

**ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΩΝ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ
ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ 2017**

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2017

ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ

ΘΕΜΑ Α

Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω ημιτελείς προτάσεις **A1** έως και **A4** και δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί στο σωστό συμπλήρωμά της.

A1. Κατά τη σύνθεση δύο απλών αρμονικών ταλαντώσεων ίδιας διεύθυνσης που γίνονται γύρω από την ίδια θέση ισορροπίας, με το ίδιο πλάτος A και συχνότητες f_1 και f_2 δημιουργείται σύνθετη κίνηση, η οποία παρουσιάζει διακροτήματα. Η περίοδος του διακροτήματος είναι ίση με

α. $T = \frac{1}{|f_1 - f_2|}$

β. $T = \left| \frac{1}{f_1} - \frac{1}{f_2} \right|$

γ. $T = |f_1 - f_2|$

δ. $T = \frac{1}{2|f_1 - f_2|}$

Μονάδες 5

A2. Δύο υλικά σημεία τα οποία βρίσκονται μεταξύ δύο διαδοχικών δεσμών ενός ελαστικού μέσου στο οποίο έχει δημιουργηθεί στάσιμο κύμα, έχουν

α. ίδιο πλάτος.

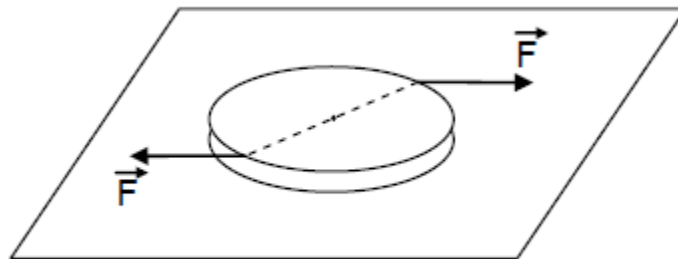
β. διαφορά φάσης π rad μεταξύ τους.

γ. διαφορά φάσης $\frac{\pi}{2}$ rad μεταξύ τους.

δ. ίδια συχνότητα ταλάντωσης.

Μονάδες 5

A3. Ο ομογενής δίσκος του σχήματος 1 ισορροπεί σε λείο οριζόντιο δάπεδο. Κάποια χρονική στιγμή ασκούμε στον δίσκο ζεύγος δυνάμεων, όπως φαίνεται στο σχήμα 1.



Σχήμα 1

Η κίνηση του δίσκου είναι

α. μόνο στροφική με σταθερή γωνιακή ταχύτητα.

β. μόνο μεταφορική με σταθερή ταχύτητα.

γ. μόνο στροφική με σταθερή γωνιακή επιτάχυνση.

δ. μόνο μεταφορική με σταθερή επιτάχυνση.

Μονάδες 5

A4. Η εξίσωση της συνέχειας των ιδανικών ρευστών είναι άμεση συνέπεια της αρχής διατήρησης

α. της ενέργειας.

β. της ύλης.

**ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΩΝ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ
ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ 2017**

- γ. της ορμής.
δ. της στροφορμής.

Μονάδες 5

A5. Να χαρακτηρίσετε αν το περιεχόμενο των ακόλουθων προτάσεων είναι **Σωστό** ή **Λάθος**, γράφοντας στο τετράδιό σας τη λέξη **Σωστό** ή **Λάθος** δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί στην κάθε πρόταση.

- α. Το πλάτος μιας εξαναγκασμένης ταλάντωσης εξαρτάται από τη συχνότητα του διεγέρτη.
β. Σε κάθε εγκάρσιο κύμα δημιουργούνται πυκνώματα και αραιώματα,
γ. Το συνολικό έργο της στατικής τριβής στην κύλιση χωρίς ολίσθηση ενός στερεού σώματος είναι ίσο με το μηδέν.
δ. Η πίεση που δημιουργεί ένα εξωτερικό αίτιο σε κάποιο σημείο ενός ακίνητου υγρού μεταφέρεται αναλλοίωτη σε όλα τα σημεία του.
ε. Σε κάθε φθίνουσα ταλάντωση η περίοδος της ταλάντωσης μειώνεται με τον χρόνο.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

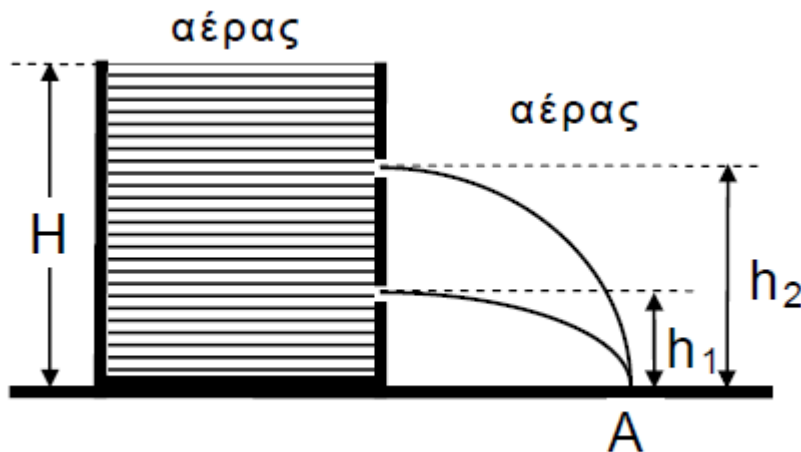
B1. Δύο σώματα Σ_1 και Σ_2 με μάζες m και $4m$ αντίστοιχα έχουν ίσες κινητικές ενέργειες. Τα σώματα κινούνται σε αντίθετες κατευθύνσεις και συγκρούονται πλαστικά. Ο λόγος της τελικής κινητικής ενέργειας του συστήματος των σωμάτων προς την αρχική κινητική ενέργεια του συστήματος των σωμάτων είναι ίσος με

- i. $\frac{1}{4}$ ii. $\frac{1}{5}$ iii. $\frac{1}{10}$

- α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. (μονάδες 2)
β) Να δικαιολογήστε την επιλογή σας. (μονάδες 6)

Μονάδες 8

B2. Ένα δοχείο περιέχει νερό μέχρι ύψους H και βρίσκεται πάνω σε ένα οριζόντιο δάπεδο. Ανοίγουμε δύο μικρές οπές στο δοχείο σε ύψη h_1 και $h_2=3h_1$ πάνω από το οριζόντιο δάπεδο, όπως φαίνεται στο σχήμα 2. Οι δύο φλέβες του νερού που εκρέει από τις δύο μικρές οπές συναντούν το δάπεδο στο ίδιο σημείο A .



Σχήμα 2

Να θεωρήσετε ότι:

- η ταχύτητα με την οποία κατεβαίνει η σταθερή του νερού στο ανοιχτό δοχείο είναι αμελητέα
- το νερό συμπεριφέρεται ως ιδανικό ρευστό
- η ατμοσφαιρική πίεση παραμένει σταθερή.

**ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΩΝ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ
ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ 2017**

Η σχέση που ισχύει είναι

i. $H=4h_1$ ii. $H=5 h_1$ iii. $H=6 h_1$

α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. (μονάδες 2)

β) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας. (μονάδες 7)

Μονάδες 9

B3. Ένας απομονωμένος ομογενής αστέρας σφαιρικού σχήματος ακτίνας R στρέφεται γύρω από άξονα που διέρχεται από το κέντρο μάζας του με αρχική κινητική ενέργεια λόγω ιδιοπεριστροφής K_0 . Ο αστέρας συρρικνώνεται λόγω βαρύτητας διατηρώντας το σφαιρικό του σχήμα και την αρχική του μάζα. Σε κάποιο στάδιο της συρρίκνωσής του η ακτίνα του υποδιπλασιάζεται. Η νέα κινητική του ενέργεια λόγω ιδιοπεριστροφής είναι ίση με K .

Δίνεται η ροπή αδράνειας ομογενούς συμπαγούς σφαίρας ακτίνας r ως προς άξονα που διέρχεται το κέντρο μάζας της $I_{cm} = \frac{2}{5} m \cdot r^2$.

Ο λόγος $\frac{K}{K_0}$ είναι ίσος με

i. $\frac{1}{2}$ ii. 2 iii. 4

α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. (μονάδες 2)

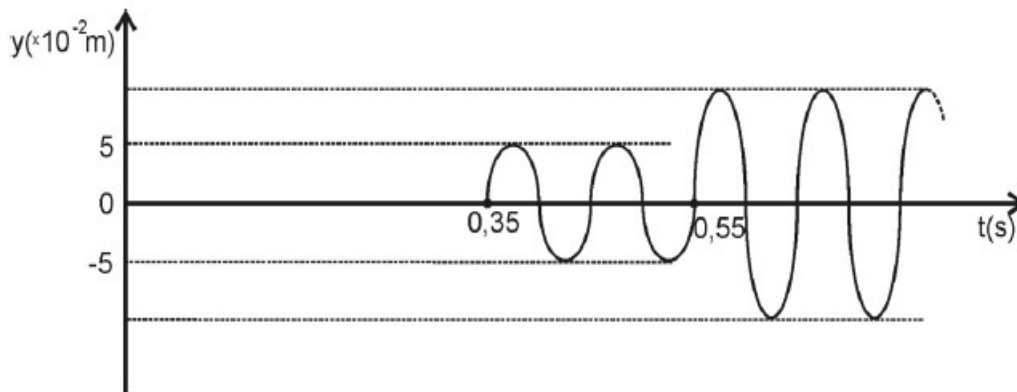
β) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας. (μονάδες 6)

Μονάδες 8

ΘΕΜΑ Γ

Στην επιφάνεια ενός υγρού που ηρεμεί βρίσκονται δύο σύγχρονες και όμοιες σημειακές πηγές Π_1 και Π_2 που απέχουν μεταξύ τους απόσταση d . Οι πηγές αρχίζουν να ταλαντώνονται τη χρονική στιγμή $t=0$ και εκτελούν ταλαντώσεις της μορφής $y=A \cdot \eta \mu \omega t$ δημιουργώντας στην επιφάνεια του υγρού εγκάρσια κύματα.

Ένα υλικό σημείο Σ της επιφάνειας του υγρού που απέχει αποστάσεις $r_1=1,4$ m και $r_2(r_2>r_1)$ αντίστοιχα από τις πηγές Π_1 και Π_2 ταλαντώνεται και η απομάκρυνσή του από τη θέση ισορροπίας του σε συνάρτηση με τον χρόνο περιγράφεται από τη γραφική παράσταση του σχήματος 3.



Σχήμα 3

Γ1. Να υπολογίσετε την ταχύτητα διάδοσης των κυμάτων στην επιφάνεια του υγρού (μονάδες 3) και την απόσταση r_2 του σημείου Σ από την πηγή Π_2 . (μονάδες 3)

Μονάδες 6

Γ2. Να υπολογίσετε την συχνότητα ταλάντωσης των πηγών Π_1 και Π_2 (μονάδες 3) και το μήκος κύματος λ των εγκάρσιων κυμάτων που διαδίδονται στην επιφάνεια του υγρού. (μονάδες 3)

Μονάδες 6

**ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΩΝ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ
ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ 2017**

Γ3. Να υπολογίσετε την απομάκρυνση του σημείου Σ από τη θέση ισορροπίας τη χρονική στιγμή $t = \frac{5}{8} \text{ s}$.

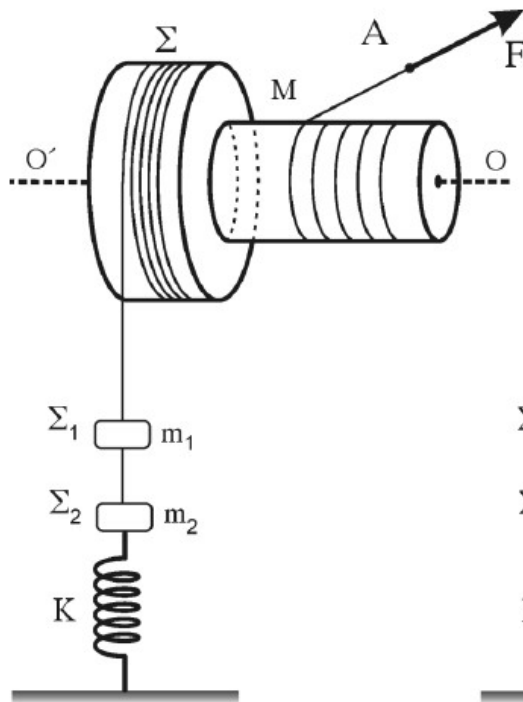
Μονάδες 6

Γ4. Μεταβάλλουμε ταυτόχρονα με τον ίδιο τρόπο, τη συχνότητα ταλάντωσης των δύο πηγών Π₁ και Π₂. Να υπολογίσετε την ελάχιστη συχνότητα ταλάντωσης των δύο πηγών Π₁ και Π₂ ώστε το σημείο Σ να παραμένει συνεχώς ακίνητο, μετά τη μεταβολή των κυμάτων στο σημείο αυτό.

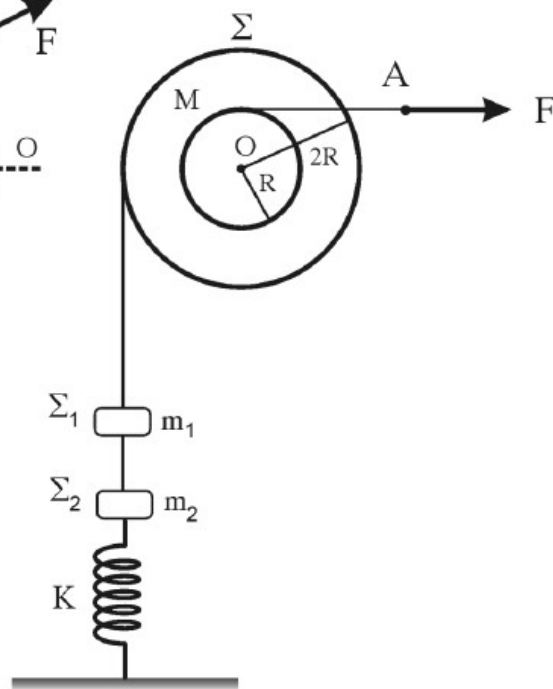
Μονάδες 7

ΘΕΜΑ Δ

Ομογενές στερεό σώμα Σ συνολικής μάζας $M=8 \text{ kg}$ αποτελείται από δύο κολλημένους ομοαξονικούς κυλίνδρους με ακτίνες R και $2R$, όπου $R=0,1 \text{ m}$ όπως φαίνεται στα σχήματα 4α και 4β (το 4β αποτελεί εγκάρσια τομή του 4α)



Σχήμα 4α



Σχήμα 4β

Η ροπή αδράνειας του στερεού Σ ως προς τον άξονα περιστροφής του είναι

$$I = \frac{3}{2} M \cdot R^2$$

. Το στερεό Σ μπορεί να περιστρέφεται χωρίς τριβές γύρω από σταθερό οριζόντιο άξονα Ο'Ο. Ο οριζόντιος άξονας περιστροφής συμπίπτει με τον άξονα συμμετρίας του κυλίνδρου. Γύρω από τον κύλινδρο του στερεού ακτίνας R είναι τυλιγμένο πολλές φορές αβαρές μη εκτατό νήμα μεγάλου μήκους, στο ελεύθερο άκρο Α του οποίου ασκείται οριζόντια δύναμη μέτρου $F=100 \text{ N}$.

Στο ελεύθερο άκρο αβαρούς μη εκτατού νήματος μεγάλου μήκους, που είναι το τυλιγμένο στον κύλινδρο ακτίνας $2R$, είναι δεμένο σώμα Σ₁ μάζας $m_1=2 \text{ kg}$. Το σώμα Σ₁ συνδέεται με αβαρές μη εκτατό νήμα με σώμα Σ₂ μάζας $m_2=1 \text{ kg}$, που συγκρατείται στερεωμένο σε κατακόρυφο ελατήριο σταθεράς K .

Το σύστημα του στερεού Σ και των σωμάτων Σ₁ και Σ₂ αρχικά ισορροπεί, με το ελατήριο να έχει επιμηκυνθεί κατά $\Delta \ell = 0,2 \text{ m}$ από το φυσικό του μήκος. Τη χρονική στιγμή μηδέν ($t_0=0 \text{ s}$) το νήμα που συνδέει τα σώματα Σ₁ και Σ₂ κόβεται. Το σώμα Σ₂ αρχίζει να εκτελεί απλή αρμονική

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΩΝ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ 2017

ταλάντωση, ενώ το στερεό Σ αρχίζει να περιστρέφεται γύρω από τον οριζόντιο άξονα περιστροφής του Ο'Ο.

Δ1. Να υπολογίσετε την τιμή της σταθεράς του Κ του ελατηρίου.

Μονάδες 5

Δ2. Να γράψετε την εξίσωση της απομάκρυνσης σε συνάρτηση με τον χρόνο της απλής αρμονικής ταλάντωσης που εκτελεί το σώμα Σ₂. Θωρήσετε ως θετική φορά τη φορά προς τα πάνω.

Μονάδες 6

Δ3. Να υπολογίσετε το μέτρο της επιτάχυνσης του σώματος Σ₁ (μονάδες 4) και να προσδιορίσετε την κατεύθυνσή της (μονάδα 1).

Μονάδες 5

Δ4. Να υπολογίσετε το μέτρο του ρυθμού μεταβολής της στροφορμής του στερεού Σ.

Μονάδες 4

20

Δ5. Να υπολογίσετε το έργο της δύναμης F, όταν το στερεό Σ έχει εκτελέσει π περιστροφές.

Μονάδες 5

Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g=10\text{m/s}^2$.

Όπου εμφανίζεται το π να μη γίνει αριθμητική αντικατάσταση.

Να θεωρήσετε ότι:

- κατά τη διάρκεια της περιστροφής του στερεού Σ το σώμα Σ₁ δεν συγκρούεται με το στερεό Σ.
- η τριβή του νήματος με τους κυλίνδρους του στερεού είναι αρκετά μεγάλη, ώστε να μην παρατηρείται ολίσθηση.
- κατά τη διάρκεια της ταλάντωσης του σώματος Σ₂, ο άξονας του ελατηρίου παραμένει κατακόρυφος.
- η αντίσταση του αέρα είναι αμελητέα.

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

A1 → α

A2 → δ

A3 → γ

A4 → β

A5. (α) Σ (β) Λ (γ) Σ (δ) Σ (ε) Λ

ΘΕΜΑ Β

B1. (α) Σωστή απάντηση είναι η iii.

$$(β) K_1 = K_2 \rightarrow \frac{1}{2} m v_1^2 = \frac{1}{2} 4m v_2^2 \rightarrow v_1^2 = 4 v_2^2 \rightarrow v_1 = 2v_2.$$

Εφαρμόζω ΑΔΟ για την πλαστική κρούση:

$$p_{\text{αρχ}}^{\text{συστ}} = p_{\text{τελ}}^{\text{συστ}} \rightarrow m v_1 - 4m v_2 = (m + 4m) V_{\Sigma} \rightarrow m 2v_2 - 4m v_2 = 5m V_{\Sigma} \rightarrow$$

**ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΩΝ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ
ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ 2017**

$$-2m v_2 = 5m V_\Sigma \rightarrow V_\Sigma = -\frac{2}{5} v_2$$

$$K_{\text{συστ}}^{\text{αρχ}} = K_1^{\text{αρχ}} + K_2^{\text{αρχ}} = \frac{1}{2} m v_1^2 + \frac{1}{2} 4m v_2^2 = \frac{1}{2} m 4v_2^2 + \frac{1}{2} 4m v_2^2 = 4m v_2^2$$

$$K_{\text{τελ}}^{\text{συστ}} = \frac{1}{2} 5m V_\Sigma^2 = \frac{1}{2} 5m \left(\frac{2}{5} v_2\right)^2 = \frac{1}{2} 5m \frac{4}{25} v_2^2 = \frac{2}{5} m v_2^2$$

$$\frac{K_{\text{τελ}}^{\text{συστ}}}{K_{\text{αρχ}}^{\text{συστ}}} = \frac{\frac{2}{5} m v_2^2}{4m v_2^2} = \frac{2}{20} \rightarrow \frac{K_{\text{τελ}}^{\text{συστ}}}{K_{\text{αρχ}}^{\text{συστ}}} = \frac{1}{10}$$

B2. (α) Σωστή απάντηση είναι η ι.

(β) Εφαρμόζοντας Bernoulli για μια ρευματική γραμμή από την ελεύθερη στάθμη του νερού, μέχρι την κάθε σπή χωριστά, παίρνουμε:

$$p_{\text{atm}} + \rho g y + 0 = p_{\text{atm}} + \frac{1}{2} \rho v_1^2 - \rho g h \rightarrow \rho g (H - h_1) = \frac{1}{2} \rho v_1^2 \rightarrow$$

$$g(H - h_1) = \frac{1}{2} v_1^2 \rightarrow v_1 = \sqrt{2g(H - h_1)} \quad (1).$$

$$p_{\text{atm}} + \rho g y + 0 = p_{\text{atm}} + \frac{1}{2} \rho v_2^2 - \rho g h \rightarrow \rho g (H - h_2) = \frac{1}{2} \rho v_2^2 \rightarrow$$

$$g(H - h_2) = \frac{1}{2} v_2^2 \rightarrow v_2 = \sqrt{2g(H - h_2)} \quad - \underline{h_2 = 3h_1} \rightarrow v_2 = \sqrt{2g(H - 3h_1)} \quad (2).$$

Στον κατακόρυφο άξονα y η φλέβα κάνει ελεύθερη πτώση άρα:

$$h_1 = \frac{1}{2} g t_1^2 \rightarrow t_1 = \sqrt{\frac{2h_1}{g}} \quad (3)$$

$$h_2 = \frac{1}{2} g t_2^2 \quad - \underline{h_2 = 3h_1} \rightarrow t_2 = \sqrt{\frac{6h_1}{g}} \quad (4)$$

Στον οριζόντιο άξονα x η φλέβα κάνει ευθύγραμμη ομαλή κίνηση άρα:

$$x_1 = v_1 t_1 \quad - \underline{(1), (3)} \rightarrow x_1 = \sqrt{2g(H - h_1)} \sqrt{\frac{2h_1}{g}} \rightarrow x_1 = \sqrt{4gh_1(H - h_1)}$$

$$x_2 = v_2 t_2 \quad - \underline{(2), (4)} \rightarrow x_2 = \sqrt{2g(H - 3h_1)} \sqrt{\frac{6h_1}{g}} \rightarrow x_2 = \sqrt{12gh_1(H - 3h_1)}$$

$$\text{Όμως } x_1 = x_2 \rightarrow \sqrt{4gh_1(H - h_1)} = \sqrt{12gh_1(H - 3h_1)} \rightarrow H - h_1 = 3(H - 3h_1) \rightarrow$$

$$9h_1 - h_1 = 3H - H \rightarrow 8h_1 = 2H \rightarrow \mathbf{H = 4h_1}.$$

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΩΝ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ 2017

Γ4. Για να επιτυγχάνεται στο σημείο Σ συμβολή με απόσβεση πρέπει να ισχύει:

$$\begin{aligned} |r_1 - r_2| &= (2N + 1) \frac{\lambda}{2} \quad (N = 0, 1, 2, 3, \dots) \xrightarrow{v_\delta = \lambda f} |r_1 - r_2| = (2N + 1) \frac{v_\delta}{2 f} \rightarrow \\ f' &= (2N + 1) \frac{v_\delta}{2 |r_1 - r_2|} \xrightarrow{N=0} f_{\min}' = \frac{v_\delta}{2 |r_1 - r_2|} = \frac{4}{1,6} \rightarrow f_{\min}' = 2,5 \text{ Hz.} \end{aligned}$$

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Τα σώματα ισορροπούν, άρα:

Στερεό Σ: $\Sigma \tau_{(O)} = 0 \rightarrow F R = T_1 2R \rightarrow 100 \text{ N} = 2 T_1 \rightarrow T_1 = 50 \text{ N.}$

Σώμα Σ₁: $\Sigma F = 0 \rightarrow T_1' = T_2' + m_1 g \xrightarrow{T_1 = T_1'} T_2' = 30 \text{ N.}$

Σώμα Σ₂: $\Sigma F = 0 \rightarrow T_2 = F_{ελ} + m_2 g \xrightarrow{T_2 = T_2'} 30 \text{ N} = k \Delta \ell + 10 \text{ N} \rightarrow$

$$k = \frac{20}{0,2} \rightarrow k = 100 \text{ N/m.}$$

Δ2. Όταν κόψουμε το νήμα που συνδέει τα σώματα Σ₁ και Σ₂ ($t_0 = 0$), το σώμα Σ₂ εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση, ξεκινώντας, χωρίς αρχική ταχύτητα από ακραία του θέση +Α.

Εφαρμόζοντας συνθήκη ισορροπίας στην παίρνουμε:

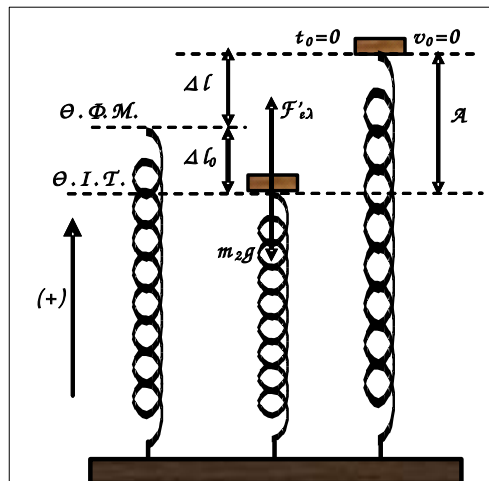
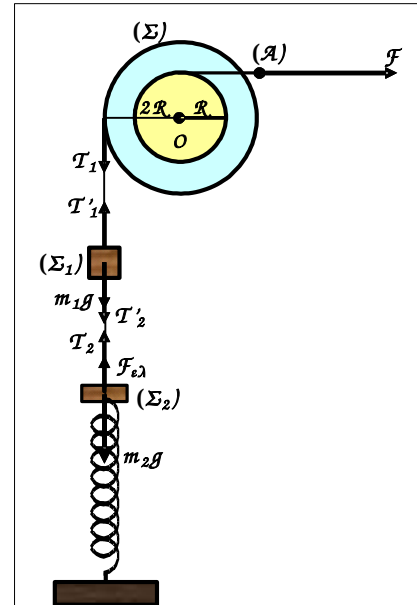
$$\begin{aligned} \Sigma F' &= 0 \rightarrow F'_{ελ} = m_2 g \rightarrow k \Delta \ell_0 = m_2 g \rightarrow \\ \Delta \ell_0 &= \frac{m_2 g}{k} = 0,1 \text{ m.} \end{aligned}$$

Άρα το πλάτος της ταλάντωσης του Σ₂ $A = \Delta \ell + \Delta \ell_0 = 0,3 \text{ m.}$

Για το σύστημα ελατηρίου - μάζας m_2

$$D = k = m_2 \omega_2^2 \rightarrow \omega_2^2 = \frac{k}{m_2} = 100 \rightarrow \omega_2$$

Για $t_0 = 0$ είναι $\chi = +A \rightarrow A \eta \mu \varphi_0 = A \rightarrow \eta \mu \varphi_0 = 1 \rightarrow \varphi_0 = \frac{\pi}{2} \text{ rad}$ (αφού $0 \leq \varphi_0 < 2\pi$).
Άρα η εξίσωση της απομάκρυνσης του ταλαντωτή σε συνάρτηση με το χρόνο γράφεται:



την θετική

Θ.Ι.Τ.

είναι:

ισχύει:

= 10 rad/s.

**ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΩΝ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ
ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ 2017**

$$x = 0,3 \text{ ημ} \frac{\pi}{2} 10t + \frac{\pi}{2} \ddot{\theta} \quad (\text{S.I.})$$

Δ3. Το σώμα (Σ_1) κάνει ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη μεταφορική κίνηση, άρα:

$$\Sigma F^r = m_1 a_{cm}^r \rightarrow T_1' - m_1 g = m_1 \alpha_{cm} \rightarrow$$

$$T_1' = m_1 g + m_1 \alpha_{cm}$$

Το στερεό σώμα Σ κάνει ομαλά επιταχυνόμενη περιστροφική κίνηση, άρα:

$$\Sigma \tau_{(O)} = I \alpha_y \rightarrow F R - T_1 2R = \frac{3}{2} M R^2 \alpha_y \rightarrow$$

$$F - 2T_1 = \frac{3}{2} M R \alpha_y - \frac{T_1 2R}{R} \rightarrow F - 2(m_1 g + m_1 \alpha_{cm}) = \frac{3}{2} M R \alpha_y \rightarrow$$

$$F - 2m_1 g = 2m_1 \alpha_{cm} + \frac{3}{2} M R \alpha_y \quad (1)$$

Επειδή το σχοινί είναι αβαρές μη εκτατό και δεν ολισθαίνει στην περιφέρεια του κυλίνδρου ακτίνας $2R$ όλα τα σημεία του θα έχουν κάθε στιγμή την ίδια ταχύτητα άρα και την ίδια επιτάχυνση, άρα: $\alpha_{cm} = \alpha_y 2R \quad (2)$

$$\text{Από την (1) λόγω της (2) παίρνουμε: } F - 2m_1 g = 2m_1 \alpha_y 2R + \frac{3}{2} M R \alpha_y \rightarrow$$

$$100\text{N} - 40\text{N} = 0,8 \alpha_y + 1,2 \alpha_y \rightarrow 60\text{N} = 2\alpha_y \rightarrow \alpha_y = 30 \text{ rad/s}^2.$$

Από την (2) παίρνουμε: $\alpha_{cm} = 30 \cdot 2 \cdot 0,1 = 6 \text{ m/s}^2$ με φορά προς τα πάνω.

Δ4. Ο ρυθμός μεταβολής της στροφορμής του στερεού Σ :

$$\frac{dL}{dt} = \Sigma \tau_{(O)} = I \alpha_y = \frac{3}{2} M R^2 \alpha_y = \frac{3}{2} \cdot 8 \cdot 0,1^2 \cdot 30 \rightarrow \frac{dL}{dt} = 3,6 \text{ N m}$$

Δ5. Η γωνιακή μετατόπιση $\Delta\theta$ του στερεού Σ όταν έχει κάνει $N = \frac{20}{\pi}$ περιστροφές υπολογίζεται από τη σχέση:

$$N = \frac{\Delta\theta}{2\pi} \rightarrow \Delta\theta = N 2\pi \rightarrow \Delta\theta = \frac{20}{\pi} \cdot 2\pi = 40 \text{ rad.}$$

Το έργο της δύναμης F για την παραπάνω γωνιακή μετατόπιση $\Delta\theta$ είναι:

$$W_F = \tau_F \Delta\theta = F R \Delta\theta = 100 \cdot 0,1 \cdot 40 \rightarrow W_F = 400 \text{ J.}$$

ΤΙΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΕΠΙΜΕΛΗΘΗΚΕ Ο ΤΟΜΕΑΣ ΦΥΣΙΚΩΝ ΤΩΝ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΩΝ

**ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΩΝ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ
ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ 2017**

«ΟΜΟΚΕΝΤΡΟ» ΦΛΩΡΟΠΟΥΛΟΥ

www.floropoulos.gr