

ΘΕΜΑ Α

Στις ημιτελείς προτάσεις Α1-Α4 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη φράση η οποία τη συμπληρώνει σωστά.

- Α1. Σε μια φθίνουσα ταλάντωση, όπου η δύναμη που αντιτίθεται στη κίνηση είναι της μορφής $F_{\text{αντ}} = -bv$, όπου b θετική σταθερά και v η ταχύτητα του ταλαντωτή,
α. όταν αυξάνεται η σταθερά απόσβεσης η περίοδος μειώνεται.
β. το πλάτος διατηρείται σταθερό.
γ. η σταθερά απόσβεσης εξαρτάται από το σχήμα και το μέγεθος του αντικειμένου που κινείται.
δ. η ενέργεια ταλάντωσης διατηρείται σταθερή.

Μονάδες 5

- Α2. Σε αρμονικό ηλεκτρομαγνητικό κύμα που διαδίδεται με ταχύτητα $\bar{v}$, το διάνυσμα έντασης του ηλεκτρικού πεδίου είναι $\vec{E}$ και το διάνυσμα έντασης του μαγνητικού πεδίου είναι $\vec{B}$. Θα ισχύει:

- α. $\vec{E} \perp \vec{B}$, $\vec{E} \perp \bar{v}$, $\vec{B} \parallel \bar{v}$.
β. $\vec{E} \perp \vec{B}$, $\vec{E} \perp \bar{v}$, $\vec{B} \perp \bar{v}$.
γ. $\vec{E} \parallel \vec{B}$, $\vec{E} \perp \bar{v}$, $\vec{B} \perp \bar{v}$.
δ. $\vec{E} \parallel \vec{B}$, $\vec{E} \parallel \bar{v}$, $\vec{B} \parallel \bar{v}$.

Μονάδες 5

- Α3. Μονοχρωματική ακτινοβολία προσπίπτει πλάγια στη διαχωριστική επιφάνεια γυαλιού και αέρα προερχόμενη από το γυαλί. Κατά ένα μέρος ανακλάται και κατά ένα μέρος διαθλάται. Τότε:

- α. η γωνία ανάκλασης είναι μεγαλύτερη από τη γωνία πρόσπτωσης.
β. το μήκος κύματος της ακτινοβολίας στον αέρα μειώνεται.
γ. η γωνία διάθλασης είναι μεγαλύτερη από τη γωνία πρόσπτωσης.
δ. η προσπίπτουσα, η διαθλώμενη και η ανακλώμενη ακτίνα δεν βρίσκονται στο ίδιο επίπεδο.

Μονάδες 5

- Α4. Μία ηχητική πηγή πλησιάζει με σταθερή ταχύτητα προς έναν ακίνητο παρατηρητή και εκπέμπει ήχο συχνότητας f_s και μήκους κύματος λ . Τότε ο παρατηρητής αντιλαμβάνεται τον ήχο

- α. με συχνότητα μικρότερη της f_s .
β. με συχνότητα ίση με την f_s .
γ. με μήκος κύματος μικρότερο του λ .
δ. με μήκος κύματος ίσο με το λ .

Μονάδες 5

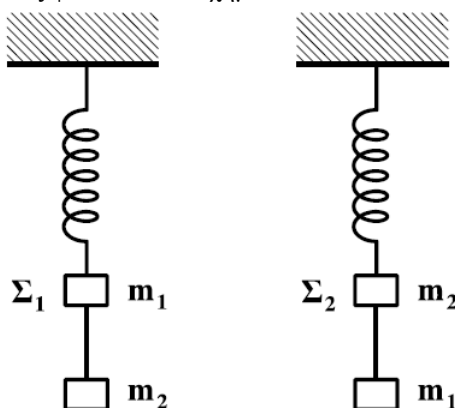
- Α5. Να γράψετε στο τετράδιό σας το γράμμα κάθε πρότασης και δίπλα σε κάθε γράμμα τη λέξη **Σωστό**, για τη σωστή πρόταση, και τη λέξη **Λάθος**, για τη λανθασμένη.

- α. Τα διαμήκη κύματα διαδίδονται τόσο στα στερεά όσο και στα υγρά και τα αέρια.
β. Στις ηλεκτρικές ταλαντώσεις το φορτίο του πυκνωτή παραμένει σταθερό.
γ. Ορισμένοι ραδιενεργοί πυρήνες εκπέμπουν ακτίνες γ .
δ. Η ροπή αδράνειας είναι διανυσματικό μέγεθος.
ε. Στα στάσιμα κύματα μεταφέρεται ενέργεια από το ένα σημείο του μέσου στο άλλο.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

- Β1. Δύο όμοια ιδανικά ελατήρια κρέμονται από δύο ακλόνητα σημεία. Στα κάτω άκρα των ελατηρίων δένονται σώματα Σ_1 μάζας m_1 και Σ_2 μάζας m_2 . Κάτω από το σώμα Σ_1 δένουμε μέσω αβαρούς νήματος άλλο σώμα μάζας m_2 , ενώ κάτω από το Σ_2 σώμα μάζας m_1 ($m_1 \neq m_2$), όπως φαίνεται στο σχήμα.



εκπαιδευτικός οργανισμός

ΟΡΙΖΟΝΤΕΣ

ΗΡΑΚΛΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ

Αρχικά τα σώματα είναι ακίνητα. Κάποια στιγμή κόβουμε τα νήματα και τα σώματα Σ_1 και Σ_2 αρχίζουν να ταλαντώνονται. Αν η ενέργεια της ταλάντωσης του Σ_1 είναι E_1 και του Σ_2 είναι E_2 , τότε:

α. $\frac{E_1}{E_2} = \frac{m_2}{m_1}$ β. $\frac{E_1}{E_2} = \frac{m_2^2}{m_1^2}$ γ. $\frac{E_1}{E_2} = 1$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (μονάδες 2)
Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας (μονάδες 6)

Μονάδες 8

- B2.** Ηχητική πηγή εκπέμπει ήχο σταθερής συχνότητας f . Με μια δεύτερη ηχητική πηγή δημιουργούμε ταυτόχρονα ήχο, τη συχνότητα του οποίου μεταβάλλουμε. Σε αυτήν τη διαδικασία δημιουργούνται διακροτήματα ίδιας συχνότητας για δύο διαφορετικές συχνότητες f_1, f_2 της δεύτερης πηγής.

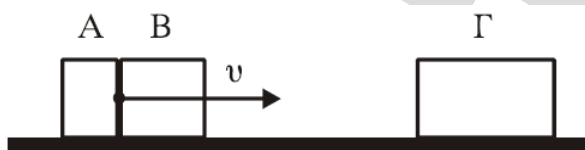
Η τιμή της f είναι:

α. $\frac{f_1 + f_2}{2}$ β. $\frac{f_1 f_2}{f_1 + f_2}$ γ. $\frac{f_2 - f_1}{2}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (μονάδες 2)
Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας (μονάδες 6)

Μονάδες 8

- B3.** Δύο σώματα, το Α με μάζα m_1 και το Β με μάζα m_2 , είναι διαρκώς σε επαφή και κινούνται σε λείο οριζόντιο επίπεδο με την ίδια ταχύτητα v . Τα σώματα συγκρούονται κεντρικά με σώμα Γ μάζας $4m_1$, το οποίο αρχικά είναι ακίνητο.



Μετά την κρούση το Α σταματά, ενώ το Β κολλάει στο Γ και το συσσωμάτωμα αυτό κινείται με ταχύτητα $v/3$. Τότε θα ισχύει:

α. $\frac{m_1}{m_2} = 2$ β. $\frac{m_1}{m_2} = \frac{1}{2}$ γ. $\frac{m_1}{m_2} = 1$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (μονάδες 2)
Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας (μονάδες 7)

Μονάδες 9

ΘΕΜΑ Γ

Στην επιφάνεια ενός υγρού που ηρεμεί, βρίσκονται δύο σύγχρονες σημειακές πηγές Π_1 και Π_2 , που δημιουργούν στην επιφάνεια του υγρού εγκάρσια αρμονικά κύματα ίσου πλάτους. Οι πηγές αρχίζουν να ταλαντώνονται τη χρονική στιγμή $t_0=0$ ξεκινώντας από τη θέση ισορροπίας τους και κινούμενες προς την ίδια κατεύθυνση, την οποία θεωρούμε θετική. Η χρονική εξίσωση της ταλάντωσης ενός σημείου Μ, που βρίσκεται στη μεσοκάθετο του ευθύγραμμου τμήματος $\Pi_1\Pi_2$, μετά τη συμβολή των κυμάτων δίνεται στο SI από τη σχέση:

$$y_M = 0,2\eta\mu 2\pi(5t - 10).$$

Η ταχύτητα διάδοσης των κυμάτων στην επιφάνεια του υγρού είναι $v=2$ m/s. Έστω Ο το μέσο του ευθύγραμμου τμήματος $\Pi_1\Pi_2$ και $d=1$ m η απόσταση μεταξύ των πηγών.

Να βρείτε:

- Γ1.** Την απόσταση ΜΠ₁.

Μονάδες 5

- Γ2.** Τη διαφορά φάσης των ταλαντώσεων των σημείων Ο και Μ.

Μονάδες 6

- Γ3.** Πόσα σημεία του ευθύγραμμου τμήματος $\Pi_1\Pi_2$ ταλαντώνονται με μέγιστο πλάτος.

Μονάδες 7

- Γ4.** Να σχεδιάσετε τη γραφική παράσταση της απομάκρυνσης του σημείου Μ σε συνάρτηση με τον χρόνο t για $0 \leq t \leq 2,5$ s.

Να χρησιμοποιήσετε το μιλιμετρέ χαρτί στο τέλος του τετραδίου.

Μονάδες 7

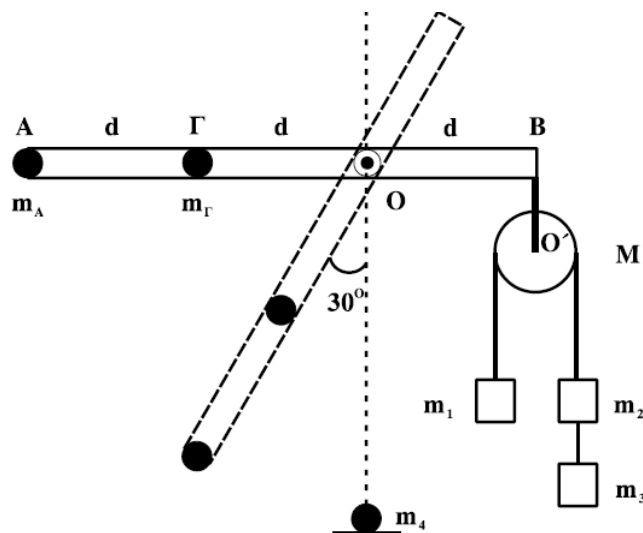
ΘΕΜΑ Δ

Αβαρής ράβδος μήκους $3d$ ($d=1$ m) μπορεί να στρέφεται γύρω από οριζόντιο άξονα, που είναι κάθετος σε αυτήν και διέρχεται από το Ο. Στο άκρο Α που βρίσκεται σε απόσταση $2d$ από το Ο υπάρχει σημειακή μάζα $m_A=1$ kg και στο σημείο Γ, που βρίσκεται σε απόσταση d από το Ο έχουμε επίσης σημειακή μάζα $m_\Gamma=6$ kg. Στο άλλο άκρο της ράβδου, στο σημείο Β, είναι αναρτημένη τροχαλία μάζας $M=4$ kg από την οποία κρέμονται οι μάζες $m_1=2$ kg, $m_2=m_3=1$ kg. Η τροχαλία μπορεί να περιστρέφεται γύρω από άξονα Ο'.

- Δ1.** Αποδείξτε ότι το σύστημα ισορροπεί με τη ράβδο στην οριζόντια θέση.

Μονάδες 4

Κόβουμε το Ο'Β, που συνδέει την τροχαλία με τη ράβδο στο σημείο Β.



- Δ2. Βρείτε τη γωνιακή επιτάχυνση της ράβδου, όταν αυτή σχηματίζει γωνία 30° με την κατακόρυφο. Μονάδες 7
 Όταν η σημειακή μάζα m_A φτάνει στο κατώτατο σημείο, συγκρούεται πλαστικά με ακίνητη σημειακή μάζα $m_4=5 \text{ kg}$.
 Δ3. Βρείτε τη γραμμική ταχύτητα του σημείου Α αμέσως μετά τη κρούση. Μονάδες 6
 Στην αρχική διάταξη, όταν η τροχαλία με τα σώματα είναι δεμένη στο Β, κόβουμε το νήμα που συνδέει μεταξύ τους τα σώματα m_2 και m_3 και αντικαθιστούμε την m_A με μάζα m .
 Δ4. Πόση πρέπει να είναι η μάζα m , ώστε η ράβδος να διατηρήσει την ισορροπία της κατά τη διάρκεια περιστροφής της τροχαλίας; Μονάδες 8
 Τα νήματα είναι αβαρή, τριβές στους άξονες δεν υπάρχουν και το νήμα δεν ολισθαίνει στη τροχαλία.
 Δίνεται: $g=10 \text{ m/s}^2$, $\eta\mu 30^\circ=1/2$, ροπή αδράνειας της τροχαλίας ως προς άξονα που διέρχεται από το κέντρο της $I=MR^2/2$.

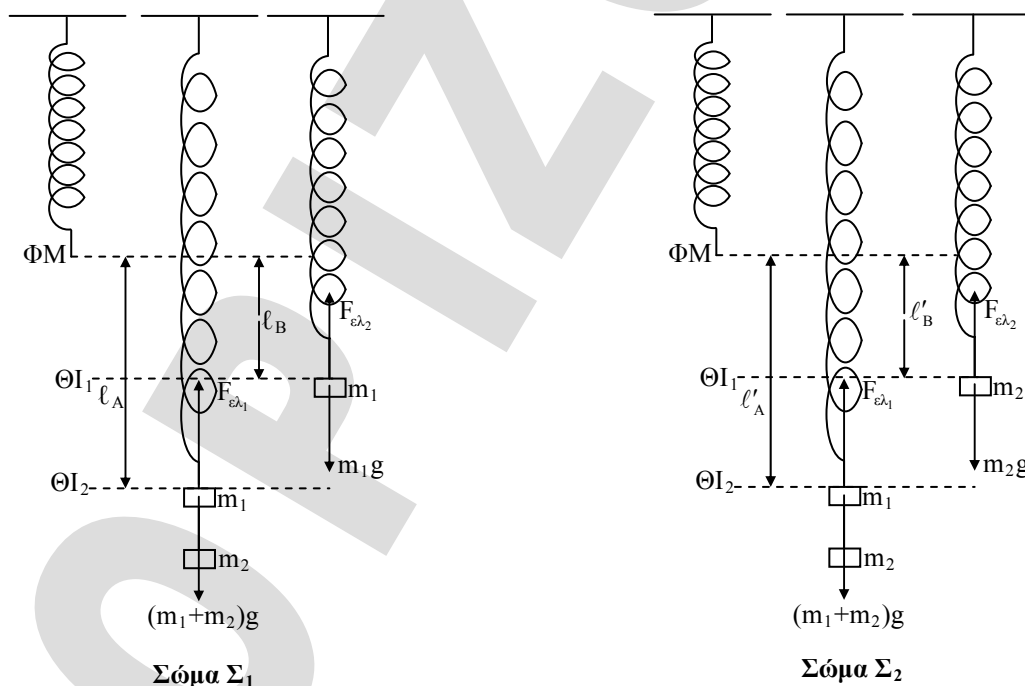
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

- A1. $\rightarrow \gamma$. A2. $\rightarrow \beta$. A3. $\rightarrow \gamma$. A4. $\rightarrow \gamma$.
 A5. α. $\rightarrow \Sigma$ β. $\rightarrow \Delta$ γ. $\rightarrow \Sigma$ δ. $\rightarrow \Delta$ ε. $\rightarrow \Delta$

ΘΕΜΑ Β

- B1. Σωστή είναι η β.



εκπαιδευτικός οργανισμός

ΟΡΙΖΟΝΤΕΣ

ΗΡΑΚΛΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ

Σώμα Σ₁

$$\Theta I_2: \Sigma F = 0 \Rightarrow (m_1 + m_2)g = F_{\epsilon\lambda_1} \Rightarrow (m_1 + m_2)g = K\ell_A \Rightarrow \ell_A = \frac{(m_1 + m_2)g}{K}$$

$$\Theta I_1: \Sigma F = 0 \Rightarrow m_1g = F_{\epsilon\lambda_2} \Rightarrow m_1g = K\ell_B \Rightarrow \ell_B = \frac{m_1g}{K}$$

Όταν κόβουμε το νήμα το σώμα βρίσκεται στη ΘI_2 και η ταλάντωση γίνεται γύρω από τη ΘI_1 .

$$\text{Το πλάτος της πρώτης ταλάντωσης θα είναι } A_1 = \ell_A - \ell_B \Rightarrow \boxed{A_1 = \frac{m_2g}{K}}$$

Σώμα Σ₂

$$\Theta I_2: \Sigma F = 0 \Rightarrow (m_1 + m_2)g = F_{\epsilon\lambda_1} \Rightarrow (m_1 + m_2)g = K\ell'_A \Rightarrow \ell'_A = \frac{(m_1 + m_2)g}{K}$$

$$\Theta I_1: \Sigma F = 0 \Rightarrow m_2g = F_{\epsilon\lambda_2} \Rightarrow m_2g = K\ell'_B \Rightarrow \ell'_B = \frac{m_2g}{K}$$

Όταν κόβουμε το νήμα το σώμα βρίσκεται στη ΘI_2 και η ταλάντωση γίνεται γύρω από τη ΘI_1 .

$$\text{Το πλάτος της πρώτης ταλάντωσης θα είναι } A_2 = \ell'_A - \ell'_B \Rightarrow \boxed{A_2 = \frac{m_1g}{K}}$$

$$\text{Άρα για τις ενέργειες ταλάντωσης ισχύει: } \frac{E_1}{E_2} = \frac{\frac{1}{2}KA_1^2}{\frac{1}{2}KA_2^2} \Rightarrow \frac{E_1}{E_2} = \frac{m_2^2}{m_1^2}$$

B2. Σωστή είναι η α.

Η συχνότητα διακροτήματος είναι ίση και στις δυο περιπτώσεις, επομένως:

$$\left. \begin{array}{l} f_\delta = |f - f_1| \\ \text{και } f_\delta = |f - f_2| \end{array} \right\} \Rightarrow |f - f_1| = |f - f_2| \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} f - f_1 = f - f_2 \Rightarrow \text{Απορρίπτεται} \\ f - f_1 = f_2 - f \Rightarrow 2f = f_2 + f_1 \Rightarrow \boxed{f = \frac{f_1 + f_2}{2}} \end{array} \right.$$

B3. Σωστή είναι η α.



Εφαρμόζοντας Αρχή Διατήρησης της Ορμής ισχύει:

$$\vec{P}_{\text{ΟΛπριν}} = \vec{P}_{\text{ΟΛμετά}} \Rightarrow (m_1 + m_2)v = (m_2 + 4m_1)\frac{v}{3} \Rightarrow m_1 = 2m_2 \Rightarrow \boxed{\frac{m_1}{m_2} = 2}$$

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Επειδή το σημείο Μ ανήκει στη μεσοκάθετο των Π_1, Π_2 τα κύματα συμβάλλουν ενισχυτικά με $r_1 = r_2 = r$

$$y_M = 0,2\eta\mu 2\pi(5t - 10) \quad (\text{S.I})$$

$$y = 2A\sigma\upsilon\nu\pi \frac{r_1 - r_2}{\lambda} \eta\mu 2\pi \left(\frac{t}{T} - \frac{r_1 + r_2}{2\lambda} \right) \left. \vphantom{\frac{r_1 - r_2}{\lambda}} \right\} \Rightarrow A_M = 0,2\text{m}, \quad f = 5\text{Hz}, \quad \frac{r_1 + r_2}{2\lambda} = 10 \Rightarrow \boxed{r = 10\lambda} \quad \textcircled{1}$$

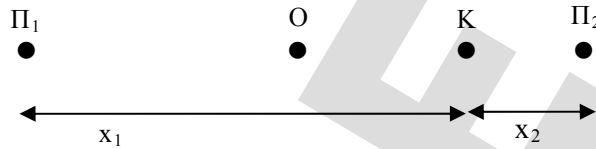
$$v = \lambda \cdot f \Rightarrow \boxed{\lambda = 0,4\text{m}} \quad \textcircled{2}$$

$$\text{Από τις } \textcircled{1}, \textcircled{2} \Rightarrow \boxed{r = 4\text{m}}$$

Γ2. Μετά την συμβολή των κυμάτων και στα δύο σημεία

$$\left. \begin{aligned} \varphi_O &= 2\pi \left(\frac{t}{T} - \frac{\frac{d}{2} + \frac{d}{2}}{2\lambda} \right) \Leftrightarrow \varphi_O = 10\pi t - 2,5\pi \\ \varphi_M &= 10\pi t - 20\pi \end{aligned} \right\} \Delta\varphi = \varphi_O - \varphi_M \Rightarrow \Delta\varphi = 17,5\pi \text{ rad}$$

Γ3. Έστω σημείο K ενίσχυσης



$$\left. \begin{aligned} x_1 - x_2 &= N \cdot \lambda, N \in \mathbb{Z} \\ x_1 + x_2 &= d \end{aligned} \right\} \Leftrightarrow 2x_1 = N \cdot \lambda + d \Leftrightarrow x_1 = N \frac{\lambda}{2} + \frac{d}{2} \Leftrightarrow x_1 = 0,2N + 0,5$$

$$\text{Ισχύει: } 0 < x_1 < d \Leftrightarrow -0,5 < 0,2N < 0,5 \Leftrightarrow -2,5 < N < 2,5 \Leftrightarrow N = \pm 2, \pm 1, 0.$$

Άρα πέντε σημεία που ταλαντώνονται με μέγιστο πλάτος.

Γ4. Τα κύματα συμβάλλουν ταυτόχρονα την

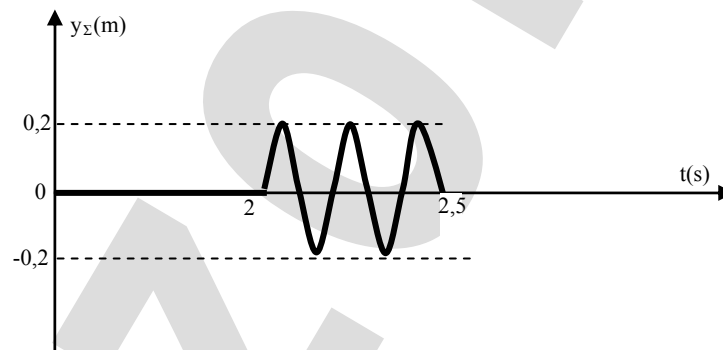
$$t_m = \frac{r}{v} \Leftrightarrow t_m = 2s$$

$$y = 0 \quad 0 \leq t < 2s$$

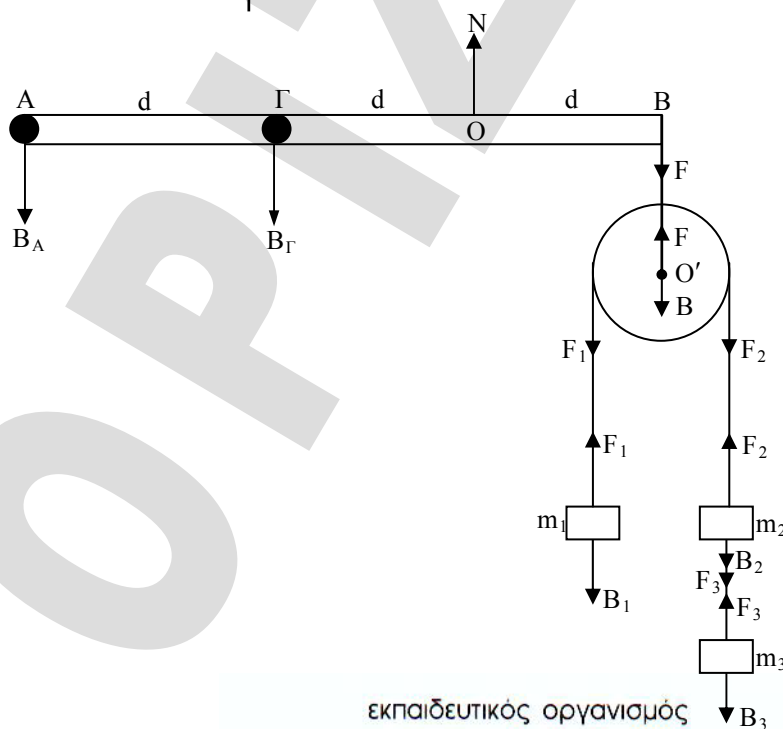
$$\text{Άρα: } y_m = 0,2 \mu\text{m} 2\pi(5t - 10) \text{ (S.I.) } t \geq 2s$$

Από $t=2s$ έως $t=2,5s$ το m εκτελεί:

$$N = \frac{\Delta t}{T} \Leftrightarrow N = 2,5 \text{ ταλαντώσεις. Άρα:}$$



ΘΕΜΑ Δ
Δ1.



εκπαιδευτικός οργανισμός

ΟΡΙΖΟΝΤΕΣ

ΗΡΑΚΛΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ

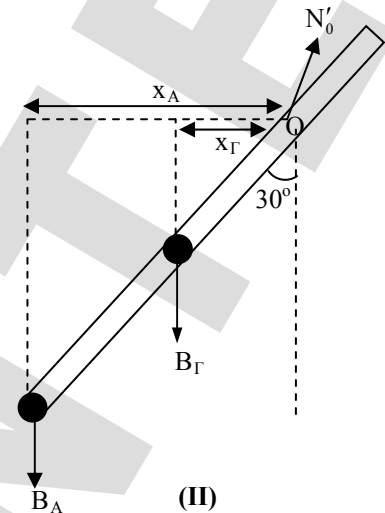
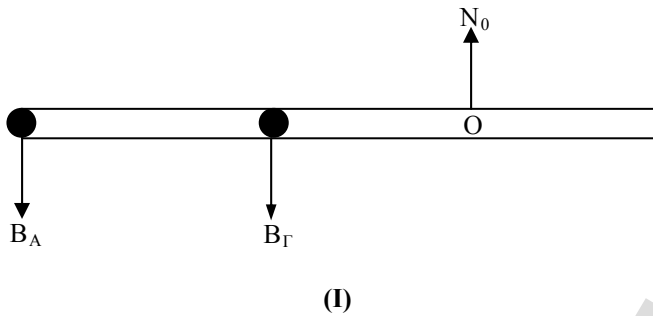
Για την συνισταμένη των εξωτερικών ροπών ως προς το Ο για όλο το σύστημα ισχύει:

$$\Sigma \tau_{(0)} = B_A \cdot 2d + B_{\Gamma} \cdot d - B_1 \cdot (d - R) - B \cdot d - B_2 \cdot (d + R) - B_3 \cdot (d + R) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \Sigma \tau_{(0)} = 20 + 60 - 20 + 20R - 40 - 10 - 10R - 10 - 10R \Rightarrow \Sigma \tau_{(0)} = 0$$

Άρα το σύστημα δεν περιστρέφεται ως προς το Ο. Άρα η ράβδος δεν περιστρέφεται ως προς το Ο. Επειδή όμως η ράβδος δεν έχει τη δυνατότητα λόγω του σταθερού άξονα που διέρχεται από το Ο να κάνει μεταφορική κίνηση, συμπεραίνουμε ότι ισορροπεί.

Δ2.



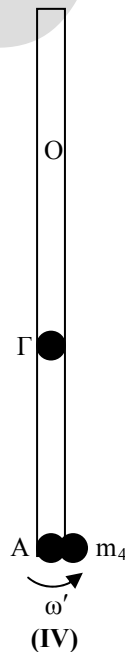
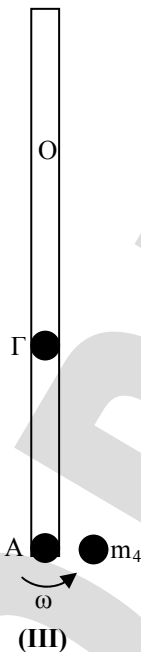
Για τη συνολική ροπή αδράνειας του παραπάνω στερεού ως προς το Ο ισχύει:

$$I_{O_{\lambda(0)}} = I_{P(0)}^O + I_{A(0)} + I_{\Gamma(0)} \Rightarrow I_{O_{\lambda(0)}} = m_A \cdot (2d)^2 + m_{\Gamma} \cdot d^2 \Rightarrow \boxed{I_{O_{\lambda(0)}} = 10 \text{ Kg} \cdot \text{m}^2}$$

Στη θέση (II) ισχύει:

$$\Sigma \tau_{(0)} = I_{O_{\lambda(0)}} \cdot \alpha_{\gamma} \Rightarrow B_A \cdot x_A + B_{\Gamma} \cdot x_{\Gamma} = I_{O_{\lambda(0)}} \cdot \alpha_{\gamma} \Rightarrow B_A \cdot 2d \mu 30 + B_{\Gamma} \cdot d \mu 30 = I_{O_{\lambda(0)}} \cdot \alpha_{\gamma} \Rightarrow \boxed{\alpha_{\gamma} = 4 \text{ rad/s}^2}$$

Δ3.



Από τη θέση (I) στην θέση (III) με εφαρμογή Θ.Μ.Κ.Ε.

εκπαιδευτικός οργανισμός

ΟΡΙΖΟΝΤΕΣ

ΗΡΑΚΛΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ

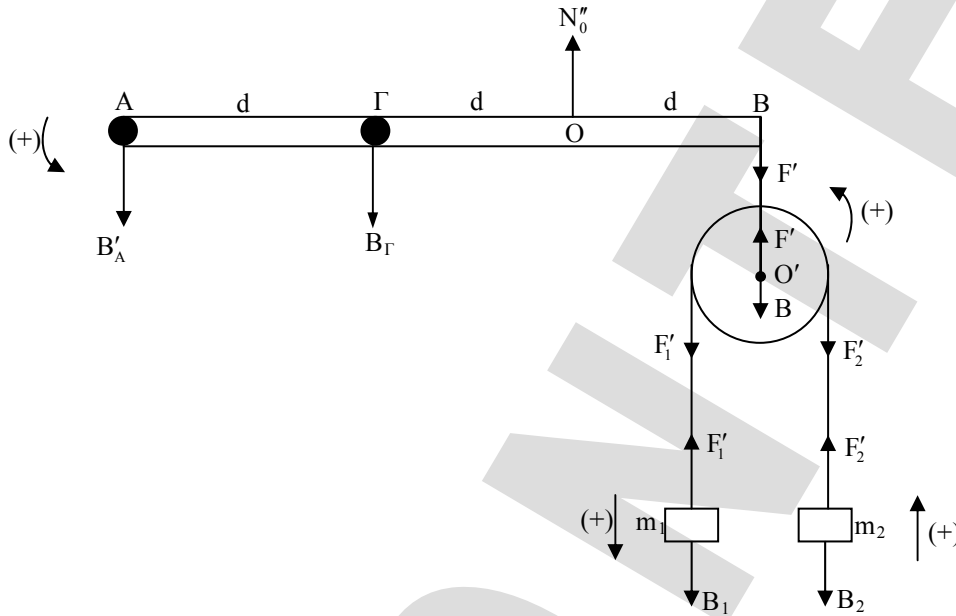
$$K_{\text{τελ}} - K_{\text{αρχ}} = W_{B_{\Gamma}} + W_{B_A} \Rightarrow \frac{1}{2} I_{\text{ολ}(0)} \omega^2 = B_{\Gamma} \cdot d + B_A \cdot 2d \Rightarrow \boxed{\omega = 4 \text{ rad/s}}$$

Μετά την κρούση η ροπή αδράνειας της ράβδου είναι: $I'_{\text{ολ}} = I_{\text{ολ}} + m_4 \cdot (2d)^2 \Rightarrow \boxed{I'_{\text{ολ}} = 30 \text{ Kg} \cdot \text{m}^2}$

Επομένως από Α.Δ.Σ. μεταξύ (III) και (IV) έχουμε:

$$\vec{L}_{(\text{III})} = \vec{L}_{(\text{IV})} \Rightarrow I_{\text{ολ}} \cdot \omega = I'_{\text{ολ}} \cdot \omega' \Rightarrow \omega' = \frac{4}{3} \text{ rad/s}. \text{ Άρα } v_{\text{γραμ.Α}} = \omega' \cdot (2d) \Rightarrow \boxed{v_{\text{γραμ.Α}} = \frac{8}{3} \text{ m/s}}$$

Δ4.



Με το κόψιμο του νήματος το σώμα 2 ανεβαίνει με επιτάχυνση μέτρου a_2 , το σώμα 1 κατεβαίνει με επιτάχυνση μέτρου a_1 και η τροχαλία περιστρέφεται με γωνιακή επιτάχυνση μέτρου α_{γ} ισχύει: $a_2 = a_1 = \alpha_{\gamma} \cdot R = \alpha$.

Για τη μεταφορική κίνηση του m_2 ισχύει:

$$\Sigma F_2 = m_2 a \Rightarrow F'_2 - B_2 = m_2 a \quad \textcircled{1}$$

Για τη μεταφορική κίνηση του m_1 ισχύει:

$$\Sigma F_1 = m_1 a \Rightarrow B_1 - F'_1 = m_1 a \quad \textcircled{2}$$

Για την περιστροφική κίνηση της τροχαλίας ισχύει:

$$\Sigma \tau_{O'} = I_{O'} \cdot \alpha_{\gamma} \Rightarrow F'_1 \cdot R - F'_2 \cdot R = I_{O'} \cdot \alpha_{\gamma} \Rightarrow F'_1 \cdot R - F'_2 \cdot R = \frac{MR^2}{2} \cdot \frac{\alpha}{R} \Rightarrow F'_1 - F'_2 = \frac{M}{2} \alpha \quad \textcircled{3}$$

$$\text{Επίσης } \Sigma F_y = 0 \Rightarrow F' = B + F'_1 + F'_2 \quad \textcircled{4}$$

Προσθέτοντας τις $\textcircled{1}$, $\textcircled{2}$, $\textcircled{3}$ έχουμε $\alpha = 2 \text{ m/s}^2$.

Άρα από $\textcircled{1} \Rightarrow F'_2 = 12 \text{ N}$ και από $\textcircled{2} \Rightarrow F'_1 = 16 \text{ N}$

Από την $\textcircled{4} \Rightarrow F' = 68 \text{ N}$

Για την ισορροπία της ράβδου ισχύει:

$$\Sigma \tau_{p(0)} = 0 \Rightarrow B'_A \cdot 2d + B_{\Gamma} \cdot d = F' \cdot d \Rightarrow B'_A = 4 \text{ N}. \text{ Άρα αφού } B'_A = m \cdot g \Rightarrow m = 0,4 \text{ Kg}.$$

Σχόλιο:

Τα θέματα της Φυσικής ήταν τα δυσκολότερα των τελευταίων ετών.

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ

ΚΑΜΠΥΛΑΥΚΑ ΒΑΣΙΛΙΚΗ • ΜΑΚΡΑΚΗΣ ΣΤΕΛΙΟΣ • ΠΑΛΙΟΥΡΑΣ ΑΝΔΡΕΑΣ
ΠΑΠΑΔΑΚΗ ΡΕΝΑ • ΠΑΠΑΔΑΚΗΣ ΣΤΕΡΓΙΟΣ • ΠΟΤΑΜΙΑΝΑΚΗΣ ΚΩΣΤΑΣ
ΣΦΟΥΝΗΣ ΑΝΤΩΝΗΣ • ΦΡΑΓΚΙΑΔΑΚΗΣ ΒΑΣΙΛΗΣ • ΧΑΤΖΗΛΑΚΗΣ ΑΝΔΡΕΑΣ

εκπαιδευτικός οργανισμός

ΟΡΙΖΟΝΤΕΣ

ΗΡΑΚΛΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ