



Α' ΛΥΚΕΙΟΥ

ΦΥΣΙΚΗ

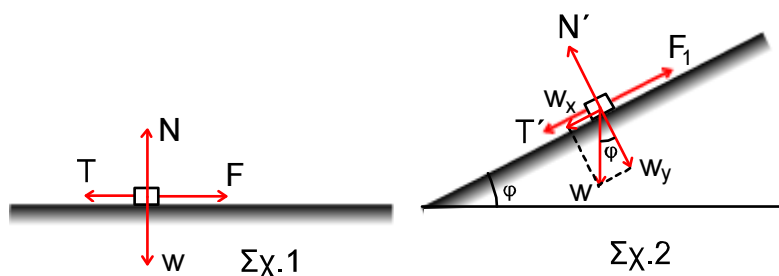
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ 1^ο

- | | |
|-----|--------|
| 1-δ | 5. α-Σ |
| 2-γ | β-Λ |
| 3-δ | γ-Λ |
| 4-α | δ-Λ |
| | ε-Σ |

ΘΕΜΑ 2^ο

1. Σωστό το iii



Στο Σχ.1 είναι $T = \mu N \Leftrightarrow T = \mu w$ (1)

Στο Σχ.2 είναι $T' = \mu N' \Leftrightarrow T' = \mu w_y \Leftrightarrow T' = \mu w \sin \varphi$ (2)

Με διαίρεση κατά μέλη των (2) και (1) έχουμε:

$$\frac{T'}{T} = \sin \varphi \Leftrightarrow \frac{T'}{T} < 1 \Leftrightarrow T' < T$$

2. α - Λάθος

Για τις επιταχύνσεις των δύο κινητών, από τη γραφική παράσταση έχουμε:

$$\text{Κινητό Α: } \alpha_A = \left(\frac{\Delta v}{\Delta t} \right)_A \Leftrightarrow \alpha_A = \frac{5-2}{4-0} \Leftrightarrow \alpha_A = 0,75 \text{ m/s}^2$$

$$\text{Κινητό Β: } \alpha_B = \left(\frac{\Delta v}{\Delta t} \right)_B \Leftrightarrow \alpha_B = \frac{5-0}{4-0} \Leftrightarrow \alpha_B = 1,25 \text{ m/s}^2$$

β – Σωστό

Η μετατόπιση του κινητού Β είναι αριθμητικά ίση με το εμβαδόν του ορθογωνίου τριγώνου που σχηματίζεται στη γραφική παράσταση

$$x_B = \frac{4 \cdot 5}{2} \Leftrightarrow x_B = 10 \text{ m}$$

Ομοίως η μετατόπιση του κινητού Α είναι αριθμητικά ίση με το εμβαδόν του τραπεζίου που σχηματίζεται στη γραφική παράσταση

$$x_A = \frac{(2+5) \cdot 4}{2} \Leftrightarrow x_A = 14 \text{ m}$$

Άρα προπορεύεται το κινητό Α του κινητού Β κατά 4 m.

3. 1 – γ

Η ελεύθερη πτώση είναι ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση χωρίς αρχική ταχύτητα. Η επιτάχυνση είναι σταθερή και ίση με $a = g$

2 – α

Η κατακόρυφη μετατόπιση είναι:

$$h = \frac{1}{2}gt^2$$

Δηλαδή είναι συνάρτηση 2^{ου} βαθμού ως προς t (παραβολή).

3 – β

Η ορμή του σώματος είναι:

$$p = mv \Leftrightarrow p = mgt$$

Δηλαδή η ορμή είναι συνάρτηση 1^{ου} βαθμού ως προς t (ευθεία από την αρχή των αξόνων).

ΘΕΜΑ 3^ο

α. Στο χρονικό διάστημα από $t = 0$ έως $t = 2$ s η κίνηση είναι ευθύγραμμη ομαλή. Στο χρονικό διάστημα από $t = 2$ s έως $t = 4$ s η κίνηση είναι ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη.

Στο χρονικό διάστημα από $t = 4$ s έως $t = 8$ s η κίνηση είναι ευθύγραμμη ομαλά επιβραδυνόμενη με τελική ταχύτητα $v = 0$.

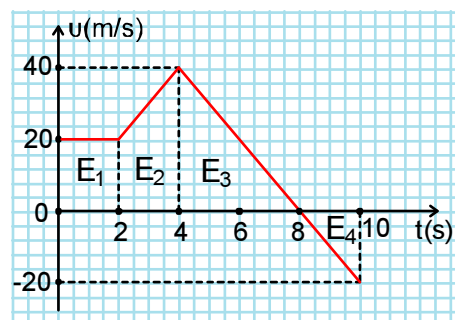
Στο χρονικό διάστημα από $t = 8$ s έως $t = 10$ s το αυτοκίνητο κινείται προς την αντίθετη κατεύθυνση. Η κίνησή του είναι ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη χωρίς αρχική ταχύτητα.

β. Το συνολικό διάστημα που διέτρεξε υπολογίζεται με εμβαδομέτρηση.

$$S = E_1 + E_2 + E_3 + |E_4| \Leftrightarrow$$

$$S = 2 \cdot 20 + \frac{20+40}{2} \cdot 2 + \frac{4 \cdot 40}{2} + \left| \frac{2 \cdot (-20)}{2} \right| \Leftrightarrow$$

$$S = 200 \text{ m}$$



- γ. Η μετατόπισή του μέχρι τη χρονική στιγμή $t = 10$ s υπολογίζεται και πάλι με εμβαδομέτρηση.

$$x = E_1 + E_2 + E_3 + E_4 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow S = 2 \cdot 20 + \frac{20+40}{2} \cdot 2 + \frac{4 \cdot 40}{2} + \frac{2 \cdot (-20)}{2} \Leftrightarrow$$

$$x = 160 \text{ m}$$

- δ. Στο χρονικό διάστημα από $t = 0$ έως $t = 2$ s η κίνηση είναι ευθύγραμμη ομαλή. Επομένως είναι $a = 0$.

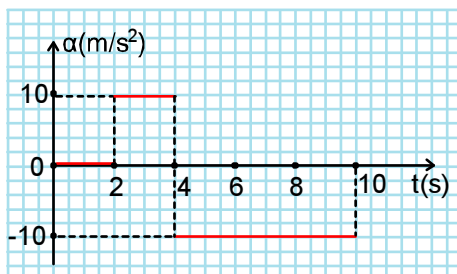
Στο χρονικό διάστημα από $t = 2$ s έως $t = 4$ s η κίνηση είναι ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη με σταθερή επιτάχυνση $a_1 = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{40-20}{4-2} \Leftrightarrow a_1 = 10 \text{ m/s}^2$.

Στο χρονικό διάστημα από $t = 4$ s έως $t = 8$ s η κίνηση είναι ευθύγραμμη ομαλά επιβραδυνόμενη με σταθερή επιβράδυνση $a_2 = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{0-40}{8-4} \Leftrightarrow a_2 = -10 \text{ m/s}^2$.

Στο χρονικό διάστημα από $t = 8$ s έως $t = 10$ s το αυτοκίνητο κινείται προς την αντίθετη κατεύθυνση. Η κίνησή του είναι ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη χωρίς αρχική ταχύτητα και με σταθερή επιτάχυνση

$$a_3 = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{-20-0}{10-8} \Leftrightarrow a_3 = -10 \text{ m/s}^2$$

Έτσι το διάγραμμα επιτάχυνσης - χρόνου είναι το παρακάτω:



ΘΕΜΑ 4^ο

- A. Η ορμή του συστήματος διατηρείται κατά την πλαστική κρούση.

$$\vec{p}_{\text{πριν}} = \vec{p}_{\text{μετά}} \Leftrightarrow mv = (M+m)V \Leftrightarrow 2v = (2+3)20 \Leftrightarrow v = 50 \text{ m/s}$$

- B. α. Το μέτρο της τριβής ολίσθησης είναι

$$T = \mu N \Leftrightarrow T = \mu w \Leftrightarrow T = \mu(M+m)g \Leftrightarrow T = 0,2 \cdot 5 \cdot 10 \Leftrightarrow T = 10 \text{ N}$$

- β. Από το θεμελιώδη νόμο η επιβράδυνση του σώματος είναι:

$$\Sigma F = ma \Leftrightarrow -T = (m+M)a \Leftrightarrow -10 = 5a \Leftrightarrow a = -2 \text{ m/s}^2.$$

Το σώμα έχει αρχική ταχύτητα $v_0 = V = 20 \text{ m/s}$ και τελική $v = 0$, αφού σταματάει. Έτσι έχουμε:

$$v = v_0 - |\alpha|t \Leftrightarrow 0 = 20 - 2t_{\text{ολ}} \Leftrightarrow t_{\text{ολ}} = 10 \text{ s}$$

γ. Η ευθύγραμμη απόσταση που διανύει το σώμα μέχρι να σταματήσει είναι:

$$x = v_0 t - \frac{1}{2} |\alpha| t_{\text{ολ}}^2 \Leftrightarrow x = 20 \cdot 10 - \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 10^2 \Leftrightarrow x = 100 \text{ m}$$

δ. Για $t_2 = 2 \text{ s}$ η μετατόπιση του συσσωματώματος από τη θέση κρούσης είναι

$$x_2 = v_0 t_2 - \frac{1}{2} |\alpha| t_2^2 \Leftrightarrow x_2 = 20 \cdot 2 - \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 2^2 \Leftrightarrow x_2 = 36 \text{ m}$$

Το έργο της τριβής ολίσθησης είναι

$$W_T = -T \cdot x_2 \Leftrightarrow W_T = -10 \cdot 36 \Leftrightarrow W_T = -360 \text{ J}$$