ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ
ΟΜΟΚΕΝΤΡΟ
Α. Φλωρόπουλου
για μαθητές με απαιτήσεις
30 ΧΡΟΝΙΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ
http://www.floropoulos.gr - email: info@floropoulos.gr
•ΚΕΝΤΡΟ ΑΘΗΝΑΣ: Βερανζέρου 6, Πλατεία Κάνιγγος, Τηλ.: 210-38.14.584, 38.02.012, Fax: 210-330.42.42
• ΑΓ. ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ: Λ. Βουλιαγμένης 244 (μετρό Δάφνης), Τηλ.: 210-9.76.76.76, 9.76.76.77

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑΤΟΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ Β΄ ΛΥΚΕΙΟΥ
06 – 04 - 2023

ΘΕΜΑ Α

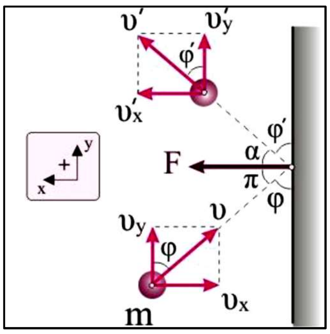
Α1. β
Α2. δ
Α3. α
Α4. γ
Α5. (α) Λ (β) Σ (γ) Λ (δ) Σ (ε) Σ

ΘΕΜΑ Β

Β1. *Σωστή απάντηση είναι η (γ).*

Αναλύουμε την ταχύτητα υ της σφαίρας σε δύο κάθετες μεταξύ τους συνιστώσες, μια κάθετη στον τοίχο και μία παράλληλη στον τοίχο.

Στη διεύθυνση **που είναι παράλληλη στον τοίχο (άξονας y) η ορμή θα παραμένει σταθερή αφού δεν ασκείται δύναμη στη σφαίρα** δηλαδή $\Delta p_y = 0$.



Άρα, η μεταβολή της ορμής της σφαίρας συμπίπτει με την μεταβολή της ορμής μόνο στον άξονα x:

$\Delta p = \Delta p_x = m\upsilon'_x - (-m\upsilon_x) = m\upsilon'_x + m\upsilon_x = m\upsilon'\eta\mu\varphi' + m\upsilon\eta\mu\varphi$ (1)

Η κρούση είναι ελαστική, άρα η κινητική ενέργεια διατηρείται:

$K = K' \rightarrow \frac{1}{2} m\upsilon^2 = \frac{1}{2} m\upsilon'^2 \rightarrow \boldsymbol{\upsilon^2 = \upsilon'^2} \rightarrow |\boldsymbol{\upsilon}| = |\boldsymbol{\upsilon'}|$ **(2)**

δηλαδή η ταχύτητα ανάκλασης είναι ίση κατά μέτρο με την ταχύτητα πρόσπτωσης.

Επειδή η γωνία πρόσπτωσης είναι ίση με τη γωνία ανάκλασης **($\hat{\pi} = \hat{\alpha}$)** θα είναι και **φ = φ' (3).**

Συνδυάζοντας τις (1), (2) και (3) παίρνουμε: **Δp = 2mυημφ.**

Β2. *Σωστή απάντηση είναι η (β).*

ΤΡΑΠΕΖΑ ΘΕΜΑΤΩΝ Γ ΛΥΚΕΙΟΥ: ΘΕΜΑ 24671

Β3. *Σωστή απάντηση είναι η (γ).*

ΤΡΑΠΕΖΑ ΘΕΜΑΤΩΝ Γ ΛΥΚΕΙΟΥ: ΘΕΜΑ 25245

ΘΕΜΑ Γ

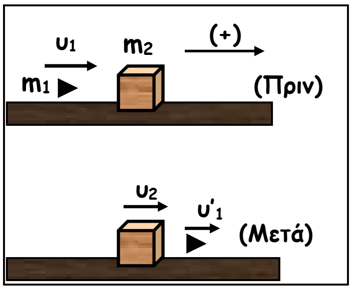
ΤΡΑΠΕΖΑ ΘΕΜΑΤΩΝ Γ ΛΥΚΕΙΟΥ: ΘΕΜΑ 25248

ΘΕΜΑ Δ

Δ1) Η κινητική ενέργεια του βλήματος κατά τη διάρκεια της πρώτης κρούσης μειώνεται κατά 96%, επομένως:

$$K_{μετά} = K_{πριν} - 0{,}96K_{πριν} \rightarrow K_{μετά} = 0{,}04K_{πριν} \rightarrow \frac{1}{2}m_1\upsilon_1'^2 = 0{,}04\frac{1}{2}m_1\upsilon_1^2 \rightarrow$$

$$\upsilon_1'^2 = 0{,}04\upsilon_1^2 \rightarrow \upsilon_1' = 0{,}2\upsilon_1 \rightarrow \boldsymbol{\upsilon_1' = 10\ m/s}.$$



Εφαρμόζουμε την αρχή διατήρησης της ορμής για την ανελαστική κρούση:

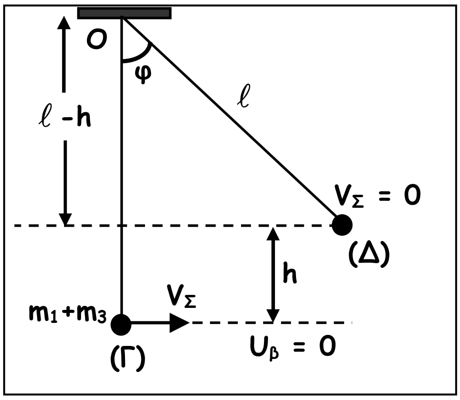
$$\vec{p}_{πριν} = \vec{p}_{μετα} \rightarrow m_1\upsilon_1 = m_1\upsilon_1' + m_2\upsilon_2 \rightarrow$$

$$m_1\upsilon_1 - m_1\upsilon_1' = m_2\upsilon_2 \rightarrow 50 - 10 = 5\upsilon_2 \rightarrow \boldsymbol{\upsilon_2 = 8\ m/s}.$$

Δ2. Εφαρμόζοντας την αρχή διατήρησης της ορμής για τη δεύτερη (πλαστική) κρούση έχουμε:

$$\vec{p}_{ολ}^{\,πριν} = \vec{p}_{ολ}^{\,μετά} \rightarrow m_1\upsilon_1' = (m_1 + m_3)V_\Sigma \rightarrow 10 = 5V_\Sigma \rightarrow 20 \rightarrow \boldsymbol{V_\Sigma = 2\ m/s}.$$

Δ3. Το συσσωμάτωμα αμέσως μετά την πλαστική κρούση (θέση Γ) έχει αποκτήσει ταχύτητα V_Σ = 2 m/s. Η μέγιστη γωνία εκτροπής φ παρατηρείται τη στιγμή που το συσσωμάτωμα θα μηδενίσει την ταχύτητά του στιγμιαία για πρώτη φορά (θέση Δ).



Εφαρμόζοντας Α.Δ.Μ.Ε. για την κίνηση του συσσωματώματος αμέσως μετά την πλαστική κρούση, δηλαδή από τη θέση (Γ) μέχρι τη θέση (Δ) του διπλανού σχήματος έχουμε:

$$E_{\mu\eta\chi}^{(\Gamma)} = E_{\mu\eta\chi}^{(\Delta)} \rightarrow K_\Gamma + U_\Gamma = K_\Delta + U_\Delta \rightarrow$$

$$\frac{1}{2}(m_1 + m_3)V_\Sigma^2 = (m_1 + m_3)g\,h \rightarrow V_\Sigma^2 = 2gh \rightarrow$$

$$\mathbf{h = \frac{V_\Sigma^2}{2g} = 0,2\ m.}$$

$$\sigma\upsilon\nu\varphi = \frac{\ell - h}{\ell} = \frac{0,4 - 0,2}{0,4} = \frac{1}{2} \rightarrow \boldsymbol{\varphi = 60^0}.$$

Δ4. Το ποσό θερμότητας που παράγεται στη διάρκεια του παραπάνω φαινομένου, ισούται με την απώλεια κινητικής ενέργειας στις δύο παραπάνω κρούσεις. Δηλαδή:

1η κρούση: $Q_1 = \frac{1}{2}m_1 \upsilon_1^2 - \frac{1}{2}m_2 \upsilon_2^2 - \frac{1}{2}m_1 \upsilon_1'^2 = 1250 - 160 - 50 \rightarrow \mathbf{Q_1 = 1040\ J}$.

2η κρούση: $Q_2 = \frac{1}{2}m_1 \upsilon_1'^2 - \frac{1}{2}(m_1 + m_3)V_\Sigma^2 = 50 - 10 \rightarrow \mathbf{Q_2 = 40\ J}$.

$$\mathbf{Q = Q_1 + Q_2 = 1080\ J}$$

Το ποσοστό της αρχικής κινητικής ενέργειας του βλήματος που μετατράπηκε σε θερμότητα είναι:

$$\pi\% = \frac{Q}{\frac{1}{2}m_1\upsilon_1^2}100\% = \frac{1080}{1250}100\% = \mathbf{86,4\%}.$$

Δ5. Για να εκτραπεί το νήμα από την κατακόρυφη θέση κατά μέγιστη γωνία 60^0 προς την ίδια κατεύθυνση, πρέπει μετά την κεντρική ελαστική κρούση το σώμα μάζας m_3 να αποκτήσει ταχύτητα V_3 = 2 m/s όση δηλαδή ταχύτητα είχε αποκτήσει και το συσσωμάτωμα. Αυτό ισχύει γιατί κατά την εφαρμογή της Α.Δ.Μ.Ε. από τη θέση (Γ) στη θέση (Δ) παρατηρούμε ότι το μέγιστο ύψος h που ανυψώνεται το σώμα δεν εξαρτάται από τη μάζα του.

Έστω υ_3 η ταχύτητα που πρέπει να έχει το σώμα μάζας m_3, πριν την κεντρική ελαστική κρούση. Τότε για την κεντρική ελαστική κρούση, ισχύει:

$$V_3 = \frac{2m_1}{m_1+m_3}\upsilon_1' + \frac{m_3-m_1}{m_1+m_3}\upsilon_3 \rightarrow 2 = \frac{2}{5}10+\frac{3}{5}\upsilon_3 \rightarrow 10 = 20 + 3\upsilon_3 \rightarrow \boldsymbol{\upsilon_3 = -\frac{10}{3}\,m/s.}$$

Δηλαδή το σώμα μάζας m_3 πρέπει να κινείται σε αντίθετη κατεύθυνση από την αρχική κατεύθυνση κίνησης του βλήματος.