

**ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ Γ' ΤΑΞΗΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΣΑΒΒΑΤΟ 21 ΑΠΡΙΛΙΟΥ 2018
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
ΘΕΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ**

ΘΕΜΑ Α

A1. Κατά τη διάρκεια μιας φθίνουσας ταλάντωσης στην οποία η δύναμη απόσβεσης είναι της μορφής $F_{\text{avt}} = -bv$.

α. Η συχνότητα μειώνεται με την πάροδο του χρόνου.

β. Το πλάτος μειώνεται γραμμικά με το χρόνο.

γ. Ο λόγος δύο διαδοχικών απομακρύνσεων προς την ίδια κατεύθυνση μειώνεται εκθετικά με το χρόνο.

δ. Η περίοδος διατηρείται σταθερή.

Μονάδες 5

A2. Ένα σώμα εκτελεί ταλάντωση που προέρχεται από τη σύνθεση δύο απλών αρμονικών ταλαντώσεων που γίνονται πάνω στην ίδια διεύθυνση, γύρω από την ίδια θέση ισορροπίας, έχουν ίδιες συχνότητες, αλλά διαφορετικά πλάτη A_1 και A_2 . Αν οι ταλαντώσεις

παρουσιάζουν διαφορά φάσης $\frac{\pi}{2}$, τότε το πλάτος, A , της σύνθετης ταλάντωσης είναι:

α. $A = A_1 + A_2$.

β. $A = |A_1 - A_2|$.

γ. $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2}$.

δ. $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2}$.

Μονάδες 5

A3. Ο συντονισμός είναι μια περίπτωση εξαναγκασμένης ταλάντωσης όπου το πλάτος ταλάντωσης του συστήματος γίνεται μέγιστο διότι:

α. ο διεγέρτης του προσφέρει ενέργεια με τον βέλτιστο τρόπο.

β. η συχνότητα του διεγέρτη δεν το επηρεάζει.

γ. το ταλαντούμενο σύστημα δεν χάνει ενέργεια λόγω τριβών.

δ. η συχνότητα του διεγέρτη είναι μέγιστη.

Μονάδες 5

A4. Στην επιφάνεια ενός υγρού διαδίδονται εγκάρσια κύματα ίδιου πλάτους και μήκους κύματος λ , που δημιουργούνται από δύο σύγχρονες πηγές Π_1 και Π_2 . Για τα σημεία του υγρού που είναι ακίνητα, η διαφορά των αποστάσεών τους από τις πηγές είναι:

α. πολλαπλάσια του $\frac{\lambda}{2}$.

β. περιττό πολλαπλάσιο του $\frac{\lambda}{2}$.

γ. άρτιο πολλαπλάσιο του $\frac{\lambda}{2}$.

δ. άρτιο πολλαπλάσιο του $\frac{\lambda}{4}$.

Μονάδες 5

A5. Να γράψετε στο τετράδιό σας το γράμμα κάθε πρότασης και δίπλα σε κάθε γράμμα τη λέξη **Σωστό**, για τη σωστή πρόταση, και τη λέξη **Λάθος**, για τη λανθασμένη.

α. Από τη σύνθεση δύο ταλαντώσεων που έχουν την ίδια διεύθυνση και την ίδια θέση ισορροπίας, αλλά οι συχνότητές τους διαφέρουν λίγο μεταξύ τους, προκύπτει μια νέα αρμονική ταλάντωση.

β. Στην απλή αρμονική ταλάντωση, το ταλαντούμενο σώμα έχει μέγιστη ταχύτητα όταν ο ρυθμός μεταβολής της ορμής του είναι μηδενικός.

γ. Ο ρυθμός μεταβολής της στροφορμής σε ένα στερεό που περιστρέφεται γύρω από σταθερό άξονα είναι ανάλογος της γωνιακής του επιτάχυνσης.

δ. Τα διαμήκη κύματα διαδίδονται στα στερεά αλλά όχι στα υγρά και στα αέρια.

ε. Μια προϋπόθεση για τη δημιουργία στάσιμου κύματος σε μια χορδή από δύο γραμμικά αρμονικά κύματα είναι τα δυο κύματα να έχουν ίδιες συχνότητες.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Ένα αρμονικό κύμα διαδίδεται σε γραμμικό ελαστικό μέσο σε κατεύθυνση που συμπίπτει με τη θετική κατεύθυνση του άξονα $x'Ox$. Η εξίσωση του κύματος είναι:

$$y = 0,4 \sin(4t - 2x) , \text{ (SI).}$$

Το πηλίκο της μέγιστης ταχύτητας ταλάντωσης των σημείων του μέσου προς την ταχύτητα διάδοσης του κύματος ισούται με:

α. 0,2π.

β. 0,4π.

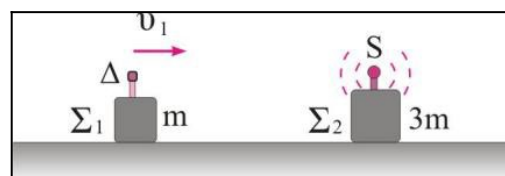
γ. 0,8π.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 1 + 5

B2. Το σώμα Σ_1 μάζας m κινείται προς το ακίνητο σώμα Σ_2 μάζας $3m$

με ταχύτητα μέτρου $v_1 = \frac{v_{\eta\chi}}{5}$ και



συγκρούεται κεντρικά ελαστικά με αυτό. Στο σώμα Σ_2 είναι κατάλληλα στερεωμένη ηχητική πηγή, S , που εκπέμπει κύματα σταθερής συχνότητας f_s , ενώ στο Σ_1 είναι κατάλληλα στερεωμένος δέκτης ηχητικών κυμάτων, Δ . Αν το μήκος κύματος που αντιλαμβάνεται ο δέκτης πριν την κρούση είναι λ_1 και αυτό που

αντιλαμβάνεται μετά την κρούση είναι λ_2 , τότε ο λόγος $\frac{\lambda_1}{\lambda_2}$ είναι:

α. $\frac{9}{10}$.

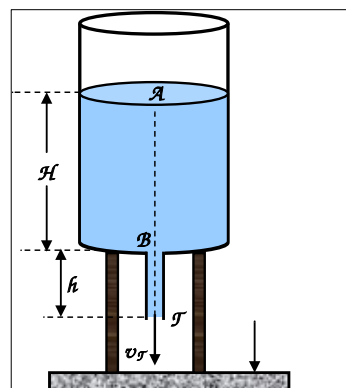
β. $\frac{10}{11}$.

γ. $\frac{5}{6}$.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 1 + 5

B3. Στον πυθμένα μιας δεξαμενής νερού με βάθος H , έχει προσαρμοστεί ένας κατακόρυφος λεπτός σωλήνας σταθερής διατομής και μήκους h , από τον οποίο εκρέει το νερό με σταθερή παροχή. Θεωρούμε το νερό ιδανικό ασυμπίεστο υγρό και τις πιέσεις τόσο στην επιφάνεια της δεξαμενής όσο και στην έξοδο του σωλήνα, Γ , ατμοσφαιρικές. Η ταχύτητα του νερού στην επιφάνεια της δεξαμενής θεωρείται μηδέν. Η πυκνότητα του νερού είναι ρ και η επιτάχυνση της βαρύτητας, g . Η σχέση που συνδέει την πίεση στο σημείο A , της ελεύθερης επιφάνειας του νερού και την πίεση στο σημείο B , είναι:



A. Η ταχύτητα του νερού στο σημείο B , στην αρχή του λεπτού σωλήνα, είναι ίση:

α) $v_B = \sqrt{2gH}$,
 $\sqrt{2g(H+h)}$

β) $v_B = \sqrt{2gh}$,

γ) $v_B =$

Μονάδες 3

B. Η σχέση που συνδέει την πίεση στο σημείο A , της ελεύθερης επιφάνειας του νερού και την πίεση στο σημείο B , είναι:

α) $p_A - p_B = \rho gH$,

β) $p_B - p_A = \rho gH$,

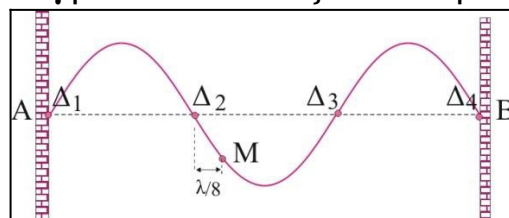
γ) $p_A - p_B = \rho gh$,

δ) $p_B - p_A = \rho gh$.

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

Μονάδες 3

B4. Στο διπλανό σχήμα φαίνεται το στιγμιότυπο ενός στάσιμου κύματος που έχει δημιουργηθεί σε μια χορδή AB . Το πλάτος ταλάντωσης των



τρεχόντων κυμάτων που δημιουργήσαν το στάσιμο είναι Λ και η συχνότητα ταλάντωσης των σημείων της χορδής είναι f . Το σημείο M βρίσκεται δεξιά του δεσμού Δ_2 και απέχει απ' αυτόν οριζόντια

απόσταση $\frac{\lambda}{8}$. Η μέγιστη ταχύτητα ταλάντωσης του σημείου M είναι:

α. $2\pi f\Lambda$.

β. $4\pi f\Lambda$.

γ. $2\sqrt{2} \pi f\Lambda$.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 1 + 6

ΘΕΜΑ Γ

Το ένα άκρο οριζόντιου ελατηρίου σταθεράς $k = 100 \text{ N/m}$ στερεώνεται σε ακλόνητο σημείο και στο άλλο άκρο προσδένεται σώμα μάζας $m = 1 \text{ Kg}$, που μπορεί να κινείται χωρίς τριβές πάνω σε οριζόντιο επίπεδο. Απομακρύνουμε το σώμα από τη θέση ισορροπίας προς τα δεξιά κατά $x = 20 \text{ cm}$ και τη χρονική στιγμή $t = 0$ του προσδίνουμε ταχύτητα μέτρου $u = 2\sqrt{3} \text{ m/s}$ προς τα δεξιά οπότε αυτό κάνει ΑΑΤ.

Γ1. Να γράψετε την εξίσωση της απομάκρυνσης του σώματος σε σχέση με το χρόνο.

Μονάδες 5

Γ2. Να υπολογίσετε την δυναμική ενέργεια του ελατηρίου τη χρονική στιγμή $t = \frac{T_1}{2}$ όπου T_1 η περίοδος της ταλάντωσης.

Μονάδες 5

Γ3. Να υπολογίσετε ποια χρονική στιγμή το σώμα θα περάσει για πρώτη φορά από τη θέση ισορροπίας του και να βρείτε την ταχύτητα του εκείνη τη στιγμή.

Μονάδες 5

Τη στιγμή που το σώμα περνάει από τη θέση ισορροπίας του για πρώτη φορά, κομμάτι από πλαστελίνη μάζας $m_1 = \frac{m}{3}$, το οποίο πέφτει κατακόρυφα, προσκολλάται στο σώμα. Να βρεθεί:

Γ4. Η νέα κυκλική συχνότητα και το νέο πλάτος της ταλάντωσης του συστήματος.

Μονάδες 5

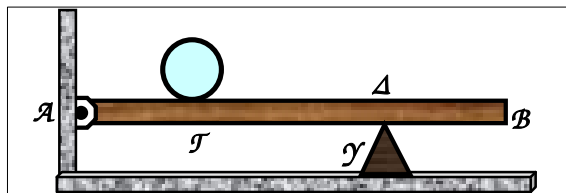
Γ5. Το ποσοστό μεταβολής της ενέργειας του ταλαντωτή.

Μονάδες 5

Θεωρείστε ότι $\pi^2 \approx 10$, $g = 10 \text{ m/s}^2$ και θετική φορά την φορά της αρχικής απομάκρυνσης.

ΘΕΜΑ Δ

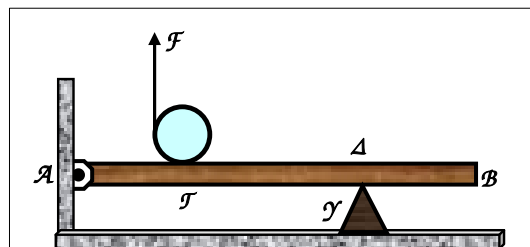
Η ομογενής δοκός AB του σχήματος, μήκους $\ell = 12 \text{ m}$ και μάζας $M = 30 \text{ Kg}$, ισορροπεί σε οριζόντια θέση ακουμπώντας σε κατακόρυφο υποστήριγμα Υ και με το άκρο της Α αρθρωμένο σε κατακόρυφο τοίχο. Το υποστήριγμα Υ, απέχει από το άκρο Β της δοκού απόσταση $\Delta B = \ell/4$. Ένας κύλινδρος μάζας $m = 18 \text{ Kg}$ και ακτίνας $R = \ell/8$ ηρεμεί πάνω στην δοκό σε απόσταση $\Delta \Gamma = \ell/4$ από τον τοίχο.



Δ1. Να υπολογίσετε τις δυνάμεις που δέχεται η δοκός από το υποστήριγμα και από την άρθρωση.

Μονάδες 5

Μέσω ενός αβαρούς μη εκτατού νήματος που είναι τυλιγμένο στην περιφέρεια του κυλίνδρου, ασκούμε στον κύλινδρο κατακόρυφη δύναμη, μέτρου $F = 18 \text{ N}$ με φορά προς τα επάνω, κατά την επαφόμενη προς την μεριά του τοίχου, με αποτέλεσμα αυτός ν' αρχίσει να κυλίνεται πάνω στη δοκό χωρίς να ολισθαίνει. Να υπολογίσετε:



Δ2. Τη στατική τριβή μεταξύ κυλίνδρου - δοκού και να δικαιολογήσετε τη φορά της.

Μονάδες 5

Δ3. Την ταχύτητα του κέντρου μάζας του κυλίνδρου την στιγμή που φτάνει στο σημείο Δ.

Μονάδες 5

Δ4. Τον ρυθμό που προσφέρεται ενέργεια στον κύλινδρο την στιγμή που βρίσκεται στο σημείο Δ.

Μονάδες 5

Δ5. Να υπολογίσετε τον ρυθμό μεταβολής της στροφορμής του κυλίνδρου κατά την κίνησή του πάνω στη δοκό.

Μονάδες 5

Δίνεται $g = 10 \text{ m/s}^2$ και η ροπή αδράνειας του κυλίνδρου ως προς τον άξονά του $I_{\text{cm}} = \frac{1}{2} mR^2$.

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