ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΝΕΟΛΑΙΑΣ

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΜΕΣΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

ΕΝΙΑΙΕΣ ΤΕΛΙΚΕΣ ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΓΡΑΠΤΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2025-2026

Γ΄ ΤΑΞΗΣ ΛΥΚΕΙΟΥ/ΤΕΣΕΚ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 18 Μαΐου 2026

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ

Α΄ ΣΕΙΡΑ

ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: Γ038

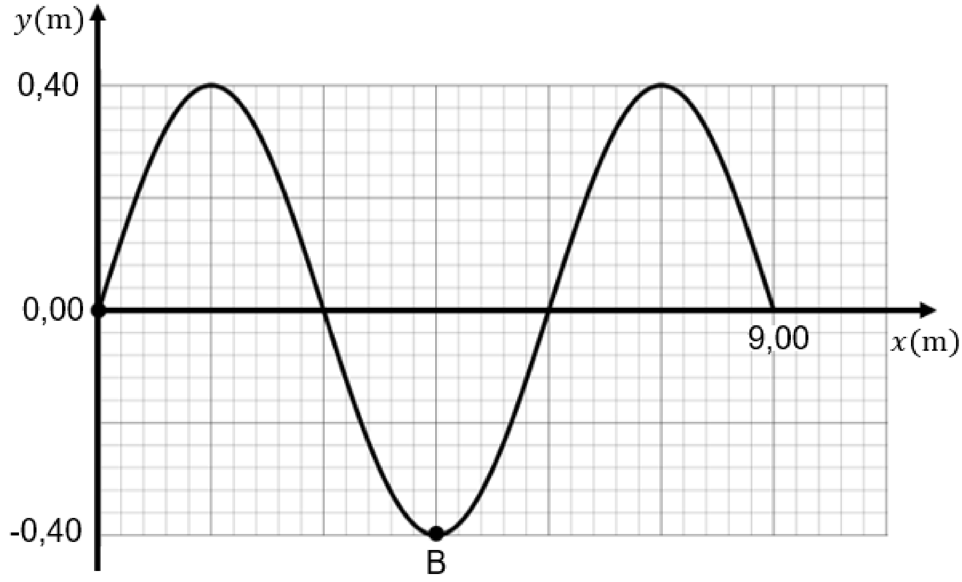
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΓΡΑΠΤΗΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ: 90 λεπτά

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΛΥΣΕΙΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ

ΟΙ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΛΥΣΕΙΣ ΑΠΟΤΕΛΟΥΝΤΑΙ ΑΠΟ ΔΕΚΑΤΕΣΣΕΡΙΣ (14) ΣΕΛΙΔΕΣ

Ερώτηση 1 (6 μονάδες)

Στην Εικόνα 1.1 απεικονίζεται το στιγμιότυπο ενός τρέχοντος αρμονικού εγκάρσιου κύματος, το οποίο διαδίδεται προς την θετική κατεύθυνση $+Ox$, τη χρονική στιγμή t_1. Η πηγή βρίσκεται στη θέση $x = 0\ \mathrm{m}$ και άρχισε να ταλαντώνεται τη χρονική στιγμή $t_0 = 0\ s$ με περίοδο $T = 3{,}00\ \mathrm{s}$.



.

Εικόνα 1.1

(α) Να υπολογίσετε:

(i) το μήκος κύματος λ

(1 μονάδα)

$$\frac{3\lambda}{2} = 9{,}00\ \mathrm{m} => \lambda = 6{,}00\ \mathrm{m}$$

(ii) την ταχύτητα διάδοσης του κύματος.

(1 μονάδα)

$$\upsilon = \frac{\lambda}{T} = \frac{6{,}00}{3{,}00} = 2{,}00\frac{\mathrm{m}}{s}$$

(β) Να γράψετε την εξίσωση του κύματος.

(1 μονάδα)

$$y = (0{,}40\ \mathrm{m})\ \eta\mu 2\pi \left[\left(\frac{t}{3{,}00\ \mathrm{s}}\right) - \left(\frac{x}{6{,}00\ \mathrm{m}}\right)\right]$$

(γ) Να σχεδιάσετε, σε βαθμολογημένους άξονες, τη γραφική παράσταση της θέσης του σημείου Β σε συνάρτηση με τον χρόνο, $y = f(t)$, για το χρονικό διάστημα $0 \leq t \leq 6{,}75\ s$.

(3 μονάδες)

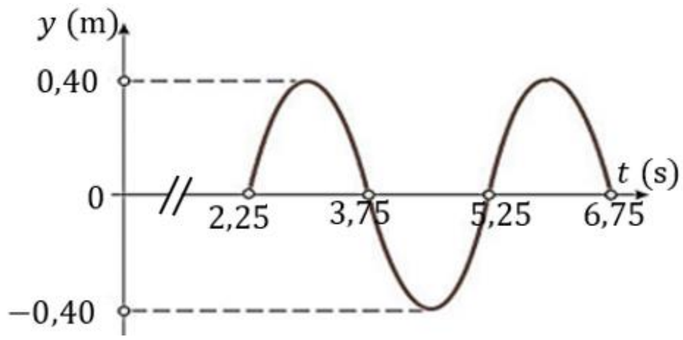
Υπολογισμός της χρονικής στιγμής έναρξης ταλάντωσης του σημείου Β.

$$t_B = \frac{x_B}{\upsilon} = \frac{4{,}50}{2{,}00} = 2{,}25\ \mathrm{s}$$

Υπολογισμός του αριθμού ταλαντώσεων του σημείου Β στο χρονικό διάστημα $0 \leq t \leq 6{,}75\ \mathrm{s}$.

$$\text{Αρ. ταλαντώσεων} = \frac{\Delta \mathrm{t}}{\mathrm{T}} = \frac{6{,}75 - 2{,}25}{3{,}00} = 1{,}5$$

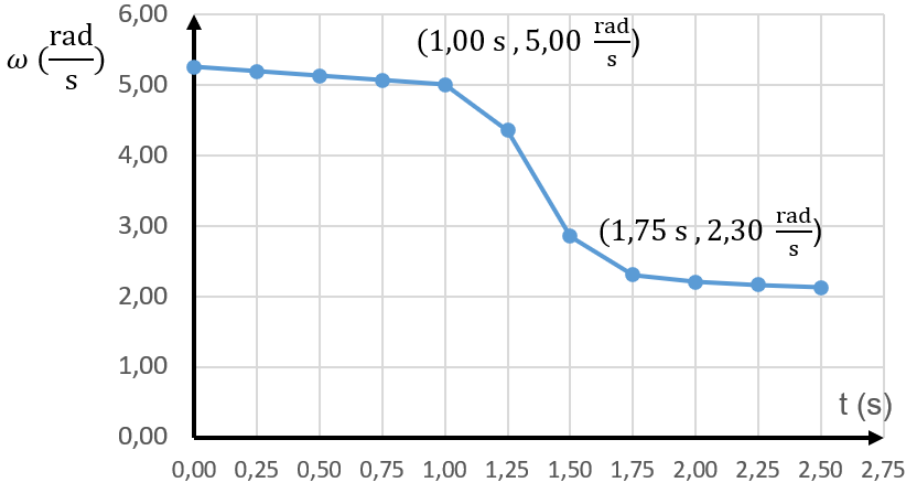
Σχεδιασμός.



Ερώτηση 2 (4 μονάδες)

Μαθητές εκτέλεσαν πείραμα στο εργαστήριο και αφήσανε σιδερένιο δακτύλιο να πέσει από μικρό ύψος πάνω σε αλουμινένιο δίσκο, όπως φαίνεται στην Εικόνα 2.1. Ο αλουμινένιος δίσκος έχει ροπή αδράνειας $I_{\Delta} = 0{,}125\ \mathrm{kgm^2}$, ως προς κατακόρυφο άξονα περιστροφής που περνά από το κέντρο του. Κατά την πραγματοποίηση του πειράματος λήφθηκε η Γραφική Παράσταση 2.1 της γωνιακής ταχύτητας του δίσκου σε σχέση με το χρόνο. Τη χρονική στιγμή $t_1 = 1{,}00\ \mathrm{s}$ η γωνιακή ταχύτητα του δίσκου είναι $\omega_1 = 5{,}00\ \frac{\mathrm{rad}}{\mathrm{s}}$ και τη χρονική στιγμή $t_2 = 1{,}75\ \mathrm{s}$ η γωνιακή ταχύτητα του δίσκου είναι $\omega_2 = 2{,}30\ \frac{\mathrm{rad}}{\mathrm{s}}$.

Εικόνα 2.1



Γραφική Παράσταση 2.1

(α) Να εξηγήσετε γιατί στο χρονικό διάστημα $0 \leq t \leq t_1$ η μορφή της γραφικής παράστασης, είναι ευθεία με αρνητική κλίση.

(1 μονάδα)

Η τριβή από τον άξονα προκαλεί ροπή στον δίσκο που τείνει να τον περιστρέψει δεξιόστροφα (αντίθετα από την φορά περιστροφής του).

(β) Να υπολογίσετε τη ροπή αδράνειας του δακτυλίου, χρησιμοποιώντας τη διατήρηση της στροφορμής. Θεωρούμε ότι η προσκόλληση του δακτυλίου στο δίσκο είναι στιγμιαία.

(3 μονάδες)

Εφαρμογή διατήρησης της στροφορμής

$$\mathrm{L}_{\Sigma\upsilon\sigma\tau}^{\Pi\rho\iota\nu} = \mathrm{L}_{\Sigma\upsilon\sigma\tau}^{\text{Μετά}} \Longrightarrow \mathrm{L}_{\delta\text{ίσκου}}^{\Pi\rho\iota\nu} + \mathrm{L}_{\delta\alpha\kappa\tau\upsilon\lambda\text{ίου}}^{\Pi\rho\iota\nu} = \mathrm{L}_{\delta\text{ίσκου}}^{Μετά} + \mathrm{L}_{\delta\alpha\kappa\tau\upsilon\lambda\text{ίου}}^{Μετά}$$

$$I_{\delta ί\sigma\kappa o\upsilon} \, . \, \omega_{\pi\rho\iota\nu} + 0 = \left(I_{\delta ί\sigma\kappa o\upsilon} + I_{\delta\alpha\kappa\tau\upsilon\lambda ί o\upsilon}\right) . \, \omega_{\mu\varepsilon\tau ά}$$

$$I_{\delta\alpha\kappa\tau\upsilon\lambda ί o\upsilon} = \frac{I_{\delta ί\sigma\kappa o\upsilon} \, . \, \omega_{\pi\rho\iota\nu} - I_{\delta ί\sigma\kappa o\upsilon} \, . \, \omega_{\mu\varepsilon\tau ά}}{\omega_{\mu\varepsilon\tau ά}} = \frac{0{,}125 \text{ kgm}^2 \left(5{,}00 \dfrac{\text{rad}}{\text{s}} - 2{,}30 \dfrac{\text{rad}}{\text{s}}\right)}{2{,}30 \dfrac{\text{rad}}{\text{s}}}$$

$$I_{\delta\alpha\kappa\tau\upsilon\lambda ί o\upsilon} = 0{,}147 \text{ kgm}^2$$

Ερώτηση 3 (5 μονάδες)

Η εξίσωση θέσης - χρόνου ενός Απλού Αρμονικού Ταλαντωτή είναι $y = 10{,}0\, \eta\mu(5\pi t + \frac{3\pi}{2})$, όπου y σε cm και t σε s.

(α) Για τη χρονική στιγμή $t = 1{,}0$ s να υπολογίσετε:

(i) τη θέση

(1 μονάδα)

$$y = 10{,}0\, \eta\mu\left(5\pi + \frac{3\pi}{2}\right) = 10{,}0 \text{ cm}$$

(ii) την αλγεβρική τιμή της επιτάχυνσης του ταλαντωτή.

(1 μονάδα)

$$\alpha = -\omega^2 y = -\left(5\pi \, \frac{\text{rad}}{\text{s}}\right)^2 \times 0{,}10 \text{ m} = -24{,}7 \, \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

(β) Να προσδιορίσετε τη χρονική στιγμή στην οποία το σώμα διέρχεται για πρώτη φορά από τη θέση $y = -5,0\ \mathrm{cm}$.

(3 μονάδες)

Αντικατάσταση στην εξίσωση:

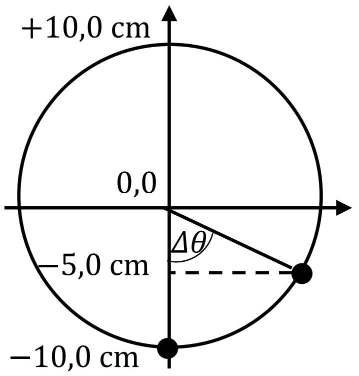
$$-5{,}0 = 10{,}0\ \eta\mu\left(5\pi t + \frac{3\pi}{2}\right) => -\frac{1}{2} = \eta\mu\left(5\pi t + \frac{3\pi}{2}\right)$$

Επιλογή της γωνιάς στο τέταρτο τεταρτημόριο: $2\pi - \frac{\pi}{6} = 5\pi t + \frac{3\pi}{2}$

$=> \ t = 0{,}067\mathrm{s}$

ή

χρησιμοποιώντας την αντιστοιχία της ΑΑΤ με την ομαλή κυκλική κίνηση.



$\sigma\upsilon\nu\Delta\theta = \frac{5{,}0}{10{,}0} = \frac{1}{2} \ \Rightarrow \Delta\theta = \frac{\pi}{3}\ \mathrm{rad}$

$$\omega = \frac{\Delta\theta}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta\theta}{\omega} = \frac{\frac{\pi}{3}}{5\pi} = \ 0{,}067\mathrm{s}$$

Ερώτηση 4 (5 μονάδες)

(α) Να ορίσετε το φαινόμενο του συντονισμού και να αναφέρετε πότε συμβαίνει.

(2 μονάδες)

Συντονισμός είναι το φαινόμενο κατά το οποίο μια εξαναγκασμένη ταλάντωση εκτελείται με μέγιστο πλάτος.

Αυτό συμβαίνει όταν η συχνότητα της εξωτερικής περιοδικής δύναμης γίνει ίση με την χαρακτηριστική συχνότητα (ιδιοσυχνότητα) του ταλαντωτή.

(β) Ένα φλυτζάνι καφέ όταν το μεταφέρουμε βρίσκεται υπό την επίδραση εξωτερικής περιοδικής δύναμης από το χέρι μας λόγω του βαδίσματος. Η ελεύθερη ταλάντωση του καφέ έχει μια συγκεκριμένη χαρακτηριστική συχνότητα (ιδιοσυχνότητα) που καθορίζεται από το μέγεθος του δοχείου που το περιέχει. Στο συγκεκριμένο δοχείο της Εικόνας 4.1, η χαρακτηριστική συχνότητα του καφέ είναι $f_o = 2\,\mathrm{Hz}$. Διαπιστώθηκε ότι η επίδραση της εξωτερικής περιοδικής δύναμης του χεριού, αν δεν υπάρχει άλλη παρέμβαση, μπορεί να οδηγήσει σε εξαναγκασμένη ταλάντωση και υπάρχει κίνδυνος να χυθεί ο καφές.

Εικόνα 4.1

Να εξηγήσετε αν είναι περισσότερο ή λιγότερο πιθανό να χυθεί ο καφές αν η συχνότητα της εξωτερικής περιοδικής δύναμης του χεριού αλλάξει από $2{,}5\,\mathrm{Hz}$ σε $4{,}0\,\mathrm{Hz}$.

(3 μονάδες)

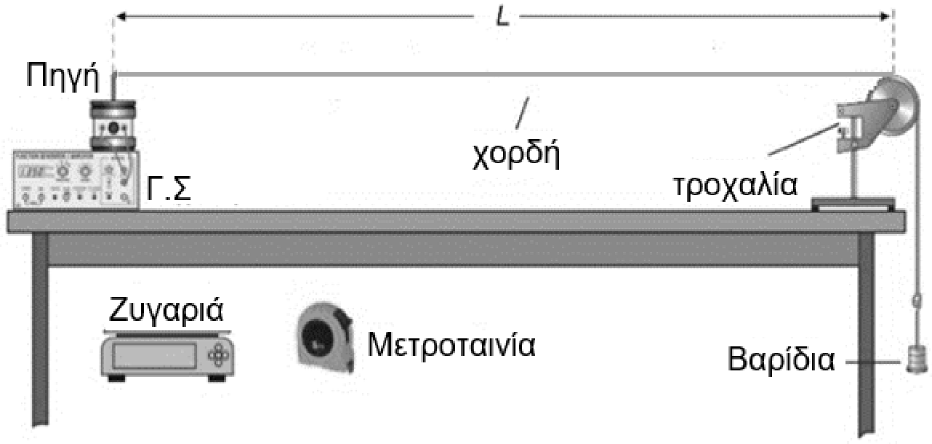
Λιγότερη πιθανότητα να χυθεί ο καφές.

Αναφορά στη σχέση μεταξύ της συχνότητας της εξωτερικής δύναμης και της χαρακτηριστικής συχνότητας (ιδιοσυχνότητας) (π.χ. Η συχνότητας της εξωτερικής περιοδικής δύναμης απομακρύνεται από την χαρακτηριστική συχνότητα του ταλαντωτή),

Το πλάτος της ταλάντωσης του καφέ μικραίνει.

Ερώτηση 5 (6 μονάδες)

Στην Εικόνα 5.1 φαίνεται η πειραματική διάταξη με την οποία επιτυγχάνουμε τη δημιουργία στάσιμου κύματος σε χορδή. Στη θέση $x = 0\ \mathrm{m}$ βρίσκεται η πηγή (διεγέρτης). Τα άκρα της χορδής, στις θέσεις της πηγής και της τροχαλίας, παραμένουν ακίνητα. Η χορδή τείνεται με δύναμή μέτρου $|\vec{T}|$, υπό την επίδραση των βαριδίων.



Εικόνα 5.1

Ομάδα μαθητών μεταβάλλοντας τη συχνότητα της πηγής και κρατώντας τη μάζα των σταθμών και το μήκος της χορδής σταθερά, έλαβαν τις μετρήσεις του Πίνακα 5.1. Καταγράφηκαν ο αριθμός των κοιλιών και οι τιμές της συχνότητας της πηγής για τις οποίες παρατηρείται στη χορδή στάσιμο κύμα.

Πίνακας 5.1				
Αριθμός Κοιλιών	1	2	3	4
Συχνότητα Πηγής (Hz)	6,10	12,20	19,40	24,40

(α) Παρατηρώντας τις τιμές του Πίνακα 5.1, να εξηγήσετε ποια από τις τιμές της συχνότητας της πηγής για τις οποίες δημιουργείται στάσιμο κύμα στη χορδή είναι λανθασμένη.

(2 μονάδες)

Η τιμή της συχνότητας $19{,}40\ \mathrm{Hz}$ είναι λανθασμένη,

καθώς δεν είναι ακέραιο πολλαπλάσιο της θεμελιώδους συχνότητας

(β) Να υπολογίσετε τη συχνότητα της πηγής για την οποία δημιουργείται στη χορδή στάσιμο κύμα με 8 κοιλίες.

(2 μονάδες)

$f_\nu = \nu\, f_1$

$f_8 = 8\ \times 6{,}10 = 48{,}80\ \mathrm{Hz}$

(γ) Να υπολογίσετε τη θεμελιώδη συχνότητα ταλάντωσης της χορδής αν η μάζα των βαριδίων μειωθεί κατά τέσσερις φορές.

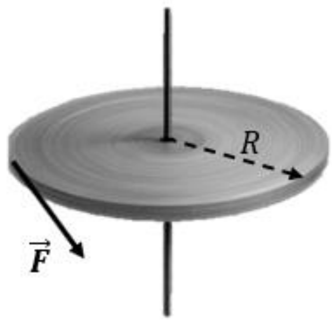
(2 μονάδες)

$$f_1' = \frac{\upsilon'}{2L} = \frac{\sqrt{\frac{T}{4\,\mu}}}{2L} = \frac{\frac{1}{2}\sqrt{\frac{T}{\mu}}}{2L} = \frac{1}{2}\,f_1$$

$f_1' = \frac{1}{2} \times 6{,}10 = 3{,}05\ \mathrm{Hz}$

Ερώτηση 6 (6 μονάδες)

Ο δίσκος της Εικόνας 6.1, ακτίνας $R = 0{,}40\ \mathrm{m}$, περιστρέφεται αριστερόστροφα, με σταθερή γωνιακή ταχύτητα μέτρου $|\vec{\omega}| = 10\ \frac{\mathrm{rad}}{\mathrm{s}}$, γύρω από σταθερό κατακόρυφο άξονα που διέρχεται από το κέντρο του. Τη χρονική στιγμή $t_o = 0\ \mathrm{s}$ ο δίσκος δέχεται μια σταθερή δύναμη μέτρου $|\vec{F}| = 0{,}8\ \mathrm{N}$ στην περιφέρειά του σε εφαπτομενική διεύθυνση, με αποτέλεσμα να περιστρέφεται με σταθερή γωνιακή επιτάχυνση (Εικόνα 6.1). Τη χρονική στιγμή $t_1 = 4\ s$ αποκτά γωνιακή ταχύτητα διπλάσιου μέτρου.



Εικόνα 6.1

(α) Να υπολογίσετε:

(i) τη γωνιακή επιτάχυνση με την οποία περιστρέφεται ο δίσκος μετά την εφαρμογή της εφαπτομενικής δύναμης

(2 μονάδες)

Από τη σχέση $\alpha_{\gamma} = \frac{\Delta\omega}{\Delta t} = \frac{\omega_{\tau\varepsilon\lambda} - \omega_{\alpha\rho\chi}}{t_{\tau\varepsilon\lambda} - t_{\alpha\rho\chi}} = \frac{20\,\frac{\mathrm{rad}}{\mathrm{s}} - 10\,\frac{\mathrm{rad}}{\mathrm{s}}}{4\ \mathrm{s}}$

$\alpha_{\gamma} = 2{,}5\ \frac{\mathrm{rad}}{\mathrm{s}^2}$

(ii) τη ροπή αδράνειας του δίσκου.

(2 μονάδες)

$\Sigma M = I\alpha_{\gamma} \Rightarrow\ I = \frac{\Sigma M}{\alpha_{\gamma}} = \frac{|\vec{F}|R}{\alpha_{\gamma}} = \frac{(0{,}8\ \mathrm{N})(0{,}40\ \mathrm{m})}{2{,}5\,\frac{\mathrm{rad}}{\mathrm{s}^2}}$

$I = 0{,}128\ \mathrm{kgm}^2$

(β) Αντικαθιστούμε τον δίσκο με δακτύλιο ίδιας μάζας και ακτίνας και ασκούμε την ίδια εφαπτομενική δύναμη. Να εξηγήσετε γιατί είναι μικρότερη η γωνιακή ταχύτητα του δακτυλίου από αυτή του δίσκου τη χρονική στιγμή t_1.

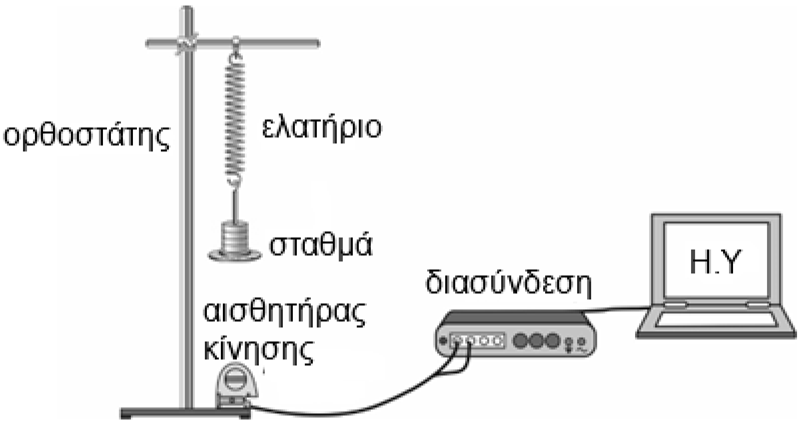
(2 μονάδες)

Η ροπή αδράνειας του δακτυλίου είναι μεγαλύτερη από του δίσκου,

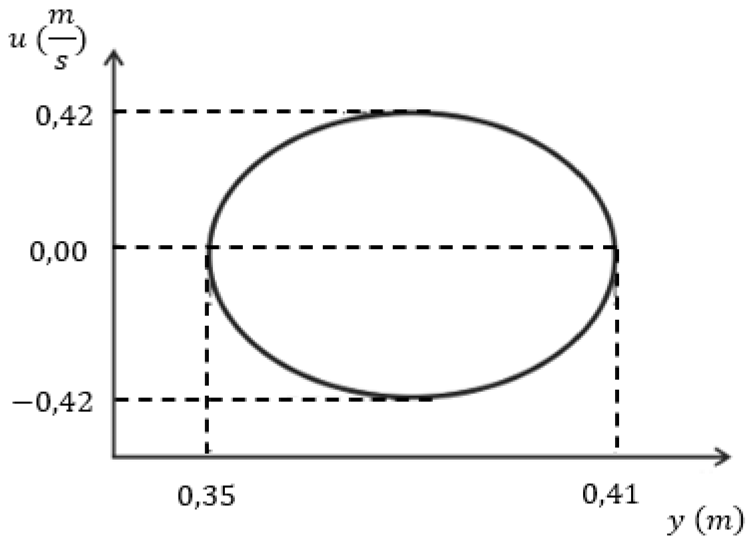
η ροπή της δύναμης παραμένει η ίδια αφού έχουμε την ίδια εφαπτομενική δύναμη στην ίδια απόσταση, επομένως από το δεύτερο νόμο του Νεύτωνα η γωνιακή επιτάχυνση μικραίνει. Άρα μικραίνει και η γωνιακή ταχύτητα που αποκτά ο δακτύλιος στον ίδιο χρόνο.

Ερώτηση 7 (6 μονάδες)

Η Εικόνα 7.1 παρουσιάζει ένα πείραμα μελέτης της Απλής Αρμονικής Ταλάντωσης. Χρησιμοποιήθηκαν σταθμά μάζας $m = 0{,}200\,\mathrm{kg}$ αναρτημένα από κατακόρυφο αβαρές ελατήριο σταθεράς k. Με τη χρήση αισθητήρα κίνησης, διασύνδεσης και ΗΥ λήφθηκε η γραφική ταχύτητας – θέσης, $u = f(y)$ (Γραφική παράσταση 7.1).



Εικόνα 7.1



Γραφική Παράσταση 7.1

Από τη Γραφική Παράσταση 7.1 να υπολογίσετε:

(α) το πλάτος της ταλάντωσης των σταθμών

(2 μονάδες)

Αντικατάσταση στην εξίσωση: $y_o = \frac{y_{\mu\varepsilon\gamma} - y_{\varepsilon\lambda}}{2} = \frac{0{,}41\mathrm{m} - 0{,}35\mathrm{m}}{2}$

$=> y_o = 0{,}03\ \mathrm{m}.$

(β) την απόσταση του αισθητήρα κίνησης από τη θέση ισορροπίας των σταθμών

(2 μονάδες)

Αντικατάσταση στην εξίσωση: $d = 0{,}35\ \mathrm{m} + y_o$ $=>\ \mathrm{d} = 0{,}38\ \mathrm{m}$

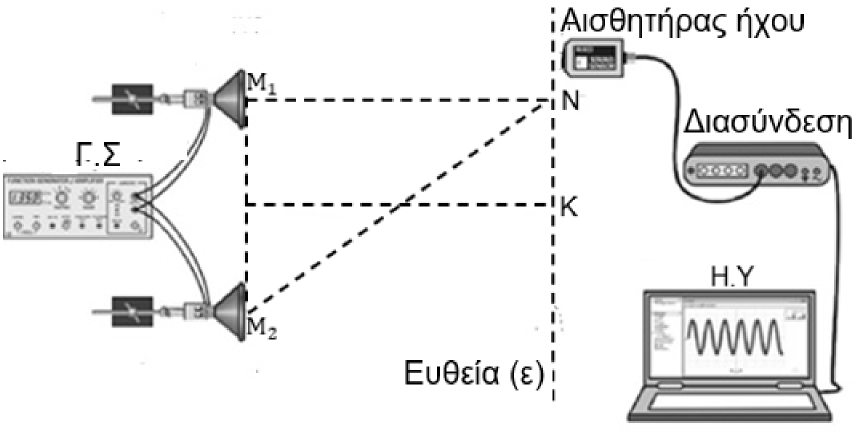
(γ) τη σταθερά k του ελατηρίου.

(2 μονάδες)

$\omega = \dfrac{\upsilon_o}{y_o} = \dfrac{0{,}42\ \frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}}}{0{,}03\ \mathrm{m}} = 14{,}0\ \dfrac{\mathrm{rad}}{\mathrm{s}}$ $\mathrm{k} = m\,\omega^2 = 0{,}200\ \mathrm{kg}\,.\left(14{,}0\ \dfrac{\mathrm{rad}}{\mathrm{s}}\right)^2 = 39{,}2\ \dfrac{\mathrm{N}}{\mathrm{m}}$

Ερώτηση 8 (6 μονάδες)

Δύο μεγάφωνα M_1 και M_2 είναι συνδεδεμένα με την ίδια γεννήτρια συχνοτήτων, όπως φαίνεται στην Εικόνα 8.1. Τα μεγάφωνα εκπέμπουν ηχητικά κύματα ίδιας συχνότητας f. Σε ευθεία (ε) παράλληλη με την ευθεία που διέρχεται από τα σημεία M_1 και M_2, κινείται αισθητήρας ήχου ο οποίος ανιχνεύει διαδοχικά μέγιστα και ελάχιστα της έντασης του ήχου. Στο σημείο Κ, που βρίσκεται πάνω στη μεσοκάθετο του ευθύγραμμου τμήματος M_1M_2, ανιχνεύεται μέγιστο ενώ κατά την μετακίνηση του αισθητήρα ανιχνεύεται το αμέσως επόμενο μέγιστο στο σημείο Ν. Η απόσταση $M_1N = 8{,}00\ \mathrm{m}$ ενώ η απόσταση $M_2N = 8{,}20\ \mathrm{m}$.



Εικόνα 8.1

(α) Να υπολογίσετε το μήκος κύματος λ, του ηχητικού κύματος.

(2 μονάδες)

$M_2N - M_1N = 8{,}20\text{ m} - 8{,}00\text{ m} = 0{,}20\text{ m}.$

$=> \ M_2N - M_1N = \lambda => \lambda = 0{,}20\text{ m}$

(β) Να προσδιορίσετε τον αριθμό των ήχων μέγιστης έντασης που καταγράφει ο αισθητήρας ήχου στο σημείο N, όταν η συχνότητα των κυμάτων μεταβάλλεται από $0 < f \leq 6800\text{ Hz}$. Η ταχύτητα διάδοσης των ηχητικών κυμάτων στον αέρα είναι $340\ \frac{\text{m}}{\text{s}}$.

(4 μονάδες)

Στη θέση αυτή γνωρίζουμε ότι

$M_2N - M_1N = \kappa\lambda' \ => 0{,}20\text{ m} = \kappa\lambda' => \lambda' = \dfrac{0{,}20}{\kappa}\text{ m}$

Όμως $\upsilon = \lambda' f => 340\ \frac{\text{m}}{\text{s}} = \left(\frac{0{,}20}{\kappa}\text{ m}\right) f => f = 1700\kappa\text{ Hz}$

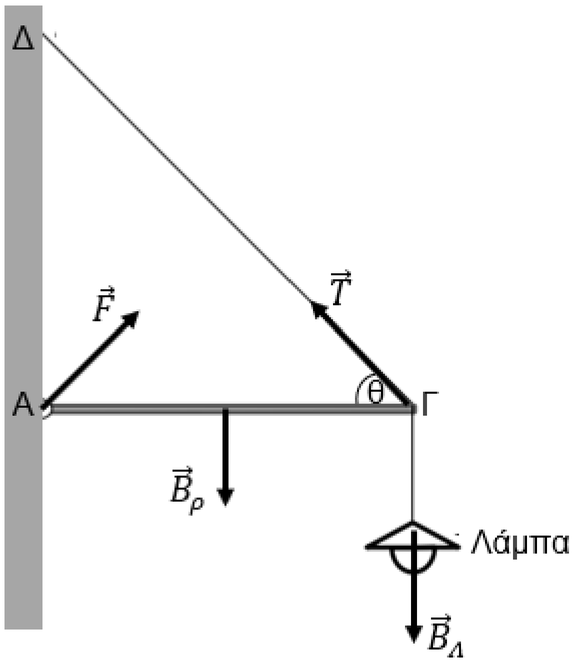
Επομένως $0 < f \leq 6800\text{ Hz} => 0 < 1700\kappa \leq 6800$

$0 < \kappa \leq 4$.

Ακούγονται 4 ήχοι μέγιστης έντασης

Ερώτηση 9 (6 μονάδες)

Στο δίκτυο φωτισμού μιας πόλης υπάρχουν διατάξεις παρόμοιες με αυτές της Εικόνας 9.1. Η ράβδος ΑΓ μήκους $L = 0{,}50\ \mathrm{m}$ και μάζας $\mathrm{m} = 1{,}60\ \mathrm{kg}$ ισορροπεί οριζόντια με τη βοήθεια άρθρωσης στο σημείο Α και του αβαρούς νήματος ΓΔ. Η απόσταση $A\Delta = 0{,}50\ \mathrm{m}$. Το άκρο Γ της ράβδου είναι η θέση στην οποία μπορεί να κρεμαστεί μια λάμπα. Η νέα παραλαβή των τεχνικών υπηρεσιών της πόλης περιλαμβάνει λάμπες μάζας $\mathrm{M} = 2{,}00\ \mathrm{kg}$. Στην Εικόνα 9.1 φαίνονται σχεδιασμένες οι εξωτερικές δυνάμεις που ασκούνται στο σύστημα ράβδος – λάμπα.



Εικόνα 9.1

(α) Η μέγιστη τάση που αντέχει το νήμα ΓΔ είναι $35{,}0\ \mathrm{N}$. Να ελέγξετε αν το νήμα ΓΔ αντέχει αν κρεμάσουμε λάμπα από τη νέα παραλαβή.

(4 μονάδες)

Χρήση της συνθήκης ισορροπίας: $\sum \mathrm{M}_{A_{\varepsilon\xi}} = 0 \implies \mathrm{M}_{\vec{\mathrm{T}}} + \mathrm{M}_{\vec{B}_\Lambda} + \mathrm{M}_{\vec{B}_\rho} = 0$

Αντικατάσταση με τον ορθό μοχλοβραχίονα κάθε δύναμης:

$$|\vec{\mathrm{T}}|\, \eta\mu(\theta) L - m_\Lambda\, g L - m_\rho\, g \frac{L}{2} = 0$$

$\Longrightarrow \ |\vec{T}| = \frac{m_{\Lambda}\, g\ \ L + m_{\rho}\, g \frac{L}{2}}{\eta\mu(\theta)\ L}$

$$|\vec{T}| = \frac{(2{,}00\ \mathrm{kg}) \times (9{,}81\ \frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}^2}) \times (0{,}50\ \mathrm{m}) + (1{,}60\ \mathrm{kg}) \times (9{,}81\ \frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}^2}) \times (0{,}25\ \mathrm{m})}{\eta\mu\ (45^0)\ \times (0{,}50\ \mathrm{m})}$$

=> $|\vec{T}| = 38{,}8\ \mathrm{N}$.

Συμπέρασμα:

$|\vec{T}| > 35N$ επομένως το νήμα ΓΔ δεν αντέχει με την νέα λάμπα.

(β) Να αναφέρετε δύο πιθανές αλλαγές που θα πρέπει να κάνουν οι τεχνικές υπηρεσίες της πόλης στην διάταξη φωτισμού της Εικόνας 9.1 ώστε να ισορροπεί.

(2 μονάδες)

Να αναφερθούν σε δύο από τα πιο κάτω:

Να παραγγείλουν κατάλληλες λάμπες με μικρότερη μάζα.

ή

Να κρεμάσουν τις λάμπες μάζας $\mathrm{M} = 2{,}00\ Kg$ σε κατάλληλη απόσταση, μικρότερη από την απόσταση ΑΓ.

ή

Να αντικαταστήσουν το νήμα ΓΔ με άλλο μεγαλύτερης μέγιστης τάσης από $38{,}8\ N$.

ή

Να αυξήσουν κατάλληλα την απόσταση ΑΔ

ΤΕΛΟΣ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΩΝ ΛΥΣΕΩΝ