ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑΤΟΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ Β' ΛΥΚΕΙΟΥ (21 – 10 – 2023)

ΘΕΜΑ Α

Α1. δ
Α2. γ
Α3. γ
Α4. β
Α5. α. Σ β. Λ γ. Λ δ. Σ ε. Σ

ΘΕΜΑ Β

Β1. (Α) ***Σωστή απάντηση είναι η (β)***

Έχουμε: $h_1 = 9h_2 \rightarrow \frac{1}{2} g\, t_1^2 = 9\, \frac{1}{2} g\, t_2^2 \rightarrow t_1^2 = 9\, t_2^2 \rightarrow \mathbf{t_1 = 3t_2}$.

(Β) ***Σωστή απάντηση είναι η (α)***

Για τα βεληνεκή των δύο σωμάτων ισχύει: $\frac{s_1}{s_2} = \frac{\upsilon_1 t_1}{\upsilon_2 t_2} = \frac{2\upsilon_2\, 3t_2}{\upsilon_2 t_2} = 6 \rightarrow s_1 = 6s_2$.

Όμως $s_1 + s_2 = d \rightarrow 6s_2 + s_2 = d \rightarrow 7s_2 = d \rightarrow \mathbf{s_2 = \frac{d}{7}}$.

B2. *(A) Σωστή απάντηση είναι η (γ)*

Τα σημεία Α και Β του δίσκου εκτελούν ομαλή κυκλική κίνηση **με την ίδια γωνιακή ταχύτητα ω**. Η γραμμική ταχύτητα των σημείων Α και Β είναι:

$$\upsilon_A = \omega R_A \qquad (1)$$

$$\upsilon_B = \omega R_B \rightarrow \upsilon_B = \omega\, 2R_A = 2\,\omega R_A \xrightarrow{(1)} \boldsymbol{\upsilon_B = 2\upsilon_A}\,.$$

(B) Σωστή απάντηση είναι η (α)

Η κεντρομόλος επιτάχυνση για καθένα από τα σημεία Α και Β είναι:

$$a_{K_A} = \frac{\upsilon_A^2}{R_A} = \omega^2 R_A \qquad \text{και} \qquad a_{K_B} = \frac{\upsilon_B^2}{R_B} = \omega^2 R_B$$

Άρα: $$\frac{a_{K_A}}{a_{K_B}} = \frac{\omega^2 R_A}{\omega^2 R_B} = \frac{R_A}{2R_A} \rightarrow \boldsymbol{\frac{a_{K_A}}{a_{K_B}} = \frac{1}{2}}.$$

B3. *Σωστή απάντηση είναι η (γ).*

Οι δύο τροχοί εκτελούν ομαλή κυκλική κίνηση με την ίδια γραμμική ταχύτητα την ταχύτητα του ιμάντα. Η γραμμική ταχύτητα των δύο τροχών είναι:

$$\upsilon_1 = \omega_1 R_1 \quad \text{και} \quad \upsilon_2 = \omega_2 R_2$$

Όμως $\upsilon_1 = \upsilon_2 \rightarrow \omega_1 R_1 = \omega_2 R_2 \rightarrow \boldsymbol{\frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{R_2}{R_1}}$

ΘΕΜΑ Γ

Το σώμα κάνει ταυτόχρονα δύο ανεξάρτητες κινήσεις.

Στον οριζόντιο άξονα x, επειδή δεν δέχεται καμία δύναμη, κάνει **ευθύγραμμη ομαλή κίνηση**, με ταχύτητα υ_0 άρα η θέση του κάθε χρονική στιγμή θα δίνεται από τη σχέση:

$$\boldsymbol{x = \upsilon\, t \quad (1)}$$

Στον κατακόρυφο άξονα y, ασκείται μόνο το βάρος του, με αποτέλεσμα να κάνει **ελεύθερη πτώση** άρα θα ισχύουν οι σχέσεις:

$$\boldsymbol{\upsilon_y = g\, t \quad (2) \qquad\qquad y = \frac{1}{2}\, g\, t^2 \quad (3)}$$

Γ1) Όταν το σώμα φτάσει στο έδαφος ισχύει:

$$y = h \xrightarrow{(3)} \frac{1}{2} g t_{ολ}^2 = h \rightarrow \boldsymbol{h = 0{,}8\ m}.$$

Γ2) Η οριζόντια μετατόπιση του σώματος $S_β$ όταν φτάνει στο έδαφος (βεληνεκές) είναι ίση με:

$S_β = υ_0\, t_{ολ} \rightarrow 4 = υ_0\, 0{,}4 \rightarrow$ **$υ_0$ = 10 m/s**.

Γ3) $x = y \rightarrow υ_0\, t_1 = \frac{1}{2} g t_1^2 \rightarrow υ_0 = \frac{1}{2} g\, t_1 \rightarrow t_1 = \frac{2υ_0}{g} = 2$ s.

Επειδή $t_1 < t_{ολ}$ δεν υπάρχει σημείο της τροχιάς της κίνησης του σώματος που η οριζόντια και η κατακόρυφη θέση του σώματος έχουν το ίδιο μέτρο.

Γ4) $υ_x = 5υ_y \rightarrow υ_0 = 5gt_2 \rightarrow t_2 = \frac{υ_0}{5g} = 0{,}2$ s.

$y_2 = \frac{1}{2} g t_2^2 = \frac{1}{2} 10\; 0{,}04 \rightarrow$ **y_2 = 0,2 m.**

Άρα το ύψος στο οποίο βρίσκεται το σώμα, τη χρονική στιγμή που η οριζόντια συνιστώσα της ταχύτητάς του έχει πενταπλάσιο μέτρο από την κατακόρυφη συνιστώσα της ταχύτητας είναι: $h_2 = h - y_2 = 0{,}8 - 0{,}2 \rightarrow$ **h_2 = 0,6 m.**

ΘΕΜΑ Δ

Δ1) Τα σημεία Κ και Λ εκτελούν ομαλή κυκλική κίνηση με την ίδια ω, ίδια f και ίδια Τ, αλλά με διαφορετικές ακτίνες.

Για τις γραμμικές ταχύτητες των άκρων Κ και Λ της ράβδου έχουμε:

$υ_K = ω\,(OK) = ω\,x$ (1)

$υ_Λ = ω\,(OΛ) = ω(\ell - x)$ (2)

Αν διαιρέσουμε κατά μέλη τις σχέσεις (1) και (2) προκύπτει:

$$\frac{υ_K}{υ_Λ} = \frac{ωx}{ω(\ell - x)} = \frac{x}{\ell - x} \rightarrow \frac{1}{3} = \frac{x}{\ell - x} \rightarrow 3x = \ell - x \rightarrow 4x = \ell \rightarrow x = 1 \text{ m}$$

Δηλαδή (ΟΚ) = 1 m και (ΟΛ) = ℓ - x = 4 - 1 = 3 m

Άρα το άκρο Λ απέχει από το σημείο Ο απόσταση **(ΟΛ) = 3 m**.

Δ2) Ο χρόνος στον οποίο η ράβδος διαγράφει μια πλήρη περιστροφή, είναι ίσος με την περίοδο της κυκλικής της κίνησης. Θα την υπολογίσουμε αφού πρώτα βρούμε τη γωνιακή ταχύτητα περιστροφής της ράβδου. Είναι: $υ_K = ω\,x \rightarrow 1 = ω \rightarrow ω = 1$ rad/s

$ω = \frac{2π}{T} \rightarrow T = \frac{2π}{ω} \rightarrow$ **Τ = 2π s.**

Δ3) Το μήκος του τόξου που διανύει το άκρο Κ της ράβδου σε χρόνο $t = \frac{3T}{4}$ είναι:

$$s_K = υ_K \frac{3T}{4} = \frac{6π}{4} = \frac{3π}{2} \rightarrow s_K = 1{,}5π\ m.$$

Δ4) Το μέτρο της κεντρομόλου επιτάχυνσης του άκρου Λ της ράβδου υπολογίζεται από τη σχέση: $α_Λ = \frac{υ_Λ^2}{(ΟΛ)} = \frac{9}{3} \rightarrow$ $\mathbf{α_Λ = 3\ m/s^2}$.