

**ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑΤΟΣ
ΦΥΣΙΚΗΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ Β' ΛΥΚΕΙΟΥ**

Υπεύθυνος Ομάδας Φυσικής: ΑΡΗΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΥ
Επιμέλεια διαγωνίσματος: ΙΩΑΝΝΑ ΓΡΑΜΜΑΤΙΚΟΥ

ΘΕΜΑ Α

- I. **A1. β** είναι η επιτάχυνση της βαρύτητας
A2. β από τον τύπο $\omega = 2\pi f$
A3. β εκτελούν την ίδια κίνηση στον άξονα y που είναι ελεύθερη πτώση
A4. γ θεωρία
- II. 1. Λ 2. Λ 3. Σ 4. Λ 5. Σ

ΘΕΜΑ Β

B1. Σωστή η γ)

Αρχικά :

$$S_1 = x_{\max} = u_0 \cdot t_{\Pi} = u_0 \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot H}{g}} \quad (1)$$

Τελικά με την χρήση της (1):

$$x_{\max}' = u_0 \cdot t_{\Pi}' = u_0 \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot 4H}{g}} = u_0 \cdot \sqrt{4} \sqrt{\frac{2H}{g}} = 2u_0 \cdot \sqrt{\frac{2H}{g}} = 2x_{\max}$$

B2. Σωστή η α)

Ανεξάρτητα από την ακτίνα της τροχιάς των σημείων έχουμε από τον ορισμό της γραμμικής ταχύτητας (στον ίδιο χρόνο t) :

$$u_A = u_B \Leftrightarrow \frac{S_A}{t} = \frac{S_B}{t} \Leftrightarrow S_A = S_B$$

B3. Σωστή η γ)

ΑΔΜΕ για το σωμα στην αρχική και στην τελική θέση με επίπεδο μηδενικής βαρυτικής δυναμικής ενέργειας το έδαφος.

$$K_{αρχ} + U_{αρχ} = K_{τελ} + U_{τελ} \Leftrightarrow \frac{1}{2} m u_0^2 + mgh = \frac{1}{2} m (2u_0)^2 + 0 \Leftrightarrow u_0^2 + 2gh = 4u_0^2 \Leftrightarrow$$

$$h = \frac{3u_0^2}{2g}$$

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Από το διπλανό σχήμα

$$\varepsilon\varphi 45^\circ = \frac{u_y}{u_x} \Leftrightarrow$$

$$1 = \frac{u_y}{u_0} \Leftrightarrow u_y = u_0 = 20 \text{ m/s}$$

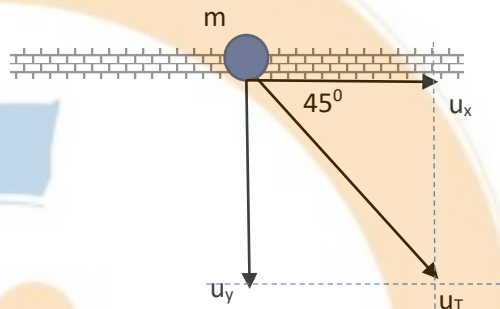
Το σώμα φτάνει στο έδαφος στον χρόνο πτώσης του οπότε

$$u_y = u_0 = g \cdot t_{\text{II}} \Leftrightarrow$$

$$20 = 10 \cdot t_{\text{II}} \Leftrightarrow t_{\text{II}} = 2 \text{ s}$$

Από την κίνηση του σώματος στον άξονα y :

$$y = \frac{1}{2} g \cdot t^2 \Leftrightarrow h = \frac{1}{2} g \cdot t_{\text{II}}^2 = \frac{1}{2} 10 \cdot 4 = 20 \text{ m} \Leftrightarrow h = 20 \text{ m} .$$



Γ2. Έστω $t=t_1$ η χρονική στιγμή που συμβαίνει αυτό. Είναι :

$$x = 2y \Leftrightarrow u_0 \cdot t_1 = 2 \cdot \frac{1}{2} g \cdot t_1^2 \Leftrightarrow 20 \cdot t_1 = 10 \cdot t_1^2 \Leftrightarrow 10 \cdot t_1^2 - 20 \cdot t_1 = 0 \Leftrightarrow$$

$$10 \cdot t_1 (t_1 - 2) = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} t_1 = 0 \\ t_1 = 2 \text{ s} \end{cases}$$

Δεκτή λύση είναι η $t_1 = t_{\text{II}} = 2 \text{ s}$

Για την ταχύτητα στην θέση αυτή έχουμε : $u_x = u_0 = 20 \text{ m/s}$ και $u_y = g \cdot t_1 = 20 \text{ m/s}$

$$\text{Μέτρο ταχύτητας : } u_1 = \sqrt{u_x^2 + u_y^2} = \sqrt{20^2 + 20^2} = 20\sqrt{2} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\text{Διεύθυνση ταχύτητας : } \varepsilon\varphi\varphi = \frac{u_y}{u_x} = \frac{20}{20} = 1$$

Γ3. Εξίσωση της τροχιάς :

$$x = u_0 \cdot t \quad t = \frac{x}{u_0}$$

$$y = \frac{1}{2} g t^2 \Leftrightarrow y = \frac{1}{2} g \left(\frac{x}{u_0} \right)^2 \Leftrightarrow y = \frac{g}{2u_0^2} x^2 \Leftrightarrow y = \frac{10}{2 \cdot 20^2} x^2 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow y = \frac{1}{80} x^2 (SI)$$

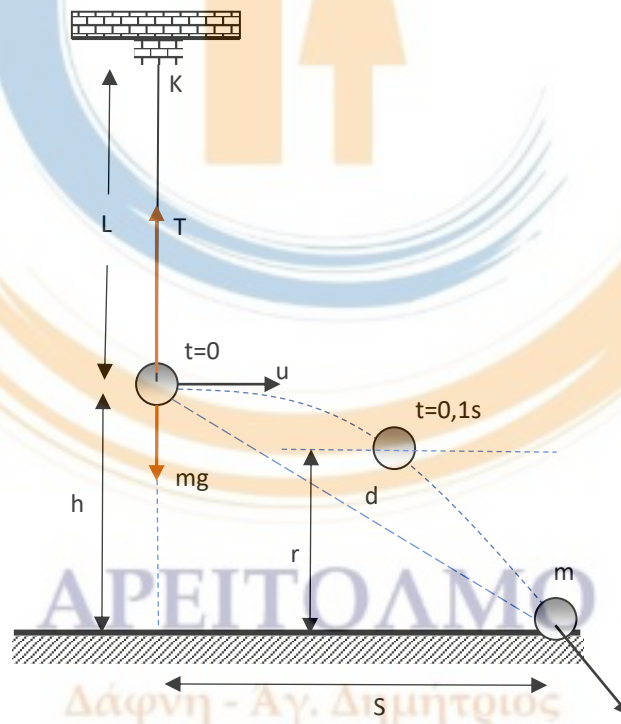
Γ4. Ο χρόνος πτώσης του σώματος είναι $t_{\Pi} = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 20}{10}} = 2s = t_1$

Από την ερώτηση Γ2 βλέπουμε ότι η τελική ταχύτητα του σώματος είναι

$$u_T = u_1 = 20\sqrt{2} \frac{m}{s}.$$

Η τελική κινητική ενέργεια είναι : $K_{\text{τελ}} = \frac{1}{2} m \cdot u_T^2 = \frac{1}{2} m \cdot u_1^2 = \frac{1}{2} 0,1 \cdot (20\sqrt{2})^2 = 40J$

ΘΕΜΑ Δ



Δ1. α) $a_k = \frac{u^2}{R} = \frac{u^2}{L} = \frac{2^2}{0,8} = 5m/s^2$

Η κεντρομόλος επιτάχυνση έχει φορά προς το κέντρο της κυκλικής τροχιάς

Δ1. β) Στην κατώτερη θέση της τροχιάς που φαίνεται στο σχήμα

$$\Sigma F_{\text{προς-το-κέντρο}} = F_K \Leftrightarrow T - mg = m \frac{u^2}{L} \Leftrightarrow T = mg + m \frac{u^2}{L}$$

Με αντικατάσταση : $T = 20 + 2 \cdot 5 \Leftrightarrow T = 30\text{N}$

Δ2. Σύμφωνα με την εκφώνηση, μπορούμε να βρούμε τον χρόνο πτώσης από την σχέση :

$$S = h \Leftrightarrow u_0 \cdot t_{\text{II}} = \frac{1}{2} g \cdot t_{\text{II}}^2 \Leftrightarrow 2 \cdot t_{\text{II}} = 5 \cdot t_{\text{II}}^2 \Leftrightarrow 2 \cdot t_{\text{II}}^2 - 5 \cdot t_{\text{II}} = 0 \Leftrightarrow$$

$$t_{\text{II}}(2t_{\text{II}} - 5) = 0 \Leftrightarrow \begin{matrix} t_{\text{II}} = 0 \\ t_{\text{II}} = 0,4\text{s} \end{matrix}$$

Για την ταχύτητα στην θέση αυτή έχουμε : $u_x = u_0 = 2\text{m/s}$ και

$$u_y = g \cdot t_{\text{II}} = 10 \cdot 0,4 = 4\text{m/s}$$

Μέτρο ταχύτητας : $u_1 = \sqrt{u_0^2 + u_y^2} = \sqrt{2^2 + 4^2} = \sqrt{20} \frac{\text{m}}{\text{s}}$

Διεύθυνση ταχύτητας : $\varepsilon\varphi\varphi = \frac{u_y}{u_x} = \frac{4}{2} = 2$

Δ3. Από το σχήμα βλέπουμε ότι η ζητούμενη απόσταση d είναι η υποτεινούσα ορθογωνίου τριγώνου με κάθετες πλευρές τις αποστάσεις h, S οι οποίες είναι ίσες μεταξύ τους και έχουν τιμή $S = h = u_0 \cdot t_{\text{II}} = 2 \cdot 0,4 = 0,8\text{m}$

Άρα $d = \sqrt{h^2 + S^2} = \sqrt{S^2 + S^2} = \sqrt{2S^2} = 0,8\sqrt{2}\text{m}$.

Δ4. Την χρονική στιγμή $t = 0,1\text{s}$ το σώμα έχει μετακινηθεί κατακόρυφα κατά

$$y = \frac{1}{2} g t^2 = \frac{1}{2} 10(0,1)^2 = 0,05\text{m}$$

Η απόσταση του σώματος από το έδαφος είναι

$$r = h - y = 0,8 - 0,05 = 0,75\text{m}$$

Η δυναμική του ενέργεια ως προς το έδαφος είναι :

$$U_B = mgr = 20 \cdot 0,75 = 15\text{J}$$

ΑΡΕΙΤΟΛΜΟ

Δάφνη - Αγ. Δημήτριος