

 νέο φροντιστήριο	ΜΑΘΗΜΑ - ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΗ ΥΛΗ		ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ Γ ΛΥΚΕΙΟΥ
	ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ		
	ΤΜΗΜΑ		
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ		
	ΔΙΑΡΚΕΙΑ	3 ΩΡΕΣ	

ΘΕΜΑ Α

Στις ερωτήσεις **A1-A4** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και, δίπλα, το γράμμα που αντιστοιχεί στη φράση η οποία συμπληρώνει σωστά την ημιτελή πρόταση

A1. Δύο σώματα με μάζες $m_A = 2\text{ kg}$ και $m_B = 6\text{ kg}$ κινούνται σε αντίθετη κατεύθυνση με ταχύτητες $u_A = 8\text{ m/s}$ και $u_B = 2\text{ m/s}$. Κατά την μετωπική – πλαστική κρούση τους, το ποσό της κινητικής ενέργειας που χάθηκε είναι:

- α) 178 J β) 12 J γ) 75 J δ) 64 J

5 μονάδες

A2. Αν μεταξύ δύο σημείων ενός στάσιμου κύματος που έχει δημιουργηθεί σε γραμμικό ελαστικό μέσο παρεμβάλλονται 8 δεσμοί, τότε τα σημεία αυτά έχουν διαφορά φάσης:

- α) $\pi/2$ β) 0 γ) $\pi/4$ δ) π

5 μονάδες

A3. Ένα σύστημα ελατηρίου – μάζας εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση με περίοδο $T > T_0$, όπου T_0 η ιδιοπερίοδος ταλάντωσης του συστήματος. Αν μειώσουμε σταδιακά την περίοδο του διεγέρτη, τότε το πλάτος ταλάντωσης του συστήματος θα:

- α) αυξάνεται μέχρι κάποια τιμή και μετά θα μειώνεται.
 β) μειώνεται μέχρι κάποια τιμή και μετά θα αυξάνεται.
 γ) αυξάνεται συνεχώς.
 δ) μειώνεται συνεχώς.

5 μονάδες

A4. Το πλάτος μιας μηχανικής ταλάντωσης μεταβάλλεται σύμφωνα με τη σχέση $A = A_0 e^{-\Lambda t}$, με A_0 το αρχικό πλάτος και Λ μια θετική σταθερά. Ισχύει ότι:

- α) η περίοδος ταλάντωσης αυξάνεται με το χρόνο για ορισμένη τιμή της σταθεράς b .
- β) το μέτρο της δύναμης που προκαλεί την απόσβεση είναι σταθερό.
- γ) το μέτρο της δύναμης που προκαλεί την απόσβεση είναι αντιστρόφως ανάλογο του τετραγώνου της ταχύτητας.
- δ) η περίοδος της ταλάντωσης διατηρείται σταθερή για ορισμένη τιμή της σταθεράς απόσβεσης b .

5 μονάδες

A5. Να σημειώσετε Σ για τις σωστές και Λ για τις λανθασμένες προτάσεις.

- α) Σε μια κεντρική, ανελαστική κρούση μιας σφαίρας με μια άλλη όμοια και ακίνητη, οι σφαίρες ανταλλάσσουν τις ορμές τους.
- β) Το έργο της δύναμης επαναφοράς σε μια περίοδο για ένα σώμα που εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση είναι μηδέν.
- γ) Μια κρούση λέγεται έκκεντρη όταν οι ταχύτητες των κέντρων μάζας των σωμάτων που συγκρούονται είναι παράλληλες.
- δ) Αν ένα στερεό εκτελεί μόνο στροφική κίνηση γύρω από σταθερό άξονα περιστροφής, τότε όλα τα σημεία του στερεού εκτελούν στροφική κίνηση.
- ε) Στο στάσιμο κύμα η ενέργεια μεταφέρεται μέσω των δεσμών.

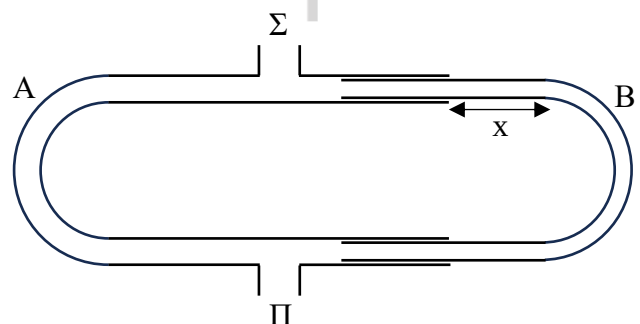
5 μονάδες

ΘΕΜΑ Β

B1. Η διάταξη του διπλανού σχήματος, αποτελείται από δύο σωλήνες Α και Β. Ο σωλήνας Β μπορεί να μετακινείται εντός του Α, μεταβάλλοντας το μήκος x . Η ηχητική πηγή Π παράγει ήχο μήκους κύματος λ , ο οποίος διαδίδεται στους δύο σωλήνες και φτάνει στο άκρο Σ, που βρίσκεται ανιχνευτής ηχητικών κυμάτων.

Μετακινούμε τον σωλήνα Β προς τα δεξιά

κατά $x_1 = \frac{7\lambda}{4}$ και παρατηρούμε ότι η ένταση του ήχου είναι μηδέν. Εκτός από τον μηδενισμό,



όταν ο σωλήνας βρίσκεται σε απόσταση x_1 , πόσες άλλες φορές θα παρατηρήσουμε μηδενισμό της έντασης του ήχου κατά την διάρκεια της μετακίνησης αυτής.

α) 2

β) 3

γ) 4

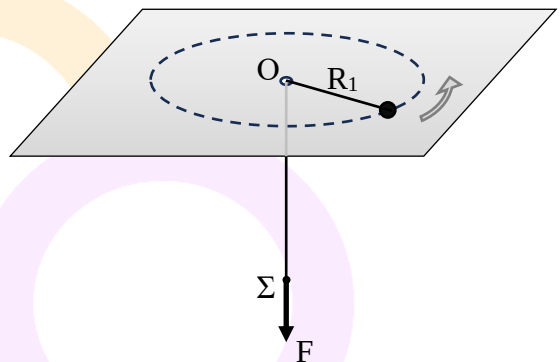
Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

2 μονάδες

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

6 μονάδες

B2. Το σφαιρίδιο του σχήματος έχει μάζα m και διαγράφει κύκλο ακτίνας R_1 με σταθερή ταχύτητα μέτρου u_1 πάνω σε λεία οριζόντια επιφάνεια. Το μη εκτατό νήμα στο οποίο είναι δεμένο το σφαιρίδιο περνά μέσα από μια οπή O που υπάρχει στην επιφάνεια. Στο ελεύθερο άκρο Σ του νήματος ασκείται κατακόρυφη δύναμη $\vec{F}$. Αλλάζοντας αργά το μέτρο της δύναμης $\vec{F}$ μετακινούμε αργά το ελεύθερο άκρο Σ προς τα κάτω μέχρι η ακτίνα περιστροφής του σφαιριδίου να γίνει R_2 . Αν κατά την διάρκεια της κίνησης αυτής το έργο της δύναμης $\vec{F}$ είναι $W_F = \frac{5}{8} m \omega_1^2 R_1^2$, η ακτίνα R_2 θα ικανοποιεί τη σχέση:



α) $R_2 = \frac{3}{2} R_1$

β) $R_2 = \frac{1}{4} R_1$

γ) $R_2 = \frac{2}{3} R_1$

Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

2 μονάδες

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

6 μονάδες

B3. Δίσκος μάζας $m_1 = 3m$ είναι προσδεμένο στο πάνω άκρο κατακόρυφου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς k , το άλλο άκρο του οποίου είναι στερεωμένο ακλόνητα στο έδαφος. Πάνω στον δίσκο έχουμε τοποθετήσει σώμα μάζας $m_2 = m$. Αρχικά το σύστημα ισορροπεί ακίνητο. Εκτρέπουμε το σύστημα κατακόρυφα προς τα κάτω κατά $d = \frac{6mg}{k}$ και το αφήνουμε ελεύθερο να κινηθεί, χωρίς αρχική ταχύτητα. Το σύστημα αρχίζει να εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση. Αν η

επιτάχυνση της βαρύτητας ισούται με g , η ταχύτητα του συστήματος ακριβώς την στιγμή πριν το σώμα μάζας m_2 χάσει την επαφή του με τον δίσκο μάζας m_1 ισούται με:

α) $g\sqrt{\frac{6m}{k}}$

β) $g\sqrt{\frac{5m}{k}}$

γ) $g\sqrt{\frac{4m}{k}}$

Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

2 μονάδες

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

7 μονάδες

ΘΕΜΑ Γ

Κατά μήκος ενός γραμμικού ομογενούς ελαστικού μέσου, το οποίο εκτείνεται κατά τη διεύθυνση $x'x$, διαδίδεται εγκάρσιο αρμονικό κύμα προς τα δεξιά χωρίς αρχική φάση, με πλάτος $A = 0,04 \text{ m}$ και συχνότητα $f = 10 \text{ Hz}$. Τη χρονική στιγμή $t = 0,25 \text{ s}$, ένα σημείο Σ του μέσου, που απέχει απόσταση $x = 3 \text{ m}$ από την αρχή O ($x = 0$), έχει φάση $\varphi = \frac{5\pi}{2} \text{ rad}$.

Γ1. Να βρείτε την ταχύτητα διάδοσης και να γράψετε την εξίσωση του κύματος.

5 μονάδες

Γ2. Τη χρονική στιγμή $t = 0,6 \text{ s}$, πόσα σημεία του ελαστικού μέσου μετά το Σ , έχουν απομάκρυνση ίση με $y = 1,6 \text{ cm}$ και θετική ταχύτητα;

5 μονάδες

Ένα δεύτερο κύμα συμβάλλει με το παραπάνω και σχηματίζεται στάσιμο κύμα με κοιλία στο σημείο O ($x = 0$), η οποία τη χρονική στιγμή $t = 0$ είναι στη θέση ισορροπίας της έχοντας μέγιστη θετική ταχύτητα.

Γ3. Να γράψετε την εξίσωση του δεύτερου κύματος και την εξίσωση του στάσιμου κύματος που προκύπτει μετά τη συμβολή τους.

5 μονάδες

Γ4. Να γράψετε την εξίσωση της ταχύτητας ταλάντωσης συναρτήσει του χρόνου, ενός σημείου Δ του ελαστικού μέσου που απέχει από το O κατά $x = 7,2 \text{ m}$ και να σχεδιάσετε την αντίστοιχη γραφική παράσταση.

5 μονάδες

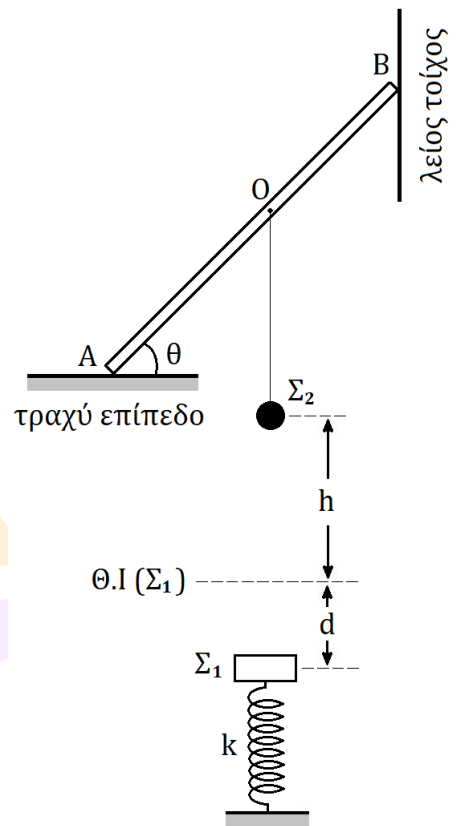
Γ5. Το σημείο Λ είναι η πρώτη κοιλία και το σημείο M είναι ο πέμπτος δεσμός, δεξιά του σημείου O . Να σχεδιάσετε το στιγμιότυπο του κύματος μεταξύ των σημείων Λ και M , τη χρονική στιγμή $t = 0,125 \text{ s}$.

5 μονάδες

ΘΕΜΑ Α

Ομογενής δοκός AB ισορροπεί οριακά στηριζόμενη σε τραχύ οριζόντιο επίπεδο και στον λείο κατακόρυφο τοίχο. Ο συντελεστής οριακής τριβής μεταξύ του οριζόντιου δαπέδου και της δοκού είναι $\mu_{op} = \frac{\sqrt{3}}{2}$. Η σφαίρα Σ_2 μάζας $m_2 = 12\text{kg}$ είναι δεμένη στη μία άκρη κατακόρυφου αβαρούς και μη εκτατού νήματος, η άλλη άκρη του οποίου είναι στερεωμένη στο μέσον O της δοκού και ισορροπεί.

Το κατακόρυφο ιδανικό ελατήριο σταθεράς $k = 400 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ έχει το κάτω άκρο του στερεωμένο στο δάπεδο. Στο πάνω άκρο του ελατηρίου έχει προσδεθεί σώμα Σ_1 μάζας $m_1 = 4\text{kg}$. Εκτρέπουμε το σώμα Σ_1 από τη θέση ισορροπίας του συσπειρώνοντας το ελατήριο κατά $d = 0,4\text{m}$ και το αφήνουμε ελεύθερο να κινηθεί από τη θέση που το εκτρέψαμε. Ταυτόχρονα κόβουμε το νήμα αφήνοντας έτσι ελεύθερη τη σφαίρα Σ_2 να κινηθεί από ύψος $h = 0,8\text{m}$ πάνω από το σώμα Σ_1 , οπότε τα σώματα συγκρούονται κεντρικά και πλαστικά τη χρονική στιγμή που το σώμα Σ_1 διέρχεται για πρώτη φορά από τη θέση ισορροπίας του.



Α1. Να βρείτε τη γωνία θ που σχηματίζει η δοκός με το οριζόντιο δάπεδο.

7 μονάδες

Α2. Να υπολογίσετε τα μέτρα των ταχυτήτων των δύο σωμάτων ελάχιστα πριν την κρούση.

5 μονάδες

Α3. Να βρείτε το πλάτος της ταλάντωσης του συσσωματώματος.

7 μονάδες

Α4. Να βρείτε το ποσοστό της κινητικής ενέργειας του συστήματος των σωμάτων ελάχιστα πριν από την κρούση που εκλύθηκε με τη μορφή θερμότητας κατά την κρούση.

6 μονάδες

Για την κρούση να θεωρήσετε θετική τη φορά προς τα κάτω.

Δίνεται $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

Ευχόμαστε επιτυχία!