

 νέο φροντιστήριο	ΜΑΘΗΜΑ - ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΗ ΥΛΗ	ΦΥΣΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ ΕΠΑΝΑΛ. ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ 2018
	ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ	
	ΤΜΗΜΑ	
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	
	ΔΙΑΡΚΕΙΑ	3 ΩΡΕΣ

ΘΕΜΑ 1ο

Στις ερωτήσεις 1 – 4 να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

A1 Περιπολικό ακολουθεί αυτοκίνητο που έχει παραβιάσει το όριο ταχύτητας. Τα δύο αυτοκίνητα κινούνται με ίσες ταχύτητες. Αν η σειρήνα του περιπολικού εκπέμπει συχνότητα f_s τότε η συχνότητα f_A που αντιλαμβάνεται ο οδηγός του άλλου αυτοκινήτου είναι :

- A) $f_A = 2 f_s$
- B) $f_A = 0,5 f_s$
- Γ) $f_A = f_s$
- Δ) $f_A = 0$

Μονάδες 5

A2 Κατά τη διάρκεια μιας εξαναγκασμένης ταλάντωσης

- A) έχουμε πάντα συντονισμό
- B) η συχνότητα της ταλάντωσης δεν εξαρτάται από τη συχνότητα της διεγείρουσας δύναμης
- Γ) Για δεδομένη συχνότητα του διεγέρτη το πλάτος της ταλάντωσης παραμένει σταθερό
- Δ) Η ενέργεια που προσφέρεται στο σώμα δεν αντισταθμίζει τις απώλειες

Μονάδες 5

A3 Η εξίσωση Bernoulli για τα σημεία μιας φλέβας ενός ιδανικού ρευστού είναι συνέπεια της αρχής διατήρησης :

- A) της μάζας
- B) της ορμής
- Γ) της ενέργειας
- Δ) όλων των παραπάνω

Μονάδες 5

A4 Η ροπή αδράνειας ενός στερεού σώματος εξαρτάται :

- A) από τη γωνιακή ταχύτητα περιστροφής του στερεού σώματος.
- B) από τη κατανομή της μάζας του σώματος γύρω από τον άξονα περιστροφής
- Γ) από τη συνισταμένη ροπή που δέχεται το σώμα
- Δ) από το είδος της περιστροφικής κίνησης που εκτελεί το σώμα

Μονάδες 5

A5 Να χαρακτηρίσετε ως ΣΩΣΤΟ ή ΛΑΘΟΣ τις παρακάτω προτάσεις:

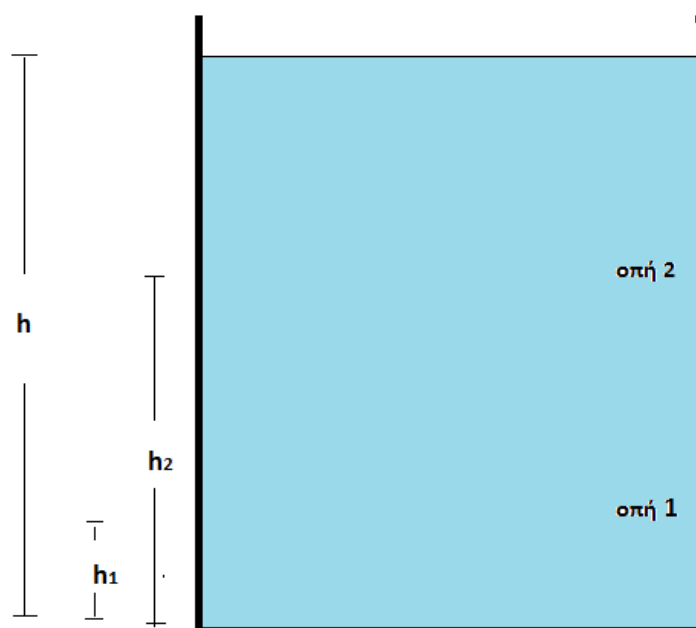
- A) Σε ένα ιδανικό ρευστό είναι αδύνατο να τέμνονται δύο διαφορετικές ρευματικές γραμμές του ρευστού.
- B) Αν διπλασιαστεί το πλάτος της ταλάντωσης σε ένα αρμονικό κύμα, τότε διπλασιάζονται και η μέγιστη ταχύτητα ταλάντωσης καθώς και η ταχύτητα διάδοσης.
- Γ) Αν σ' ένα ελεύθερο σώμα ασκείται δύναμη που ο φορέας της διέρχεται από το κέντρο μάζας του τότε το σώμα δεν περιστρέφεται και εκτελεί μόνο μεταφορική κίνηση.
- Δ) Η σχέση που περιγράφει το φαινόμενο Doppler για το φως είναι η ίδια με αυτή που καταλήξαμε για τον ήχο

Ε) Στη μετωπική ελαστική κρούση δύο σωμάτων οι ταχύτητες τους πριν και μετά το φαινόμενο έχουν την ίδια διεύθυνση.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ 2ο

Β1. Σε ένα ανοικτό δοχείο που βρίσκεται σε οριζόντιο έδαφος ρίχνουμε νερό το οποίο θεωρείται ιδανικό ρευστό μέχρις ότου η ελεύθερη επιφάνεια του να φτάσει σε ύψος h πάνω από τη βάση του δοχείου.



Στο πλευρικό τοίχωμα του δοχείου και στην ίδια κατακόρυφο ανοίγουμε δύο πολύ μικρές οπές (1) και (2) σε ύψη $h_1 = 0,2h$ και $h_2 = 0,6h$ αντίστοιχα από τη βάση του δοχείου. Με μια βρύση σταθερής παροχής ρίχνουμε νερό στο δοχείο οπότε διατηρούμε σταθερό το ύψος της στήλης του νερού. Η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα. Αν οι φλέβες του νερού εξερχόμενες από τις οπές φτάνουν σε σημεία του εδάφους που απέχουν οριζόντιες αποστάσεις x_1 και x_2 από τη βάση του δοχείου τότε

α) $x_1 = x_2$

β) $x_1 > x_2$

γ) $x_1 < x_2$

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

B) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 3

B2. Σε γραμμικό ελαστικό μέσο που ταυτίζεται με τον άξονα x' οχ διαδίδονται ταυτόχρονα με αντίθετες ταχύτητες δύο αρμονικά κύματα ίσου πλάτους A και ίσου μήκους κύματος λ . Εξαιτίας της συμβολής των δύο κυμάτων δημιουργείται στο ελαστικό μέσο στάσιμο κύμα με κοιλάδα στο σημείο O ($x = 0$). Το πηλίκο των μέγιστων ταχυτήτων ταλάντωσης $\frac{u_{\max}(M)}{u_{\max}(Z)}$ των υλικών σημείων M ($x_M = +2\lambda$) και Z ($x_Z = +\lambda/3$) ισούται με

α. 1

β. 2

γ. $\sqrt{2}$

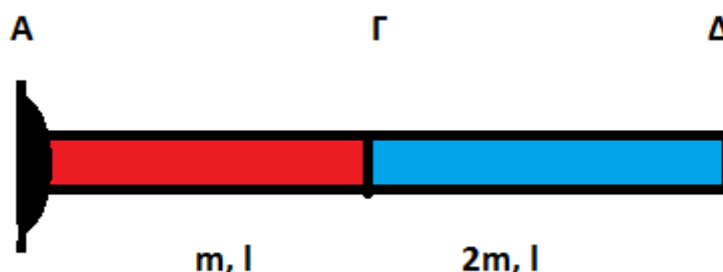
A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

B) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 4

B3. Μια λεπτή και ομογενής ξύλινη ράβδος (ΑΓ) μήκους l και μάζας m , και μια λεπτή ομογενής σιδερένια ράβδος (ΓΔ) ίδιου μήκους l και μάζας $2m$, συγκολλώνται στο άκρο Γ σχηματίζοντας μια ράβδο (ΑΔ) μήκους $2l$ και μάζας $3m$ η οποία μπορεί να περιστρέφεται σε κατακόρυφο επίπεδο χωρίς τριβές γύρω από οριζόντιο κατακόρυφο άξονα που διέρχεται από το άκρο της Α και είναι κάθετος σε αυτή



Φέρνουμε τη ράβδο (ΑΔ) σε οριζόντια θέση και την αφήνουμε ελεύθερη να κινηθεί. Αν η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι g τότε το μέτρο της γωνιακής ταχύτητας της ράβδου όταν γίνει κατακόρυφη είναι ίσο με :

α. $\sqrt{\frac{g}{5l}}$ β. $\sqrt{\frac{3g}{5l}}$ γ. $\sqrt{\frac{g}{l}}$ δ. $\sqrt{\frac{7g}{5l}}$

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

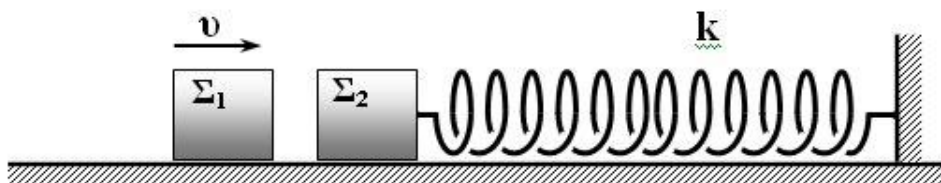
Μονάδες 2

B) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 4

Δίνεται για μια ράβδο μάζας M και μήκους L , η ροπή αδράνειας της γύρω από το κέντρο μάζας της : $I = \frac{1}{2}ML^2$

B4. Σώμα Σ_1 μάζας m κινούμενο με ταχύτητα v συγκρούεται κεντρικά με ακίνητο σώμα Σ_2 ίσης μάζας m όπως φαίνεται στο σχήμα που ακολουθεί . Το σώμα Σ_2 είναι δεμενό στο ελεύθερο άκρο ελατηρίου σταθεράς K και το ελατήριο βρίσκεται στη θέση φυσικού του μήκους



Αν η κρούση που ακολουθεί είναι πλαστική τότε το πλάτος της ταλάντωσης είναι A_1 ενώ αν η κρούση είναι ελαστική το πλάτος της ταλάντωσης είναι A_2 . Ο λόγος A_1/A_2 ισούται με

α. 2

β. 1/2

γ. $\sqrt{2}/2$

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

B) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ 3^ο

Δύο σύγχρονες πηγές κυμάτων Π_1 και Π_2 ταλαντώνονται κατακόρυφα χωρίς αρχική φασή στα σημεία Κ και Λ αντίστοιχα της ελεύθερης επιφάνειας υγρού και προκαλούν όμοια εγκάρσια κύματα που διαδίδονται με ταχύτητα $v = 2,5 \text{ m/s}$. Ένα σημείο της επιφάνειας του υγρού που ανήκει στο ευθύγραμμο τμήμα ΚΛ και απέχει από τα σημεία Κ, Λ αποστάσεις $(ΚΡ) = r_1$ $(ΛΡ) = r_2$ με $r_1 > r_2$.

Το σημείο Ρ είναι το δεύτερο προς τα δεξιά σημείο, από το μέσο Μ του τμήματος (ΚΛ) που ταλαντώνεται με μέγιστο πλάτος. Η απομάκρυνση του σημείου Ρ από τη θέση ισορροπίας του, λόγω της συμβολής των κυμάτων, περιγράφεται σε συνάρτηση με το χρόνο, από την εξίσωση $y_P = 0,2 \eta\mu\pi(t-4)$ (SI).

Γ1) Να βρείτε το πλάτος της ταλάντωσης, την περίοδο και το μήκος κύματος των κυμάτων που συμβάλλουν

Μονάδες 6

Γ2) Να υπολογίσετε την απόσταση d των σημείων Κ, Λ.

Μονάδες 6

Γ3) Τις αποστάσεις r_1 και r_2 του σημείου Ρ από τα σημεία Κ και Λ.

Μονάδες 6

Αυξάνουμε τη συχνότητα ταλάντωσης των δύο πηγών ώστε αυτές να παραμείνουν σύγχρονες και με μηδενική αρχική φάση και πετυχαίνουμε το σημείο Ρ να παραμένει διαρκώς ακίνητο.

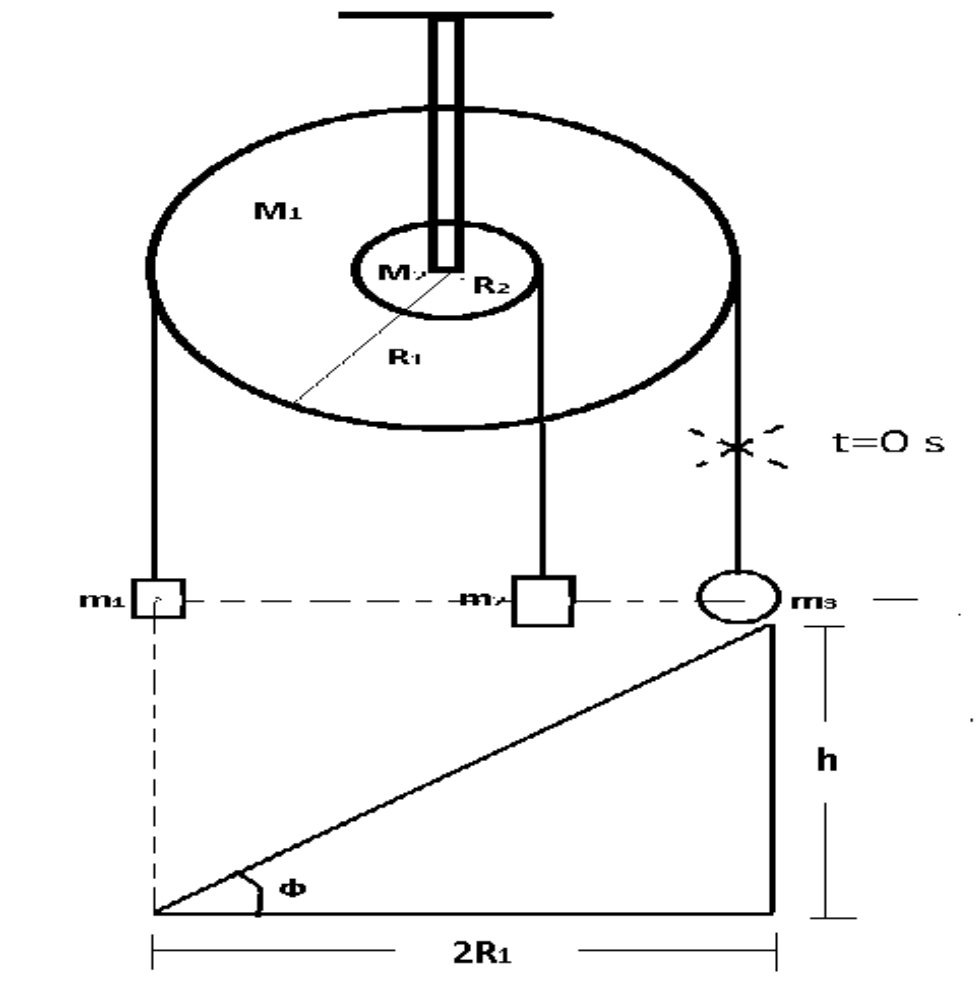
Γ4) Να βρεθεί η ελάχιστη αύξηση συχνότητας που πρέπει να πραγματοποιήσουμε για να συμβεί αυτό

Μονάδες 7

ΘΕΜΑ 4^ο

Οι δύο τροχαλίες του σχήματος έχουν κυλινδρικό σχήμα, είναι κολλημένες μεταξύ τους και έχουν ακτίνες $R_1 = 2\text{m}$ και $R_2 = 0,5\text{m}$ και μάζες $M_1 = 1/16 \text{ Kg}$ και $M_2 = 1\text{Kg}$ αντίστοιχα. Στην τροχαλία αρχικά αναρτώνται μέσω τριών αβαρών νημάτων σημειακές μάζες $m_1 = 1\text{Kg}$ $m_2 = 3\text{Kg}$ και κύλινδρος μάζας

m_3 . Το σύστημα των m_1 m_2 m_3 αρχικά ισορροπεί. Κάτω από τη μάζα m_3 εφάπτεται κεκλιμένο επίπεδο γωνίας κλίσης ϕ χωρίς αυτο να είναι σε επαφή με την m_3 .



Δ1) Να βρείτε τη μάζα m_3

Μονάδες 4

Την $t=0$ κόβεται το νήμα της m_3 , όποτε η m_3 κινείται στο κεκλιμένο επίπεδο ενώ ταυτόχρονα το σύστημα των m_1 m_2 κινείται χωρίς να γλιστρά γύρω από τη διπλή τροχαλία.

Δ2) Ποια είναι η μεγαλύτερη τιμή της γωνίας του κεκλιμένου ώστε ο κύλινδρος να εκτελεί κύλιση χωρίς ολίσθηση. Δίνεται $\mu_{ολίσθησης}=1/3$.

Μονάδες 6

Δ3) Βρείτε το λόγο των επιταχύνσεων $\frac{a_3}{a_2}$ όπου a_3 η επιτάχυνση του κέντρου μάζας του κυλίνδρου και a_2 η επιτάχυνση της μάζας m_2

Μονάδες 7

Δ4) Όταν η μάζα m_3 έχει διανύσει τα $2/5$ του μήκους του κεκλιμένου επιπέδου να βρεθεί ο ρυθμός μεταβολής της κινητικής της ενέργειας καθώς και πόσες στροφές θα έχει κάνει η διπλή τροχαλία τη στιγμή αυτή;

Θεωρήστε $R_3 = 0,1\text{m}$

Μονάδες 8

Δίνονται $g=10\text{m/s}^2$, $\eta\mu\phi=0,6$ $\sigma\eta\nu\phi=0,8$ και ότι η ροπή αδράνειας κυλίνδρου ως προς άξονα που διέρχεται από το κέντρο μάζας του είναι

$$I = \frac{1}{2}MR^2.$$