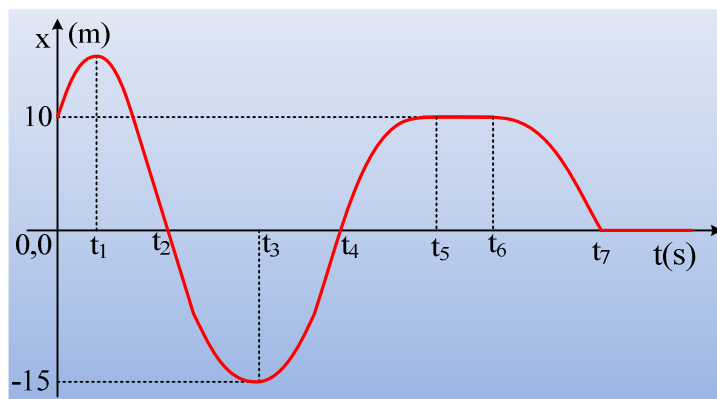


Ανακρίνοντας τρία διαγράμματα...

- 1) Ένα σώμα κινείται πάνω στον άξονα x και στο διάγραμμα φαίνεται η θέση του σε συνάρτηση με το χρόνο.



Με βάση πληροφορίες που μπορείτε να αντλήσετε μελετώντας το παραπάνω διάγραμμα να απαντήσετε στις παρακάτω προτάσεις:

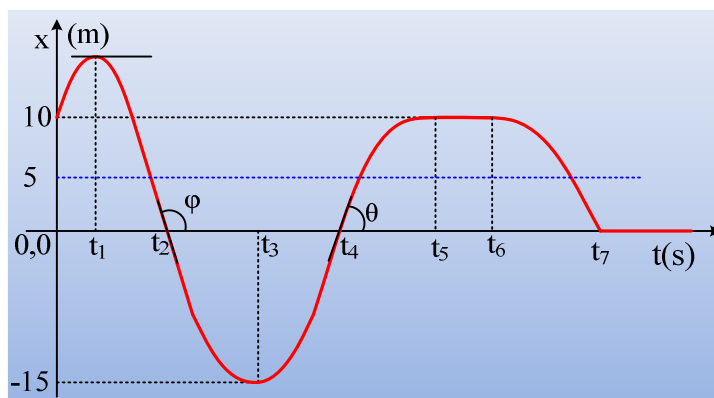
- i) Τη χρονική στιγμή t_2 η ταχύτητα του κινητού είναι:
 - α) Μηδέν, β) Θετική, γ) Αρνητική.
- ii) Τη χρονική στιγμή t_4 η ταχύτητα του κινητού είναι:
 - α) Μηδέν, β) Θετική, γ) Αρνητική.
- iii) Τη χρονική στιγμή t_1 το σώμα έχει ταχύτητα:
 - α) Μέγιστη, β) Μηδέν, γ) Θετική.
- iv) Από την θέση $x=5\text{m}$ το κινητό περνάει:
 - α) Μία φορά, β) Δύο φορές, γ) Τρεις φορές.
- v) Χαρακτηρίστε ως σωστές ή λανθασμένες τις παρακάτω προτάσεις:
 - α) Το σώμα τελικά σταματά στην αρχή O των αξόνων.
 - β) Η μετατόπιση του σώματος από $t=0$ έως τη στιγμή t_3 είναι ίση με -25m .
 - γ) Το διάστημα που διανύει το σώμα από $t=0$ έως τη στιγμή t_3 είναι ίση με $+25\text{m}$.
 - δ) Στο χρονικό διάστημα t_5-t_6 το σώμα εκτελεί ευθύγραμμη ομαλή κίνηση.
 - ε) Στο χρονικό διάστημα t_5-t_6 το σώμα δεν κινείται.

Απάντηση:

Η κλίση σε κάθε θέση στο παραπάνω διάγραμμα μας δείχνει την ταχύτητα.

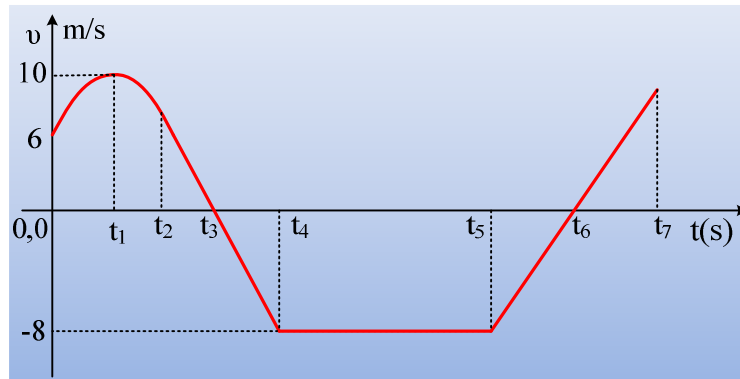
- i) Τη χρονική στιγμή t_2 η ταχύτητα του κινητού είναι: γ) Αρνητική αφού η $\text{εμφ} < 0$ (η γωνία φ είναι αμβλεία) ή διαφορετικά η καμπύλη $x-t$ είναι φθίνουσα οπότε ο ρυθμός μεταβολής της θέσης

$$\left(\frac{\Delta x}{\Delta t} = v \right) \text{ είναι αρνητικός.}$$



- ii) Αντίθετα τη χρονική στιγμή t_4 η ταχύτητα του κινητού είναι θετική, αφού $\epsilon\phi\theta > 0$ ή η καμπύλη είναι αύξουσα.
- iii) Τη χρονική στιγμή t_1 το σώμα έχει μηδενική ταχύτητα, αφού αν πάρουμε την εφαπτόμενη στην καμπύλη, αυτή θα είναι παράλληλη στον άξονα των χρόνων και δεν σχηματίζεται γωνία ή $\phi = 0$.
- iv) Φέρνοντας μια ευθεία παράλληλη στον άξονα των χρόνων που να περνά από τη θέση $x = 5\text{m}$ (γαλάζια στο σχήμα) μπορούμε να διαπιστώσουμε ότι τέμνει τη γραφική παράσταση τρεις φορές, συνεπώς τόσες φορές το σώμα περνάει από την παραπάνω θέση.
- v) Χαρακτηρίστε ως σωστές ή λανθασμένες τις παρακάτω προτάσεις:
- α) Το σώμα τελικά σταματά στην αρχή Ο των αξόνων. **Σ.**
Τελικά το σώμα παραμένει στη θέση $x=0$, μετά την στιγμή t_7 $x=0$.
- β) Η μετατόπιση του σώματος από $t=0$ έως τη στιγμή t_3 είναι ίση με -25m . **Σ.**
$$\Delta x = x_3 - x_0 = -15\text{m} - 10\text{m} = -25\text{m}.$$
- γ) Το διάστημα που διανύει το σώμα από $t=0$ έως τη στιγμή t_3 είναι ίση με $+25\text{m}$. **Λ.**
Το διάστημα είναι μεγαλύτερο από 25m , αφού το σώμα απομακρύνεται αρχικά φτάνοντας σε $x > 10\text{m}$.
- δ) Στο χρονικό διάστημα $t_5 - t_6$ το σώμα εκτελεί ευθύγραμμη ομαλή κίνηση. **Λ.**
Το σώμα παραμένει ακίνητο, $\Delta x = 0$.
- ε) Στο χρονικό διάστημα $t_5 - t_6$ το σώμα δεν κινείται. **Σ.**

- 2) Ένα σώμα κινείται πάνω στον άξονα x ξεκινώντας τη στιγμή $t=0$ από την αρχή του άξονα ($x=0$) και στο διάγραμμα φαίνεται η ταχύτητά του του σε συνάρτηση με το χρόνο.



Με βάση πληροφορίες που μπορείτε να αντλήσετε μελετώντας το παραπάνω διάγραμμα να απαντήσετε στις παρακάτω προτάσεις:

- i) Τη χρονική στιγμή t_3 η επιτάχυνση του κινητού είναι:

α) Μηδέν, β) Θετική, γ) Αρνητική.

- ii) Τη χρονική στιγμή t_6 η επιτάχυνση του κινητού είναι:

α) Μηδέν, β) Θετική, γ) Αρνητική.

- iii) Τη χρονική στιγμή t_1 το σώμα έχει επιτάχυνση:

α) Μέγιστη, β) Μηδέν, γ) Θετική.

- iv) Το σώμα έχει ταχύτητα με μέτρο $v=4\text{m/s}$:

α) Δύο φορές, β) Τέσσερες φορές, γ) Πέντε φορές.

- v) Χαρακτηρίστε ως σωστές ή λανθασμένες τις παρακάτω προτάσεις:

α) Το σώμα στο χρονικό διάστημα t_2-t_4 εκτελεί ευθύγραμμη ομαλά μεταβαλλόμενη κίνηση.

β) Το σώμα στο χρονικό διάστημα t_5-t_7 εκτελεί ευθύγραμμη ομαλά μεταβαλλόμενη κίνηση.

γ) Στο χρονικό διάστημα t_3-t_4 το σώμα εκτελεί επιταχυνόμενη κίνηση.

δ) Στο χρονικό διάστημα t_5-t_6 το σώμα εκτελεί επιταχυνόμενη κίνηση.

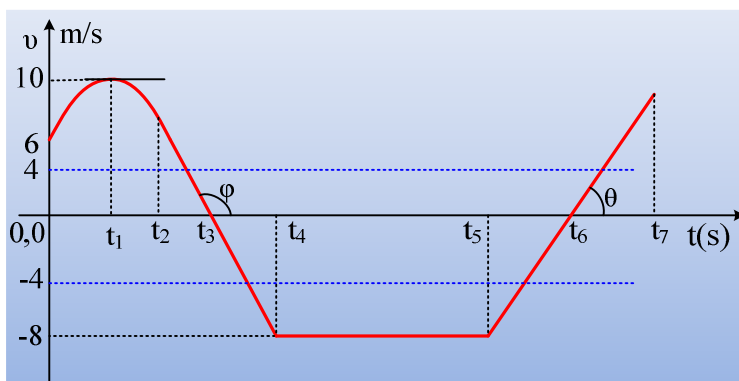
ε) Στο χρονικό διάστημα t_4-t_5 το σώμα δεν κινείται.

στ) Τη στιγμή t_1 το σώμα απέχει περισσότερο από την αρχική θέση ($x=0$), από όσο απέχει τη στιγμή t_3 .

Απάντηση:

Στο παραπάνω διάγραμμα της ταχύτητας σε συνάρτηση με το χρόνο η κλίση θα είναι αριθμητικά ίση με την επιτάχυνση του σώματος, ενώ το εμβαδόν του χωρίου μεταξύ της γραφικής παράστασης και τον άξονα των χρόνων, θα είναι αριθμητικά ίσο με την μετατόπιση του σώματος.

- i) Τη χρονική στιγμή t_3 η επιτάχυνση του κινητού είναι αρνητική αφού η κλίση στο διάγραμμα $v-t$ είναι αρνητική ($\epsilon\phi\phi < 0$):



- ii) Τη χρονική στιγμή t_6 η επιτάχυνση του κινητού είναι θετική, αφού $\epsilon\phi\theta > 0$:
- iii) Τη χρονική στιγμή t_1 το σώμα έχει επιτάχυνση μηδενική, αφού η εφαπτομένη στην καμπύλη, δεν σχηματίζει γωνία με την οριζόντια διεύθυνση.
- iv) Αν φέρουμε μια παράλληλη στον άξονα των χρόνων που να περνά από την τιμή της ταχύτητας $v=4\text{m/s}$ και μια που να περνά από την τιμή $v=-4\text{m/s}$ (γαλάζιες ευθείες) θα δούμε ότι τέμνουν τη γραφική παράσταση σε τέσσερα σημεία, συνεπώς τέσσερις φορές η ταχύτητα αποκτά μέτρο 4m/s .
- v) Χαρακτηρίστε ως σωστές ή λανθασμένες τις παρακάτω προτάσεις:

α) Το σώμα στο χρονικό διάστημα t_2-t_4 εκτελεί ευθύγραμμη ομαλά μεταβαλλόμενη κίνηση. **Σ.**

Η κλίση, συνεπώς η επιτάχυνση παραμένει σταθερή.

β) Το σώμα στο χρονικό διάστημα t_5-t_7 εκτελεί ευθύγραμμη ομαλά μεταβαλλόμενη κίνηση. **Σ.**

Για τον ίδιο λόγο με παραπάνω.

γ) Στο χρονικό διάστημα t_3-t_4 το σώμα εκτελεί επιταχυνόμενη κίνηση. **Σ.**

Στο χρονικό αυτό διάστημα το σώμα έχει αρνητική ταχύτητα και αρνητική επιτάχυνση, συνεπώς το μέτρο της ταχύτητας αυξάνεται και η κίνηση είναι ομαλά επιταχυνόμενη.

δ) Στο χρονικό διάστημα t_5-t_6 το σώμα εκτελεί επιταχυνόμενη κίνηση. **Λ.**

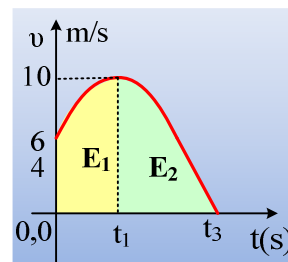
Η κίνηση είναι επιβραδυνόμενη, αφού η ταχύτητα είναι αρνητική και η επιτάχυνση θετική (άλλωστε το μέτρο της ταχύτητας μειώνεται).

ε) Στο χρονικό διάστημα t_4-t_5 το σώμα δεν κινείται. **Λ.**

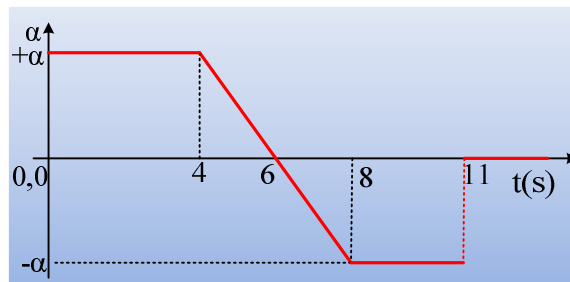
Το σώμα κινείται εκτελώντας Ε.Ο.Κ.

στ) Τη στιγμή t_1 το σώμα απέχει περισσότερο από την αρχική θέση ($x=0$), από όσο απέχει τη στιγμή t_3 . **Λ.**

Τη στιγμή t_1 το σώμα απέχει από την αρχική του θέση όσο είναι το εμβαδόν του κίτρινου χωρίου E_1 (σε m), ενώ τη στιγμή t_3 η μετατόπισή του είναι ίση αριθμητικά με το άθροισμα E_1+E_2 και προφανώς η απόστασή του, από τη θέση $x=0$, είναι μεγαλύτερη.



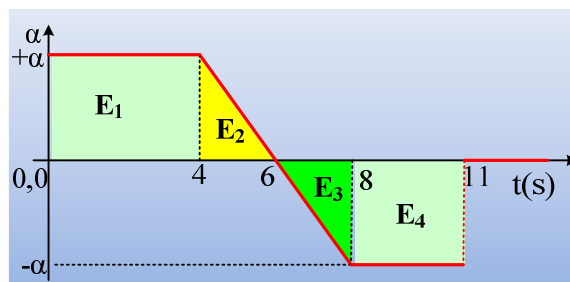
3) Ένα σώμα κινείται πάνω στον άξονα x ξεκινώντας τη στιγμή $t=0$ από την αρχή του άξονα ($x=0$) χωρίς αρχική ταχύτητα και στο διάγραμμα φαίνεται η επιτάχυνσή του σε συνάρτηση με το χρόνο.



Με βάση πληροφορίες που μπορείτε να αντλήσετε μελετώντας το παραπάνω διάγραμμα να απαντήσετε στις παρακάτω προτάσεις:

- i) Τη χρονική στιγμή $t=6s$ το σώμα έχει ταχύτητα:
 - α) Μηδέν, β) Θετική, γ) Αρνητική.
- ii) Τη χρονική στιγμή $t=8s$ το σώμα έχει ταχύτητα:
 - α) Μηδέν, β) Θετική, γ) Αρνητική.
- iii) Χαρακτηρίστε ως σωστές ή λανθασμένες τις παρακάτω προτάσεις:
 - α) Το σώμα στο χρονικό διάστημα $0-4s$ εκτελεί ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση.
 - β) Το σώμα στο χρονικό διάστημα $4s-6s$ επιβραδύνεται.
 - γ) Στο χρονικό διάστημα $6s-8s$ το σώμα εκτελεί ευθύγραμμη ομαλά επιβραδυνόμενη κίνηση.
 - δ) Τη χρονική στιγμή $8s$ το σώμα έχει ταχύτητα ίση με αυτήν που είχε τη στιγμή $4s$.
 - ε) Μετά τη στιγμή $t=11s$ το σώμα παραμένει ακίνητο.

Απάντηση:



Στο παραπάνω διάγραμμα το εμβαδόν του χωρίου μεταξύ γραφικής παράστασης και του άξονα του χρόνου είναι αριθμητικά ίσο με τη μεταβολή της ταχύτητας του σώματος.

- i) Τη χρονική στιγμή $t=6s$ το σώμα έχει θετική ταχύτητα. Στο παραπάνω χρονικό διάστημα έχει διαρκώς θετική επιτάχυνση, αποκτώντας και θετική ταχύτητα.
- ii) Τη χρονική στιγμή $t=8s$ το σώμα έχει θετική ταχύτητα. Από $0-4s$ το σώμα εκτελεί ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση συνεπώς αποκτά κάποια ταχύτητα, έστω v_4 θετικής τιμής. Στο χρονικό διάστημα $4s-6s$ το σώμα συνεχίζει να αυξάνει το μέτρο της ταχύτητάς του και η μεταβολή της ταχύτητα $\Delta v = v_6 - v_4$ είναι αριθμητικά ίση με το εμβαδόν του τριγώνου E_2 (κίτρινο χρώμα). Αλλά στο χρονικό

διάστημα 6s-8s, η αντίστοιχη μεταβολή της ταχύτητας, ίση με το εμβαδόν του τριγώνου με πράσινο χρώμα E_3 , θα είναι αρνητική, πράγμα που σημαίνει ότι η ταχύτητα μειώνεται. Αλλά τα δύο παραπάνω τρίγωνα έχουν ίσα εμβαδά. Αυτό σημαίνει ότι όσο αυξάνεται η ταχύτητα από 4s-6s, τόσο μειώνεται στο χρονικό διάστημα 6s-8s ή αλλιώς η ταχύτητα του σώματος τη στιγμή t-8s είναι ίση με την ταχύτητα τη στιγμή t-4s.

iii) Χαρακτηρίστε ως σωστές ή λανθασμένες τις παρακάτω προτάσεις:

α) Το σώμα στο χρονικό διάστημα 0-4s εκτελεί ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση. **Σ.**

β) Το σώμα στο χρονικό διάστημα 4s-6s επιβραδύνεται. **Λ.**

γ) Στο χρονικό διάστημα 6s-8s το σώμα εκτελεί ευθύγραμμη ομαλά επιβραδυνόμενη κίνηση. **Λ.**

Επιβραδύνεται αλλά χωρίς να έχει σταθερή επιτάχυνση.

δ) Τη χρονική στιγμή 8s το σώμα έχει ταχύτητα ίση με αυτήν που είχε τη στιγμή 4s. **Σ.**

ε) Μετά τη στιγμή t=11s το σώμα παραμένει ακίνητο. **Λ.**

Αποδείξαμε παραπάνω ότι $v_4=v_8$. Στο διάστημα 8s-11s η ταχύτητα μεταβάλλεται όσο και το εμβαδόν E_4 και επειδή το ορθογώνιο είναι κάτω από τον άξονα $\Delta v=-E_4=-3\cdot a$. Αλλά τότε η ταχύτητα του σώματος τη στιγμή t=11s που μηδενίζεται η επιτάχυνση θα είναι:

$$v = +4\cdot a + \frac{1}{2} 2\cdot a - \frac{1}{2} 2\cdot a - 3\cdot a = a > 0$$

δηλαδή το σώμα έχει θετική ταχύτητα με την οποία θα συνεχίζει να κινείται εκτελώντας ευθύγραμμη ομαλή κίνηση.

dmargaris@sch.gr