ΣΑΒΒΑΤΟ 22 ΟΚΤΩΒΡΙΟΥ 2022

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑΤΟΣ
ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ Β΄ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΦΥΣΙΚΗΣ: ΑΡΗΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΥ
ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑΤΟΣ: ΚΑΤΕΡΙΝΑ ΚΑΤΣΑΡΟΥ

ΘΕΜΑ Α

Ι. Α.1 Γ Α.2 Α Α3. Β Α4. Γ

ΙΙ. 1.Σ 2.Λ 3.Λ 4.Σ 5.Λ

ΘΕΜΑ Β

2.1

2.1.Α. Σωστή η απάντηση (γ)

2.1Β. Το βεληνεκές είναι ανάλογο του ολικού χρόνου πτώσης του σώματος και δίνεται από τη σχέση: $s = \upsilon_o \cdot t_{o\lambda}$

Ο ολικός χρόνος πτώσης $t_{o\lambda}$, υπολογίζεται ως εξής:

$$y = \frac{1}{2}\cdot g\cdot t^2, H = \frac{1}{2}\cdot g\cdot {t_{o\lambda}}^2, t_{o\lambda} = \sqrt{\frac{2\mathrm{H}}{g}}$$

Όταν το ύψος από το οποίο βάλλεται το σώμα γίνει ίσο με 4 Η , τότε ο ολικός χρόνος πτώσης διπλασιάζεται. Συνεπώς, διπλασιάζεται και το οριζόντιο βεληνεκές.

2.2

2.2.Α. Σωστή η απάντηση (β)

2.2.Β. Οι γραμμικές ταχύτητες των σφαιριδίων Σ_1 και Σ_2 θα είναι:

$$\upsilon_1 = \omega_1 L_1 = \frac{2\pi}{\mathrm{T}_1}L_1 \quad (1) \quad \text{και} \quad \upsilon_2 = \omega_2 L_2 = \frac{2\pi}{\mathrm{T}_2}L_2 \quad (2)$$

Διαιρώντας κατά μέλη της σχέσης (1) και (2) παίρνουμε :

$$\frac{\upsilon_1}{\upsilon_2} = \frac{\mathrm{T}_1}{\mathrm{T}_2}\cdot\frac{L_1}{L_2} = \frac{T_2}{2T_2}\cdot\frac{3L_2}{L_2} = \frac{3}{2}, (3)$$

Τα μέτρα των κεντρομόλων επιταχύνσεων των σφαιριδίων Σ_1 και Σ_2 είναι:

$$\alpha_1 = \frac{\upsilon_1^2}{L_1}(4) \qquad \alpha_2 = \frac{\upsilon_2^2}{L_2}(5)$$

Διαιρώντας κατά μέλη της σχέσης (4) και (5) παίρνουμε :

$$\frac{\alpha_1}{\alpha_2} = \frac{\upsilon_1^2}{\upsilon_2^2} \cdot \frac{L_2}{L_1} = \frac{9}{4}\frac{L_2}{3L_2} = \frac{3}{4} \Rightarrow a_1 = \frac{3}{4}a_2$$

2.3

2.3.Α. Σωστή η απάντηση (γ)

2.3.Β. Οι γωνιακές ταχύτητες των δύο κινητών είναι ω_1 και ω_2 . Τα δύο κινητά μέχρι τη στιγμή της συνάντησης διαγράφουν αντίστοιχα γωνίες φ_1 και φ_2 για τις οποίες ισχύει

$\varphi_1 + \varphi_2 = \pi$ (1)

Για τη γωνία φ_1 ισχύει $\varphi_1 = \omega_1 t$ (2)

Και Για τη γωνία φ_2 ισχύει $\varphi_2 = \omega_2 t$ (3).

Η σχέση (1) μέσω των σχέσεων (2) και (3) γίνεται

$$\omega_1 t + \omega_2 t = \pi \Leftrightarrow (\omega_1 + \omega_2)t = \pi \Leftrightarrow t = \frac{\pi}{\omega_1 + \omega_2} (4)$$

Οι γωνιακές συχνότητες ω_1 και ω_2 συνδέονται με τις συχνότητες f_1 και f_2 βάση των τύπων

$\omega_1 = 2\pi f_1$ (5)   και $\omega_2 = 2\pi f_2$ (6)

Η σχέση (4) μέσω των σχέσεων (5) και (6) γίνεται

$$t = \frac{\pi}{2\pi f_1 + 2\pi f_2} \Rightarrow t = \frac{\pi}{2\pi(f_1 + f_2)} \Rightarrow t = \frac{1}{2(f_1 + f_2)}$$

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Το σώμα εκτελεί οριζόντια βολή.

Στον κατακόρυφο άξονα εκτελεί ελεύθερη πτώση.

$$y = \frac{1}{2}gt^2, H = \frac{1}{2}gt_{o\lambda}^2$$

$$t_{o\lambda} = \sqrt{\frac{2\mathrm{H}}{g}}, t_{o\lambda} = \sqrt{\frac{2 \cdot 125}{10}}s$$

$$t_{ol} = 5s$$

Γ2. Στον οριζόντιο άξονα, το σώμα εκτελεί ευθύγραμμη ομαλή κίνηση.

$x = \upsilon_o \cdot t, s = \upsilon_o \cdot t_{o\lambda}$

$$\upsilon_o = \frac{s}{t_{o\lambda}}, \upsilon_o = \frac{50}{5}\frac{m}{s} = 10\frac{m}{s}$$

Γ3. Η μηχανική ενέργεια διατηρείται.

$$\mathrm{K}_{\text{ΑΡΧ}} + U_{\text{ΑΡΧ}} = \mathrm{K}_{\text{ΤΕΛ}} + U_{\text{ΤΕΛ}}$$

$$\frac{1}{2}m\upsilon_o^2 + mgH = \frac{1}{2}m\upsilon^2 + 0$$

$$\upsilon^2 = \upsilon_o^2 + 2gH, \upsilon = \sqrt{\upsilon_o^2 + 2gH}$$

$$\upsilon = 10\sqrt{26}\,\frac{m}{s}$$

Γ4. Αν y_1 η κατακόρυφη απομάκρυνση του σώματος τη χρονική στιγμή t_1, τότε:

$$\mathrm{H} = h + y_1,$$

$$y_1 = H - h, y_1 = 125m - 25m = 100m,$$

$$\frac{1}{2}gt_1^2 = y_1, t_1 = \sqrt{\frac{2y_1}{g}} = \sqrt{20}s = 2\sqrt{5}s$$

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Εφόσον η κίνηση είναι ομαλή κυκλική, ισχύει:

$$\upsilon = \frac{2\pi R}{T} \Rightarrow 15m/s = \frac{2\pi(1,5m)}{T} \Leftrightarrow T = \frac{\pi}{5}s$$

Για τη γωνιακή ταχύτητα ισχύει:

$$\omega = \frac{2\pi}{\mathrm{T}} = \frac{2\pi}{\frac{\pi}{5}s} = 10rad/s$$

Δ2. Η κεντρομόλος επιτάχυνση έχει κατεύθυνση προς το κέντρο της κυκλικής τροχιάς της σφαίρας και μέτρο:

$$\alpha_\kappa = \frac{\upsilon^2}{R} = \frac{(15m/s)^2}{1,5m} = 150m/s^2$$

Η κεντρομόλος δύναμη έχει κατεύθυνση προς το κέντρο της κυκλικής τροχιάς της σφαίρας και μέτρο:

$$F_K = ma_k = 4kg150m/s^2 = 600N$$

Η δύναμη που παίζει το ρόλο της κεντρομόλου δύναμης είναι η τάση του σύρματος της σφαίρας.

Δ3. Με βάση την αρχή της ανεξαρτησίας των κινήσεων η κατακόρυφη κίνηση της σφαίρας είναι ομαλά επιταχυνόμενη με επιτάχυνση α=g. Σε χρόνο t από τη στιγμή που αφέθηκε ελεύθερη η σφαίρα θα έχει κατέβει κατά y από την αρχική της θέση. Θέτοντας y = 1,8m βρίσκουμε τον χρόνο t_1 για να φτάσει στο έδαφος.

$$y = \frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow 1{,}8m = \frac{1}{2}(10m/s^2)t_1^2 \Rightarrow t_1 = 0{,}6s$$

Σε αυτόν τον χρόνο με βάση το γεγονός ότι η οριζόντια κίνηση της σφαίρας είναι ομαλή με $\upsilon_\chi = \upsilon_o$ = 15m/s η σφαίρα θα μετατοπιστεί οριζόντια κατά

$$x = \upsilon_o t = 15m/s \cdot 0{,}6s = 9m$$

Δ4. Με βάση την αρχή ανεξαρτησίας των κινήσεων , η κατακόρυφη κίνηση της σφαίρας είναι ομαλά επιταχυνόμενη με επιτάχυνση α=g. Σ ε χρόνο t_1 από τη στιγμή που αφέθηκε ελεύθερη η σφαίρα θα έχει αποκτήσει κατακόρυφη συνιστώσα ταχύτητας μέτρου:

$$\upsilon_y = gt_1 = 10m/s^2 0{,}6s = 6m/s$$

Το μέτρο της οριζόντιας συνιστώσας ταχύτητας παραμένει $\upsilon_\chi = \upsilon_o$ =15m/s

Η εφαπτόμενη της γωνίας που θα σχηματίζει το διάνυσμα της ταχύτητας της σφαίρας μς το οριζόντιο επίπεδο όταν η σφαίρα θα φτάσει στο έδαφος είναι:

$$\varepsilon\varphi\phi = \frac{\upsilon_y}{\upsilon_\chi} = \frac{6m/s}{15m/s} = 0{,}4$$