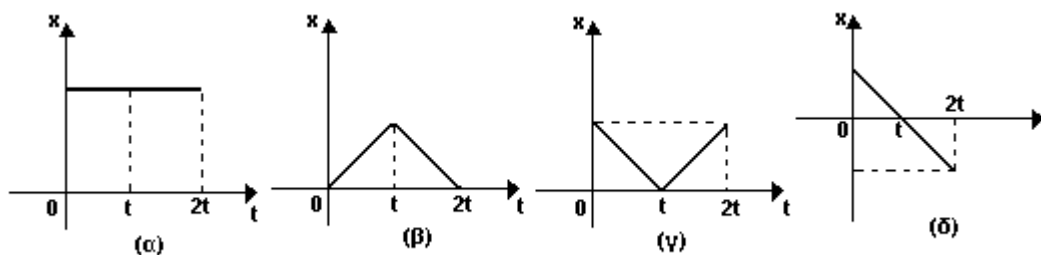
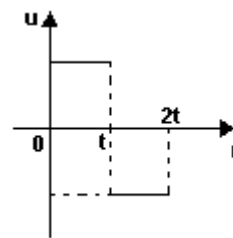
Στήλη A

Στήλη B

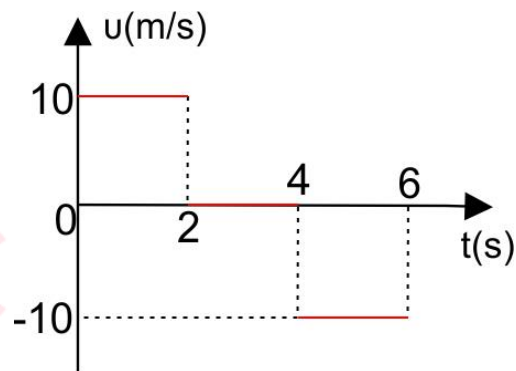
- (α) Ευθύγραμμη ομαλή κίνηση με $\chi_0=0$ και $u>0$
- (β) $\chi=\chi_0+ut$ με $u>0$ και $\chi_0 \neq 0$
- (γ) $\chi=\chi_0+ut$ με $u<0$ και $\chi_0 \neq 0$
- (δ) $u=0$
- (ε) $u<0$
- (στ) $u>0$
- (ζ) $u>0$ και $\chi_0=0$



19) Το διάγραμμα ταχύτητας (u) – χρόνου (t) του σχήματος αναφέρεται σε μια ευθύγραμμη κίνηση. Ποιο από τα παρακάτω διαγράμματα θέσης (x) – χρόνου (t) περιγράφει την ίδια κίνηση ;



20) Κινητό εκτελεί ευθύγραμμη κίνηση και τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ περνά από τη θέση $x_0 = 0$. Το διπλανό διάγραμμα δείχνει πώς μεταβάλλεται η ταχύτητα του κινητού σε συνάρτηση με τον χρόνο. Ποιες από τις επόμενες προτάσεις είναι σωστές;



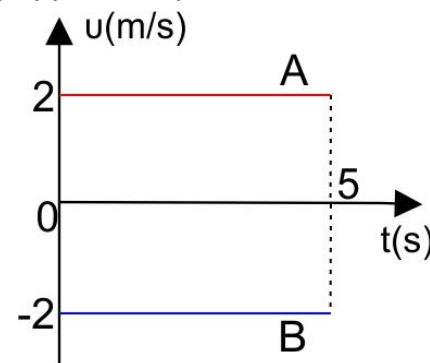
(α) Το κινητό αρχικά κινείται ομαλά, στη συνέχεια σταματά και τελικά κινείται ομαλά προς την αντίθετη κατεύθυνση.

(β) Τη χρονική στιγμή $t = 6s$ το κινητό βρίσκεται στη θέση $x = -20m$.

(γ) Τη χρονική στιγμή $t = 6s$ το κινητό βρίσκεται στη θέση $x = 0$.

(δ) Η μέση ταχύτητα του κινητού στο χρονικό διάστημα $\Delta t = 0s - 6s$ είναι μηδέν.

21) Για δύο κινητά A και B, που κινούνται ευθύγραμμα και ομαλά στον ίδιο άξονα $x'Ox$, τα διαγράμματα ταχύτητας-χρόνου δίνονται στο διπλανό σχήμα. Ποιες από τις επόμενες προτάσεις είναι σωστές;



(α) Τα δύο κινητά κινούνται προς την ίδια κατεύθυνση

(β) Το κινητό A κινείται μόνο στον θετικό ημιάξονα, ενώ το κινητό B κινείται μόνο στον αρνητικό.

(γ) Το διάγραμμα θέσης-χρόνου για το κινητό A έχει θετική κλίση, ενώ για το κινητό B έχει αρνητική.

(δ) Στο χρονικό διάστημα από 0 έως 5s τα δύο κινητά διάνυσαν ίσα διαστήματα.

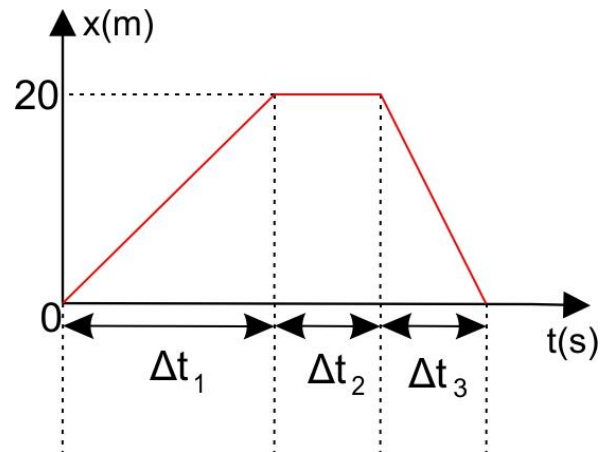
22) Το επόμενο διάγραμμα μας δίνει τη θέση ενός κινητού που εκτελεί ευθύγραμμη κίνηση σε συνάρτηση με τον χρόνο. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές;

(α) Στο χρονικό διάστημα Δt_1 το κινητό κάνει ομαλή κίνηση, στο Δt_2 είναι ακίνητο, ενώ στο Δt_3 κάνει ξανά ομαλή κίνηση.

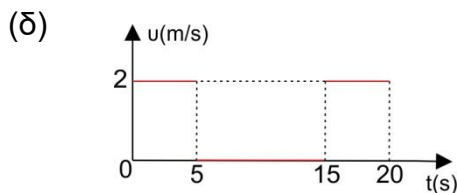
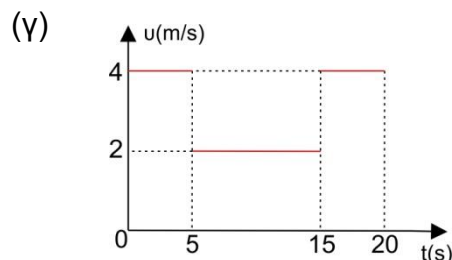
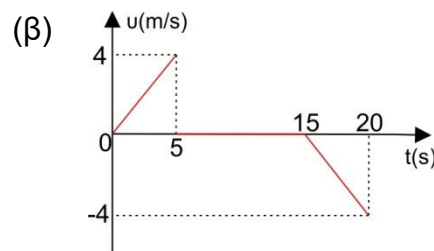
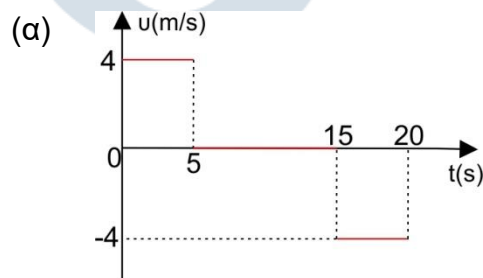
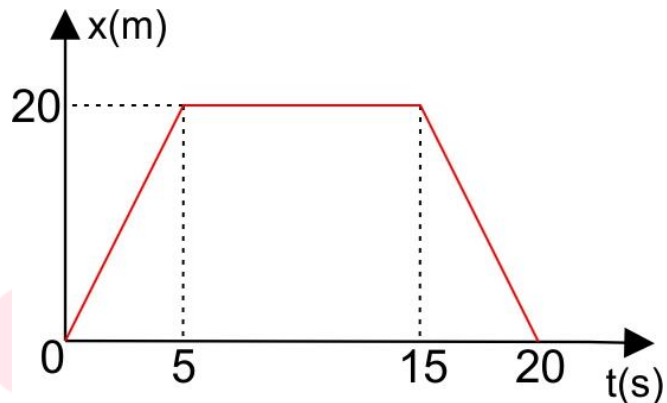
(β) Η συνολική μετατόπιση του κινητού είναι μηδέν.

(γ) Οι μετατοπίσεις του κινητού στα χρονικά διαστήματα Δt_1 και Δt_3 είναι αντίθετες.

(δ) Μόνο στο χρονικό διάστημα Δt_2 η κίνηση του κινητού είναι ομαλή.



23) Η θέση ενός κινητού, το οποίο κινείται ευθύγραμμα, μεταβάλλεται με τον χρόνο όπως φαίνεται στο διπλανό διάγραμμα. Ποιο από τα σχήματα που ακολουθούν μας δίνει το διάγραμμα της ταχύτητας του κινητού σε συνάρτηση με τον χρόνο;



24) Η ταχύτητα ενός κινητού εκφράζει το ρυθμό μεταβολής:

- α. της θέσης
- β. της μετατόπισης
- γ. της ταχύτητας
- δ. του χρόνου

25) Να σημειώσετε με Σ κάθε σωστή πρόταση και με Λ κάθε λανθασμένη. Οι προτάσεις αφορούν την ευθύγραμμη ομαλή κίνηση.

α. Το πηλίκο $\frac{x}{v}$ είναι σταθερό

β. Η ταχύτητα είναι ανάλογη με τον χρόνο

γ. Η μετατόπιση είναι ανάλογη με την ταχύτητα

δ. Η γραφική παράσταση θέσης-χρόνου είναι ευθεία γραμμή παράλληλη στον άξονα των χρόνων

ε. Η γραφική παράσταση ταχύτητας-χρόνου είναι ευθεία γραμμή παράλληλη στον άξονα των χρόνων

στ. Το μέτρο της μετατόπισης ταυτίζεται με το διάστημα

ζ. Η μέση και η στιγμιαία ταχύτητα ταυτίζονται

η. Το ταχύμετρο θα δείχνει συνεχώς την ίδια ένδειξη

26) Η εξίσωση κίνησης ενός κινητού που κινείται ευθύγραμμα δίνεται από τη σχέση $x = 4t$ (S.I.). Τι από τα παρακάτω ισχύει;

α. Το κινητό εκτελεί ομαλή κίνηση με σταθερή ταχύτητα $v = 4\text{km/h}$

β. Το κινητό εκτελεί ομαλή κίνηση και την $t = 0$ διέρχεται από τη θέση $4m$

γ. Η μετατόπιση του κινητού κατά τη διάρκεια του 4ου δευτερολέπτου είναι $16m$

δ. Η μετατόπιση του κινητού κατά τη διάρκεια του 3ου δευτερολέπτου είναι $4m$

27) Η εξίσωση κίνησης ενός κινητού που κινείται ευθύγραμμα δίνεται από τη σχέση $x = 10 - 2t$ (S.I.). Τι από τα παρακάτω ισχύει;

α. Το κινητό εκτελεί ομαλή κίνηση προς τα θετικά με ταχύτητα μέτρου $2m/s$

β. Το κινητό εκτελεί επιβραδυνόμενη κίνηση

γ. Το κινητό εκτελεί ομαλή κίνηση προς τα αρνητικά με ταχύτητα μέτρου $2m/s$

δ. Το κινητό εκτελεί ομαλή κίνηση προς τα αρνητικά με ταχύτητα μέτρου $10m/s$

28) Ένα κινητό κινείται ευθύγραμμα και ομαλά και τη χρονική στιγμή $t = 0$ διέρχεται από τη θέση $x_0 = +5m$ κινούμενο προς τα θετικά. Μετά από $1s$ το κινητό βρίσκεται στη θέση $x = +8m$. Η εξίσωση κίνησης του κινητού στο S.I. είναι:

α. $x = 5 + 8t$

β. $x = 3t$

γ. $x = 5 + 3t$

δ. $x = 8 + 8t$

29) Η μέση ταχύτητα:

α. είναι διανυσματικό μέγεθος

β. προσδιορίζεται από το πηλίκο της μετατόπισης προς την αντίστοιχη χρονική διάρκεια

γ. ταυτίζεται πάντα με τη στιγμιαία ταχύτητα.

δ. υπολογίζεται από το πηλίκο του διαστήματος που διανύει ένα κινητό προς την αντίστοιχη χρονική διάρκεια.

30) Η έκφραση $1m/s$ μας δηλώνει ότι:

(α) Το διάστημα του κινητού μεταβάλλεται κατά $1m$ σε κάθε δευτερόλεπτο,

(β) Η απόσταση του κινητού από την αρχική του θέση μεταβάλλεται κατά 1m σε κάθε δευτερόλεπτο,

(γ) Η ταχύτητα του κινητού είναι σταθερή και ίση με 1m/s,

(δ) Η ταχύτητα του κινητού μεταβάλλεται κατά 1m/s σε κάθε δευτερόλεπτο.

Ποια από τις παραπάνω προτάσεις είναι σωστή;

Ευθύγραμμη ομαλά μεταβαλλόμενη κίνηση (επιταχυνόμενη-επιβραδυνόμενη)

31) Υπάρχει περίπτωση κάποια στιγμή η επιτάχυνση ενός κινητού να είναι διάφορη του μηδενός και την ίδια στιγμή η ταχύτητα του κινητού να είναι μηδέν ; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

32) Το πρόσημο της επιτάχυνσης έχει σχέση με:

(α) Το πρόσημο της ταχύτητας \vec{u} ,

(β) Το πρόσημο της μετατόπισης $\Delta \vec{x}$,

(γ) Το πρόσημο της μεταβολής $\Delta \vec{u}$ της ταχύτητας,

(δ) Το πρόσημο του χρονικού διαστήματος Δt .

Ποια από τις παραπάνω προτάσεις είναι σωστή;

33) Ποιες από τις επόμενες προτάσεις είναι σωστές και ποιες λανθασμένες;

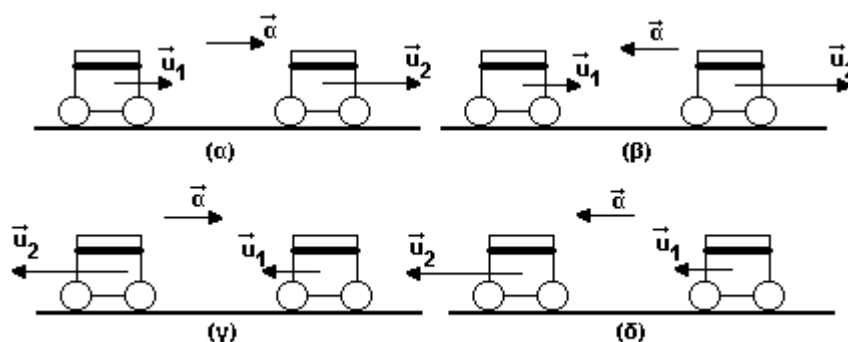
(α) Η ταχύτητα και η επιτάχυνση έχουν πάντα την ίδια φορά στην ευθύγραμμη κίνηση.

(β) Η ταχύτητα και η επιτάχυνση έχουν πάντα την ίδια διεύθυνση στην ευθύγραμμη κίνηση.

(γ) Τη χρονική στιγμή που ξεκινά ένα όχημα η ταχύτητά του είναι μηδέν.

(δ) Τη χρονική στιγμή που ξεκινά ένα όχημα η επιτάχυνσή του είναι διάφορη από το μηδέν.

34) Αν το μέτρο της ταχύτητας \vec{u}_2 είναι μεγαλύτερο από το μέτρο της ταχύτητας \vec{u}_1 , τότε το διάνυσμα της επιτάχυνσης είναι σωστά σχεδιασμένο στα σχήματα



(i) α-β (ii) α-γ (iii) β-γ (iv) γ-δ (v) α-δ

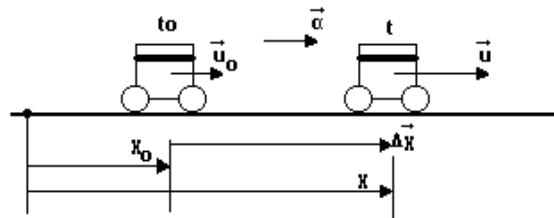
35) Ποιες από τις επόμενες σχέσεις, οι οποίες αναφέρονται στην κίνηση του οχήματος που φαίνεται στο σχήμα, είναι σωστές και ποιες λανθασμένες; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας

(α) $x = x_0 + u_0(t - t_0) + \frac{1}{2}a(t - t_0)^2$ (ε) $x = u_0t + \frac{1}{2}at^2$

(β) $\Delta x = x_0 + u_0t + \frac{1}{2}at^2$

(γ) $u = u_0 + a(t - t_0)$.

(δ) $\Delta x = u_0t + \frac{1}{2}at^2$



36) Χαρακτηρίστε με Σ τις παρακάτω προτάσεις αν είναι σωστές και με Λ αν είναι λανθασμένες.

Μια διάφορα μεταξύ ταχύτητας και επιτάχυνσης σε μια ευθύγραμμη κίνηση είναι ότι :

- (α) Το ένα μέγεθος είναι μονόμετρο ενώ το άλλο διανυσματικό
- (β) έχουν πάντοτε διαφορετικές κατευθύνσεις
- (γ) Το ένα μέγεθος εκφράζει το πόσο γρήγορα αλλάζει η θέση ενός αντικειμένου ενώ το άλλο το πόσο γρήγορα αλλάζει η ταχύτητα του
- (δ) έχουν διαφορετική διεύθυνση

37) Να συμπληρώσετε τα κενά στις παρακάτω προτάσεις

- (α) Στην ευθύγραμμη ομαλή κίνηση η επιτάχυνση είναι ίση με
- (β) Στην επιταχυνόμενη κίνηση το μέτρο της ταχύτητας με το χρόνο ενώ στην επιβραδυνόμενη με το πέρασμα του χρόνου
- (γ) Ένα κινητό εκτελεί ευθύγραμμη κίνηση και η κίνηση του περιγράφεται από την σχέση $x=10t$ (S.I). Η επιτάχυνση του είναι
- (δ) Στο διάγραμμα επιτάχυνσης (α) – χρόνου (t) το εμβαδό μεταξύ της καμπύλης της επιτάχυνσης και του άξονα των χρόνων δίνει

38) Η έκφραση « $3m/s^2$ » σημαίνει ότι:

- α. η ταχύτητα του κινητού μεταβάλλεται κατά $3m$ κάθε τετράγωνο δευτερολέπτου
- β. η ταχύτητα του κινητού μεταβάλλεται κατά $1m/s$ κάθε $3s$
- γ. η ταχύτητα του κινητού μεταβάλλεται κατά $3m/s$ κάθε $1s$
- δ. η θέση του κινητού μεταβάλλεται κατά $3m$ κάθε $1s$

39) Να σημειώσετε με Σ κάθε σωστή πρόταση και με Λ κάθε λανθασμένη.

- α. Η επιτάχυνση είναι μονόμετρο μέγεθος
- β. Για να υπολογίσουμε την επιτάχυνση ενός κινητού, χρειάζεται να γνωρίζουμε μόνο πόση είναι η μεταβολή της ταχύτητάς του.
- γ. Μονάδα μέτρησης της επιτάχυνσης στο S.I. είναι το $1m/s$
- δ. Η επιτάχυνση ενός κινητού έχει πάντα ίδια κατεύθυνση με την ταχύτητα του κινητού
- ε. Η επιτάχυνση ενός κινητού έχει πάντα ίδια κατεύθυνση με τη μεταβολή της ταχύτητας του κινητού.

στ. Η επιτάχυνση καθορίζει και την κατεύθυνση της κίνησης του σώματος
 ζ. Όταν ένα κινητό ξεκινάει να κινείται, έχει επιτάχυνση διάφορη του μηδενός
 η. Στην επιβραδυνόμενη κίνηση η επιτάχυνση έχει αντίθετη κατεύθυνση από την κατεύθυνση κίνησης του κινητού.

40) Να σημειώσετε με Σ κάθε σωστή πρόταση και με Λ κάθε λανθασμένη.

α. Για να χαρακτηριστεί μια κίνηση ως μεταβαλλόμενη, πρέπει να αλλάζει το μέτρο της επιτάχυνσης του κινητού.

β. Η κατεύθυνση της επιτάχυνσης συμπίπτει πάντα με την κατεύθυνση της μετατόπισης του κινητού

γ. Αν η κατεύθυνση της επιτάχυνσης ενός σώματος είναι αντίθετη της ταχύτητας του κινητού, τότε η ταχύτητά του μειώνεται

δ. Αν η κατεύθυνση της μεταβολής της ταχύτητας είναι ίδια με την κατεύθυνση της επιτάχυνσης, τότε η ταχύτητα του κινητού σίγουρα αυξάνεται

ε. Όταν το διάγραμμα ταχύτητας-χρόνου είναι ευθεία γραμμή παράλληλη στον άξονα των χρόνων, τότε το διάγραμμα επιτάχυνσης-χρόνου είναι ευθεία γραμμή που διέρχεται από την αρχή των αξόνων.

41) Να αντιστοιχήσετε τα στοιχεία της στήλης Α με τα στοιχεία της στήλης Β

Στήλη Α

(α) $u = 10 + 2t$

(β) $x = 20t$

(γ) $x = 10t - \frac{1}{2}t^2$

(δ) $u = 20 - 10t$

Στήλη Β

(i) Ευθύγραμμη ομαλή κίνηση

(ii) Ομαλά επιταχυνόμενη

(iii) ομαλά επιβραδυνόμενη με $a=1\text{m/s}^2$

(iv) Ομαλά επιβραδυνόμενη όπου το κινητό θα σταματήσει μετά από 2s.

42) Να αντιστοιχήσετε τα στοιχεία της στήλης Α με τα στοιχεία της στήλης Β.

Στήλη Α

A. $x = 2t$

B. $x = 2t^2$

Γ. $x = 2 + 2t - 2t^2$

Δ. $x = 10t + 4t^2$

Στήλη Β

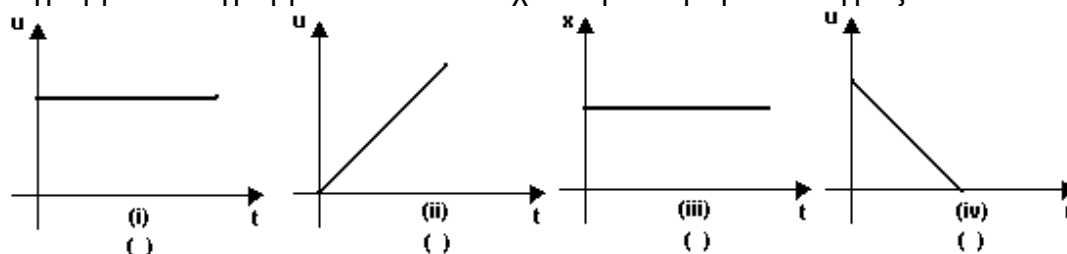
(i) $v = 10 + 8t$

(ii) $u = 4t$

(iii) $u = 2 - 4t$

(iv) $u = 2\text{m/s}$

43) Γράψτε στις παρενθέσεις που υπάρχουν κάτω από τα παρακάτω διαγράμματα το γράμμα που αντιστοιχεί στην κίνηση που εκφράζει το καθένα.



(α) Ευθύγραμμη ομαλή (β) Ομαλά επιταχυνόμενη (γ) Ακίνητο
 (δ) Ομαλά επιβραδυνόμενη

44) Χαρακτηρίστε με Σ τις παρακάτω προτάσεις αν είναι σωστές και με Λ αν είναι λανθασμένες:

- (α) Στην ευθύγραμμη κίνηση η ταχύτητα και η επιτάχυνση έχουν πάντοτε την ίδια διεύθυνση
- (β) Στην ευθύγραμμη κίνηση η ταχύτητα και η επιτάχυνση έχουν πάντοτε την ίδια κατεύθυνση
- (γ) Τη χρονική στιγμή που ξεκινά ένα αρχικά ακίνητο αυτοκίνητο η επιτάχυνση του είναι μηδέν
- (δ) Τη χρονική στιγμή που ξεκινά ένα αρχικά ακίνητο αυτοκίνητο η επιτάχυνση του είναι διάφορη του μηδενός

45) Χαρακτηρίστε με Σ τις παρακάτω προτάσεις αν είναι σωστές και με Λ αν είναι λανθασμένες.

Στην ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση :

- (α) η επιτάχυνση είναι σταθερή
- (β) το μέτρο της επιτάχυνσης είναι σταθερό
- (γ) ο ρυθμός μεταβολής της ταχύτητας είναι σταθερός
- (δ) ο ρυθμός μεταβολής της μετατόπισης είναι σταθερός

46) Ο οδηγός ενός αυτοκινήτου φρενάρει πάνω σ' έναν ευθύγραμμο δρόμο. Ποιες από τις επόμενες προτάσεις είναι σωστές και ποιες λανθασμένες;

- (α) Η επιτάχυνση και η ταχύτητα έχουν την ίδια φορά.
- (β) Η επιτάχυνση και η ταχύτητα έχουν αντίθετες φορές.
- (γ) Η επιτάχυνση έχει την ίδια φορά με τη μεταβολή της ταχύτητας.
- (δ) Η επιτάχυνση έχει αντίθετη φορά από τη μετατόπιση.

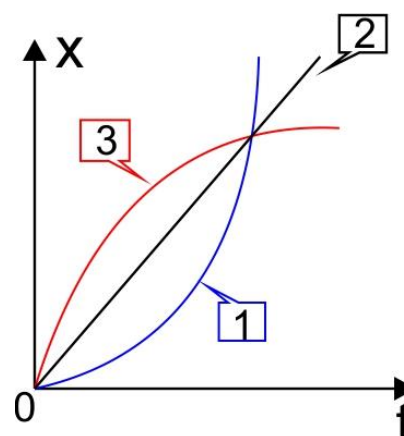
47) Για ένα σώμα που κινείται ευθύγραμμα η εξίσωση της θέσης του είναι $x = 5t + 8t^2$ (x σε m , t σε s). Ποιες από τις επόμενες προτάσεις είναι σωστές;

- (α) Το σώμα τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ περνά από τη θέση $x_0 = 0$ με ταχύτητα $v_0 = 5m/s$.
- (β) Η επιτάχυνση του σώματος είναι ίση με $a = 8m/s^2$.
- (γ) Η ταχύτητα του σώματος αυξάνεται με σταθερό ρυθμό $16m/s^2$.
- (δ) Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ η μετατόπιση του σώματος αυξάνεται με ρυθμό $5m/s$.

48) Ένα κινητό εκτελεί ευθύγραμμη ομαλά μεταβαλλόμενη κίνηση. Στο διάγραμμα θέσης-χρόνου:

- (α) η καμπύλη (1) αντιστοιχεί σε κίνηση ομαλά επιταχυνόμενη
- (β) η καμπύλη (2) αντιστοιχεί σε κίνηση ομαλά επιταχυνόμενη
- (γ) η καμπύλη (3) αντιστοιχεί σε κίνηση ομαλά επιβραδυνόμενη
- (δ) η καμπύλη (2) αντιστοιχεί σε κίνηση με μηδενική επιτάχυνση

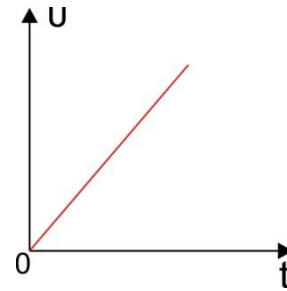
Ποιες από τις προτάσεις αυτές είναι σωστές;



49) Να κάνετε την κατάλληλη αντιστοίχιση:

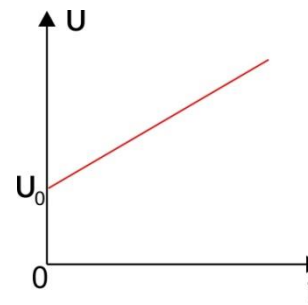
(α) Ευθύγραμμη ομαλή κίνηση

1.



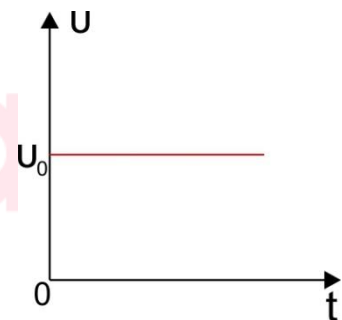
(β) Ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση όταν την $t_0 = 0$ είναι $v_0 = 0$.

2.



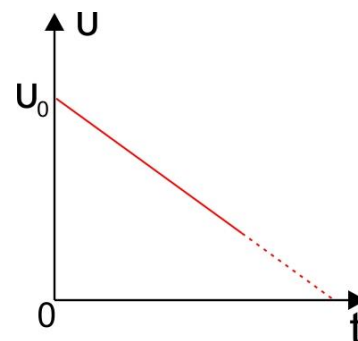
(γ) Ευθύγραμμη ομαλά επιβραδυνόμενη κίνηση.

3.

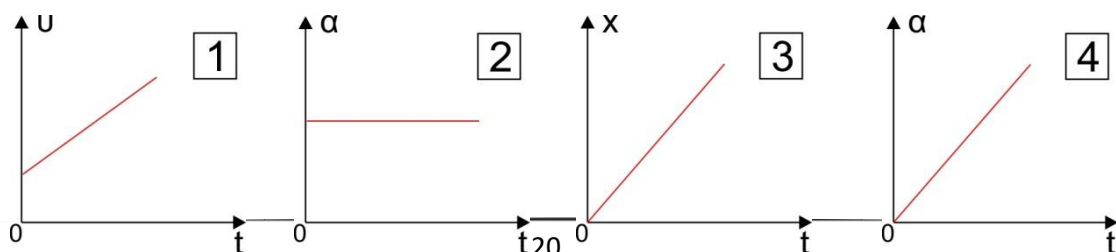


(δ) Ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση όταν την $t_0 = 0$ είναι $v_0 \neq 0$.

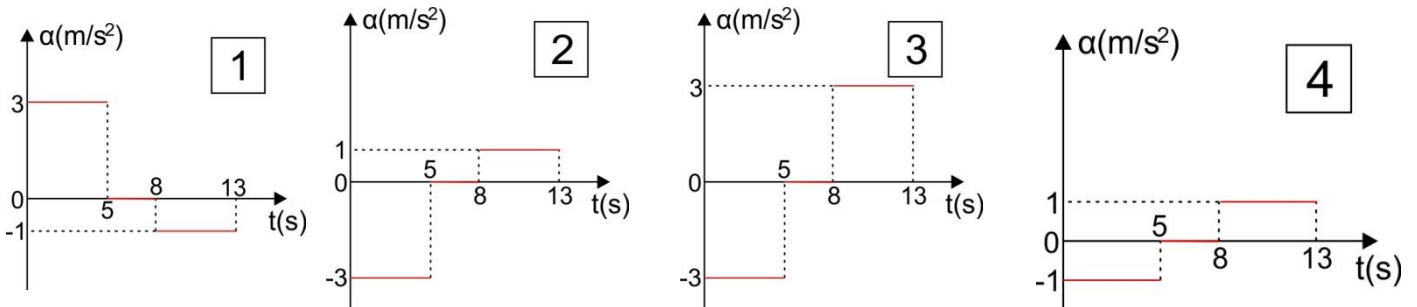
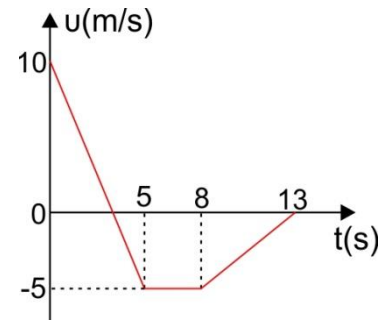
4.



50) Ποια από τα παρακάτω διαγράμματα δεν αντιστοιχούν σε ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση;

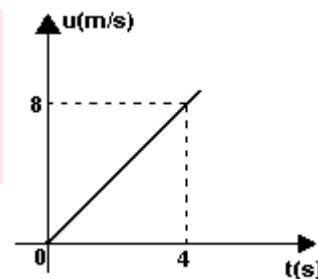


51) Στο διπλανό διάγραμμα ταχύτητας-χρόνου, που αναφέρεται σε μία ευθύγραμμη κίνηση, ποιο από τα παρακάτω διαγράμματα επιτάχυνσης-χρόνου αντιστοιχεί;



52) Το διάγραμμα ταχύτητας (u)- χρόνου (t) του σχήματος αναφέρεται στην ευθύγραμμη κίνηση ενός αντικειμένου. Η επιτάχυνση του αντικειμένου είναι:

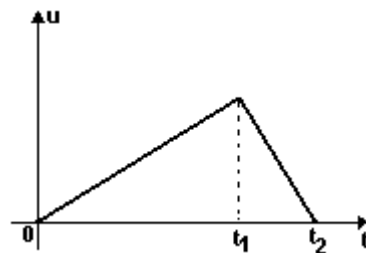
- (α) 4m/s^2
- (β) 8m/s^2
- (γ) 2m/s^2
- (δ) 1m/s^2



53) Χαρακτηρίστε με Σ τις παρακάτω προτάσεις αν είναι σωστές και με Λ αν είναι λανθασμένες.

Το διάγραμμα ταχύτητας (u) – χρόνου (t) του σχήματος αναφέρεται στην ευθύγραμμη κίνηση ενός αντικειμένου.

- (α) η επιτάχυνση είναι αρνητική στο χρονικό διάστημα 0 έως t_1
- (β) Η επιτάχυνση είναι αρνητική στο χρονικό διάστημα t_1 έως t_2 .

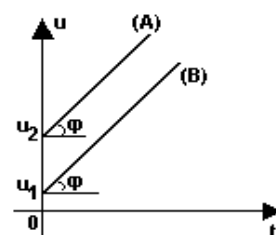


(γ) Η ταχύτητα αυξάνεται στο χρονικό διάστημα 0 έως t_2 .

(δ) Η μετατόπιση στο χρονικό διάστημα 0 έως t_1 είναι μεγαλύτερη απ' ότι στο χρονικό διάστημα t_1 έως t_2 .

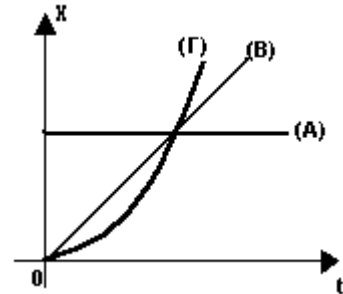
54) Στο σχήμα φαίνονται τα διαγράμματα ταχύτητας-χρόνου για δύο ταχύπλοα σκάφη που κινούνται ευθύγραμμα. Ποια από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστή;

(α) Τα δύο σκάφη κινούνται με την ίδια ταχύτητα.



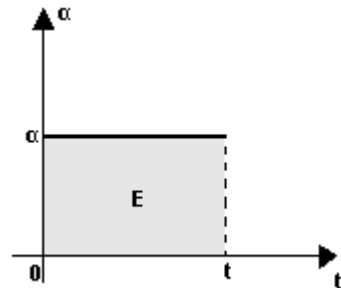
- (β) Τα δύο σκάφη κινούνται συνεχώς το ένα δίπλα στο άλλο.
 (γ) Τα δύο σκάφη έχουν την ίδια επιτάχυνση.
 (δ) Τα δύο σκάφη έχουν τις ίδιες μετατοπίσεις στα ίδια χρονικά διαστήματα.

55) Στο διπλανό σχήμα φαίνεται πως μεταβάλλεται η τιμή της μετατόπισης με το χρόνο για τρία κινητά Α, Β, Γ. Χαρακτηρίστε τις παρακάτω προτάσεις με Σ αν είναι σωστές και με Λ αν είναι λανθασμένες :



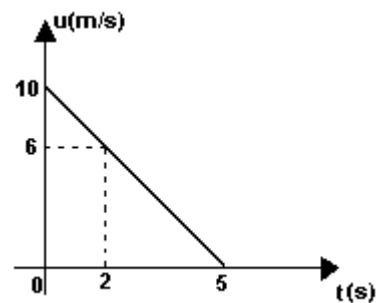
- (α) Το Α κάνει ευθύγραμμη ομαλή, το Β ομαλά επιταχυνόμενη ενώ το Γ είναι ακίνητο
 (β) Το Α είναι ακίνητο , το Β κάνει ευθύγραμμη ομαλή και το Γ ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη
 (γ) Το Α κάνει ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη , το Β ευθύγραμμη ομαλή ενώ το Γ ευθύγραμμη ομαλά επιβραδυνόμενη
 (δ) Το Α κάνει ευθύγραμμη ομαλά επιβραδυνόμενη , το Β είναι ακίνητο ενώ το Γ κάνει ευθύγραμμη ομαλή

56) Στο διάγραμμα επιτάχυνσης-χρόνου το εμβαδόν μεταξύ της καμπύλης και του άξονα των χρόνων αριθμητικά μας δίνει:



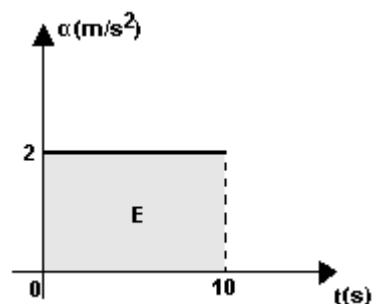
- (α) Τη μετατόπιση του κινητού,
 (β) Τη θέση του κινητού,
 (γ) Την ταχύτητα του κινητού.
 (δ) Τη μεταβολή της ταχύτητας του κινητού.

57) Ένα σημειακό αντικείμενο εκτελεί ευθύγραμμη κίνηση και το διάγραμμα της ταχύτητας του σε συνάρτηση με το χρόνο φαίνεται στο διπλανό διάγραμμα. Να χαρακτηρίσετε με Σ τις παρακάτω προτάσεις που είναι σωστές και με Λ τις λανθασμένες.



- (α) Η επιτάχυνση του σώματος είναι -2m/s^2 .
 (β) Η μετατόπιση του σώματος για το χρονικό διάστημα από 0 έως 2s είναι 32m,
 (γ) Το συνολικό διάστημα που διανύει το σώμα μέχρι να σταματήσει είναι 25m.
 (δ) Η μετατόπιση του σώματος για το χρονικό διάστημα από 2s έως 5s είναι 9m.

58) Σώμα εκτελεί ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση και την χρονική στιγμή $t_0=0$ έχει αρχική ταχύτητα $u_0=5\text{m/s}$. Στο διπλανό σχήμα φαίνεται η γραφική παράσταση της επιτάχυνσης του σώματος σε συνάρτηση με το χρόνο. Ποια από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστή :



(α) Η ταχύτητα του σώματος την χρονική στιγμή $t=10\text{s}$ είναι 20m/s

(β) Η ταχύτητα του σώματος την χρονική στιγμή $t=10\text{s}$ είναι 25m/s

(γ) Η ταχύτητα του σώματος την χρονική στιγμή $t=10\text{s}$ είναι 30m/s

(δ) Η ταχύτητα του σώματος την χρονική στιγμή $t=10\text{s}$ είναι 35m/s

59) Ένα αυτοκίνητο που κινείται ευθύγραμμα με ταχύτητα u_0 αποκτά σταθερή επιβράδυνση a και σταματά μετά από χρόνο t σε απόσταση s . Στην συνέχεια το ίδιο αυτοκίνητο κινείται με διπλάσια ταχύτητα στο ίδιο δρόμο και αποκτά την ίδια σταθερή επιβράδυνση. Χαρακτηρίστε με Σ τις παρακάτω προτάσεις αν είναι σωστές και με Λ αν είναι λανθασμένες . Το αυτοκίνητο στη δεύτερη περίπτωση θα σταματήσει:

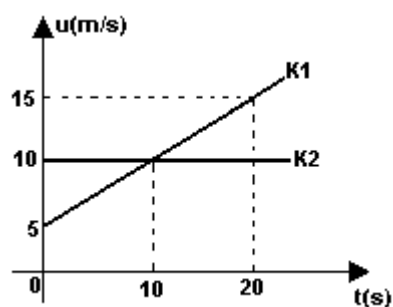
(α) σε διπλάσιο χρόνο

(β) σε τετραπλάσιο χρόνο

(γ) σε διπλάσια απόσταση

(δ) σε τετραπλάσια απόσταση

60) Δύο κινητά K_1 και K_2 , που κινούνται ευθύγραμμα, τη χρονική στιγμή $t_0=0$ βρίσκονται στο ίδιο σημείο και οι τιμές των ταχυτήτων τους μεταβάλλονται με τον χρόνο όπως φαίνεται στο διάγραμμα. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές και ποιες λανθασμένες; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.



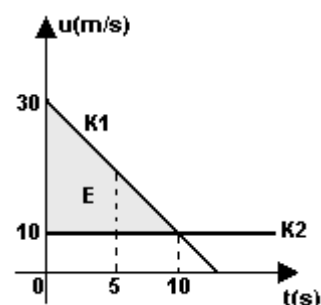
(α) Τη χρονική στιγμή 10s τα δύο κινητά θα ξανασυναντηθούν.

(β) Τη χρονική στιγμή 20s τα δύο κινητά θα ξανασυναντηθούν.

(γ) Τη χρονική στιγμή 10s τα κινητά απέχουν μεταξύ τους 25m .

(δ) Οι εξισώσεις κίνησης των K_1 και K_2 δίνονται αντίστοιχα από τις σχέσεις $x_1 = 5t + 0,25t^2$ και $x_2 = 10t$, αν τη χρονική στιγμή $t_0=0$ και τα δύο κινητά βρίσκονται στη θέση $x_0=0$.

61) Δύο κινητά Κ1 και Κ2, που κινούνται ευθύγραμμα, τη χρονική στιγμή $t_0=0$ απέχουν μεταξύ τους 100m, με προπορευόμενο το Κ2, και οι τιμές των ταχυτήτων τους μεταβάλλονται με τον χρόνο όπως φαίνεται στο διάγραμμα. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές και ποιες λανθασμένες; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.



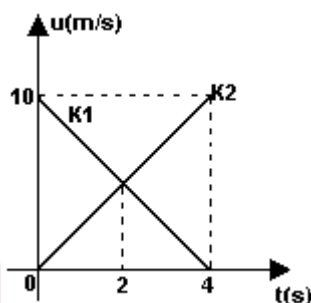
(α) Το Κ2 κινείται ομαλά, ενώ το Κ1 με επιβράδυνση.

(β) Τη χρονική στιγμή $t=10s$ το Κ1 μόλις αποφεύγει τη σύγκρουσή του με το Κ2.

(γ) Το σκιασμένο εμβαδόν αντιστοιχεί στην αρχική απόσταση μεταξύ των δύο κινητών.

(δ) Τη χρονική στιγμή 5s τα δύο κινητά βρίσκονται στην ίδια θέση.

62) Δύο κινητά Κ1 και Κ2, που κινούνται ευθύγραμμα, τη χρονική στιγμή $t_0=0$ βρίσκονται στη θέση $x_0=0$ και οι τιμές των ταχυτήτων του μεταβάλλονται με τον χρόνο όπως φαίνεται στο διάγραμμα. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές και ποιες λανθασμένες; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.



(α) Το Κ1 επιβραδύνεται, ενώ το Κ2 επιταχύνεται.

(β) Τη χρονική στιγμή 2s τα κινητά έχουν ίσες ταχύτητες.

(γ) Τα κινητά ξανασυναντιούνται τη χρονική στιγμή 2s.

(δ) Τη χρονική στιγμή 2s τα κινητά απέχουν μεταξύ τους 10m.

(ε) Τη χρονική στιγμή 4s τα κινητά απέχουν μεταξύ τους 10m

63) Να συνδέσετε με γραμμές τα φυσικά μεγέθη της αριστερής στήλης με τις αντίστοιχες μονάδες της δεξιάς στήλης. Κάποια από τις μονάδες αυτές περισσεύει.

Χρόνος	m
Διάστημα	s
Ταχύτητα	m/s^2
Επιτάχυνση	m^2/s^2
	m/s

64) Ο χρόνος αντίδρασης ενός οδηγού είναι 0,4 sec και η ταχύτητα του αυτοκινήτου είναι 20 m/sec. Ένα εμπόδιο βρίσκεται σε απόσταση 50 m τη στιγμή που ο οδηγός το αντιλαμβάνεται και επιβραδύνει με επιβράδυνση $5 m/sec^2$.

Να απαντήσετε στις παρακάτω ερωτήσεις.

1) Από την χρονική στιγμή που ο οδηγός είδε το εμπόδιο μέχρι να σταματήσει το αυτοκίνητο:

- α. έγινε μια ευθύγραμμη ομαλή κίνηση
- β. έγινε μια ευθύγραμμη ομαλά επιβραδυνόμενη κίνηση
- γ. έγιναν δύο κινήσεις μια ευθύγραμμη ομαλή κίνηση και μια ευθύγραμμη ομαλά επιβραδυνόμενη κίνηση
- δ. έγιναν δύο ευθύγραμμες ομαλά επιβραδυνόμενες κινήσεις.

II) Ο χρόνος από την στιγμή που ο οδηγός είδε το εμπόδιο μέχρι να πατήσει το φρένο είναι

65) Στην ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση χωρίς αρχική ταχύτητα, η ταχύτητα του κινητού είναι:

(Κυκλώστε την σωστή απάντηση)

- (α) Ανάλογη προς την επιτάχυνση και το χρόνο που κινήθηκε αυτό.
- (β) Αντιστρόφως ανάλογη προς το χρόνο που κινήθηκε αυτό και ανεξάρτητη από την επιτάχυνση
- (γ) Ανάλογη προς το χρόνο που κινήθηκε αυτό και ανεξάρτητη από την επιτάχυνση.
- (δ) Ανάλογη προς την επιτάχυνση και αντιστρόφως ανάλογη προς το χρόνο που κινήθηκε αυτό.

66) Να αποδείξετε τη σχέση $u = u_0 + a \cdot t$, που ισχύει στην ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση.

67) Στην ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση να αποδείξετε τη σχέση $x = u_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$ που δίνει η θέση του κινητού τη χρονική στιγμή t.

- 68)** (α) Ποια κίνηση ορίζουμε ως ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη ;
- (β) Να δώσετε τον ορισμό της επιτάχυνσης στην ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση.
- (γ) Ποια είναι η μονάδα μέτρησης της επιτάχυνσης στο Διεθνές Σύστημα μονάδων (S.I).

69) Κάτω από ποιες προϋποθέσεις ισχύουν οι σχέσεις $u = a \cdot t$ και $x = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$;

Να αποδειχθεί η σχέση $u^2 - u_0^2 = 2a \cdot \Delta x$ που ισχύει στην ευθύγραμμη κίνηση με σταθερή επιτάχυνση

70) Στην ευθύγραμμη ομαλά επιβραδυνόμενη κίνηση ενός κινητού να παραστήσετε γραφικά τη σχέση $u = u_0 - at$ και με τη βοήθεια της γραφικής παράστασης να αποδείξετε τη σχέση $x = u_0 t - \frac{1}{2} at^2$.

ΜΕΡΟΣ 5° :ΕΠΙΛΟΓΗ ΑΠΟ Β΄ ΘΕΜΑΤΑ ΤΗΣ ΤΡΑΠΕΖΑΣ ΘΕΜΑΤΩΝ

(Οι απαντήσεις όλων των θεμάτων της τράπεζας ευρίσκονται αναρτημένες στην ιστοσελίδα του Φροντιστηρίου μας <http://www.alimpinisis.gr>)

20740 Β

1) Σώμα που ξεκινά από την ηρεμία και κινείται ευθύγραμμα με επιτάχυνση μέτρου a , διανύει κατά την διάρκεια του τρίτου (3ου) δευτερολέπτου της κίνησής του διάστημα Δx

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση Το ίδιο σώμα, στην ίδια κίνηση, θα διανύσει κατά την διάρκεια του ογδού (8ου) δευτερολέπτου της κίνησής του διάστημα:

α) $2\Delta x$

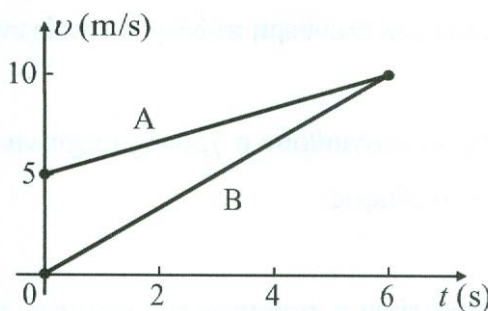
β) $3\Delta x$

γ) $4\Delta x$

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας .

20733 Β

2) Στο σχήμα δίνονται τα διαγράμματα ταχύτητας - χρόνου για δύο σώματα A και B που κινούνται παράλληλα και ευθύγραμμα.



ISS

A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

(α) Στο χρονικό διάστημα 0 s έως 6 s η επιτάχυνση το σώματος B είναι ίση με την επιτάχυνση του σώματος A.

(β) Στο χρονικό διάστημα 0 s έως 6 s η επιτάχυνση το σώματος B είναι μεγαλύτερη από την επιτάχυνση του σώματος A.

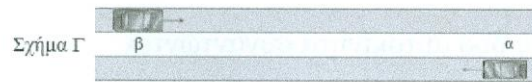
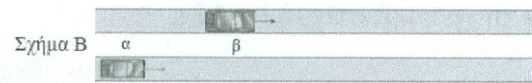
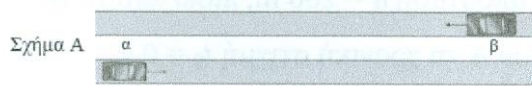
(γ) Στο χρονικό διάστημα 0 s έως 6 s η μετατόπιση το σώματος B είναι μεγαλύτερη από τη μετατόπιση του σώματος A.

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

20224 Β

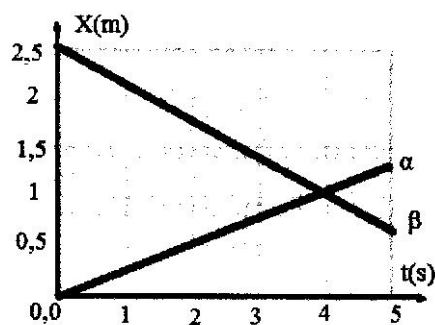
3) Ο Κωστάκης μαθητής της Α΄ Λυκείου πήρε για δώρο από τους γονείς του για το Πάσχα έναν διάδρομο Formula 1 με δύο αυτοκινητάκια α και β στα οποία μπορούσε να μεταβάλλει την ταχύτητα καθώς και τη φορά κίνησής τους.

Στο παρακάτω σχήμα παριστάνονται τα αυτοκινητάκια καθώς και οι κατευθύνσεις που κινούνται σε τρία διαφορετικά παιχνίδια που έπαιξε ο Κωστάκης.



A) Να επιλέξετε την σωστή πρόταση.

Στο παρακάτω σχήμα παριστάνεται το διάγραμμα θέσης- χρόνου για τα δυο αυτοκίνητάκια που κατασκεύασε ο Κωστάκης για ένα από τα παιχνίδια του.



Αν θεωρήσουμε σαν θετική φορά της κίνησης προς τα δεξιά, ο Κωστάκης κατασκεύασε το διάγραμμα για το παιχνίδι

- α) Το Σχήμα Α
- β) Το Σχήμα Β
- γ) Το Σχήμα Γ

B) Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

12782 B

4) Δύο αυτοκίνητα (A) και (B) έχουν μαζί με τους οδηγούς του ίσες μάζες και κινούνται σε οριζόντιο ευθύγραμμο δρόμο. Οι οδηγοί των αυτοκινήτων κάποια στιγμή φρενάρουν και τα αυτοκίνητα επιβραδύνονται με την ίδια επιβράδυνση.

A) Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση. Αν το αυτοκίνητο (A) κινείται αρχικά με μεγαλύτερη ταχύτητα από το (B), τότε αυτό που θα διανύσει μεγαλύτερο διάστημα μέχρι να σταματήσει, είναι:

- α) το αυτοκίνητο (A)
- β) το αυτοκίνητο (B)
- γ) κανένα από τα δύο, αφού θα διανύσουν το ίδιο διάστημα.

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

12772 B

5) Σώμα Σ βρίσκεται ακίνητο στη θέση $x_0 = 0$ m. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ s το Σ αποκτά σταθερή επιτάχυνση μέτρου α .

A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση. Αν x είναι τη θέση του σώματος Σ και u η ταχύτητά του μια χρονική στιγμή t , τότε ισχύει:

- α) $x = u^2/2a$
- β) $x = u/2a$
- γ) $x^2 = u^2/2a$

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

20222B

6) Στο εργαστήριο της φυσικής πραγματοποιήσατε ένα πείραμα για να μελετήσετε την ευθύγραμμη κίνηση ενός αμαξιδίου.

Κατά τη διάρκεια του πειράματος μετρούσατε την θέση του αμαξιδίου και κατασκευάσατε τον παρακάτω πίνακα μετρήσεων:

x (m)	0	3	6	9	12	15
t (s)	0	2	4	6	8	10

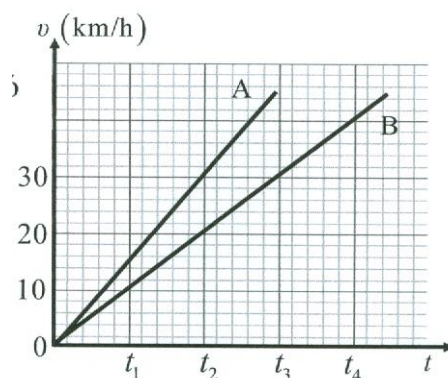
A) Να επιλέξετε την σωστή πρόταση. Από τη μελέτη των πειραματικών δεδομένων συμπεραίνουμε ότι η κίνηση που εκτελεί το αμαξίδιο είναι:

- α) Ευθύγραμμη ομαλή.
- β) Ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη.
- γ) Ευθύγραμμη ομαλά επιβραδυνόμενη.

B) Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

11630 B

7) Δύο μαθητές, ο Αντώνης (A) και ο Βασίλης (B) ξεκινούν από το ίδιο σημείο ενός ευθύγραμμου οριζόντιου δρόμου και συναγωνίζονται με τα ποδήλατά τους, να αναπτύξουν ταχύτητα ίση με 30 km/h. Στο διπλανό διάγραμμα φαίνεται η γραφική παράσταση ταχύτητας – χρόνου για τους δύο μαθητές.



- α) Ποιος από τους δύο μαθητές αποκτά πρώτος ταχύτητα ίση με 30 km/h και σε ποια χρονική στιγμή;
 β) Την χρονική στιγμή $t = t_2$ ποιος από τους δύο μαθητές προπορεύεται;
 γ) Να αιτιολογήσετε τις επιλογές σας.

10077 B

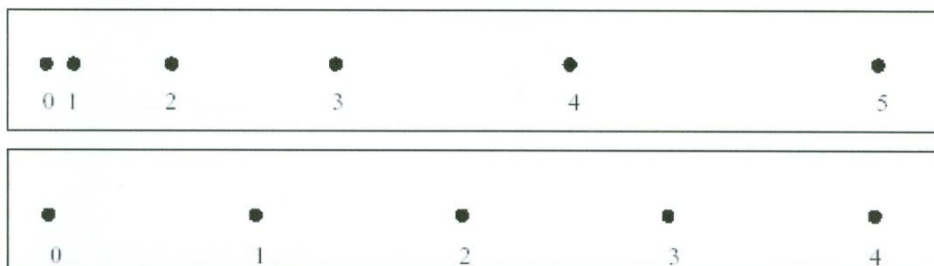
8) Ένα αυτοκίνητο κινείται ευθύγραμμα ομαλά. Ένα ακίνητο περιπολικό, μόλις περνά το αυτοκίνητο από μπροστά του, αρχίζει να το καταδιώκει με σταθερή επιτάχυνση.

Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση. Τη στιγμή που το περιπολικό φθάνει το αυτοκίνητο:

- α) η ταχύτητα του περιπολικού είναι ίση με τη ταχύτητα του αυτοκινήτου.
 β) η ταχύτητα του περιπολικού είναι διπλάσια από την ταχύτητα του αυτοκινήτου.
 γ) η ταχύτητα του αυτοκινήτου είναι τριπλάσια από την ταχύτητα του περιπολικού.

5044B

9) Μία ομάδα μαθητών της Α΄ Λυκείου στο εργαστήριο Φυσικής μελέτησε δύο ευθύγραμμες κινήσεις με χρήση χρονομετρητή και πήραν τις αντίστοιχες χαρτοταινίες που παριστάνονται στη παρακάτω εικόνα.



Η «πάνω» χαρτοταινία αντιστοιχεί στην κίνηση I και η «κάτω» στη κίνηση II.

Το χρονικό διάστημα που αντιστοιχεί μεταξύ δύο διαδοχικών κουκίδων είναι ίδιο και ίσο με ένα δευτερόλεπτο. Κάτω από κάθε κουκίδα που αντιστοιχεί στη θέση του κινητού, φαίνεται η ένδειξη του χρονομέτρου σε δευτερόλεπτα .

A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση Αν u_1 και u_2 είναι οι μέσες ταχύτητες που αντιστοιχούν στις κινήσεις I και II κατά το χρονικό διάστημα από 1 s μέχρι 2 s τότε ισχύει:

- α) $u_1 = u_2$
 β) $u_1 > u_2$
 γ) $u_1 < u_2$

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

6154 B

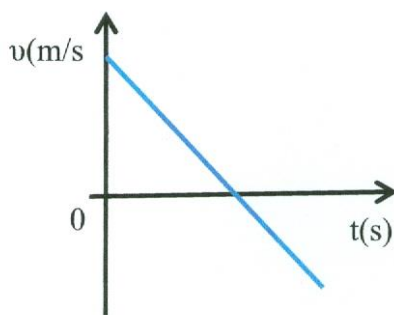
10) Ένα κινητό διέρχεται τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ s από τη θέση $x_0 = 0$ m ενός προσανατολισμένου άξονα Ox , κινούμενο κατά μήκος του άξονα και προς τη θετική του φορά. Η εξίσωση της θέσης του σε συνάρτηση με το χρόνο είναι της μορφής, $x = 5t + 2t^2$ (S.I).

Να επιλέξετε την σωστή απάντηση. Το μέτρο της ταχύτητας του κινητού τη χρονική στιγμή $t = 5$ s, είναι ίσο με:

α) 5 m/s β) 25 m/s γ) 10 m/s

5052 B

11) Στο παρακάτω διάγραμμα φαίνεται η τιμή της ταχύτητας ενός μικρού σώματος που μετακινείται ευθύγραμμα.

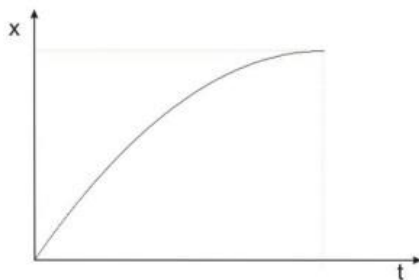


Να επιλέξετε την σωστή απάντηση:

- α) το διάστημα που διανύει το σώμα συνεχώς αυξάνεται
- β) το διάστημα που διανύει το σώμα συνεχώς μειώνεται
- γ) η μετατόπιση του σώματος συνεχώς αυξάνεται.

10814B με ΕΠΙΠΛΕΟΝ ερώτημα από 9096B

12) Ένας σκιέρ κινείται ευθύγραμμα σε οριζόντια πίστα. Στη εικόνα παριστάνεται το διάγραμμα της θέσης του σκιέρ σε συνάρτηση με το χρόνο.



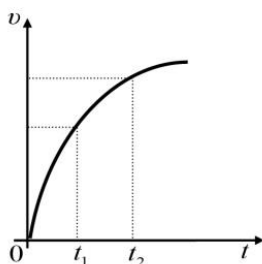
A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Από το διάγραμμα αυτό συμπεραίνεται ότι ο σκιέρ εκτελεί:

- α. ομαλή κίνηση ,
- β. επιταχυνόμενη κίνηση ,
- γ. επιβραδυνόμενη κίνηση.

9096B

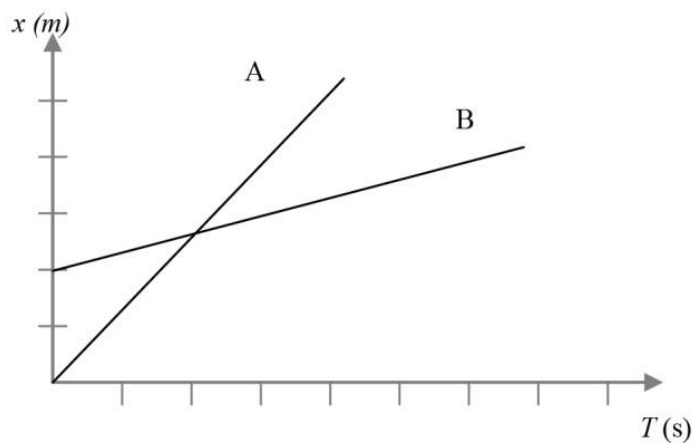
Β. Αν το διάγραμμα ήταν ταχύτητας – χρόνου ($v-t$) τότε ο σκιέρ εκτελεί:



- α. ομαλή κίνηση ,
- β. επιταχυνόμενη κίνηση ,
- γ. επιβραδυνόμενη κίνηση

11552 B

13) Στο παρακάτω διάγραμμα παριστάνονται οι γραφικές παραστάσεις θέσης – χρόνου που περιγράφουν την κίνηση δύο αυτοκινήτων Α και Β αντίστοιχα.



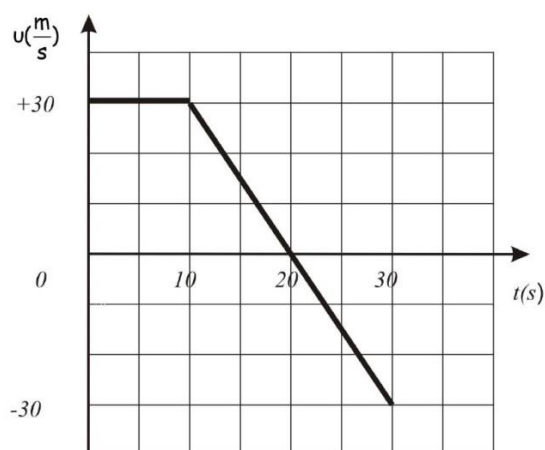
A. Να επιλέξετε την σωστή πρόταση

- α. Το A κινείται με σταθερή ταχύτητα, μεγαλύτερη του B.
- β. Το B κινείται με σταθερή ταχύτητα, μεγαλύτερη του A.
- γ. Και τα δύο οχήματα επιταχύνονται, με σταθερές τιμές επιτάχυνσης.

B. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας

11633 B

14) Μικρό σώμα κινείται σε οριζόντιο δάπεδο . Στη εικόνα παριστάνεται η γραφική παράσταση της τιμής της ταχύτητας του σώματος σε συνάρτηση με το χρόνο.



A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Η μετατόπιση του σώματος κατά το χρονικό διάστημα από $0\text{ s} \rightarrow 30\text{ s}$ είναι:

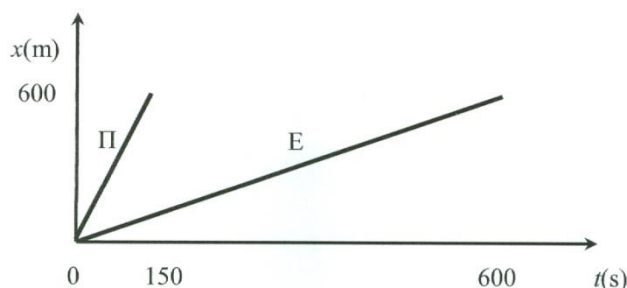
- α. $+ 300\text{ m}$,
- β. $+ 450\text{ m}$,
- γ. $- 300\text{ m}$.

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

20741B

15) Η Ελένη και ο Πέτρος μένουν στην ίδια πολυκατοικία και πηγαίνουν στο ίδιο σχολείο. Ο δρόμος που συνδέει την πολυκατοικία με το σχολείο είναι ευθύγραμμος και το σχολείο τους απέχει 600 m από την πολυκατοικία. Η Ελένη πηγαίνει στο σχολείο με τα πόδια ενώ ο Πέτρος με το ποδήλατό του.

Στο παρακάτω κοινό διάγραμμα παριστάνεται η θέση των δυο παιδιών σε συνάρτηση με το χρόνο.



A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Το μέτρο της ταχύτητας με την οποία κινείται ο Πέτρος (u_{Π}) συνδέεται με το μέτρο της ταχύτητας που κινείται η Ελένη ($u_{\text{Ε}}$) με τη σχέση:

- α) $u_{\text{Ε}} = u_{\Pi}/2$
- β) $u_{\text{Ε}} = u_{\Pi}/4$
- γ) $u_{\text{Ε}} = 3u_{\Pi}/4$

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

12781B

16) Ένα αυτοκίνητο και ένα ποδήλατο βρίσκονται σταματημένα μπροστά από ένα φωτεινό σηματοδότη. Τη χρονική στιγμή $t = 0$ s ο φωτεινός σηματοδότης γίνεται πράσινος οπότε το αυτοκίνητο και το ποδήλατο ξεκινούν ταυτόχρονα κινούμενα ευθύγραμμα με σταθερή επιτάχυνση.

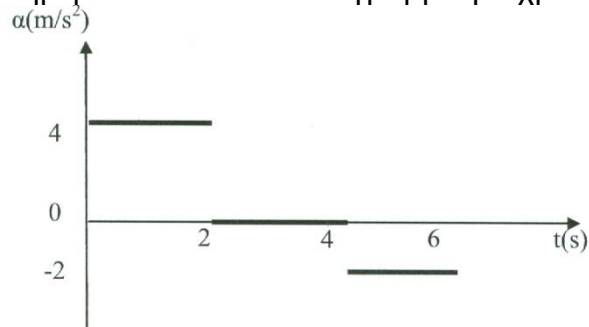
A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση. Τη χρονική στιγμή t_1 το αυτοκίνητο απέχει από το σηματοδότη τετραπλάσια απόσταση από αυτή που απέχει το ποδήλατο. Συμπεραίνουμε ότι η επιτάχυνση του αυτοκινήτου συγκριτικά με εκείνη του ποδηλάτου έχει μέτρο:

- α) διπλάσιο
- β) τετραπλάσιο
- γ) οκταπλάσιο.

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

11555B

17) Στην εικόνα δίνεται το διάγραμμα επιτάχυνση - χρόνος, ενός οχήματος που ξεκινά από την ηρεμία και κινείται ευθύγραμμα για χρόνο 6 s.



Τρεις μαθητές A, B και Γ διαφωνούν για την τιμή της ταχύτητας που έχει αποκτήσει το κινητό τη χρονική στιγμή $t = 6 \text{ s}$.

Ο μαθητής A ισχυρίζεται ότι είναι -2 m/s , ο B 4 m/s και ο Γ -12 m/s

A) Να επιλέξετε την σωστή πρόταση. Δίκιο έχει ο μαθητής α) A β) B γ) Γ.

B) Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

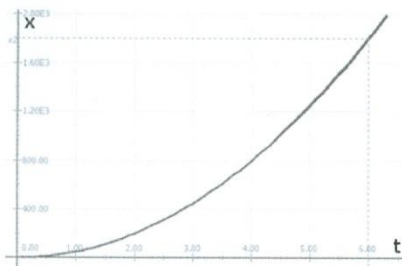
11547B

18) Στο παρακάτω σχήμα παριστάνονται τα στιγμιότυπα της κίνησης ενός αυτοκινήτου που κινείται ευθύγραμμα. Τα στιγμιότυπα έχουν ληφθεί σε ίσα χρονικά διάστημα.

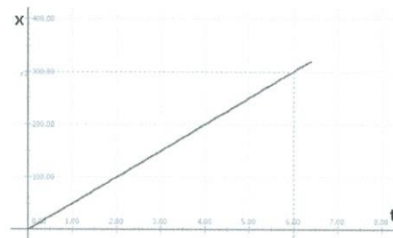


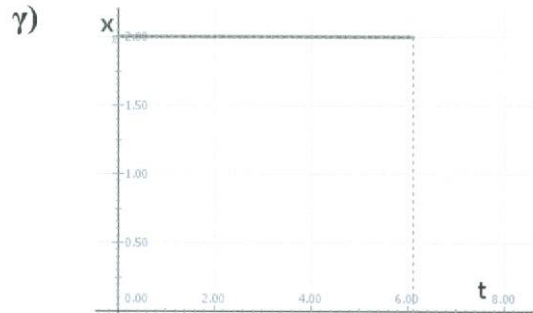
A) Από τα παρακάτω διαγράμματα να επιλέξετε αυτό που παριστάνει τη θέση του αυτοκινήτου σε συνάρτηση με το χρόνο.

α)



β)





B) Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

10114B

19) Ένα κινητό εκτελεί ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση με επιτάχυνση μέτρου a και αρχική ταχύτητα μέτρου u_0 . Τη χρονική στιγμή t_1 το κινητό έχει αποκτήσει ταχύτητα τριπλάσια της αρχικής.

A) Από τις παρακάτω τρεις επιλογές να επιλέξετε αυτήν που θεωρείτε σωστή.

Το μέτρο της επιτάχυνσης του κινητού θα είναι ίσο με:

α) $\frac{2v_0}{t_1}$

β) $\frac{3v_0}{t_1}$

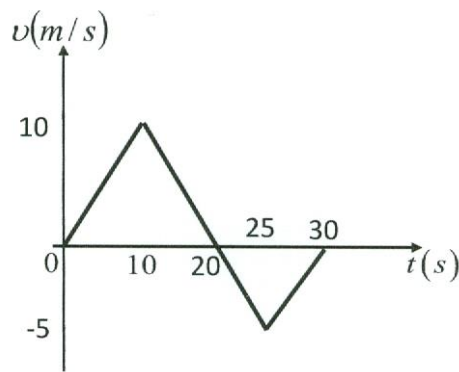
γ) $\frac{v_0}{2t_1}$

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

9604B

20) Μια μπίλια την χρονική στιγμή $t=0s$, βρίσκεται αρχικά στη θέση $x=0\text{ m}$ του οριζόντιου άξονα $x'x$.

Η μπίλια την χρονική στιγμή $t=0s$, αρχίζει να κινείται και η τιμή της ταχύτητας της σε συνάρτηση με τον χρόνο παριστάνεται στο παρακάτω διάγραμμα.



Με s και Δx συμβολίζουμε αντίστοιχα το διάστημα που διανύει η μπίλια και τη μετατόπισή της στο χρονικό διάστημα $0 \text{ sec} - 30 \text{ sec}$.

A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Για τις τιμές των μεγεθών s και Δx ισχύει:

i) $s = \Delta x = 125 \text{ m}$

ii) $s = 30 \text{ m}$ και $\Delta x = 10 \text{ m}$

iii) $s = 125 \text{ m}$ και $\Delta x = 75 \text{ m}$.

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

5090B

21) Δύο κινητά A και B κινούνται κατά μήκος του προσανατολισμένου άξονα x' , προς τη θετική φορά του άξονα και τη χρονική στιγμή $t = 0$ βρίσκονται και τα δύο στη θέση $x_0 = 0$. Οι εξισώσεις κίνησης των κινητών A και B είναι της μορφής $x_A = 6t$ (S.I.) και $x_B = 2t^2$ (S.I.) αντίστοιχα, για $t \geq 0$.

A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση Τα δύο κινητά θα βρεθούν στην ίδια θέση (εκτός της θέσης $x_0 = 0$), τη χρονική στιγμή:

α) $t_1 = 2 \text{ s}$

β) $t_1 = 3 \text{ s}$

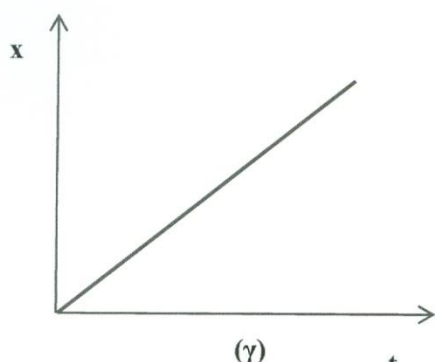
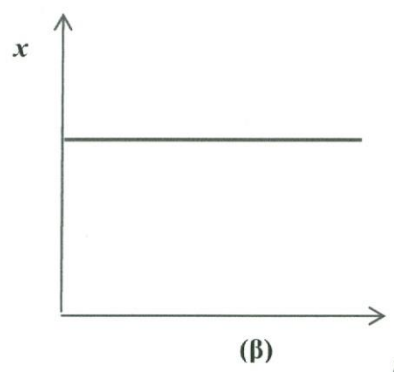
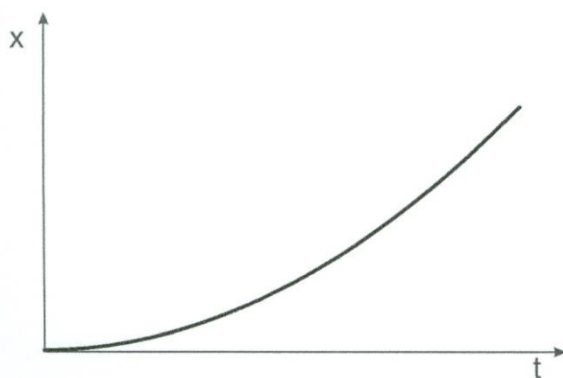
γ) $t_1 = 1,5 \text{ s}$

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

5102B

22) Στα παρακάτω διαγράμματα παριστάνεται η θέση ενός κινητού που κινείται ευθύγραμμα σε συνάρτηση του χρόνου.

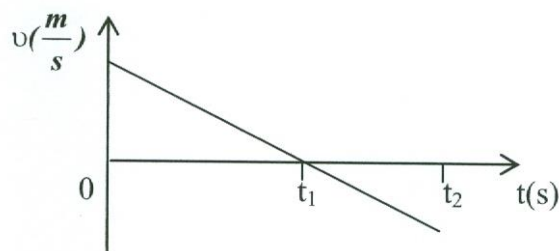
A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση. Από τα διαγράμματα αυτά εκείνο που αντιστοιχεί σε ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση χωρίς αρχική ταχύτητα, είναι το διάγραμμα:



B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

5112B

23) Ένα κινητό κινείται ευθύγραμμα και η τιμή της ταχύτητάς του μεταβάλλεται με το χρόνο όπως φαίνεται στο παρακάτω διάγραμμα.



A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση Για το είδος της κίνησης του κινητού ισχύει:

α) Σε όλο το χρονικό διάστημα $0 \rightarrow t_2$ το κινητό εκτελεί ευθύγραμμη ομαλά επιβραδυνόμενη κίνηση

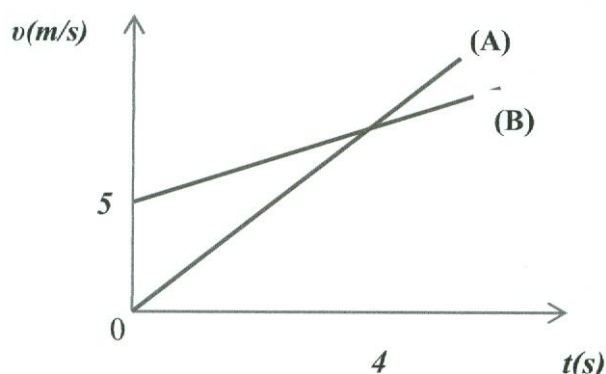
β) Στο χρονικό διάστημα από $t_1 \rightarrow t_2$ το κινητό εκτελεί ευθύγραμμη ομαλά επιβραδυνόμενη κίνηση

γ) Στο χρονικό διάστημα από $t_1 \rightarrow t_2$ το κινητό εκτελεί ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση.

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

5060B

24) Στο παρακάτω σχήμα φαίνεται η γραφική παράσταση ταχύτητας – χρόνου για δύο οχήματα A και B, που κινούνται ευθύγραμμα.



A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση Για τα μέτρα των επιταχύνσεων των δύο οχημάτων ισχύει:

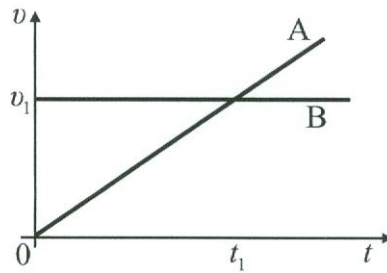
α) Μεγαλύτερη επιτάχυνση έχει το όχημα (A)

β) Τα δύο οχήματα έχουν την ίδια επιτάχυνση

γ) Μεγαλύτερη επιτάχυνση έχει το όχημα (B)

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας .

25) Στο παρακάτω διάγραμμα παριστάνεται η ταχύτητα σε συνάρτηση με το χρόνο για δύο αυτοκίνητα A και B που κινούνται ευθύγραμμα, στον ίδιο οριζόντιο δρόμο.



(α) Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση. Τα διαστήματα s_A και s_B , που έχουν διανύσει τα αυτοκίνητα A και B αντίστοιχα, στη χρονική διάρκεια $0 \rightarrow t_1$, ικανοποιούν τη σχέση: α) $s_A > s_B$ β) $s_A < s_B$ γ) $s_A = s_B$.

(β) Μαθητής της Α΄ Λυκείου παρατηρεί στο σχήμα τις γραφικές παραστάσεις ταχύτητας - χρόνου δύο αυτοκινήτων A και B που κινούνται σε ευθύγραμμο τμήμα της Εθνικής Οδού (οριζόντιο δρόμο). Ο μαθητής συμπεραίνει ότι τη χρονική στιγμή t_1 τα αυτοκίνητα έχουν ίσες ταχύτητες.

Να σχολιάσετε εάν ο παραπάνω συλλογισμός είναι σωστός ή λανθασμένος.
(α. σωστό το β, β. σωστός συλλογισμός)

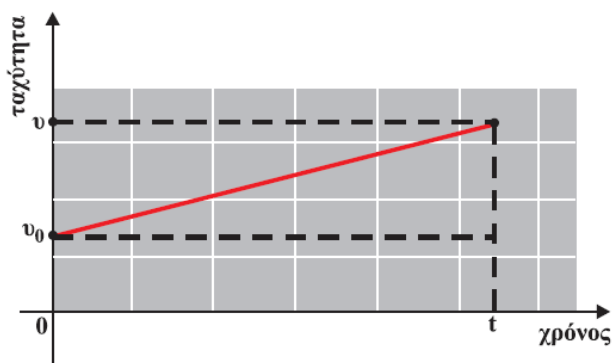
ΜΕΡΟΣ 6°: ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΤΥΠΟΥ ΣΩΣΤΟΥ - ΛΑΘΟΥΣ ΚΑΙ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΤΟΥ ΦΥΛΛΑΔΙΟΥ

- 1) α. Σ, β. Λ, γ. Λ, δ. Σ, ε. Σ
- 2) α. Λ, β. Σ, γ. Λ, δ. Λ, ε. Λ, στ. Σ, ζ. Λ
- 3) α. Σ, β. Σ, γ. Σ, δ. Σ
- 4)

Χρονικό Διάστημα	Αρχική Θέση	Τελική Θέση	Μετατόπιση
Δt_1	$X_1=1\text{m}$	$X_2=5\text{m}$	$\Delta x=4\text{ m}$
Δt_2	$X_1=-3\text{m}$	$X_2=4\text{m}$	$\Delta x=7\text{ m}$
Δt_3	$X_1=-4\text{m}$	$X_2=-12\text{m}$	$\Delta x=-8\text{ m}$
Δt_4	$X_1=2\text{m}$	$X_2=8\text{ m}$	$\Delta x=6\text{m}$
Δt_5	$X_1=3\text{ m}$	$X_2=-2\text{m}$	$\Delta x=-5\text{m}$

- 5) Το $1 \frac{m}{s}$.
- 6) α. Λ, β. Λ, γ. Σ, δ. Σ
- 7) α. Σ, β. Λ, γ. Λ, δ. Σ
- 8) α. Σ, β. Σ, γ. Σ, δ. Λ
- 9) α. Σ, β. Λ, γ. Σ, δ. Λ, ε. Λ
- 10) α. Σ, β. Σ, γ. Σ, δ. Σ
- 11) α. Λ, β. Σ, γ. Λ, δ. Λ
- 12) α. Λ, β. Λ, γ. Σ, δ. Σ
- 13) α. Σ, β. Σ, γ. Σ, δ. Σ, ε. Σ
- 14) Σωστό το α
- 15) Σωστό το β
- 16) α. Λ, β. Λ, γ. Σ
- 17) Σωστό το γ
- 18) α-α, β-γ, γ-δ, δ-β, ε-δ, στ-α, γ, ζ-α
- 19) Σωστό το β
- 20) α. Σ, β. Λ, γ. Σ, δ. Λ

- 21) α. Λ, β. Λ, γ. Σ, δ. Σ
 22) α. Σ, β. Λ, γ. Λ, δ. Λ
 23) Σωστό το α
 24) Σωστό το α
 25) α. Λ, β. Λ, γ. Σ, δ. Λ, ε. Σ, στ. Σ, ζ. Σ, η. Σ
 26) α. Λ, β. Λ, γ. Λ, δ. Σ
 27) α. Λ, β. Λ, γ. Σ, δ. Λ
 28) Σωστό το γ
 29) Σωστό το δ
 30) α. Σ, β. Σ, γ. Λ, δ. Λ
 31) Ναι, τη χρονική στιγμή που ένα ακίνητο σώμα ξεκινά να κινείται
 32) Σωστό το γ
 33) α. Λ, β. Σ, γ. Σ, δ. Σ
 34) Σωστό το (ν)
 35) α. Σ, β. Λ, γ. Σ, δ. Λ, ε. Λ
 36) α. Λ, β. Λ, γ. Σ, δ. Λ
 37) α. μηδέν, β. αυξάνεται-μειώνεται, γ. μηδέν, δ. τη μεταβολή της ταχύτητας Δv
 38) Σωστό το γ
 39) α. Λ, β. Λ, γ. Λ, δ. Λ, ε. Σ, στ. Λ, ζ. Σ, η. Σ
 40) α. Λ, β. Λ, γ. Σ, δ. Λ, ε. Λ
 41) α-ii, β-i, γ-iii, δ-iv
 42) α-iv, β-ii, γ-iii, δ-i
 43) i-α, ii-β, iii-γ, iv-δ
 44) α. Σ, β. Λ, γ. Λ, δ. Σ
 45) α. Σ, β. Σ, γ. Σ, δ. Λ
 46) α. Λ, β. Σ, γ. Σ, δ. Σ
 47) α. Σ, β. Λ, γ. Σ, δ. Σ
 48) α. Σ, β. Λ, γ. Σ, δ. Σ
 49) α-3, β-1, γ-4, δ-2
 50) 3,4
 51) 2
 52) Σωστό το γ
 53) α. Λ, β. Σ, γ. Λ, δ. Σ
 54) α. Λ, β. Λ, γ. Σ, δ. Λ
 55) α. Λ, β. Σ, γ. Λ, δ. Λ
 56) Σωστό το δ
 57) α. Σ, β. Λ, γ. Σ, δ. Σ
 58) α. Λ, β. Σ, γ. Λ, δ. Λ
 59) α. Σ, β. Λ, γ. Λ, δ. Σ
 60) α. Λ, β. Σ, γ. Σ, δ. Σ
 61) α. Σ, β. Σ, γ. Λ, δ. Λ
 62) α. Σ, β. Σ, γ. Λ, δ. Σ, ε. Λ
 63) Χρόνος-s, Διάστημα-m, Ταχύτητα-m/s, Επιτάχυνση-m/s²
 64) I-γ, II-0,4s
 65) α. Σ, β. Λ, γ. Λ, δ. Λ
 66) $\alpha = \frac{\Delta u}{\Delta t} \Rightarrow \alpha = \frac{u-u_0}{t-t_0} \xrightarrow{t_0=0} u - u_0 = \alpha t \Rightarrow u = u_0 + \alpha t$
 67) Στο παρακάτω σχήμα το διανυόμενο διάστημα είναι το εμβαδόν της καμπύλης της ταχύτητας με τον άξονα των χρόνων.



$$\text{Άρα } x = \frac{(v_0+v)t}{2} \xrightarrow{v=v_0+at} x = \frac{(v_0+at)t}{2} \Rightarrow x = v_0t + \frac{1}{2}at^2.$$

68) α) Ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη ονομάζουμε την κίνηση που γίνεται σε ευθεία γραμμή και η επιτάχυνση είναι σταθερή με τον χρόνο.

β) Επιτάχυνση \vec{a} σε μία ευθύγραμμη ομαλά μεταβαλλόμενη κίνηση ορίζουμε το διανυσματικό μέγεθος του οποίου η τιμή ισούται με το πηλίκο της μεταβολής Δv της ταχύτητας διά του χρόνου Δt που έγινε η μεταβολή αυτή.

γ) Είναι το $\frac{m}{s^2}$.

69) Όταν η κίνηση είναι ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη χωρίς αρχική ταχύτητα (την $t = 0$) και όταν το κινητό βρίσκεται στη θέση $x_0 = 0$ τη χρονική στιγμή $t = 0$. Ισχύει στην ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη $v = v_0 + at$,

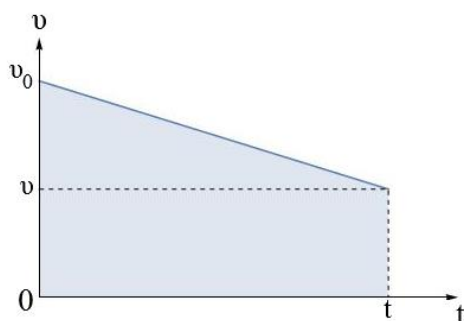
$$\Delta x = v_0t + \frac{1}{2}at^2, \text{ άρα:}$$

$$v^2 - v_0^2 = (v_0 + at)^2 - v_0^2 = 2v_0at + a^2t^2 \quad (\alpha).$$

$$\text{Επίσης } 2a\Delta x = 2a\left(v_0t + \frac{1}{2}at^2\right) = 2v_0at + a^2t^2 \quad (\beta).$$

Αφού τα δεύτερα μέλη των (α), (β) είναι ίσα, άρα ίσα θα είναι και τα πρώτα άρα $v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x$.

70)



Το γραμμοσκιασμένο εμβαδό του διαγράμματος ταχύτητας-χρόνου της ευθύγραμμης ομαλά επιβραδυνόμενης κίνησης είναι το διάστημα που διανύει το κινητό σε χρόνο Δt . Από το σχήμα φαίνεται ότι

$$x = \frac{(v + v_0)t}{2} \xrightarrow{v=v_0-at} x = \frac{(2v_0 - at)t}{2} \Rightarrow x = v_0t - \frac{1}{2}at^2.$$