

Μάθημα / Τάξη

Φυσική Α Λυκείου

Ημερομηνία

11-2-2023

Επιμέλεια Διαγωνίσματος

Ακαδημαϊκό Τμήμα

---Απαντήσεις---

Θέμα Α

A1. α και β (Δεν αναφέρεται η φορά της δύναμης)

A2. β

A3. γ

A4. β

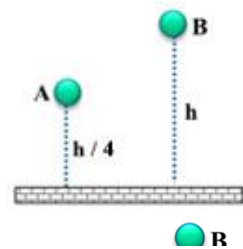
A5. α) Σωστό β) Λάθος γ) Λάθος δ) Λάθος ε) Λάθος

Θέμα Β

B1. Δύο σφαίρες Α και Β με ίσες μάζες αφήνονται να εκτελέσουν ελεύθερη πτώση από ύψος $h/4$ και h , αντίστοιχα. Εάν t_A και t_B είναι οι χρόνοι που απαιτούνται ώστε οι σφαίρες Α και Β αντίστοιχα, να φτάσουν στο έδαφος, τότε ισχύει η σχέση:

α. $t_A = t_B$ β. $t_A = \frac{t_B}{4}$ γ. $t_A = \frac{t_B}{2}$

Θεωρείστε την αντίσταση του αέρα αμελητέα.



A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Μονάδες 4

B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8



Τράπεζα θεμάτων

Λύση

A. Σωστή απάντηση η γ

B. Οι σφαίρες εκτελούν ελεύθερη πτώση. Για κάθε μία από αυτές θα ισχύει:

$$h_A = \frac{1}{2}g \cdot t_A^2 \Rightarrow \frac{h}{4} = \frac{1}{2}g \cdot t_A^2 \Rightarrow h = 2g \cdot t_A^2 \quad (1)$$

$$h_B = \frac{1}{2}g \cdot t_B^2 \Rightarrow h = \frac{1}{2}g \cdot t_B^2 \quad (2)$$

$$(1) = (2) \Rightarrow 2g \cdot t_A^2 = \frac{1}{2}g \cdot t_B^2 \Rightarrow t_A^2 = \frac{1}{4}t_B^2 \Rightarrow t_B^2 = 4t_A^2 \Rightarrow t_B = 2t_A$$

$$t_A = \frac{t_B}{2}$$

B2. Κιβώτιο βρίσκεται ακίνητο σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Κάποια στιγμή η Ειρήνη σπρώχνει το κιβώτιο με οριζόντια δύναμη F , και αυτό κινείται με επιτάχυνση a . Αν μαζί με την Ειρήνη αρχίσει η Βασιλεία να τραβάει το κιβώτιο με οριζόντια δύναμη $F/2$ προς την αντίθετη κατεύθυνση, ποια θα είναι τότε η επιτάχυνση του κιβωτίου;

α. $a/2$ **β.** 0 **γ.** $3a/2$

A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Μονάδες 4

B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

Λύση

A. Σωστή απάντηση η α

B. Όταν ασκείται μόνο η δύναμη F , ισχύει:

$$F = ma \quad (1)$$

Όταν ασκούνται και οι δύο δυνάμεις ταυτόχρονα, ισχύει:

$$\Sigma F = ma'$$

$$F - F/2 = ma'$$

$$F/2 = ma' \quad (2)$$

διαιρώντας κατά μέλη την (1) και (2) έχουμε:

$$a' = 1/2a$$

Θέμα Γ

Σώμα μάζας m αφήνεται να πέσει από ύψος $h = 80\text{m}$ και εκτελεί ελεύθερη πτώση. Να υπολογίσετε:

Γ₁. Τον χρόνο για να φτάσει το σώμα στο έδαφος.

Μονάδες 6

Γ₂. Την τιμή της μέσης ταχύτητας του σώματος, από την στιγμή που αφήνεται ελεύθερη μέχρι να φτάσει στο έδαφος.

Μονάδες 6

Γ₃. Σε ποιο ύψος η ταχύτητα του σώματος είναι ίση με τη μέση ταχύτητα.

Μονάδες 7

Γ₄. Ποια η ταχύτητα του σώματος τρία δευτερόλεπτο πριν φτάσει στο έδαφος;

Μονάδες 6

Αντίσταση και τριβή από τον αέρα θεωρούνται αμελητέες.

Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g=10\text{m/s}^2$

Λύση

$$\Gamma_1. \quad h = \frac{1}{2} g t^2, \quad t = \sqrt{\frac{2h}{g}}, \quad t = 4\text{s}$$

$\Gamma_2.$ Το σώμα εκτελεί ελεύθερη πτώση κι επομένως ισχύουν οι εξισώσεις

$$u = g \cdot t \quad (1)$$

$$y = \frac{1}{2} g t^2 \quad (2)$$

Το σώμα φτάνει στο έδαφος τη χρονική στιγμή t_1 , όπου $y = h$.
Η μέση ταχύτητα του σώματος θα είναι

$$u_{\mu} = \frac{s_{\text{ολ}}}{t_{\text{ολ}}} = 80/4 = 20\text{m/s}$$

$\Gamma_3.$ Το σώμα θα αποκτήσει ταχύτητα ίση με τη μέση ταχύτητα τη χρονική στιγμή

$$t_1 = U_{\mu}/g = 2\text{s}$$

Μέχρι τη χρονική στιγμή t_1 το σώμα έχει διανύσει απόσταση

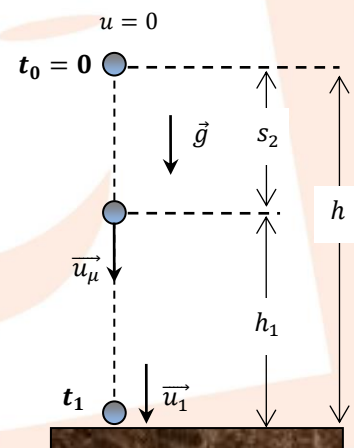
$$S_1 = \frac{1}{2} g t^2 = 20\text{m}$$

Συνεπώς το σώμα θα βρίσκεται σε ύψος

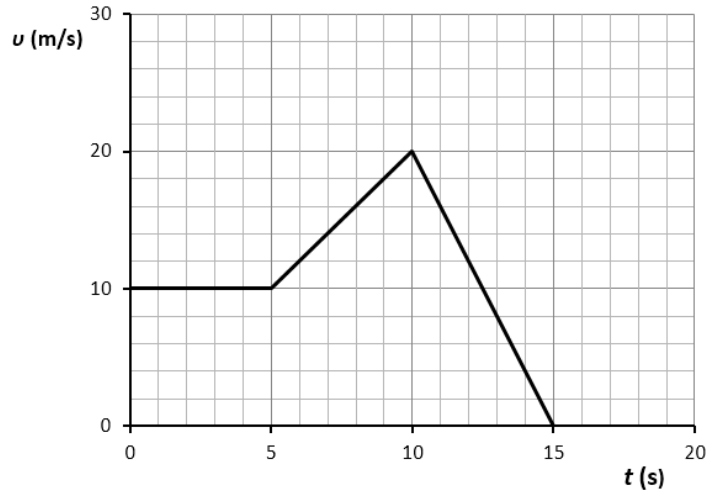
$$S_2 = h - S_1 = 80 - 20 = 60\text{m}$$

$\Gamma_4.$ Το σώμα φτάνει στο έδαφος τη χρονική στιγμή $t_1 = 4\text{s}$. Για να βρούμε την ταχύτητα του σώματος ένα δευτερόλεπτο πριν φτάσει στο έδαφος, πρέπει να υπολογίσουμε την ταχύτητά του την χρονική στιγμή $t = 3\text{s}$.

$$u = gt = 10 \cdot 3 = 30 \text{ m/s.}$$



Θέμα Δ



Ένα σώμα με μάζα $m = 8000 \text{ g}$ ολισθαίνει σε λείο οριζόντιο ευθύγραμμο δρόμο, που ταυτίζεται με τον άξονα $x'x$. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0 \text{ s}$, διέρχεται από τη θέση $x_0 = 0$, κινούμενο προς τη θετική κατεύθυνση του άξονα. Στο παρακάτω διάγραμμα φαίνεται η γραφική παράσταση της αλγεβρικής τιμής της ταχύτητας του σώματος σε συνάρτηση με το χρόνο.

Δ₁. Ποιο είναι το είδος της κίνησης του σώματος για καθένα από τα χρονικά διαστήματα:

$0 \text{ s} - 5 \text{ s}$, $5 \text{ s} - 10 \text{ s}$, $10 \text{ s} - 15 \text{ s}$.

Να δικαιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

Να υπολογίσετε την αλγεβρική τιμή της επιτάχυνσής του για καθένα από τα παραπάνω χρονικά διαστήματα.

Μονάδες 7

Δ₂. Να υπολογίσετε το μέτρο της συνισταμένης δύναμης $\Sigma \vec{F}$, που ασκείται στο σώμα, σε καθένα από τα χρονικά διαστήματα:

$0 \text{ s} - 5 \text{ s}$, $5 \text{ s} - 10 \text{ s}$, $10 \text{ s} - 15 \text{ s}$.

Μονάδες 7



Δ3. Να σχεδιάσετε την γραφική παράσταση της επιτάχυνσης, σε συνάρτηση με το χρόνο.

Μονάδες 4

Δ4. Να βρείτε το συνολικό διάστημα που διάνυσε το σώμα.

Μονάδες 4

Δ5. Να βρείτε το μέση ταχύτητα του σώματος για όλη τη διαδρομή.

Μονάδες 3

Η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Λύση

Δ1. Το κινητό κινείται σε ευθύγραμμο οριζόντιο δρόμο, άρα η κίνησή του σε όλα τα χρονικά διαστήματα είναι **ευθύγραμμη**.

Σύμφωνα με το διάγραμμα:

Από $0 \text{ s} - 5 \text{ s}$ το κινητό εκτελεί **ευθύγραμμη ομαλή κίνηση**, καθώς το μέτρο της ταχύτητάς του παραμένει σταθερό. Άρα:

$$\alpha_1 = 0 \text{ m/s}^2$$

Από $5 \text{ s} - 10 \text{ s}$ το κινητό εκτελεί **ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση**, καθώς το μέτρο της ταχύτητάς του αυξάνεται με σταθερό ρυθμό (η γραφική παράσταση είναι τμήμα ευθείας, άρα η κλίση είναι σταθερή).

$$\alpha_2 = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_{\text{τελ}} - v_{\text{αρχ}}}{\Delta t} = \frac{20 \text{ m/s} - 10 \text{ m/s}}{5 \text{ s}} \Rightarrow \alpha_2 = 2 \text{ m/s}^2$$



Από 10 s – 15 s το κινητό εκτελεί **ευθύγραμμη ομαλά επιβραδυνόμενη κίνηση**, καθώς το μέτρο της ταχύτητάς του μειώνεται με σταθερό ρυθμό (η γραφική παράσταση είναι τμήμα ευθείας, άρα η κλίση είναι σταθερή).

$$\alpha_3 = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_{\text{τελ}} - v_{\text{αρχ}}}{\Delta t} = \frac{0 \text{ m/s} - 20 \text{ m/s}}{5 \text{ s}} \Rightarrow \alpha_3 = -4 \text{ m/s}^2$$

Δ₂.

Από 0 s – 5 s το κινητό εκτελεί **ευθύγραμμη ομαλή κίνηση**, άρα:

$$\Sigma F_x = 0$$

$$m = 8000\text{g} = 8\text{Kg}$$

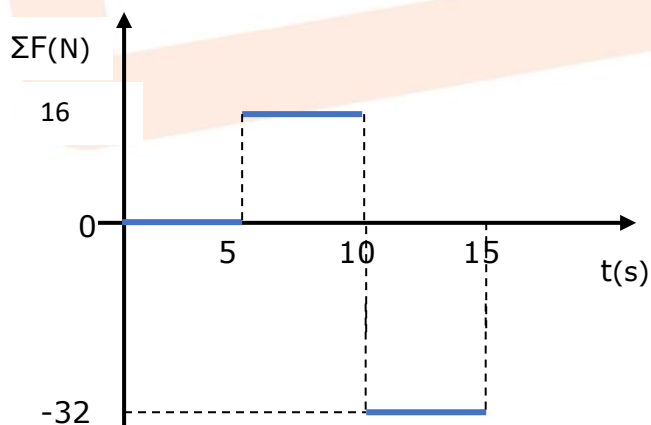
Από 5 s – 10 s

$$\Sigma F_x = m\alpha_2 = 8 \text{ Kg} \cdot 2 \text{ m/s}^2 = 16\text{N}$$

Από 10 s – 15 s

$$\Sigma F_x = m\alpha_3 = 8 \text{ Kg} \cdot (-4) \text{ m/s}^2 = -32\text{N}$$

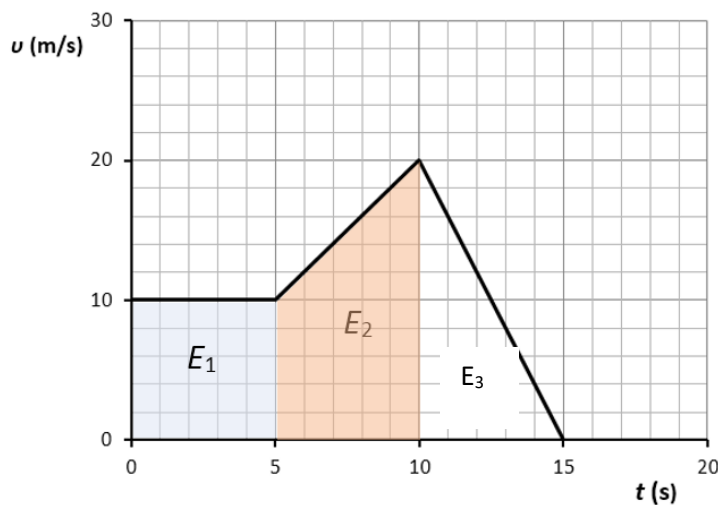
Δ₃.





Δ4.

Από $0\text{ s} - 15\text{ s}$ η τιμή της μετατόπισης Δx του κινητού υπολογίζεται από το άθροισμα των εμβαδών E_1 και E_2 και E_3 .



$$\Delta x = E_1 + E_2 + E_3 \Rightarrow \Delta x = 10 \text{ m/s} \cdot 5 \text{ s} + \left(\frac{10 \text{ m/s} + 20 \text{ m/s}}{2} \right) \cdot 5 \text{ s} + \frac{20 \cdot 5}{2} \Rightarrow$$

$$\Delta x = +175 \text{ m}$$

Άρα $S_{ολ} = 175\text{m}$

Δ5.

$$u_{\mu} = \frac{S_{ολ}}{t_{ολ}} = 175/15 = 11,66\text{m/s}$$