

ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ Γ ΤΑΞΗΣ

ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΚΥΡΙΑΚΗ 24 ΑΠΡΙΛΙΟΥ 2016

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:

ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΟΜΑΔΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΘΕΜΑ Α (Μονάδες 25)

A1. Σε μια φθίνουσα μηχανική ταλάντωση το πλάτος A μειώνεται εκθετικά με το χρόνο σύμφωνα με τη σχέση: $A = A_0 e^{-\Lambda t}$ όπου A_0 το αρχικό πλάτος της ταλάντωσης και Λ μια θετική σταθερά. Η σειρά τριών διαδοχικών μέγιστων απομακρύνσεων προς την ίδια κατεύθυνση μπορεί να είναι:

α. $A_0 = 40 \text{ cm}$, $A_1 = 30 \text{ cm}$, $A_2 = 20 \text{ cm}$.

β. $A_0 = 40 \text{ cm}$, $A_1 = 10 \text{ cm}$, $A_2 = 5 \text{ cm}$.

γ. $A_0 = 40 \text{ cm}$, $A_1 = 20 \text{ cm}$, $A_2 = 10 \text{ cm}$.

δ. $A_0 = 40 \text{ cm}$, $A_1 = 25 \text{ cm}$, $A_2 = 15 \text{ cm}$.

Μονάδες 5

A2. Το πλάτος της ταλάντωσης κάθε σημείου ελαστικού μέσου στο οποίο σχηματίζεται τρέχον κύμα:

α. είναι το ίδιο για όλα τα σημεία του μέσου.

β. εξαρτάται από τη θέση του σημείου.

γ. εξαρτάται από τη θέση και τη χρονική στιγμή.

δ. εξαρτάται από τη χρονική στιγμή.

Μονάδες 5

A3. Σε ελεύθερο ακίνητο στερεό σώμα, που βρίσκεται πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο, ασκείται ζεύγος οριζόντιων δυνάμεων. Η κίνηση που θα κάνει το στερεό είναι:

α. μόνο μεταφορική.

β. μόνο στροφική.

γ. σύνθετη.

δ. ακινησία.

Μονάδες 5

A4. Δύο σύμφωνες πηγές, εκπέμπουν αρμονικά κύματα ίδιας συχνότητας και μήκους κύματος προς όλες τις κατευθύνσεις. Σε ένα σημείο του μέσου παρατηρείται ενίσχυση λόγω συμβολής μόνο όταν:

α. Η απόσταση των πηγών είναι ακέραιο πολλαπλάσιο του μήκους κύματος.

β. Η διαφορά των αποστάσεων του σημείου από τις πηγές είναι περιττό πολλαπλάσιο του μισού μήκους κύματος.

γ. Η διαφορά των αποστάσεων του σημείου από τις πηγές είναι άρτιο πολλαπλάσιο του μισού μήκους κύματος

δ. Οι πηγές εκπέμπουν εγκάρσια κύματα.

Μονάδες 5

A5. Ποιες από τις προτάσεις που ακολουθούν είναι σωστές και ποιες λανθασμένες;

α. Τα υγρά είναι πρακτικά ασυμπίεστα.

β. Τα υγρά και τα αέρια είναι συμπίεστα.

γ. Η αρχή του Pascal βρίσκει εφαρμογή στα υδραυλικά φρένα.

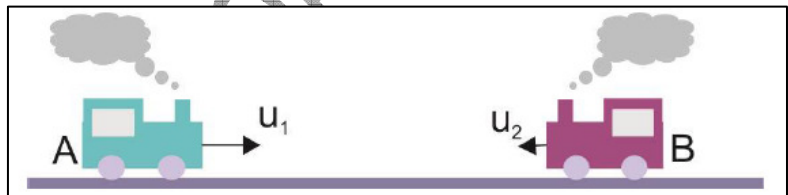
δ. Η υδροστατική πίεση έχει νόημα μόνο όταν το υγρό βρίσκεται μέσα στο πεδίο βαρύτητας.

ε. Η πίεση στα διάφορα σημεία του χώρου που καταλαμβάνει ένα υγρό οφείλεται μόνο στο βάρος του υγρού.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β (Μονάδες 25)

B1. Δύο τρένα A και B κινούνται σε αντίθετες κατευθύνσεις στην ίδια γραμμή, έτσι ώστε να πλησιάζουν το ένα το άλλο. Το τρένο A κινείται με σταθερή ταχύτητα μέτρου v_1 και το τρένο B με σταθερή ταχύτητα μέτρου v_2 , με $v_1 > v_2$. Οι σειρήνες των δύο τρένων είναι πανομοιότυπες και εκπέμπουν ήχους ίδιας συχνότητας, f και με το ίδιο πλάτος (ένταση). Κάθε μηχανοδηγός ακούει δύο ήχους, έναν του δικού του τρένου και έναν του άλλου, των οποίων οι συχνότητες διαφέρουν λίγο μεταξύ τους, οπότε ακούει διακροτήματα. Ο μηχανοδηγός που αντιλαμβάνεται διακροτήματα με μεγαλύτερη συχνότητα:



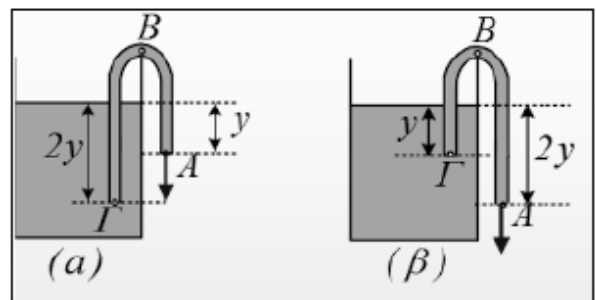
α. είναι του τρένου A.

β. είναι του τρένου B.

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 2 + 6

B2. Στα διπλανά σχήματα αντλούμε νερό πυκνότητας, ρ από ανοικτή δεξαμενή χρησιμοποιώντας ένα εύκαμπτο σωλήνα. Στο σχήμα (α) το ένα άκρο A του σωλήνα βρίσκεται κατά y και το άλλο άκρο Γ κατά $2y$ κάτω από την ελεύθερη επιφάνεια του υγρού. Στο σχήμα (β) το A βρίσκεται κατά $2y$ και το Γ κατά y κάτω από την ελεύθερη επιφάνεια του υγρού. Το εμβαδόν διατομής της δεξαμενής είναι πολύ μεγαλύτερο του εμβαδού διατομής του σωλήνα.



A. Η ταχύτητα εκροής από το άκρο A είναι:

α. ίδια και στις δύο περιπτώσεις.

β. μεγαλύτερη στην (α)

γ. μεγαλύτερη στη (β)

B. Η πίεση στο σημείο Γ στο (α) σχήμα είναι:

α. $p_{\Gamma} = p_{\text{atm}} + \rho g y$.

β. $p_{\Gamma} = p_{\text{atm}} - \rho g y$.

γ. $p_{\Gamma} = p_{\text{atm}}$.

Γ. Η πίεση στο σημείο Γ στο (β) σχήμα είναι:

α. $p_{\Gamma} = p_{\text{atm}} + \rho g y$.

β. $p_{\Gamma} = p_{\text{atm}} - \rho g y$.

γ. $p_{\Gamma} = p_{\text{atm}}$.

Να επιλέξετε τις σωστές απαντήσεις και να αιτιολογήσετε τις επιλογές σας.

(Μονάδες 2 + 6)

B3. Ένα σώμα Σ μάζας M, ηρεμεί πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο, δεμένο στο ένα άκρο οριζόντιου ιδανικού ελατηρίου, που έχει το άλλο του άκρο ακλόνητο,

όπως φαίνεται στο σχήμα 1. Ένα βλήμα μάζας $m = \frac{M}{3}$

κινείται κατά μήκος του άξονα του ελατηρίου και σφηνώνεται στο σώμα Σ. Το συσσωμάτωμα που προκύπτει εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση πλάτους A_1 .

Αν αντί του βλήματος, ένα σώμα Σ₁ μάζας $m = \frac{M}{3}$ κινηθεί στην ίδια κατεύθυνση που κινήθηκε το βλήμα και με την ίδια ταχύτητα και συγκρουστεί κεντρικά ελαστικά με το σώμα Σ που ηρεμεί στην ίδια θέση με πριν όπως φαίνεται στο σχήμα 2, αυτό μετά την κρούση, θα εκτελέσει απλή αρμονική ταλάντωση πλάτους A_2 όπου:

α. $A_2 = A_1$ **β.** $A_2 = \frac{A_1}{3}$ **γ.** $A_2 = A_1 \sqrt{3}$ **δ.** $A_2 = \frac{A_1 \sqrt{3}}{3}$

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 2 + 7

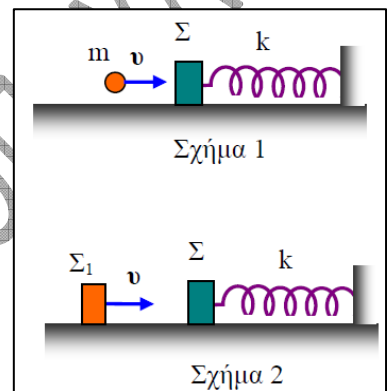
ΘΕΜΑ Γ (Μονάδες 25)

Σε οριζόντια χορδή AB μήκους $d = 1,2 \text{ m}$, με τα άκρα της A, B ακλόνητα στερεωμένα, έχει σχηματιστεί στάσιμο κύμα με εξίσωση: $y = 0,03 \text{ συν} \frac{\pi x}{0,3} \eta \mu 10\pi t$

(S.I.). Η θέση x μετριέται από την κοιλία που είναι πλησιέστερη στο αριστερό άκρο A της χορδής. Θεωρούμε ως $t = 0$ μια χρονική στιγμή, κατά την οποία αυτή η κοιλία, με θέση $x = 0$, διέρχεται από τη θέση ισορροπίας της κινούμενη κατά τη θετική κατεύθυνση.

Γ1. Να βρείτε το πλάτος, το μήκος κύματος και την περίοδο των δύο τρεχόντων κυμάτων που συμβάλλουν, για να δημιουργήσουν το στάσιμο κύμα

Μονάδες 6



Γ2. Να γραφούν οι εξισώσεις που περιγράφουν τα δύο τρέχοντα κύματα.

Μονάδες 4

Γ3. Να σχεδιάσετε σε αριθμημένους άξονες το στιγμιότυπο του στάσιμου κύματος τη χρονική στιγμή $t_1 = 0,25$ s και να βρείτε πόσοι δεσμοί δημιουργούνται στη χορδή συνολικά.

Μονάδες 7

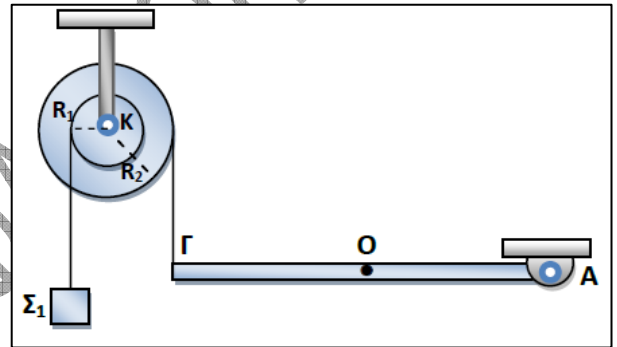
Γ4. Να βρείτε το πλάτος της ταλάντωσης του σημείου Δ, που απέχει από το άκρο Α της χορδής 0,2 m, καθώς και την ταχύτητά του τη χρονική στιγμή $t_2 = \frac{25}{60}$ s.

Μονάδες 8

Δίνονται: $\text{συν} \frac{\pi}{6} = \frac{\sqrt{3}}{2}$, $\text{συν} \frac{\pi}{3} = \frac{1}{2}$.

ΘΕΜΑ Δ (Μονάδες 25)

Στο σχήμα έχουμε μια διπλή τροχαλία που αποτελείται από δύο δίσκους που είναι συγκολλημένοι μεταξύ τους, η οποία μπορεί να περιστρέφεται χωρίς τριβές γύρω από οριζόντιο ακλόνητο άξονα που διέρχεται από το κοινό κέντρο Κ των δύο δίσκων. Ο δίσκος (1) έχει μάζα $M_1 = 1$ Kg, ακτίνα $R_1 = 0,2$ m και έχουμε τυλίξει σε αυτόν αβαρές μη εκτατό νήμα, στο ελεύθερο άκρο του οποίου έχουμε συνδέσει σώμα Σ_1 μάζας m_1 . Ο δίσκος (2) έχει μάζα $M_2 = 2M_1$, ακτίνα $R_2 = 2R_1$ και έχουμε τυλίξει σε αυτόν αβαρές μη εκτατό νήμα, στο ελεύθερο άκρο του οποίου έχουμε συνδέσει το άκρο Γ μιας λεπτής ομογενούς ράβδου μάζας $m = 1$ Kg και μήκους $\ell = 0,3$ m. Η ράβδος μπορεί να περιστρέφεται χωρίς τριβές γύρω από ακλόνητο άξονα που διέρχεται από το άλλο άκρο της Α. Αν το σύστημα ισορροπεί να υπολογίσετε:



Δ1. τη μάζα m_1 του σώματος Σ_1 και το μέτρο της δύναμης που δέχεται η ράβδος από τον άξονα περιστροφής της στο σημείο Α.

Μονάδες 5

Τη χρονική $t = 0$ κόβουμε το νήμα που συγκρατεί τη ράβδο. Να υπολογίσετε:

Δ2. Τη χρονική στιγμή t_1 που η γωνιακή ταχύτητα της τροχαλίας γίνεται τετραπλάσια της γωνιακής ταχύτητας της ράβδου, όταν αυτή διέρχεται από την κατακόρυφη θέση της.

Μονάδες 5

Δ3. τη δύναμη που δέχεται η ράβδος από τον άξονα περιστροφής της όταν αυτή διέρχεται από την κατακόρυφη θέση της.

Μονάδες 5

Δ4. το ρυθμό μεταβολής της στροφορμής του συστήματος διπλή τροχαλία – σώμα Σ_1 .

Μονάδες 5

Δ5. το έργο της τάσης που ασκείται από το νήμα στην τροχαλία από τη χρονική στιγμή $t = 0$ μέχρι τη χρονική στιγμή t_1 .

Μονάδες 5

Δίνονται η ροπή αδράνειας της διπλής τροχαλίας ως προς τον άξονα περιστροφής της: $I_K = 0,18 \text{ Kg m}^2$ και η ροπή αδράνειας της ράβδου ως προς άξονα περιστροφής που διέρχεται από το κέντρο μάζας της και είναι κάθετος σ' αυτή

$$I_{\text{cm}} = \frac{1}{12} m \ell^2.$$

Το νήμα δεν ολισθαίνει στην περιφέρεια του δίσκου (1) και η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα.

ΟΔΗΓΙΕΣ(για τους εξεταζόμενους)

1. Στο τετράδιό σας να γράψετε μόνο τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, εξεταζόμενο μάθημα). **Να μην αντιγράψετε** τα θέματα στο τετράδιο.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων αμέσως μόλις σας παραδοθούν. **Δεν επιτρέπεται να γράψετε** καμιά άλλη σημείωση. Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιό σας και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε **στο τετράδιό σας** σε όλα τα θέματα.
4. Να γράψετε τις απαντήσεις σας **μόνο** με μπλε ή **μόνο** με μαύρο στυλό. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε μολύβι μόνο για σχέδια, διαγράμματα και πίνακες.
5. Κάθε απάντηση τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
6. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ
ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ