

ΤΑΞΗ: Γ' ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ

Επιμέλεια διαγωνίσματος: Άρης Δημητρίου

ΘΕΜΑ Α

Στις ερωτήσεις Α1-Α4 να γράψετε στο τετράδιο σας τον αριθμό της ερώτησης και το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

Α1. Σε μια φθίνουσα ταλάντωση για την ολική ενέργεια του συστήματος, ανά χρονικό διάστημα μιας περιόδου T , ισχύει $\frac{E_0}{E_1} = \frac{E_1}{E_2} = \frac{E_2}{E_3} = \dots = e^{0,02T}$. Το πηλίκο

διαδοχικών μεγίστων απομακρύνσεων ανά χρονικό διάστημα μιας περιόδου T $\frac{A_0}{A_1} = \frac{A_1}{A_2} = \frac{A_2}{A_3} = \dots$ είναι :

- α) $e^{0,02T}$ β) $e^{0,04T}$ γ) $e^{0,01T}$ δ) $e^{0,005T}$

Μονάδες 5

Α2. Σύνθετη κίνηση εκτελεί:

- Α) ένας θαλαμίσκος του τροχού του λούνα παρκ.
- Β) ένα κιβώτιο που ολισθαίνει σε οριζόντιο δάπεδο
- Γ) μια ρακέτα, αν κρατώντας την οριζόντια, από τη λαβή, την πετάξουμε ψηλά
- Δ) ένας ανεμιστήρας οροφής.

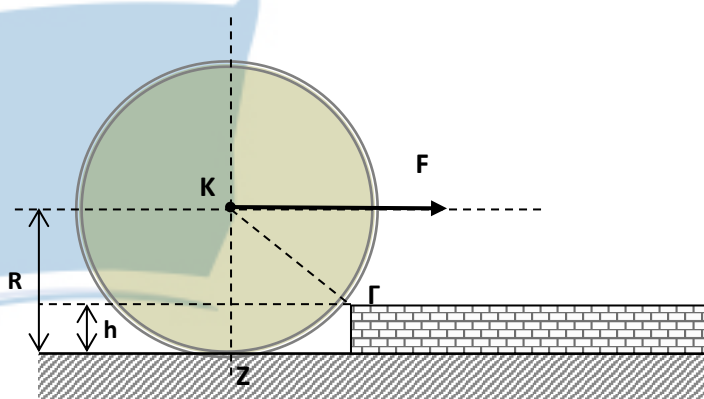
Μονάδες 5

Α3. Ένα στερεό σώμα κυλιέται χωρίς να ολισθαίνει σε κεκλιμένο επίπεδο σταθερής κλίσης υπό την επίδραση του βάρους του. Στην περίπτωση αυτή :

- α) δεν υπάρχει σημείο του στερεού ακίνητο.
- β) η γωνιακή ταχύτητα του στερεού παραμένει σταθερή.
- γ) η γωνιακή επιτάχυνση του στερεού αυξάνεται.
- δ) το κέντρο μάζας του στερεού εκτελεί ευθύγραμμη ομαλά μεταβαλλόμενη κίνηση.

Μονάδες 5

A4. Ο τροχός βάρους w και ακτίνας R του σχήματος δέχεται σταθερή οριζόντια δύναμη F στο κέντρο μάζας του K έτσι ώστε να υπερπηδήσει το εμπόδιο ύψους h . Για να συμβεί αυτό θα πρέπει :



α) η ροπή της F ως προς το σημείο επαφής Z με το έδαφος να είναι κατά μέτρο μεγαλύτερη από την ροπή του βάρους ως προς το ίδιο σημείο

β) Η δύναμη F να είναι μεγαλύτερη από το βάρος του σώματος.

γ) η ροπή της F ως προς το σημείο Γ να είναι κατά μέτρο μεγαλύτερη από την ροπή του βάρους ως προς το ίδιο σημείο.

δ) κατά μέτρο $F \cdot (R - h) > w \cdot R$

Μονάδες 5

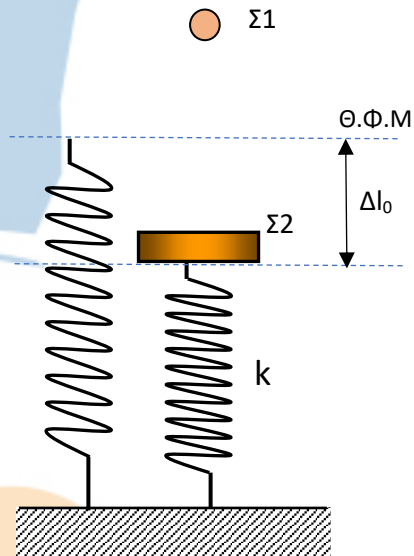
II. Οδηγία: Στις ερωτήσεις 1-5 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα Σ αν είναι σωστή ή το γράμμα Λ αν είναι λανθασμένη.

1. Σε εξαναγκασμένη ταλάντωση που βρίσκεται σε συντονισμό, το πλάτος της ταλάντωσης αυξάνεται, όταν διπλασιαστεί η συχνότητα του διεγέρτη.
2. Η σταθερά απόσβεσης μιας φθίνουσας μηχανικής ταλάντωσης εξαρτάται και από το σχήμα του σώματος που ταλαντώνεται.
3. Κατά την κύλιση ενός τροχού, κάθε σημείο του που έρχεται σε επαφή με το δάπεδο έχει ταχύτητα ίση με μηδέν.
4. Όταν ένα σύστημα βρίσκεται στην κατάσταση συντονισμού τότε ταλαντώνεται με τη μέγιστη συχνότητά του.
5. Σε ένα σώμα που εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση το πηλίκο της επιτάχυνσής του προς την απομάκρυνσή του την ίδια χρονική στιγμή είναι σταθερό.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Σώμα Σ2 μάζας m είναι δεμένο στο ένα άκρο κατακόρυφου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς k το άλλο άκρο του οποίου είναι προσαρμοσμένο στο δάπεδο όπως φαίνεται στο σχήμα. Η συσπείρωση του ελατηρίου λόγω του βάρους του σώματος είναι Δl_0 . Σε απόσταση Δl_0 πάνω από το φυσικό μήκος του ελατηρίου και στη διεύθυνση του άξονα του ελατηρίου αφήνουμε να κινηθεί ελεύθερο ένα σώμα Σ1 της ίδιας μάζας m με το σώμα Σ2. Η κρούση μεταξύ των σωμάτων Σ1 και Σ2 είναι κεντρική πλαστική. Μετά την κρούση το συσσωμάτωμα εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με πλάτος :



α) $\sqrt{3} \cdot \Delta l_0$

β) $\sqrt{2} \cdot \Delta l_0$

γ) $2 \cdot \Delta l_0$

Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 9

B2. Μια ομογενής και ισοπαχής σανίδα ΓΔ βάρους $2w$ και μήκους $L=8m$ στηρίζεται σε οριζόντια θέση από δυο υποστηρίγματα (Υ1) και (Υ2). Το (Υ1) απέχει απόσταση $d_1=1m$



από το άκρο Γ ενώ το (Υ2) απέχει απόσταση $d_2=2m$ από το άκρο Δ. Ένας εργάτης βάρους w στέκεται ακίνητος πάνω στη σανίδα, στο αριστερό της άκρο Γ. Κάποια στιγμή αρχίζει να κινείται αργά ισοταχώς πάνω στη σανίδα προς το άκρο Δ. Η δύναμη που ασκεί το υποστήριγμα (Υ1) στη σανίδα, σε συνάρτηση με την απόσταση x του εργάτη από το άκρο Γ, είναι:

α) $F_1 = 2w - w \frac{x}{5}$

β) $F_1 = w + w \frac{x}{5}$

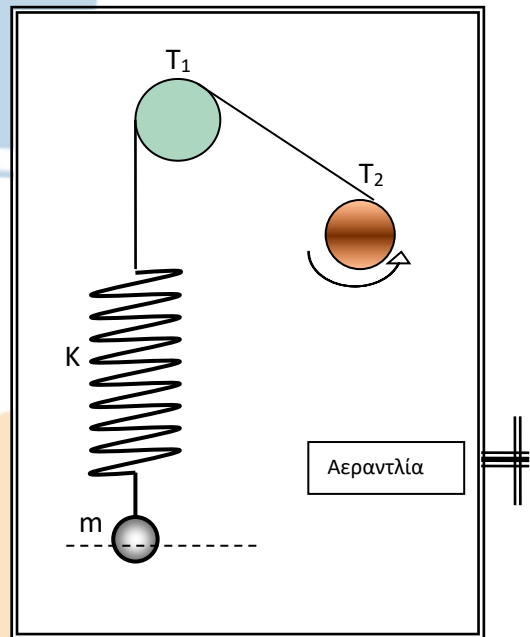
γ) $F_1 = 3w - w \frac{x}{4}$

Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. Είναι δυνατόν η σανίδα να ανατραπεί αν ο εργάτης φτάσει στο Δ; Δικαιολογήστε

σύστημα.

Μονάδες 8

B3. Το σύστημα «ελατήριο- μάζα» του σχήματος με φυσικά χαρακτηριστικά $m = 1\text{kg}$ και $k = 16\pi^2 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση σε περιβάλλον μικρής απόσβεσης υπό την επίδραση του τροχού T_2 ο οποίος περιστρέφεται με συχνότητα $f=5\text{Hz}$. Αν μειώσουμε την συχνότητα περιστροφής του τροχού T_2 κατά 40% ,για να παρατηρήσουμε στο σύστημα μεγιστοποίηση του πλάτους:



α) πρέπει να αντικαταστήσουμε το ελατήριο με ένα άλλο το οποίο θα έχει σταθερά $k_1 = 25\pi^2 \frac{\text{N}}{\text{m}}$.

β) δεν χρειάζεται να αντικαταστήσουμε το ελατήριο με κάποιο άλλο.

γ) πρέπει να αντικαταστήσουμε το ελατήριο με ένα άλλο το οποίο θα έχει σταθερά

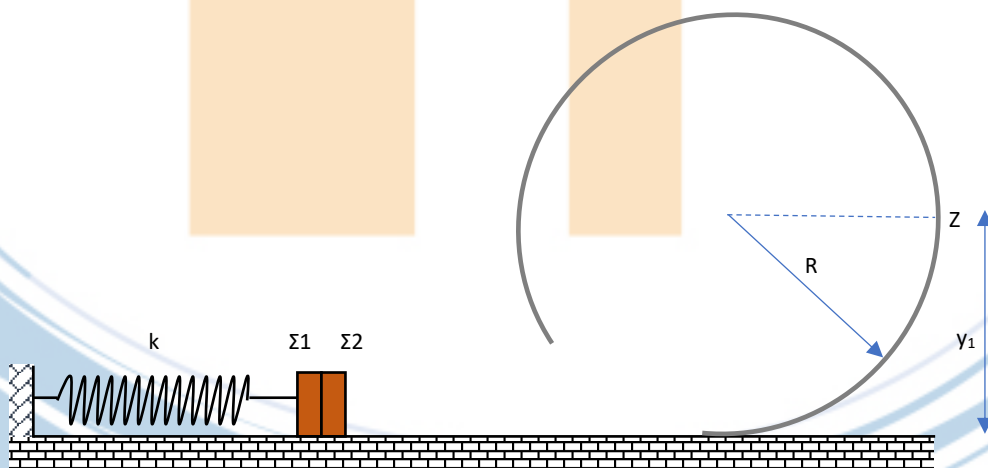
$$k_1 = 36\pi^2 \frac{\text{N}}{\text{m}}.$$

Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 8

ΘΕΜΑ Γ

Τα σώματα $\Sigma 1$ και $\Sigma 2$ του σχήματος με μάζες $m_1=0,5\text{kg}$ και $m_2=1,5\text{kg}$ ισορροπούν σε απλή επαφή πάνω σε λείο οριζόντιο δάπεδο. Το σώμα $\Sigma 1$ είναι δεμένο στο ένα άκρο ιδανικού ελατηρίου σταθεράς $k=800\text{N/m}$,το οποίο έχει το φυσικό του μήκος, ενώ το



άλλο άκρο του ελατηρίου είναι στερεωμένο ακλόνητα. Ασκώντας δύναμη στα δυο σώματα συμπιέζουμε αργά το ελατήριο κατά $d=0,5\text{m}$ και τα αφήνουμε ελεύθερα να κινηθούν χωρίς αρχική ταχύτητα .

Γ1. Να υπολογίστε την ταχύτητα των δυο σωμάτων τη χρονική στιγμή που χάνεται η επαφή μεταξύ τους.

Μονάδες 6

Γ2. Το σώμα Σ1 μετά το χάσιμο επαφής του από το Σ2 εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση. Να γράψετε την χρονική εξίσωση της απομάκρυνσης του σώματος Σ1 από τη θέση ισορροπίας ταλάντωσής του με την επιλογή θετικής φοράς κίνησής προς τα δεξιά και με χρονική στιγμή $t=0$ αυτή στην οποία χάνεται η επαφή.

Μονάδες 6

Το σώμα Σ2 αφού διανύσει διάστημα $2,8\text{m}$ πάνω σε μη λείο οριζόντιο δάπεδο εισέρχεται σε λείο κυκλικό οδηγό ακτίνας $R=0,9\text{m}$.

Γ3. Να εξετάσετε αν το Σ2 εκτελεί ανακύκλωση στον οδηγό.

Μονάδες 7

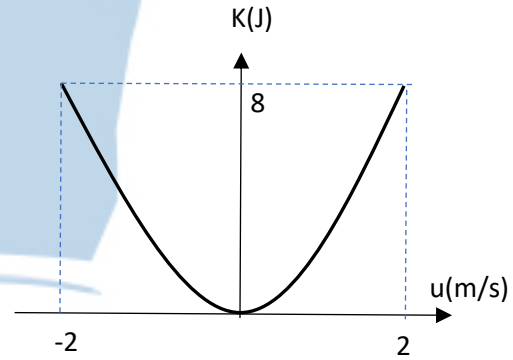
Γ4. Να υπολογίσετε την δύναμη που δέχεται το Σ2 από τον οδηγό όταν διέρχεται από το σημείο Z το οποίο απέχει απόσταση $y_1=R$ από το οριζόντιο επίπεδο.

Μονάδες 6

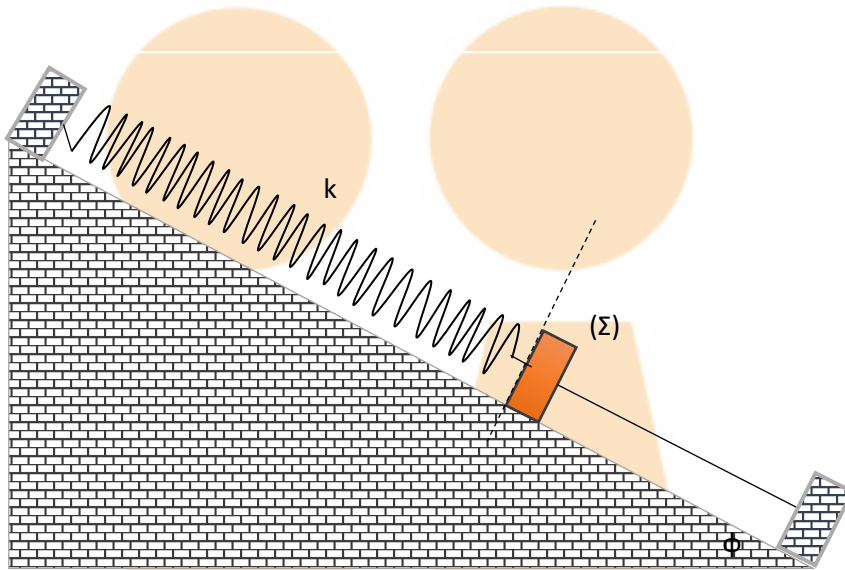
Τα σώματα Σ1 και Σ2 έχουν αμελητέες διαστάσεις , ο συντελεστής τριβής του μη λείου οριζοντίου επιπέδου είναι $\mu=0,5$ και $g=10\text{m/s}^2$.

ΘΕΜΑ Δ

Σώμα (Σ) μάζας m ισορροπεί πάνω σε λείο κεκλιμένο επίπεδο γωνίας κλίσης $\phi=30^\circ$ δεμένο στο ένα άκρο ιδανικού ελατηρίου σταθεράς k το άλλο άκρο του οποίου είναι ακλόνητα στερεωμένο όπως φαίνεται στο σχήμα. Το σώμα είναι επίσης δεμένο σε αβαρές μη εκτατό νήμα το οποίο είναι τεντωμένο και ασκεί τάση νήματος T_N . Τη χρονική στιγμή $t=0$



στιγμή κόβουμε το νήμα και το σώμα (Σ) αρχίζει να εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση πάνω στο κεκλιμένο επίπεδο σταματώντας στιγμιαία για πρώτη φορά τη χρονική



στιγμή $t_1 = 0,2\pi s$. Η γραφική παράσταση της κινητικής ενέργεια του σώματος (Σ) σε συνάρτηση με την ταχύτητα ταλάντωσης του φαίνεται στο διπλανό σχήμα.

Να υπολογίσετε

Δ1. Την μάζα του σώματος και το πλάτος της ταλάντωσης.

Μονάδες 5

Δ2. Την τάση του νήματος T_N

Μονάδες 5

Δ3. Την χρονική εξίσωση της απομάκρυνσης του σώματος (Σ) από τη θέση ισορροπίας του. Να επιλέξετε ως θετική, τη φορά προς τα κάτω, στη διεύθυνση του κεκλιμένου επιπέδου.

Μονάδες 5

Δ4. Το πηλίκο της δυναμικής ενέργειας του ελατηρίου προς την δυναμική ενέργεια της ταλάντωσης $\frac{U_{ελ}}{U}$ την χρονική στιγμή $t_1 = 0,2\pi s$.

Μονάδες 5

Δ5. Τον ρυθμό μεταβολής της δυναμικής ενεργείας της ταλάντωσης του σώματος την χρονική στιγμή που για πρώτη φορά το ελατήριο αποκτά το φυσικό του μήκος.

Μονάδες 5

Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$.

ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΕΠΙΤΥΧΙΑ!!!

