

ΤΑΞΗ: Γ' ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ**ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:** ΦΥΣΙΚΗ**Υπεύθυνος ομάδας Φυσικής:** ΑΡΗΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΥ**Επιμέλεια διαγωνίσματος:** ΘΑΝΑΣΗΣ ΑΘΑΝΑΣΙΑΔΗΣ**ΘΕΜΑ Α**

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

Α1. Σώμα Α μάζας m που κινείται με ταχύτητα v συγκρούεται κεντρικά και πλαστικά με ακίνητο σώμα Β διπλάσιας μάζας. Η ταχύτητα του συσσωματώματος μετά την κρούση έχει μέτρο:

α. v β. $v/2$ γ. $v/3$ δ. $v/4$ **(Μονάδες 5)**

Α2. Σε μια πλάγια κρούση συστήματος δυο σωμάτων

α. διατηρείται πάντα η κινητική ενέργεια του συστήματος.

β. διατηρείται πάντα η μηχανική ενέργεια του συστήματος.

γ. διατηρείται πάντα η ορμή του συστήματος.

δ. διατηρείται πάντα η κινητική ενέργεια του κάθε σώματος.

(Μονάδες 5)

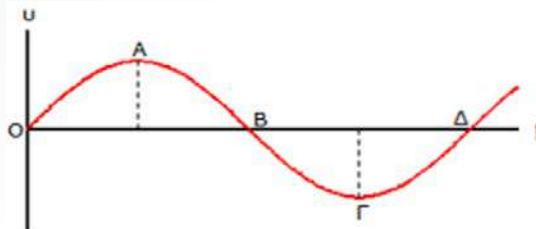
Α3. Το διάγραμμα του σχήματος παριστάνει την ταχύτητα ενός σώματος που εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση σε συνάρτηση με το χρόνο. Η δυναμική ενέργεια της ταλάντωσης είναι μέγιστη,

α. στις θέσεις Α και Γ.

β. στις θέσεις Β και Δ.

γ. μόνο στη θέση Α.

δ. μόνο στη θέση Γ.

**(Μονάδες 5)**

Α4. Ένα σώμα εκτελεί κίνηση που προέρχεται από τη σύνθεση δύο απλών αρμονικών ταλαντώσεων ίδιας συχνότητας που γίνονται στην ίδια διεύθυνση και γύρω από το ίδιο σημείο με τα ίδια πλάτη Α. Αν οι ταλαντώσεις έχουν διαφορά φάσης $\pi/2$ το πλάτος της ταλάντωσης του σώματος είναι ίσο με:

α. 0.

β. $A\sqrt{2}$.

γ. Α.

δ. 2Α.

(Μονάδες 5)

II. Στην ερώτηση A5 να γράψετε στο τετράδιο σας δίπλα από το γράμμα της πρότασης το γράμμα Σ αν είναι σωστή ή το γράμμα Λ αν είναι λανθασμένη.

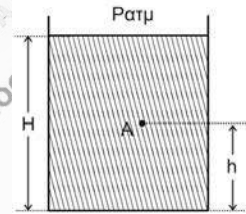
A5.

α. Σε μια φθίνουσα μηχανική ταλάντωση ο ρυθμός μείωσης του πλάτους αυξάνεται όσο αυξάνεται η σταθερά απόσβεσης.

β. Σε μια εξαναγκασμένη ταλάντωση η συχνότητα του διεγέρτη είναι μεγαλύτερη από την ιδιοσυχνότητα του ταλαντωτή. Αυξάνοντας συνεχώς τη συχνότητα του διεγέρτη, το πλάτος της εξαναγκασμένης ταλάντωσης θα μειωθεί.

γ. Αν ένα σώμα εκτελεί ταυτόχρονα δύο αρμονικές ταλαντώσεις ίδιου πλάτους, που πραγματοποιούνται στην ίδια διεύθυνση, γύρω από το ίδιο σημείο και οι συχνότητές τους διαφέρουν ελάχιστα μεταξύ τους, τότε το πλάτος ταλάντωσης του σώματος μεταβάλλεται μεταξύ των τιμών 0 και A.

δ. Το ανοιχτό κυλινδρικό δοχείο του σχήματος βρίσκεται εντός πεδίου βαρύτητας με επιτάχυνση βαρύτητας g και περιέχει νερό πυκνότητας ρ . Το ύψος του νερού στο δοχείο είναι H . Στο σημείο A, που απέχει απόσταση h από τον πυθμένα του δοχείου, η υδροστατική πίεση είναι ίση με $P_{ατμ} + \rho g(H-h)$.

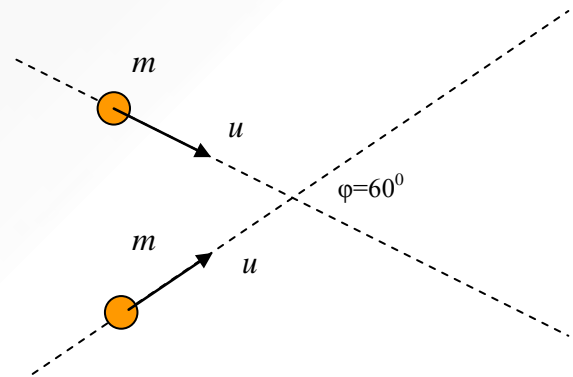


ε. Η υδροστατική πίεση σε κάποιο σημείο ενός υγρού είναι ανεξάρτητη του σχήματος του δοχείου μέσα στο οποίο βρίσκεται το υγρό.

(Μονάδες 5)

ΘΕΜΑ Β

B1. Δύο σώματα ίδιας μάζας m κινούνται σε λείο οριζόντιο επίπεδο με ίδιου μέτρου ταχύτητες u , έχοντας το καθένα κινητική ενέργεια K , πάνω σε διευθύνσεις που σχηματίζουν μεταξύ τους γωνία 60° . Κάποια στιγμή τα δύο σώματα συγκρούονται πλαστικά. Το ποσοστό απώλειας κινητικής ενέργειας λόγω της κρούσης είναι ίσο με:



α. 25% **β.** 50% **γ.** 75%

(Μονάδες 2)

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

(Μονάδες 7)

B2. Το πλάτος μιας φθίνουσας μηχανικής ταλάντωσης μειώνεται εκθετικά με το χρόνο σύμφωνα με την εξίσωση $A = A_0 \cdot e^{-\Lambda t}$. Αν για $t=0$ το πλάτος της ταλάντωσης είναι A_0 , ποια χρονική στιγμή t_1 μείωση του πλάτους του συστήματος θα είναι ίση με $\frac{3A_0}{4}$;

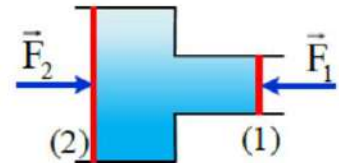
α. $t_1 = \frac{2 \ln 2}{\Lambda}$ β. $t_1 = \frac{\ln 2}{\Lambda}$ γ. $t_1 = \frac{3 \ln 2}{\Lambda}$

(Μονάδες 2)

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

(Μονάδες 6)

B3. Το δοχείο του σχήματος είναι γεμάτο με ιδανικό υγρό και κλείνεται ερμητικά με δύο έμβολα (1) και (2) που τα εμβαδά τους A_1 και A_2 αντίστοιχα συνδέονται με τη σχέση $A_2 = 4A_1$. Κάθετα στην επιφάνεια του εμβόλου (1) ασκούμε δύναμη μέτρου F_1 . Για να παραμείνουν τα έμβολα ακίνητα στις αρχικές τους θέσεις, πρέπει ταυτόχρονα στο έμβολο (2) να ασκήσουμε κάθετη δύναμη που έχει μέτρο F_2 για το οποίο ισχύει:



α. $F_2 = 4F_1$ β. $F_2 = F_1$ γ. $F_2 = F_1/4$

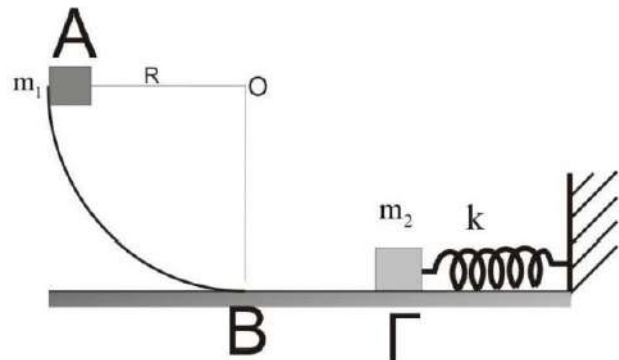
(Μονάδες 2)

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

(Μονάδες 6)

ΘΕΜΑ Γ

Θεωρούμε κατακόρυφο τεταρτοκύκλιο AB κέντρου O, ακτίνας $R = 2 \text{ m}$ που εφάπτεται στο κάτω άκρο του B, με οριζόντιο δάπεδο. Σώμα (Σ1) μάζας $m_1 = 1 \text{ kg}$, αφήνεται να ολισθήσει κατά μήκος του τεταρτοκυκλίου από το άνω άκρο A. Το σώμα περνάει από το σημείο B με ταχύτητα $v_1 = 4 \text{ m/s}$ και συνεχίζει να κινείται χωρίς τριβές κατά μήκος της οριζόντιας εφαπτομένης του τεταρτοκυκλίου στο σημείο B. Αφού διανύσει διάστημα ΒΓ στο λείο οριζόντιο επίπεδο συγκρούεται μετωπικά με σώμα (Σ2) μάζας $m_2 = 5 \text{ kg}$, που είναι δεμένο στο άκρο ιδανικού ελατηρίου σταθεράς $k = 100 \text{ N/m}$. Το σώμα (Σ2) είναι ακίνητο και το ελατήριο έχει το φυσικό του μήκος. Το (Σ2) μετά την κρούση κινείται στο οριζόντιο επίπεδο με τριβές και σταματάει αφού διανύσει διάστημα $\Gamma\Delta = x = 0,2 \text{ m}$. Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης στο τμήμα $\Gamma\Delta$ είναι $\mu = 0,05$.



Να υπολογιστούν:

Γ1. Οι ταχύτητες των δύο σωμάτων μετά την κρούση.

(Μονάδες 5)

Γ2. Το είδος της κρούσης ως προς την ενέργεια.

(Μονάδες 5)

Γ3. Το μέτρο της δύναμης που ασκήθηκε στο σώμα (Σ2) κατά την κρούση αν αυτή είχε διάρκεια $\Delta t = 0,1$ s.

(Μονάδες 5)

Γ4. Τον ρυθμό μεταβολής της ορμής του σώματος (Σ2) όταν το ελατήριο έχει συσπειρωθεί κατά 0,1 m μετά την κρούση.

(Μονάδες 5)

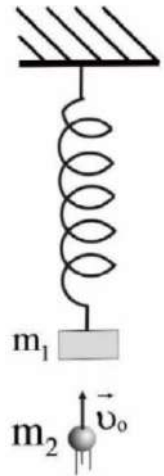
Γ5. Το ποσοστό (%) της αρχικής μηχανικής ενέργειας του σώματος (Σ1) μάζας m_1 στη θέση A, που έγινε θερμότητα λόγω τριβών κατά την ολίσθηση των σωμάτων (Σ1) και (Σ2) στα τμήματα AB και ΓΔ.

(Μονάδες 5)

Ως επίπεδο μηδενικής δυναμικής ενέργειας να θεωρηθεί το οριζόντιο επίπεδο που διέρχεται από το B. Δίνεται $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ΘΕΜΑ Δ

Σώμα μάζας $m_1 = 1 \text{ kg}$ ισορροπεί ακίνητο εξαρτημένο στο κάτω άκρο κατακόρυφου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς $k = 100 \text{ N/m}$, το άλλο άκρο του οποίου είναι ακλόνητα στερεωμένο σε οροφή. Ένα δεύτερο σώμα μάζας $m_2 = 2 \text{ kg}$ που κινείται κατακόρυφα με φορά προς τα πάνω συγκρούεται κεντρικά και πλαστικά με το σώμα μάζας m_1 έχοντας ελάχιστα πριν την κρούση ταχύτητα $v_0 = 3 \text{ m/s}$. Να θεωρήσετε θετική φορά προς τα κάτω και ως $t = 0$ τη στιγμή της κρούσης που τη θεωρούμε ακαριαία.



Δ1. Να αποδείξετε ότι το συσσωμάτωμα θα εκτελέσει απλή αρμονική ταλάντωση και να υπολογίσετε την περίοδό της.

(Μονάδες 4)

Δ2. Να προσδιορίσετε το πλάτος A της ταλάντωσης, την αρχική της φάση ϕ_0 και να γράψετε την εξίσωση της απομάκρυνσης του ταλαντωτή σε συνάρτηση με το χρόνο t.

(Μονάδες 6)

Δ3. Να υπολογίσετε το ρυθμό μεταβολής της κινητικής ενέργειας της ταλάντωσης αμέσως μετά τη στιγμή της κρούσης.

(Μονάδες 5)

Δ4. Να υπολογίσετε το έργο της δύναμης επαναφοράς από τη στιγμή $t = 0$, έως τη χρονική στιγμή t_1 όπου η ταχύτητα του συσσωματώματος μηδενίζεται για πρώτη φορά.

(Μονάδες 5)

Δ5. Να κατασκευάσετε σε κοινό σύστημα αξόνων τα διαγράμματα της δυναμικής και της κινητικής ενέργειας της ταλάντωσης σε συνάρτηση με την απομάκρυνση του σώματος από την θέση ισορροπίας.

(Μονάδες 5)

Δίνεται $g = 10 \text{ m/s}^2$. Να αγνοήσετε την αντίσταση του αέρα.

ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΕΠΙΤΥΧΙΑ!!!