

**ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ Γ΄ ΤΑΞΗΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΕΝΙΑΙΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
11 ΑΠΡΙΛΙΟΥ 2018
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ ΘΕΤΙΚΟΥ
ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΕΞΙ (6)**

ΘΕΜΑ 1^ο

Στις ερωτήσεις 1-4 να γράψετε τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

1. 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 π rad.

(Μονάδες 5)

2. 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)

3. Ασθενοφόρο κινείται σε ευθύγραμμο τμήμα δρόμου στα άκρα του οποίου βρίσκονται οι παρατηρητές Π_1 και Π_2 με κατεύθυνση από τον Π_1 προς τον Π_2 . Η σειρήνα του ασθενοφόρου εκπέμπει ήχο, ο οποίος όταν το ασθενοφόρο είναι ακίνητο έχει μήκος κύματος λ . Εάν τα μήκη κύματος

ΑΡΧΗ 2ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

του ήχου που αντιλαμβάνονται οι παρατηρητές Π_1 και Π_2 όταν το ασθενοφόρο κινείται είναι λ_1 και λ_2 αντίστοιχα, τότε ισχύει:

- α. $\lambda_1 < \lambda < \lambda_2$.
- β. $\lambda_2 < \lambda < \lambda_1$.
- γ. $\lambda_2 < \lambda_1 < \lambda$.
- δ. $\lambda_1 = \lambda = \lambda_2$

(Μονάδες 5)

4. 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)

Στην ερώτηση 5 να γράψετε στο τετράδιό σας το γράμμα και να σημειώσετε με τη λέξη **Σωστή** κάθε σωστή πρόταση και με τη λέξη **Λάθος** κάθε λανθασμένη.

5. α. Στα Νευτώνεια ρευστά δεν εμφανίζονται τριβές.
β. Μονάδα μέτρησης του συντελεστή ιξώδους είναι το $1 \text{ N}\cdot\text{m/s}$.
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 2^ο

1. 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 :

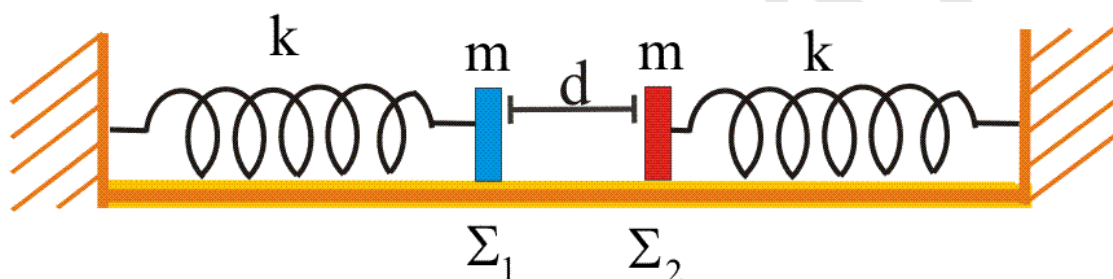
- α. 1 β. 2 γ. 1/2

(Μονάδες 2)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(Μονάδες 6)

2. Τα δύο σώματα Σ₁ και Σ₂ 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 Σ₁ 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 Σ₁ και Σ₂ αντίστοιχα μετά την κρούση, ο λόγος $\frac{A_1}{A_2}$ είναι ίσος με:

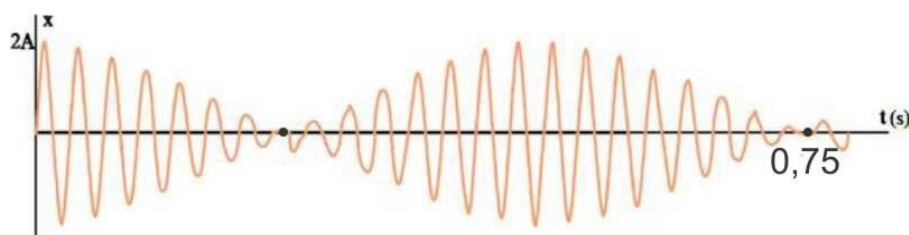
- α. $\frac{\sqrt{3}}{3}$ β. $\frac{1}{2}$ γ. $\sqrt{3}$

(Μονάδες 2)

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

(Μονάδες 7)

3. Από τη σύνθεση δύο απλών αρμονικών ταλαντώσεων, που γίνονται στην ίδια διεύθυνση, γύρω από την ίδια θέση ισορροπίας, έχουν ίδια



ΑΡΧΗ 4ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

πλάτη A και οι συχνότητές τους f_1 και f_2 ($f_1 > f_2$) διαφέρουν πολύ λίγο, προκύπτει μια περιοδική κίνηση της οποίας το διάγραμμα της απομάκρυνσης σε συνάρτηση με το χρόνο απεικονίζεται στο σχήμα.

Αν η συχνότητα f_1 ισούται με 101 Hz , η συχνότητα της περιοδικής κίνησης είναι μεγαλύτερη από τη συχνότητα του διακροτήματος κατά:

- α. 2 Hz β. 98 Hz γ. 99 Hz

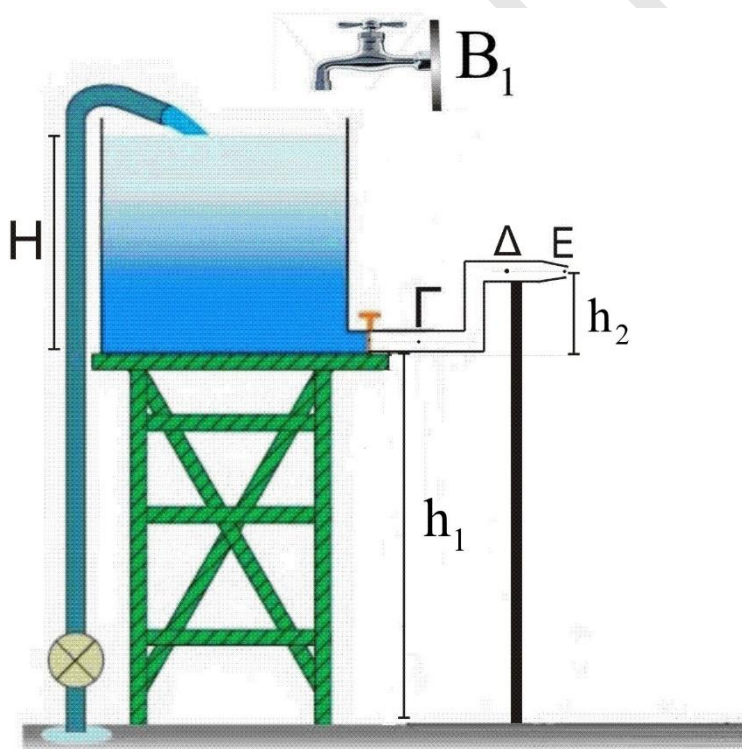
(Μονάδες 2)

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

(Μονάδες 6)

ΘΕΜΑ 3^ο

Στο παρακάτω σχήμα φαίνεται μία μεγάλη ανοικτή δεξαμενή κυλινδρικού σχήματος ακτίνας $R = \frac{200}{\sqrt{\pi}} \text{ cm}$, την οποία γεμίζουμε με νερό μέσω αντλίας από πηγάδι του οποίου η επιφάνεια του νερού βρίσκεται σταθερά σε βάθος $H_1 = 1,2 \text{ m}$ κάτω από το οριζόντιο έδαφος. Η δεξαμενή έχει ύψος H και



βρίσκεται πάνω σε βάση. Για τα ύψη h_1 και h_2 ισχύουν $h_1 = 3,8 \text{ m}$ και $h_2 = 1,2 \text{ m}$. Η παροχή της αντλίας είναι σταθερή και ίση με $\Pi_1 = 4 \cdot 10^{-2} \text{ m}^3/\text{s}$. Η αντλία λειτουργεί για χρόνο $\Delta t = 200 \text{ s}$ και το νερό εκρέει στη δεξαμενή με ταχύτητα $v = 2 \text{ m/s}$. Τότε κλείνουμε την αντλία και διαπιστώνεται ότι το νερό στη δεξαμενή έχει φτάσει μέχρι το ύψος H . Στο σημείο Γ , δίπλα στη βάση της δεξαμενής, υπάρχει οπή με διατομή $A_\Gamma = 0,4 \text{ cm}^2$, που συνδέεται με λάστιχο ίδιας διαμέτρου και μετά το σημείο Δ καταλήγει σε στενότερο σωλήνα διατομής $A_E = 0,1 \text{ cm}^2$ ο οποίος στο σημείο E συναντά την ατμόσφαιρα. Στο σημείο Γ υπάρχει διακόπτης που αρχικά είναι κλειστός.

ΑΡΧΗ 5ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

α. Πόση είναι η πίεση που επικρατεί στον πυθμένα της δεξαμενής αμέσως μετά το σταμάτημα της λειτουργίας της αντλίας και αφού σταθεροποιηθεί η στάθμη του νερού στη δεξαμενή;

(Μονάδες 6)

β. Πόση είναι η ισχύς της αντλίας;

(Μονάδες 5)

Ανοίγουμε τον διακόπτη στο σημείο Γ και μετά από λίγο έχουμε μόνιμη και στρωτή ροή μέσα στον σωλήνα. Ταυτόχρονα ανοίγουμε την βρύση Β₁ σταθερής παροχής με αποτέλεσμα η στάθμη του νερού στη δεξαμενή να μένει σταθερή στο ύψος Η.

γ. Πόση είναι η παροχή της βρύσης Β₁;

(Μονάδες 5)

δ. Πόσο είναι το βεληνεκές της φλέβας του νερού;

(Μονάδες 4)

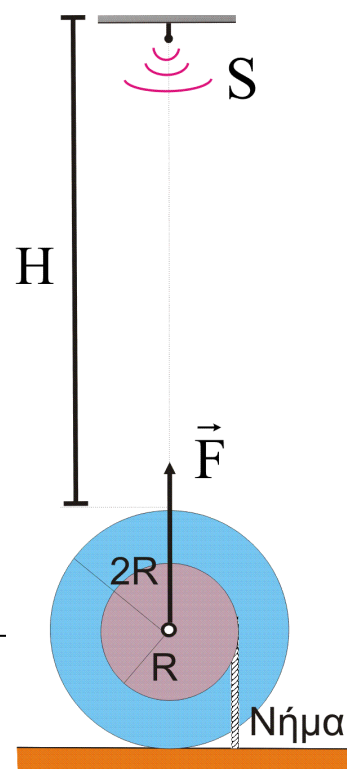
ε. Για το τμήμα του νερού ανάμεσα στα σημεία Γ και Δ και για το χρονικό διάστημα του ενός λεπτού, να βρείτε την ενέργεια που ανταλλάσσει το νερό με το περιβάλλον.

(Μονάδες 5)

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

ΘΕΜΑ 4^ο

Το στερεό του διπλανού σχήματος αποτελείται από δύο ομόκεντρους ομογενείς δίσκους με ακτίνες R και $2R$ ($R = 0,2 \text{ m}$) και συνολική μάζα $M = 1 \text{ kg}$. 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 $F = 14 \text{ N}$ με αποτέλεσμα το στερεό να αρχίσει να ανεβαίνει και να περιστρέφεται γύρω από



ΑΡΧΗ 6ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

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 $H = 10 \text{ m}$ υπάρχει ακλόνητα στερεωμένη ηχητική πηγή η οποία εκπέμπει ήχο συχνότητας $f_s = 680 \text{ Hz}$.

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

(Μονάδες 5)

Κάποια χρονική στιγμή t_1 έχει ξετυλιχτεί νήμα μήκους 4 m από τον μικρό δίσκο.

β. Ποιο είναι 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)

γ. Ποιο 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:

δ. 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)

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

(Μονάδες 4)

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

Κάθε επιτυχία!!!