

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ Β' ΛΥΚΕΙΟΥ 25/10/2020

ΘΕΜΑ Α

- I. 1.Β 2.Β 3.Α 4.Δ 5. Γ
 II. Α. Σ Β. Λ Γ. Λ Δ. Λ Ε. Σ

ΘΕΜΑ Β

B1. Σωστή η α)

Η τάση του νήματος είναι η κεντρομόλος δύναμη που αναγκάζει το σώμα σε κυκλική τροχιά.

$$\text{Αρχικά } T = F_k = m \cdot \frac{u^2}{R} = 0,5 \cdot \frac{10^2}{0,25} = 200N \text{ οπότε το νήμα δε σπάει}$$

$$\text{Τελικά } T = F_k = m \cdot \frac{u^2}{R} = 0,5 \cdot \frac{(10\sqrt{2})^2}{0,25} = 400N \text{ και επειδή το όριο θραύσεως έχει μικρότερη τιμή 300N το νήμα θα κοπεί.}$$

B2. Σωστή η β)

$$\text{Για τη σφαίρα (1) : } x_1 = u_0 \cdot t_\pi = u_0 \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot h}{g}} \quad (1)$$

Έστω u'_0 η ταχύτητα εκτόξευσης της σφαίρας Σ2

$$\text{Από εκφώνηση } K_2 = 4K_1 \Leftrightarrow \frac{1}{2} m \cdot u_0'^2 = 4 \frac{1}{2} m \cdot u_0^2 \Leftrightarrow u_0' = 2 \cdot u_0$$

$$\text{Για τη σφαίρα (2) : } x_2 = u_0' \cdot t'_\pi = 2u_0 \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot (4h)}{g}} = 2u_0 \cdot 2 \sqrt{\frac{2 \cdot h}{g}} = 4[u_0 \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot h}{g}}] = 4x_1$$

B3. Σωστή η α)

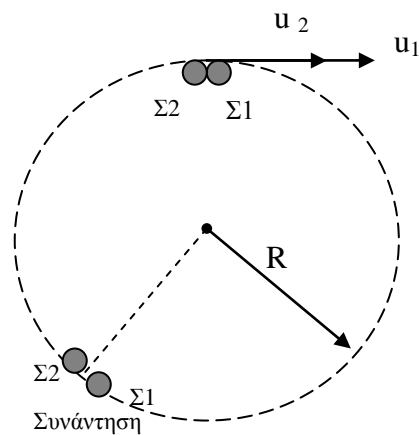
Τα σώματα θα συναντηθούν όταν το τόξο που έχει διαγράψει το Σ1 είναι κατά μια περίμετρο μεγαλύτερο από το τόξο που θα έχει διαγράψει το σώμα Σ2. Ισχύει ο τύπος :

$$S_1 = S_2 + 2\pi R \quad (1).$$

$$\text{Αλλά } u_1 = \frac{S_1}{\Delta t} \Leftrightarrow S_1 = u_1 \cdot \Delta t \quad (2)$$

$$\text{και όμοια : } S_2 = u_2 \cdot \Delta t \quad (3).$$

συνδυάζοντας τους παραπάνω τύπους:



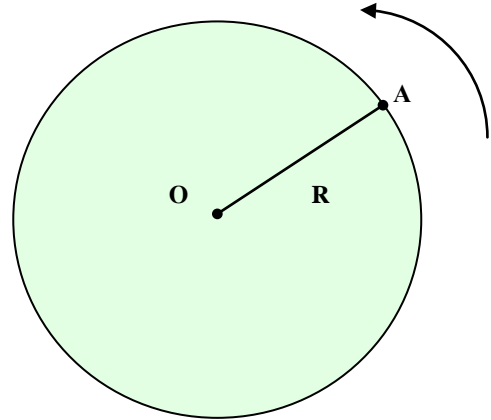
$$S_1 = S_2 + 2\pi R \Leftrightarrow u_1 \cdot \Delta t = u_2 \cdot \Delta t + 2\pi R \Leftrightarrow 10 \cdot \Delta t = 6 \cdot \Delta t + 2\pi \cdot \frac{80}{\pi} \Leftrightarrow \Delta t = 40s$$

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Από τον ορισμό:

$$\omega = \frac{\Delta\theta}{\Delta t} = \frac{60\pi}{10\pi} = 6 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

Η γωνιακή ταχύτητα έχει διεύθυνση κάθετη στο επίπεδο περιστροφής που διέρχεται από το σημείο O. Η φορά της είναι προς τα πάνω.



Γ2. Από τον τύπο:

$$u = \omega \cdot R \Leftrightarrow 18 = 6 \cdot R \Leftrightarrow R = 3\text{m}$$

$$\text{Επίσης } \omega = \frac{2\pi}{T} \Leftrightarrow T = \frac{2\pi}{\omega} \Leftrightarrow T = \frac{2\pi}{6} = \frac{\pi}{3}\text{s}$$

Γ3. Όλα τα υλικά σημεία του δίσκου έχουν την ίδια γωνιακή ταχύτητα γιατί σε ίσους χρόνους διαγράφουν ίσες γωνίες.

$$a_{k(B)} = \frac{u_B^2}{R_B} = \omega^2 \cdot R_B = \omega^2 \cdot \frac{R}{2} = 6^2 \cdot 1,5 = 54 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}.$$

Η κεντρομόλος επιτάχυνση του σημείου B έχει πάντα φορά προς το κέντρο της περιστροφής και ανήκει στην επιβατική ακτίνα.

Γ4. Το σημείο B έχει διαγράψει και αυτό 10 περιστροφές τις ίδιες με το σημείο A όπως αναφέρεται στο ερώτημα Γ3. Κάθε σημείο του δίσκου διαγράφει την ίδια γωνία στον ίδιο χρόνο.

$$\text{Αφού σε μια περιστροφή αντιστοιχεί γωνία } 2\pi \text{ rad τότε : } \theta_B = 10 \cdot 2\pi = 20\pi \text{ rad}$$

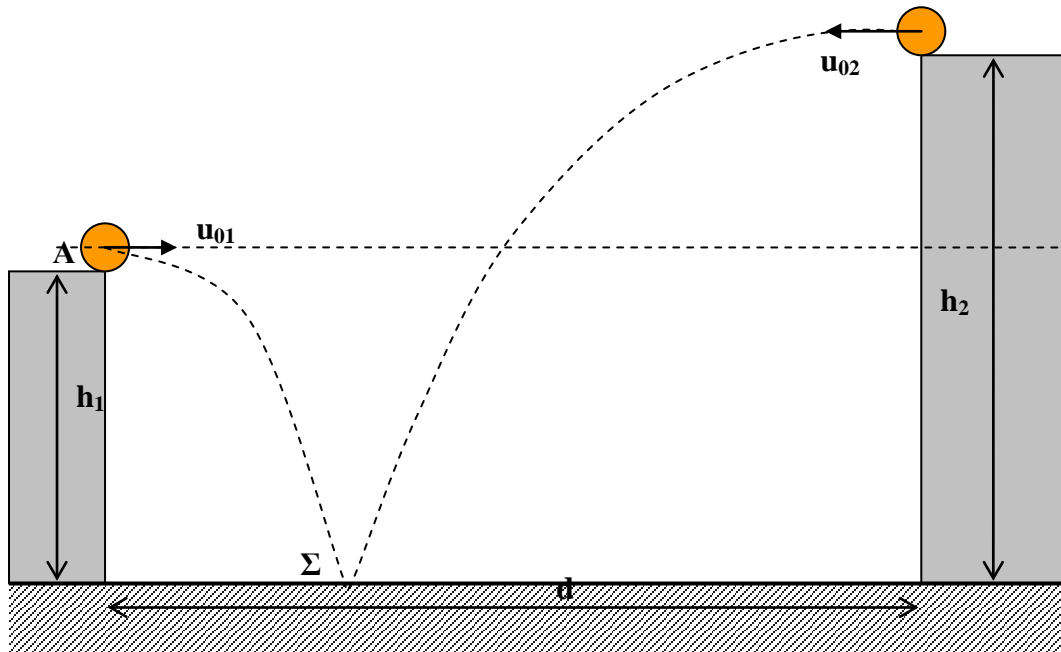
Γ5. Η ταχύτητα του σημείου B εξαρτάται από την απόστασή του από το σημείο περιστροφής O. Δηλαδή: $u_B = \omega \cdot R_B = 6 \cdot 1,5 = 9\text{m/s}$

Από τον ορισμό της γραμμικής ταχύτητας :

$$u_B = \frac{S_B}{\Delta t} \Leftrightarrow S_B = u_B \cdot \Delta t = 9 \cdot \pi\text{m} \Leftrightarrow S_B = 9 \cdot \pi\text{m}$$

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Επειδή το σώμα Σ εκτελεί ελεύθερη πτώση στον κατακόρυφο άξονα τότε :



$$y = \frac{1}{2} g \cdot t^2 \Leftrightarrow h_1 = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t_1^2 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 2^2 = 20m \Leftrightarrow h_1 = 20m$$

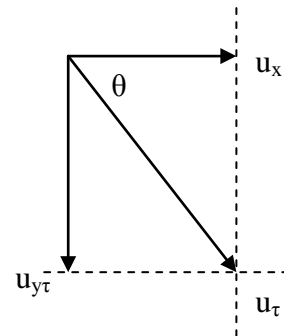
Δ2. Όταν το σώμα Σ1 φτάνει στο έδαφος : $u_x = u_{01} = 30m/s$

$$\text{και } u_y = g \cdot t_1 = 10 \cdot 2 = 20m/s$$

Κατά μέτρο :

$$u_\tau = \sqrt{u_x^2 + u_y^2} = \sqrt{30^2 + 20^2} = \sqrt{1300}m/s = 10\sqrt{13}m/s$$

$$\text{Διεύθυνση : } \varepsilon\varphi\theta = \frac{u_y}{u_x} = \frac{20}{30} = \frac{2}{3}$$



Δ3. Το σώμα Σ2 φτάνει στο έδαφος την χρονική στιγμή t_2 .

Είναι απο την εκφώνηση : $t_2 = t_1 + \Delta t = 2 + 4 = 6s$. Για την οριζόντια βολή του Σ2.

$$y = \frac{1}{2} g \cdot t^2 \Leftrightarrow h_2 = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t_2^2 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 6^2 = 180m \Leftrightarrow h_2 = 180m.$$

Δ4. Βρίσκουμε το βεληνεκές κάθε βολής.

$$x_{\max(1)} = u_{01} \cdot t_1 = 30 \cdot 2 = 60m$$

$$\text{Από την εκφώνηση: } x_{\max(2)} = d - x_{\max(1)} = 300m - 60m = 240m$$

$$\text{Οπότε : } x_{\max(2)} = u_{02} \cdot t_2 \Leftrightarrow 240 = u_{02} \cdot 6 \Leftrightarrow u_{02} = 40m/s$$

Δ5. Έστω u_2 η ταχύτητα που έχει το Σ2 τη χρονική στιγμή t_2 όταν $\frac{K_{t=0}}{K_{t=t_2}}$ είναι ίσο

$$\text{με } \frac{1}{2}.$$

$$\frac{K_{t=0}}{K_{t=t_2}} = \frac{1}{2} \Leftrightarrow \frac{\frac{1}{2}m \cdot u_{02}^2}{\frac{1}{2}m \cdot u_2^2} = \frac{1}{2} \Leftrightarrow u_2^2 = 2u_{02}^2 \Leftrightarrow u_2 = \sqrt{2} \cdot u_{02} \quad (1)$$

Αλλά από Πυθαγόρειο θεώρημα

$$u_2^2 = u_{02}^2 + u_{2y}^2 \Leftrightarrow (\sqrt{2} \cdot u_{02})^2 = u_{02}^2 + u_{2y}^2 \Leftrightarrow u_{2y} = u_{02} \quad (2)$$

$$u_{2y} = g \cdot t_2 \Leftrightarrow 40 = 10 \cdot t_2 \Leftrightarrow t_2 = 4s$$