

Πρώτη
Επιλογή



ΣΥΓΧΡΟΝΟ
ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΟ Μ.Ε.

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ

Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ ΚΑΙ ΕΠΑΛ (ΟΜΑΔΑ Β')

ΤΕΤΑΡΤΗ 22 ΜΑΪΟΥ 2013

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ

ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ (ΚΑΙ ΤΩΝ ΔΥΟ ΚΥΚΛΩΝ)

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

Θέμα Α.

A.1. γ.

A.2. γ.

A.3. δ.

A.4. γ.

A.5. α. Σ

β. Λ

γ. Σ

δ. Λ

ε. Σ



Θέμα Β.

Β.1. α.) Η σωστή απάντηση είναι το ii.

$$\beta.) E_{\text{αρχ}} = \frac{1}{2} CV^2 = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 10^{-5} \cdot 4 \cdot 10^2 = 4 \cdot 10^{-3} \text{ J}$$

$$E_{t_1} = \frac{1}{2} LI^2 = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{9} \cdot 10^{-3} \cdot 36 = 2 \cdot 10^{-3} \text{ J}$$

$$\Delta E = E_{\text{αρχ}} - E_{t_1} = 2 \cdot 10^{-3} \text{ J}$$

Β.2. α.) Η σωστή απάντηση είναι το iii.

$$\beta.) u_k = \lambda_1 f_1 = \lambda_2 f_2 \Rightarrow \lambda_2 = \frac{\lambda_1 f_1}{f_2} = \frac{\lambda_1 \cancel{f_1}}{3 \cancel{f_1}} = \frac{\lambda_1}{3}$$

$$\text{Για απόσβεση } \left. \begin{array}{l} |r_1 - r_2| = 2N+1 \frac{\lambda}{2} \\ |r_1 - r_2| \leq d \end{array} \right\} \Rightarrow$$

$$-\frac{2d}{\lambda_2} \leq 2N+1 \leq \frac{2d}{\lambda_2} \Leftrightarrow \frac{-2 \cdot 2\lambda_1}{\frac{\lambda_1}{3}} \leq 2N+1 \leq \frac{2 \cdot 2\lambda_1}{\frac{\lambda_1}{3}} \Leftrightarrow -12 \leq 2N+1 \leq 12 \Leftrightarrow$$

$$-13 \leq 2N \leq 11 \Leftrightarrow -6,5 \leq N \leq 5,5$$

Άρα 12 υπερβολές απόσβεσης μεταξύ Κ και Λ.

Β.3. α.) Η σωστή απάντηση είναι το ii.

$$\beta.) L_{\text{αρχ}} = L_{\text{τελ}} \Rightarrow I_1 \omega_1 = I_1 + I_2 \omega \Rightarrow$$

$$\omega = \frac{I_1 \cdot \omega_1}{I_1 + \frac{I_1}{4}} = \frac{\cancel{I_1} \cdot \omega_1}{\frac{5\cancel{I_1}}{4}} = \frac{4}{5} \omega_1$$

$$|\Delta L_1| = |L_{1,\text{τελ}} - L_{1,\text{αρχ}}| = I_1 \omega - I_1 \omega_1 = \left| I_1 \cdot \frac{4}{5} \omega_1 - I_1 \omega_1 \right| = \left| -\frac{1}{5} I_1 \omega_1 \right| = \frac{1}{5} L_1$$



Θέμα Γ.

Γ.1. Στην κρούση :

$$u'_1 = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} u_1 \Rightarrow u_1 = 3\sqrt{10} \text{ m/s}$$

$$u'_2 = \frac{2m_1}{m_1 + m_2} u_1 \Rightarrow u'_2 = 2\sqrt{10} \text{ m/s}$$

Για το m_1 Θ.Μ.Κ.Ε. από την αρχική του θέση μέχρι τη θέση ακριβώς πριν την

$$\text{κρούση : } \frac{1}{2} m_1 u_1^2 - \frac{1}{2} m_1 u_0^2 = -\mu m_1 g d \Rightarrow u_0 = 10 \text{ m/s}$$

Γ.2. $K_{1,\text{πριν}} = \frac{1}{2} m_1 u_1^2 = 45 m_1$

$$K_{2,\text{μετά}} = \frac{1}{2} m_2 u_2'^2 = 40 m_1$$

Το ποσοστό της κινητικής ενέργειας που έχει ακριβώς πριν την κρούση το m_1 και που μεταφέρεται στο m_2 είναι : ποσοστό = $\frac{K_{2,\text{μετά}}}{K_{1,\text{πριν}}} \cdot 100\% = \frac{40 m_1}{45 m_1} \cdot 100\% = \frac{800}{9} \%$

Γ.3. Για το Σ_1

Έστω t_1 ο χρόνος από την αρχή μέχρι την στιγμή της κρούσης.

$$\Sigma F = m_1 \cdot a \Rightarrow T = m_1 \cdot a \quad (a < 0) \Rightarrow \mu m_1 g = m_1 a \Rightarrow a = 5 \text{ m/s}^2$$

$$u_1 = u_0 - at_1 \Rightarrow t_1 = \frac{10 - 3\sqrt{10}}{5} \text{ s} \quad \text{και} \quad d = u_0 t_1 - \frac{1}{2} a t_1^2$$

Η επιστροφή του σώματος γίνεται με την ίδια επιβράδυνση και καταλήγει σε ηρεμία.

Έστω t_2 ο χρόνος μέχρι να σταματήσει.

$$u_{\text{τελ}} = u'_1 - at_2 \Rightarrow t_2 = \frac{\sqrt{10}}{5} \text{ s} \quad \text{Άρα } t_{\text{ολ}} = t_1 + t_2 = 0,72 \text{ s}$$

Γ.4. Για το Σ_2 εφαρμόζουμε Θ.Μ.Κ.Ε. από τη θέση αμέσως μετά την κρούση μέχρι τη θέση όπου σταματά στιγμιαία.

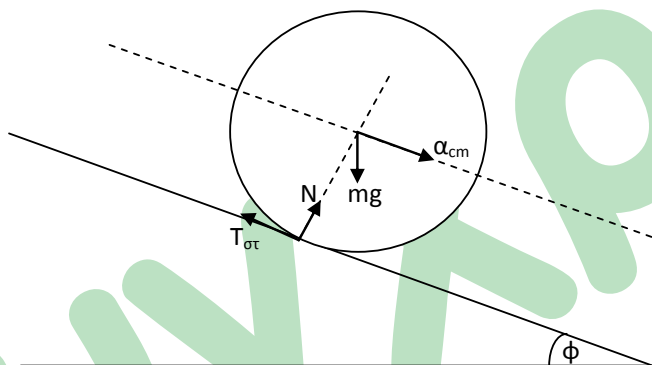
$$K_{\text{τελ}} - K_{\text{αρχ}} = W_{F_{\text{ελ}}} + W_T \Rightarrow 0 - \frac{1}{2} m_2 u_2'^2 = -\frac{1}{2} \kappa \Delta l_{\text{max}}^2 - \mu m_2 g \Delta l_{\text{max}} \Rightarrow 21 \Delta l_{\text{max}}^2 + 2 \Delta l_{\text{max}} - 8 = 0$$

$$\Delta = 676. \text{ Άρα } \Delta l_{\text{max}} = \frac{12}{21} \text{ m}$$

Θέμα Δ.

Δ.1. $a_{\text{cm}} = a_{\varepsilon} = a_{\gamma\omega\nu} R = a$

Ο κύλινδρος εκτελεί κύλιση χωρίς ολίσθηση.



Για τη μεταφορική κίνηση του κυλίνδρου :

$$\Sigma F_x = m \cdot a_{\text{cm}} \Rightarrow Mg \eta \mu \phi - T_{\sigma\tau} = Ma \quad (1)$$

Για τη στροφική κίνηση του κυλίνδρου :

$$\Sigma \tau = I \cdot a_{\gamma\omega\nu} \Rightarrow T_{\sigma\tau} R = \frac{1}{2} m R^2 \frac{a}{R} \Rightarrow T_{\sigma\tau} = \frac{1}{2} ma \quad (2)$$

Από (1) και (2) $a = \frac{20}{3} \eta \mu \phi \quad \text{m/s}^2$



- Δ.2.** Η ροπή αδράνειας του τμήματος που αφαιρείται ως προς τον άξονα του κυλίνδρου είναι : $I' = \frac{1}{2} M' r^2$

Από τη σταθερή πυκνότητα του υλικού :

$$\rho = \frac{M}{V} = \frac{M'}{V'} \Rightarrow \frac{M}{\pi R^2 h} = \frac{M'}{\pi r^2 h} \Rightarrow M' = \frac{r^2}{R^2} M$$

Άρα η ζητούμενη ροπή αδράνειας του κοίλου κυλίνδρου είναι :

$$I_{\text{κοιλ}} = I - I' = \frac{1}{2} M R^2 - \frac{1}{2} M' r^2 = \frac{1}{2} M R^2 - \frac{1}{2} \frac{r^2}{R^2} M \cdot r^2 \Rightarrow I_{\text{κοιλ}} = \frac{1}{2} M R^2 \cdot \left(1 - \frac{r^4}{R^4} \right)$$

- Δ.3.** Κοινή η επιτάχυνση a_k των δύο τμημάτων και ίδια η ταχύτητά τους κάθε στιγμή.

Το εσωτερικό τμήμα λόγω έλλειψης τριβής κάνει μόνο μεταφορική κίνηση.

Η F_1 δημιουργείται σαν αντίσταση στην κίνηση του από το περίβλημα και φυσικά (3^{ος} Νόμος Newton) ανταποδίδεται στο περίβλημα η αντίδραση F'_1 ίσου μέτρου με την F_1

Για το εσωτερικό :

$$\Sigma F = M' a_k \Rightarrow M' g \eta \mu \phi - F_1 = M' a_k$$

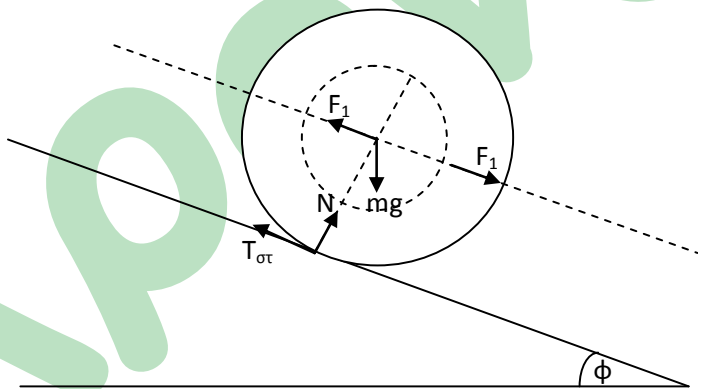
Για τον κοίλο κύλινδρο:

Μεταφορική κίνηση :

$$\Sigma F' = \Delta M \cdot a_k \Rightarrow \Delta M g \eta \mu \phi + F'_1 - T_{\text{στ}} = \Delta M \cdot a_k$$

Στροφική κίνηση :

$$\Sigma \tau = I_{\text{κοιλ}} \cdot a_{\gamma \omega \nu} \Rightarrow T_{\text{στ}} R = \frac{1}{2} M R^2 \left(1 - \frac{r^4}{R^4} \right) \frac{a_k}{R} \Rightarrow T_{\text{στ}} = \frac{1}{2} M \left(1 - \frac{r^4}{R^4} \right) a_k$$





Με πρόσθεση κατά μέλη :

$$M'g\eta\mu\phi + \Delta M g\eta\mu\phi = M'a_k + \Delta M a_k + \frac{1}{2}M \cdot \left(1 - \frac{r^4}{R^4}\right)a_k \Rightarrow a_k = \frac{2g\eta\mu\phi}{3 - \frac{r^4}{R^4}}$$

Δ.4. Αν $r = \frac{R}{2} \Rightarrow M' = \frac{1}{4}M, \quad \Delta M = \frac{3}{4}M, \quad I_{\text{κοιλ}} = \frac{15}{32}MR^2$

$$K_{\text{μεταφ}} = \frac{1}{2}Mu_{\text{cm}}^2$$

$$K_{\text{στροφ}} = \frac{1}{2}I_{\text{κοιλ}}\omega^2 = \frac{1}{2} \frac{15}{32}MR^2 \frac{u_{\text{cm}}^2}{R^2}$$

$$\frac{K_{\text{μεταφ}}}{K_{\text{στροφ}}} = \frac{32}{15}.$$

Επιμέλεια Απαντήσεων :

Για το ΣΥΓΧΡΟΝΟ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΟ Μ.Ε.

Πλατύρραχος Αντώνης

Χουλιάρας Κων/νος

Φετφατζής Πρόδρομος

Τζορμπατζάκης Μιχάλης