

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΘΕΜΑΤΑ 2019

ΦΥΣΙΚΗ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ

ΘΕΜΑ Α

Να γράψετε στην κόλα σας τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω ερωτήσεις 1 - 4 και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

A1. Διακρότημα δημιουργείται μετά από σύνθεση δύο αρμονικών ταλαντώσεων της ίδιας διεύθυνσης που γίνονται γύρω από το ίδιο σημείο, όταν οι ταλαντώσεις έχουν

- α. ίσα πλάτη και συχνότητες που διαφέρουν πολύ λίγο μεταξύ τους.
- β. διαφορετικά πλάτη και διαφορετικές συχνότητες.
- γ. διαφορετικά πλάτη και ίσες συχνότητες.
- δ. ίσα πλάτη και ίσες συχνότητες.

Μονάδες 5

A2. Ένα σύστημα ελατήριο-μάζα εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση. Η περίοδος του διεγέρτη είναι ίση με $T_1 = \frac{\pi}{2} \sqrt{\frac{m}{k}}$ και το πλάτος της ταλάντωσης είναι ίσο με A_1 . Μεταβάλλουμε την περίοδο του διεγέρτη και για κάποια τιμή T_2 το πλάτος της ταλάντωσης είναι και πάλι A_1 . Η περίοδος του διεγέρτη από την τιμή T_1 στην τιμή T_2 :

- α. αρχικά μειώνεται και μετά αυξάνεται.
- β. αρχικά αυξάνεται και μετά μειώνεται.
- γ. αυξάνεται
- δ. μειώνεται

Μονάδες 5

A3. Σε ένα στάσιμο κύμα, τα σημεία που βρίσκονται μεταξύ δύο διαδοχικών δεσμών έχουν:

- α. ταυτόχρονα μέγιστη κινητική ενέργεια.

- β. ίδιο πλάτος ταλάντωσης.
γ. διαφορετική συχνότητα ταλάντωσης.
δ. διαφορά φάσης $\pi \text{ rad}$.

Μονάδες 5

A4. Δύο απλές αρμονικές ταλαντώσεις πραγματοποιούνται γύρω από το ίδιο σημείο, έχουν την ίδια διεύθυνση και συχνότητα, και πλάτη A_1 και A_2 . Αν οι ταλαντώσεις αυτές παρουσιάζουν χρονική διαφορά $T/2$, όπου T η περίοδος των αρχικών ταλαντώσεων, τότε το πλάτος A της σύνθετης ταλάντωσης που προκύπτει από τη σύνθεσή τους 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

A5. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, με το γράμμα **(Σ)**, αν η πρόταση είναι σωστή ή με το γράμμα **(Λ)**, αν η πρόταση είναι λάθος.

- α. Στα Νευτώνεια ρευστά δεν εμφανίζονται τριβές.
β. Το έργο της δύναμης που προκαλεί την απόσβεση σε μια φθίνουσα μηχανική ταλάντωση είναι πάντα θετικό.
γ. Το $1\text{ J} \cdot \text{s}$ είναι μονάδα μέτρησης της στροφορμής.
δ. Ο ήχος διαδίδεται στον αέρα με μεγαλύτερη ταχύτητα απ' ότι σε ένα στερεό σώμα.
ε. Η κρούση ανάμεσα σε δύο μπάλες μπιλιάρδου μπορεί να θεωρηθεί κατά προσέγγιση ελαστική.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Δύο σύγχρονες πηγές Α και Β δημιουργούν στην επιφάνεια υγρού αρμονικά κύματα, ίδιας συχνότητας και ίδιου πλάτους. Σημείο Σ της επιφάνειας του υγρού απέχει από τις δύο πηγές αποστάσεις r_1 και r_2 αντίστοιχα. Εάν $T_{1,max}$ η μέγιστη δυνατή περίοδος ταλάντωσης των πηγών, ώστε τα κύματα να συμβάλλουν ενισχυτικά στο σημείο Σ και $T_{2,max}$ η μέγιστη δυνατή περίοδος ταλάντωσης των πηγών, ώστε τα κύματα να συμβάλλουν αποσβεστικά στο σημείο Σ, τότε ο λόγος $\frac{T_{1,max}}{T_{2,max}}$ είναι ίσος με:

- α. 1
β. 2
γ. $\frac{1}{2}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 6

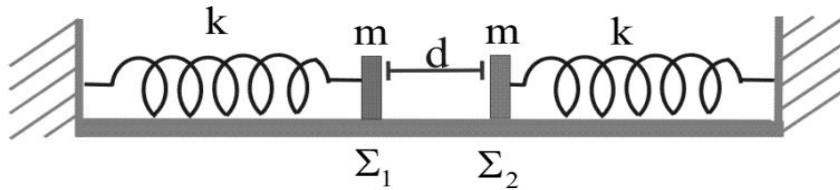
B2. Τα δύο σώματα Σ_1 και Σ_2 του σχήματος έχουν ίδιες μάζες $m_1 = m_2 = m$ και είναι δεμένα στα άκρα δύο όμοιων οριζοντίων ιδανικών ελατηρίων σταθεράς k .

Τα δύο σώματα βρίσκονται πάνω σε λείο οριζόντιο δάπεδο και απέχουν απόσταση d με τα ελατήρια να βρίσκονται στη θέση φυσικού τους μήκους. Εκτρέπουμε το σώμα Σ_1 αριστερά κατά $2d$ και το αφήνουμε ελεύθερο να κινηθεί. Κάποια χρονική στιγμή τα δύο σώματα συγκρούονται κεντρικά και ελαστικά. Αν A_1 και A_2 είναι τα πλάτη των ταλαντώσεων που θα εκτελέσουν τα δύο σώματα Σ_1 και Σ_2 αντίστοιχα μετά την κρούση, ο λόγος $\frac{A_1}{A_2}$ είναι ίσος με:

α. $\frac{\sqrt{3}}{3}$

β. $\frac{1}{2}$

γ. $\sqrt{3}$



Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

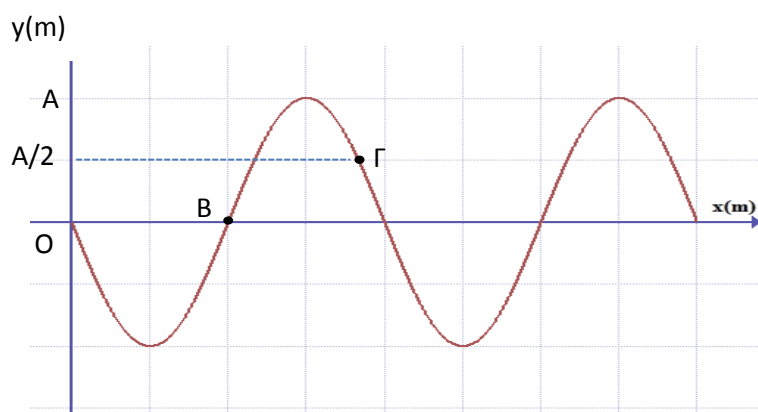
Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 7

B3. Στο σχήμα απεικονίζεται το στιγμιότυπο αρμονικού κύματος κάποια χρονική στιγμή t_1 που διαδίδεται κατά μήκος του θετικού ημιάξονα με ταχύτητα u_δ . Ο λόγος των ταχυτήτων των σημείων Β και Γ, αυτή τη στιγμή είναι:

α. $\frac{v_B}{v_\Gamma} = \frac{2\sqrt{3}}{3}$



$$\beta. \frac{v_B}{v_\Gamma} = -\frac{2\sqrt{3}}{3}$$

$$\gamma. \frac{v_B}{v_\Gamma} = -2$$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ Γ

Στο σχήμα φαίνεται ένα τμήμα ενός δικτύου ύδρευσης με μια μόνιμη και στρωτή ροή, σταθερής παροχής $3,5L/s$. Το νερό θεωρείται ιδανικό ρευστό και τα δυο οριζόντια και σταθερής διατομής τμήματα του σωλήνα, απέχουν κατακόρυφη απόσταση $h = 2m$. Οι οριζόντιοι σωλήνες έχουν διατομές $A_1 = 70cm^2$ και $A_2 = 10cm^2$, ενώ δύο λεπτοί κατακόρυφοι σωλήνες, έχουν συγκολληθεί σε αυτούς, με αποτέλεσμα το νερό να ανέρχεται στο εσωτερικό τους κατά $h_1 = 80cm$ και h_2 αντίστοιχα.

Γ1. Να υπολογιστούν οι ταχύτητες ροής στους δυο οριζόντιους σωλήνες.

Μονάδες 5

Γ2. Να υπολογιστεί η τιμή της πίεσης στα σημεία Κ και Λ.

Μονάδες 5

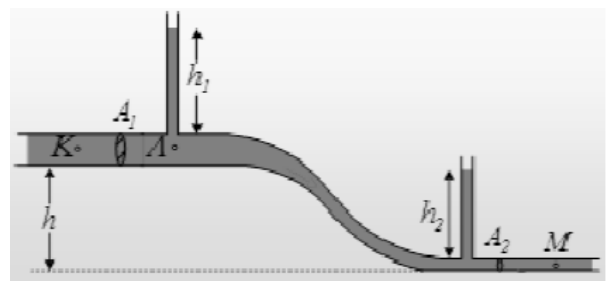
Γ3. Για ένα σωματίδιο ρευστού Χ, μάζας $0,2kg$, να υπολογιστεί η μεταβολή της κινητικής και η αντίστοιχη μεταβολή της δυναμικής του ενέργειας, μεταξύ των σημείων Κ και Μ.

Μονάδες 5

Γ4. Να υπολογιστεί το έργο που παρήγαγε η υπόλοιπη μάζα του νερού, επί του σωματιδίου Χ, μεταξύ των παραπάνω θέσεων.

Μονάδες 5

Γ5. Να βρεθεί το ύψος h_2 στο το οποίο έχει ανέβει το νερό στον δεύτερο κατακόρυφο σωλήνα.



Μονάδες 5

Δίνονται η πυκνότητα του νερού $\rho_v = 1.000kg/m^3$ και η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10m/s^2$. Επίσης $p_{atm} = 10^5 N/m^2$.

ΘΕΜΑ Δ

Το στερεό του παρακάτω σχήματος αποτελείται από δύο ομόκεντρους ομογενείς δίσκους με ακτίνες R και $2R$ ($R = 0,2m$) και συνολική μάζα $M = 1kg$. Η ροπή αδράνειας του στερεού τροχαλίας ως προς τον άξονα περιστροφής της είναι ίση με $I = MR^2$. Στο αυλάκι του μικρού δίσκου είναι τυλιγμένο αβαρές και μη εκτατό νήμα, το οποίο είναι τεντωμένο και το άλλο άκρο του είναι δεμένο στο έδαφος. Τη χρονική στιγμή $t = 0$ ασκείται στο κέντρο του στερεού κατακόρυφη δύναμη $F = 14N$ με αποτέλεσμα το στερεό να αρχίσει να ανεβαίνει και να περιστρέφεται γύρω από νοητό άξονα που διέρχεται από το κοινό κέντρο των δύο δίσκων, χωρίς το νήμα να γλιστράει στο αυλάκι του δίσκου. Στο κέντρο του στερεού υπάρχει ανιχνευτής ηχητικών κυμάτων αμελητέας μάζας. Στην ίδια κατακόρυφη με το κέντρο μάζας και σε απόσταση $H = 10m$ υπάρχει ακλόνητα στερεωμένη ηχητική πηγή η οποία εκπέμπει ήχο συχνότητας $f_s = 680Hz$.

Δ1. Να υπολογίσετε την επιτάχυνση με την οποία ανέρχεται το κέντρο μάζας του στερεού.

Μονάδες 5

Κάποια χρονική στιγμή t_1 έχει ξετυλιχτεί νήμα μήκους $4m$ από τον μικρό δίσκο. Να υπολογίσετε:

Δ2. Το μέτρο της ταχύτητας τη χρονική στιγμή t_1 εκείνου του σημείου του δίσκου που απέχει τότε τη μεγαλύτερη δυνατή απόσταση από το έδαφος;

Μονάδες 5

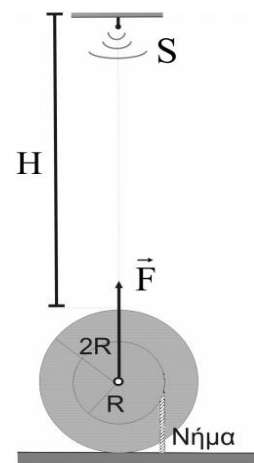
Δ3. Το ποσοστό της ενέργειας που προσφέρθηκε στο στερεό στο χρονικό διάστημα από 0 ως t_1 αντιστοιχεί στην κινητική ενέργεια που έχει το στερεό τη χρονική στιγμή t_1 .

Μονάδες 5

Τη χρονική στιγμή t_1 κόβεται ακαριαία το νήμα και ταυτόχρονα καταργείται η δύναμη F . Αν t_2 είναι η χρονική στιγμή που το στερεό βρίσκεται στη μικρότερη δυνατή απόσταση από την πηγή του ήχου:

Δ4. Να γράψετε τη σχέση που δίνει τη συχνότητα που καταγράφει ο ανιχνευτής σε συνάρτηση με τον χρόνο για το χρονικό διάστημα από 0 ως t_2 (μονάδες 4) και να την παραστήσετε γραφικά (μονάδες 2).

Μονάδες 6



Δ5. Ποιος θα είναι ο ρυθμός μεταβολής της δυναμικής ενέργειας του στερεού τη χρονική στιγμή που ο ανιχνευτής ήχου καταγράφει συχνότητα $676Hz$.

Μονάδες 4

Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10m/s^2$ και η ταχύτητα διάδοσης του ήχου ως προς τον αέρα $u_{\eta\chi} = 340m/s$.