

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2024
Α΄ ΦΑΣΗ

E_3.Φλ3Θ(α)

ΤΑΞΗ: Β΄ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ: ΘΕΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ

Ημερομηνία: Τετάρτη 3 Ιανουαρίου 2024
Διάρκεια εξέτασης: 2 ώρες

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

A1. δ

A2. α

A3. γ

A4. β

A5.

α. Σ

β. Λ

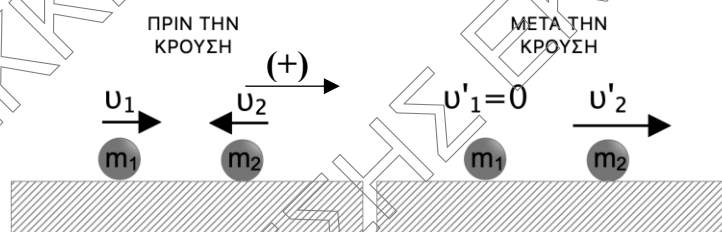
γ. Σ

δ. Λ

ε. Λ

ΘΕΜΑ Β

B1. Σωστό το (β)



Α.Δ.Ο.:

$$\vec{p}_{ολ}^{πριν} = \vec{p}_{ολ}^{μετα} \Rightarrow m_1 u_1 - m_2 u_2 = m_2 u'_2 \Rightarrow 3m_2 v - m_2 v = m_2 u'_2 \Rightarrow$$

$$u'_2 = 2v$$

Η κινητική ενέργεια του Σ_2 πριν και μετά την κρούση είναι

$$K_{ολ}^{πριν} = \frac{1}{2} m_2 v^2 = \frac{1}{2} m_2 v^2$$

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2024
Α΄ ΦΑΣΗ

E_3.Φλ3Θ(α)

$$K_{ολ}^{μετα} = \frac{1}{2} m_2 v_2'^2 = \frac{1}{2} m_2 (2v)^2 = 4 \cdot \left(\frac{1}{2} m_2 v^2 \right)$$

Επομένως

$$\frac{K_2^{πριν}}{K_2^{μετά}} = \frac{\frac{1}{2} m_2 v^2}{4 \cdot \left(\frac{1}{2} m_2 v^2 \right)} = \frac{1}{4}$$

B2. Σωστό το (γ)

Σύμφωνα με την εκφώνηση ισχύει $s_2 = 2s_1$

Όμως $s_1 = v_1 t$ και $s_2 = v_2 t$ οπότε

$$v_2 t = 2v_1 t \Rightarrow v_2 = 2v_1$$

Οι αθλητές θα συναντηθούν για 2^η φορά όταν

$$s_2 - s_1 = 2 \cdot 2\pi R \Rightarrow v_2 t - v_1 t = 4\pi R \Rightarrow 2v_1 t - v_1 t = 4\pi R$$

$$\Rightarrow v_1 t = 4\pi R \Rightarrow t = \frac{4\pi R}{v_1}$$

Όμως $v_1 = \omega_1 R$ οπότε

$$t = \frac{4\pi}{\omega_1}$$

ΘΕΜΑ Γ

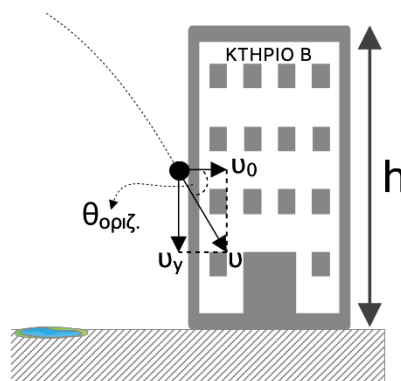
Γ1. Το σώμα θα χτυπήσει στο κτήριο Β όταν διανύσει την οριζόντια απόσταση D οπότε η χρονική στιγμή t θα ισούται με

$$t = \frac{D}{v_0} = \frac{30}{10} = 3 \text{ s}$$

Η ταχύτητα του εκείνη τη στιγμή θα έχει μέτρο

$$v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2} = \sqrt{v_0^2 + (gt)^2} =$$

$$= \sqrt{(10)^2 + (10 \cdot 3)^2} = \sqrt{1000} = 10\sqrt{10} \text{ m/s}$$



ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2024
Α΄ ΦΑΣΗ

E_3.Φλ3Θ(α)

και κατεύθυνση

$$\varepsilon_{\theta_{\text{οριζ}}} = \frac{v_y}{v_x} = \frac{gt}{v_0} = \frac{10 \cdot 3}{10} = 3$$

Γ2. Το σώμα τη χρονική στιγμή $t = 3 \text{ s}$ θα έχει κατέβει κατακόρυφα απόσταση y ίση με:

$$y = \frac{1}{2}gt^2 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 3^2 = 45 \text{ m}$$

και άρα το ύψος του κτηρίου Α είναι

$$H = y + \frac{h}{2} = 45 + \frac{70}{2} = 45 + 35 = 80 \text{ m}$$

Γ3. Σύμφωνα με την εκφώνηση ισχύει

$$K_1 = 2 K_{\text{αρχ}} \Rightarrow \frac{1}{2}mv_1^2 = 2 \cdot \frac{1}{2}mv_0^2 \Rightarrow v_1^2 = 2v_0^2 \Rightarrow v_x^2 + v_y'^2 = 2v_0^2 \Rightarrow$$

$$v_0^2 + v_y'^2 = 2v_0^2 \Rightarrow v_y'^2 = v_0^2 \Rightarrow v_y' = v_0 \Rightarrow gt_1 = v_0 \Rightarrow$$

$$t_1 = \frac{v_0}{g} = \frac{10}{10} = 1 \text{ s}$$

Γ4. Ο χρόνος πτώσης ισούται με

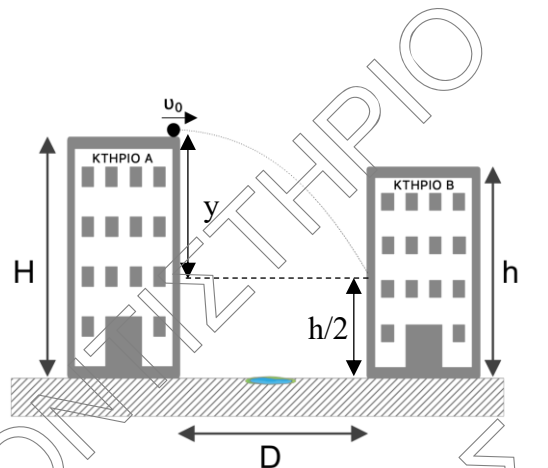
$$t_{\pi} = \sqrt{\frac{2H}{g}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 80}{10}} = \sqrt{16} = 4 \text{ s}$$

Το σώμα θέλουμε να διανύσει τη μισή οριζόντια απόσταση D μέχρι το κέντρο της λίμνης

$$x_{\text{max}} = \frac{D}{2} = \frac{30}{2} = 15 \text{ m}$$

Άρα

$$x_{\text{max}} = v'_0 \cdot t_{\pi} \Leftrightarrow v'_0 = \frac{x_{\text{max}}}{t_{\pi}} = \frac{15}{4} = 3,75 \text{ m/s}$$



ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2024
Α΄ ΦΑΣΗ

E_3.Φλ3Θ(α)

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Από τον 2^ο νόμο Νεύτωνα έχουμε:

$$\Sigma \vec{F} = m\vec{a} \Rightarrow F = ma \Rightarrow a = 10 \text{ m/s}^2$$

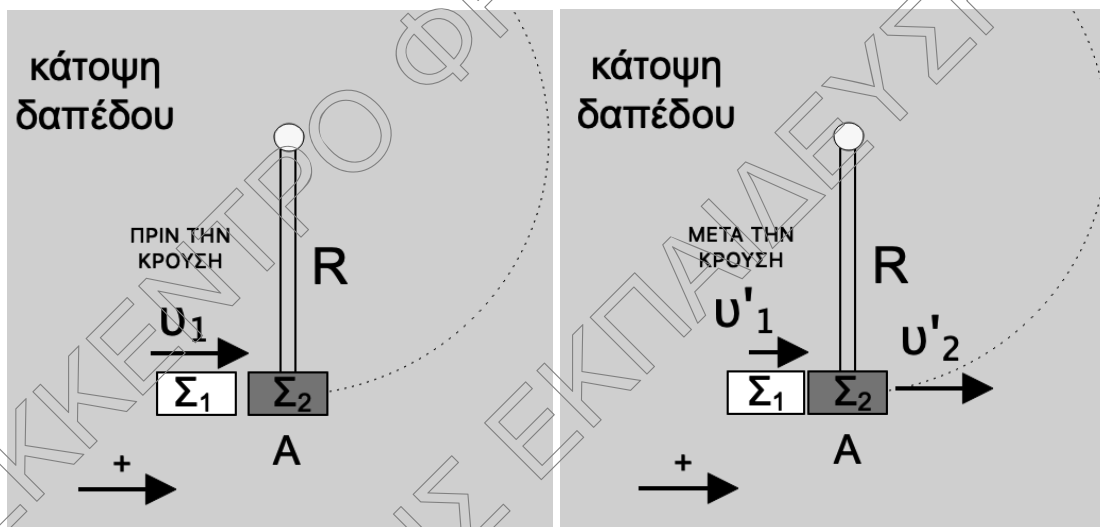
Οπότε

$$s_1 = \frac{1}{2}at^2 \Rightarrow s_1 = \frac{1}{2}10 \cdot 2^2 = 20 \text{ m}$$

$$\text{και } v_1 = at = 10 \cdot 2 = 20 \text{ m/s}$$

Δ2. Εφαρμόζοντας Α.Δ.Ο έχουμε:

$$\vec{p}_{ολ}^{πριν} = \vec{p}_{ολ}^{μετά} \Rightarrow m_1 v_1 = m_1 v'_1 + m_2 v'_2 \Rightarrow 1 \cdot 20 = 1 \cdot 10 + 0,5 v'_2 \Rightarrow v'_2 = 20 \text{ m/s}$$



Δ3. Η γωνιακή ταχύτητα του σώματος Σ₂ έχει μέτρο:

$$v'_2 = \omega_2 R \Rightarrow \omega_2 = 20\pi \text{ rad/s}$$

και φορά από τη σελίδα προς τον αναγνώστη.

Το μέτρο του ρυθμού μεταβολής της ορμής του σώματος Σ₂ ισούται με το μέτρο της συνισταμένης δύναμης στην διεύθυνση της ακτίνας. Επομένως:

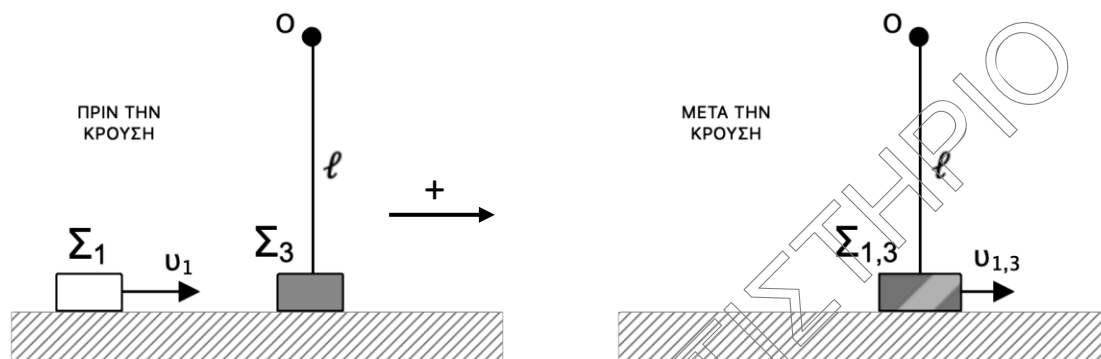
$$\left| \frac{d\vec{p}}{dt} \right| = |\Sigma \vec{F}_{ακτ}| = F_{κ,2} = \frac{m_2 v'^2_2}{R} = \frac{0,5 \cdot 20^2}{\frac{1}{\pi}} = 200\pi \text{ kg} \cdot \text{m/s}^2$$

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2024
Α΄ ΦΑΣΗ

E_3.Φλ3Θ(α)

Δ4. Εφαρμόζουμε ξανά Α.Δ.Ο για τη πλαστική κρούση

$$\vec{p}_{ολ}^{πριν} = \vec{p}_{ολ}^{μετά} \Rightarrow m_1 v_1 = (m_1 + m_3) v_{1,3} \Rightarrow 20 = 2 v_{1,3} \Rightarrow v_{1,3} = 10 \text{ m/s}$$

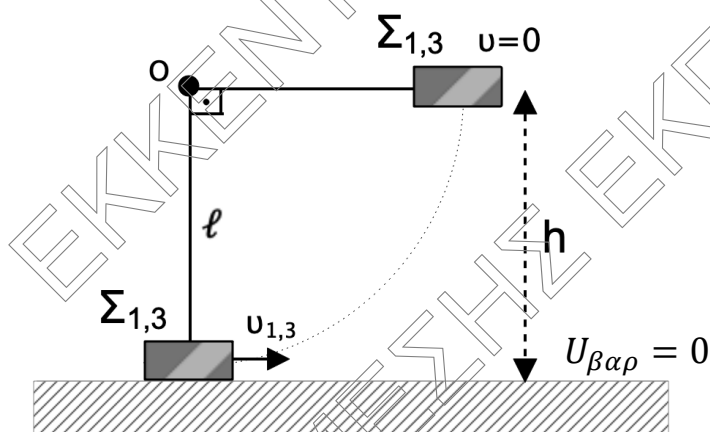


Για τη κίνηση του συσσωματώματος ισχύει

Α.Δ.Μ.Ε.

$$E_{Μηχ,αρχ} = E_{Μηχ,τελ} \Rightarrow \frac{1}{2} (m_1 + m_3) v_{1,3}^2 = (m_1 + m_3) g h \Rightarrow$$

$$h = \frac{v_{1,3}^2}{2g} \Rightarrow h = \frac{10^2}{2 \cdot 10} \Rightarrow h = 5 \text{ m}$$



Προφανώς όταν το σώμα φτάνει στην ανώτερη θέση το νήμα γίνεται οριζόντιο
οπότε η γωνία που θα σχηματίζει είναι 90° .