

ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ κ' ΥΓΕΙΑΣ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ

ΔΙΔΑΣΚΩΝ: ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ ΒΟΡΛΟΚΑΣ

ΤΑΞΗ: Γ'

ΤΜΗΜΑ: Γ4'-Γ5'

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 20/07/26

ΔΙΑΡΚΕΙΑ: 3 h

ΘΕΜΑ Α

Στις ερωτήσεις **A1-A4** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη **σωστή** απάντηση:

A1. Δύο σφαίρες Α και Β με ίσες μάζες, μία εκ των οποίων είναι ακίνητη, συγκρούονται κεντρικά και ελαστικά. Το ποσοστό της μεταβιβαζόμενης ενέργειας από τη σφαίρα που κινείται στην αρχικά ακίνητη σφαίρα είναι:

α. 100%

β. 50%

γ. 40%

δ. 0%

(μονάδες 5)

A2. Στην απλή αρμονική ταλάντωση, το ταλαντούμενο σώμα έχει μέγιστη ταχύτητα:

α. στις ακραίες θέσεις της τροχιάς του.

β. όταν η επιτάχυνση είναι μέγιστη.

γ. όταν η δύναμη επαναφοράς είναι μέγιστη.

δ. όταν η δυναμική του ενέργεια είναι μηδέν.

(μονάδες 5)

A3. Για ένα τροχό που κυλίεται χωρίς να ολισθαίνει σε οριζόντιο δάπεδο:

α. Δύο αντιδιαμετρικά σημεία που ανήκουν στην ίδια κατακόρυφη διάμετρο έχουν την ίδια επιτάχυνση,

β. Όλα τα σημεία του τροχού έχουν την ίδια γραμμική ταχύτητα λόγω περιστροφής,

γ. Δύο αντιδιαμετρικά σημεία που βρίσκονται στην ίδια οριζόντια διάμετρο έχουν κατά μέτρο την ίδια ταχύτητα,

δ. Δεν υπάρχουν σημεία τα οποία να έχουν ταχύτητα μέτρου u cm.

(μονάδες 5)

A4. Η στροφορμή ενός συστήματος σωμάτων δεν μεταβάλλεται όταν:

α. η συνισταμένη των δυνάμεων που ασκούνται στο σύστημα είναι μηδέν,

β. το αλγεβρικό άθροισμα των ροπών των εξωτερικών δυνάμεων είναι μηδέν,

- γ. τα σώματα κάνουν μόνο περιστροφική κίνηση,
δ. οι άξονες περιστροφής των σωμάτων είναι σταθεροί.

(μονάδες 5)

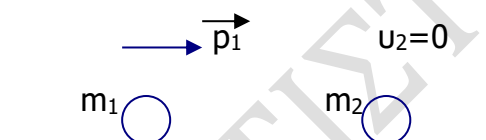
A5. Να χαρακτηρίσετε στο τετράδιό σας τις προτάσεις που ακολουθούν, με το γράμμα **Σ**, αν είναι σωστές και με το γράμμα **Λ**, αν είναι λανθασμένες:

- α. Έκκεντρη ονομάζεται η κρούση κατά την οποία οι ταχύτητες των δύο σωμάτων που συγκρούονται είναι παράλληλες αλλά μη συγγραμικές.
β. Σε μια απλή αρμονική ταλάντωση αυξάνεται το μέτρο της ταχύτητας του σώματος που ταλαντώνεται καθώς αυξάνεται το μέτρο της δύναμης επαναφοράς.
γ. Τα διανύσματα της γωνιακής ταχύτητας και της γωνιακής επιτάχυνσης έχουν πάντα την ίδια κατεύθυνση.
δ. Εάν η δυναμική ενέργεια ενός ταλαντωτή μειώνεται, τότε το μέτρο της επιτάχυνσής του αυξάνεται.
ε. Όταν σε ένα αρχικά ακίνητο και ελεύθερο στερεό σώμα ασκηθεί δύναμη που ο φορέας της διέρχεται από το κέντρο μάζας του στερεού, τότε το στερεό σώμα δεν περιστρέφεται.

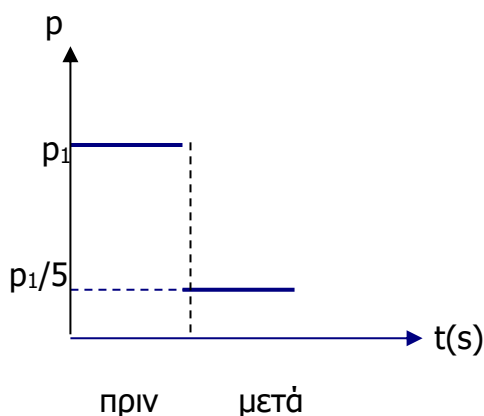
(μονάδες 5)

ΘΕΜΑ Β:

B1. Σφαίρα μάζας m_1 κινείται με ορμή μέτρου p_1 και συγκρούεται κεντρικά και ελαστικά, με ακίνητη σφαίρα μάζας m_2 , όπως φαίνεται στο **σχήμα 1**. Η γραφική παράσταση της ορμής της σφαίρας m_1 φαίνεται στο **σχήμα 2**.



Σχήμα 1



Σχήμα 2

Το ποσοστό της κινητικής ενέργειας που μεταβιβάστηκε από τη σφαίρα μάζας m_1 στη σφαίρα μάζας m_2 κατά τη κρούση είναι ίσο με:

- α. 64% β. 80% γ. 96%

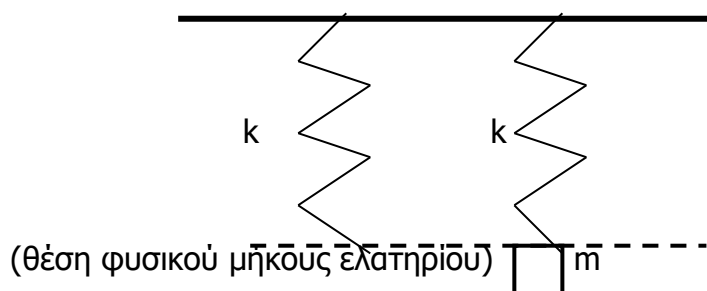
Να επιλέξετε τη **σωστή** απάντηση.

(μονάδες 2)

Να **αιτιολογήσετε** την απάντησή σας.

(μονάδες 6)

B2. Ένα κατακόρυφο ιδανικό ελατήριο σταθεράς k έχει το άνω άκρο του στερεωμένο σε ακλόνητο σημείο και βρίσκεται στη θέση φυσικού μήκους. Στο ελεύθερο άκρο του ελατηρίου και ενώ αυτό βρίσκεται στη θέση φυσικού μήκους, στερεώνεται μάζα m . Από τη θέση αυτή το σύστημα αφήνεται ελεύθερο και αρχίζει να εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση.



Η μέγιστη δυναμική ενέργεια του ελατηρίου κατά τη διάρκεια της απλής αρμονικής ταλάντωσης του σώματος είναι ίση με:

α. $2 m^2 g^2 / k$

β. $m^2 g^2 / k$

γ. $m^2 g^2 / 2 k$

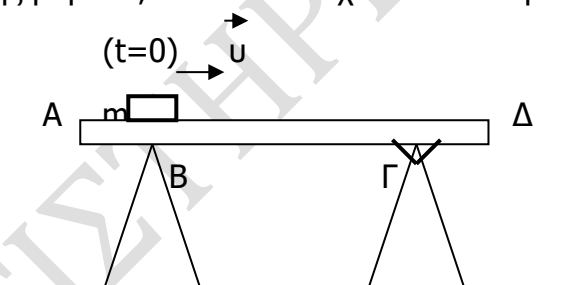
Επιλέξτε τη σωστή απάντηση.

(μονάδες 2)

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

(μονάδες 6)

B3. Ομογενής λεία και άκαμπτη σανίδα, μικρού πάχους, μάζας M και μήκους L ισορροπεί οριζόντια με τη βοήθεια δύο υποστηρίγματος. Η κορυφή του ενός υποστηρίγματος συνδέεται μέσω άρθρωσης σε σημείο Γ της ράβδου, το οποίο απέχει από το άκρο της Δ απόσταση $(\Gamma \Delta) = L/4$.



Η ράβδος ακουμπά στην κορυφή B του άλλου υποστηρίγματος, το οποίο απέχει από το άκρο της A απόσταση $(A B) = L/4$.

Ένας μικρός κύβος μάζας $m = 2 \cdot M$, τη χρονική στιγμή $t=0$, διέρχεται από το σημείο B με σταθερή ταχύτητα u , κινούμενος προς τα δεξιά χωρίς τριβές. Η σανίδα ανατρέπεται τη χρονική στιγμή t_1 , η οποία είναι ίση με:

α. $3 L / 4 u$

β. $5 L / 8 u$

γ. $9 L / 16 u$

Επιλέξτε τη σωστή απάντηση.

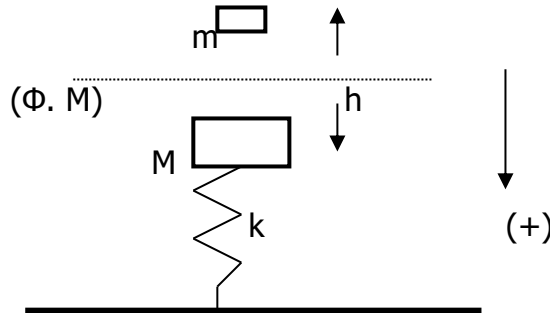
(μονάδες 2)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(μονάδες 7)

ΘΕΜΑ Γ

Κατακόρυφο ιδανικό ελατήριο σταθεράς $k = 100 \text{ N/m}$ έχει στερεωμένο το κάτω του άκρο στο οριζόντιο δάπεδο. Στο πάνω ελεύθερο άκρο του ελατηρίου ισορροπεί σώμα μάζας $M = 3 \text{ Kg}$. Στην κατακόρυφο που ταυτίζεται με τον άξονα του ελατηρίου και σε απόσταση h πάνω από το σώμα μάζας M αφήνεται ελεύθερο ένα σώμα μάζας $m = 1 \text{ kg}$. Τα δύο σώματα συγκρούονται, χωρίς να αναπηδούν και παραμένοντας σε επαφή μεταξύ τους εκτελούν απλή αρμονική ταλάντωση πλάτους $A = 0,4 \text{ m}$. Θεωρούμε ως αρχή μέτρησης του χρόνου $t=0$ τη χρονική στιγμή της κρούσης τους και επιλέγουμε θετική φορά την προς τα κάτω. Να υπολογίσετε:



Γ1. την κοινή ταχύτητα των σωμάτων αμέσως μετά την κρούση τους και την απόσταση h των δύο σωμάτων τη στιγμή που αφέθηκε ελεύθερο το σώμα μάζας m .

(μονάδες 8)

Γ2. την αλγεβρική τιμή του ρυθμού μεταβολής της ορμής του συστήματος και τον ρυθμό μεταβολής της κινητικής ενέργειας του συστήματος, όταν διέρχεται για πρώτη φορά από τη θέση $x = +A/2$.

(μονάδες 6)

Γ3. το έργο της δύναμης του ελατηρίου και το έργο της δύναμης επαναφοράς της ταλάντωσης από τη στιγμή της επαφής των σωμάτων μέχρι τη στιγμή που φτάνουν στην πάνω ακραία θέση της ταλάντωσής τους.

(μονάδες 6)

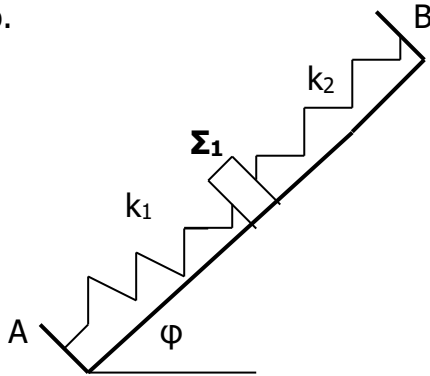
Γ4. το μέτρο της δύναμης επαφής που ασκείται στο σώμα μάζας m από το σώμα μάζας M στην πάνω ακραία θέση της ταλάντωσης.

(μονάδες 5)

Δίνεται: $g = 10 \text{ m/s}^2$

ΘΕΜΑ Δ

Λείο κεκλιμένο επίπεδο έχει γωνία κλίσης $\varphi = 30^\circ$. Στα σημεία A και B στερεώνουμε τα άκρα δύο ιδανικών ελατηρίων με σταθερές $k_1 = 60 \text{ N/m}$ και $k_2 = 140 \text{ N/m}$ αντίστοιχα. Στα ελεύθερα άκρα των ελατηρίων, δένουμε σώμα Σ_1 , μάζας $m_1 = 2 \text{ kg}$ και το κρατάμε στη θέση όπου τα ελατήρια έχουν το φυσικό τους μήκος (όπως φαίνεται στο σχήμα). Τη χρονική στιγμή $t=0$ αφήνουμε το σώμα Σ_1 ελεύθερο.



Δ1. Να αποδείξετε ότι το σώμα Σ_1 εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση.

(μονάδες 5)

Δ2. Να γράψετε τη σχέση που δίνει την απομάκρυνση του σώματος Σ_1 από τη θέση ισορροπίας του σε συνάρτηση με το χρόνο. Να θεωρήσετε θετική φορά τη φορά από το A προς το B.

(μονάδες 7)

Κάποια χρονική στιγμή που το σώμα Σ_1 βρίσκεται στην αρχική του θέση, τοποθετούμε πάνω του (χωρίς αρχική ταχύτητα) ένα άλλο σώμα Σ_2 μικρών διαστάσεων μάζας $m_2 = 6 \text{ kg}$. Το σώμα Σ_2 δεν ολισθαίνει πάνω στο σώμα Σ_1 λόγω της τριβής που δέχεται από αυτό. Το σύστημα των δύο σωμάτων κάνει απλή αρμονική ταλάντωση.

Δ3. Να βρείτε τη σταθερά επαναφοράς της ταλάντωσης του σώματος Σ_2 .

(μονάδες 6)

Δ4. Να βρείτε τον ελάχιστο συντελεστή οριακής στατικής τριβής που πρέπει να υπάρχει μεταξύ των σωμάτων Σ_1 και Σ_2 , ώστε το Σ_2 να μην ολισθαίνει σε σχέση με το Σ_1 .

(μονάδες 7)

Δίνονται: $\eta \mu 30^\circ = \frac{1}{2}$, $\sigma \nu 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$, $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ!!!

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΟ ΕΠΙΤΥΧΕΙΝ