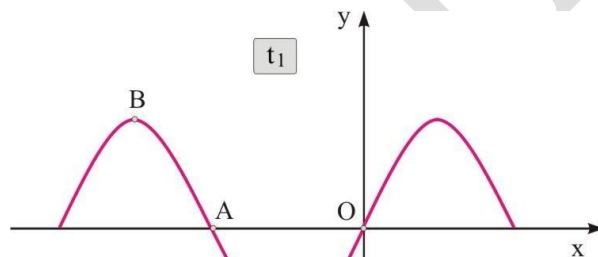


ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ Γ' ΤΑΞΗΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΕΝΙΑΙΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
24 ΜΑΡΤΙΟΥ 2016
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ ΘΕΤΙΚΟΥ
ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΕΠΤΑ (7)

ΘΕΜΑ 1°

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

1. Το διπλανό διάγραμμα δείχνει τη χρονική στιγμή t_1 το στιγμιότυπο ενός αρμονικού κύματος το οποίο διαδίδεται κατά μήκος γραμμικού ελαστικού μέσου προς την αρνητική κατεύθυνση. Τι από τα παρακάτω ισχύει;



- α. Τη χρονική στιγμή t_1 το σημείο A έχει αρνητική ταχύτητα.
β. Για τις φάσεις των σημείων A και B ισχύει $\varphi_B = \varphi_A + \pi/2$.
γ. Τη χρονική στιγμή $t_1 + T/4$ το σημείο B θα είναι ακίνητο.
δ. Τη χρονική στιγμή t_1 το σημείο O έχει αρνητική ταχύτητα.

(Μονάδες 5)

2. Σε μια εξαναγκασμένη ταλάντωση η περίοδος του διεγέρτη είναι μικρότερη από την ιδιοπερίοδο του ταλαντωτή. Μειώνουμε συνεχώς την περίοδο του διεγέρτη. Το πλάτος της εξαναγκασμένης ταλάντωσης:

- α. αυξάνεται συνεχώς.
β. μειώνεται συνεχώς.
γ. αρχικά μειώνεται και στη συνέχεια αυξάνεται.
δ. αρχικά αυξάνεται και στη συνέχεια μειώνεται.

(Μονάδες 5)

3. Σημειακή σφαίρα συγκρούεται πλάγια και ελαστικά με κατακόρυφο τοίχο, έχοντας πριν την κρούση ταχύτητα μέτρου v που σχηματίζει γωνία φ με τον κατακόρυφο τοίχο. Τι από τα παρακάτω θα συμβεί λόγω της κρούσης;

- α. Η κινητική ενέργεια της σφαίρας θα αλλάξει.

ΑΡΧΗ 2ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

- β. Η ταχύτητα της σφαίρας θα μείνει σταθερή.
- γ. Το μέτρο της μεταβολής της ορμής της σφαίρας θα είναι ίσο με το μηδέν.
- δ. Η μεταβολή του μέτρου της ορμής της σφαίρας θα είναι ίση με το μηδέν.

(Μονάδες 5)

4. Ένα ιδανικό ρευστό ρέει σε οριζόντιο σωλήνα μεταβλητής διατομής. Τι από τα παρακάτω ισχύει;
- α. Η παροχή του ρευστού αυξάνεται, όταν η διατομή του σωλήνα αυξάνεται.
 - β. Η ταχύτητα του ρευστού αυξάνεται, όταν η διατομή του σωλήνα αυξάνεται.
 - γ. Η πίεση του ρευστού μειώνεται, όταν η διατομή του σωλήνα μειώνεται.
 - δ. Η πίεση του ρευστού αυξάνεται, όταν η διατομή του σωλήνα μειώνεται.

(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.

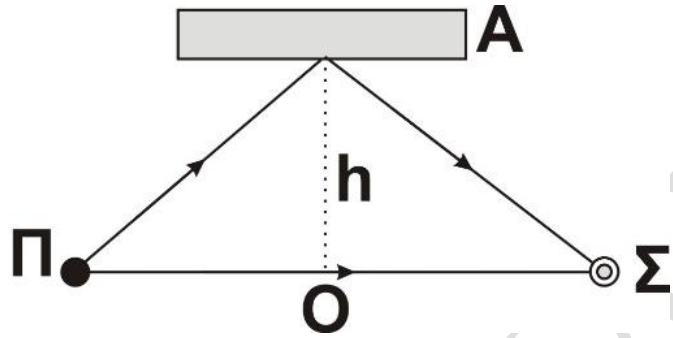
- 5.
- α. Στις σχέσεις που περιγράφουν το φαινόμενο Doppler οι ταχύτητες αναφέρονται στο σύστημα αναφοράς του μέσου διάδοσης.
 - β. Οι θαλαμίσκοι στην ρόδα του Λούνα πάρκ εκτελούν μεταφορική κίνηση.
 - γ. Η φάση μιας απλής αρμονικής ταλάντωσης παίρνει τιμές από 0 ως 2π rad.
 - δ. Ένα αυτοκίνητο κινείται προς το Νότο, σε οριζόντιο δρόμο. Η κατεύθυνση της ιδιοστροφορμής των τροχών του είναι προς την Ανατολή.
 - ε. Σε μια φθίνουσα ταλάντωση, όπου η δύναμη που αντιτίθεται στη κίνηση είναι της μορφής $F_{αντ} = -bv$, όπου b θετική σταθερά και v η ταχύτητα του ταλαντωτή, όταν μειώνεται η σταθερά απόσβεσης η περίοδος αυξάνεται.

(Μονάδες 5)

ΘΕΜΑ 2^ο

ΑΡΧΗ 3ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

1. Σε κάποιο σημείο στην επιφάνεια ενός υγρού δημιουργούμε κύματα μήκους κύματος λ με την πηγή Π , η οποία ταλαντώνεται με εξίσωση $y = A\eta\mu\omega t$.



Στο σημείο Σ της επιφάνειας, σε απόσταση $\Pi\Sigma = 2\lambda$ από την πηγή (όπου λ το μήκος κύματος), τα κύματα μπορούν να φτάσουν ή απευθείας (ακολουθώντας τη διαδρομή $\Pi\Sigma$) ή αφού ανακλαστούν στον ανακλαστήρα A που βρίσκεται στην επιφάνεια του υγρού και πάνω στη μεσοκάθετο του τμήματος $\Pi\Sigma$. Ο ανακλαστήρας μπορεί να κινείται, οπότε αλλάζει και η απόσταση h . Η ελάχιστη απόσταση h για την οποία στο σημείο Σ συμβαίνει ακυρωτική συμβολή είναι ίση με:

α. $h_{\min} = \frac{\lambda}{2}$.

β. $h_{\min} = \frac{3\lambda}{4}$.

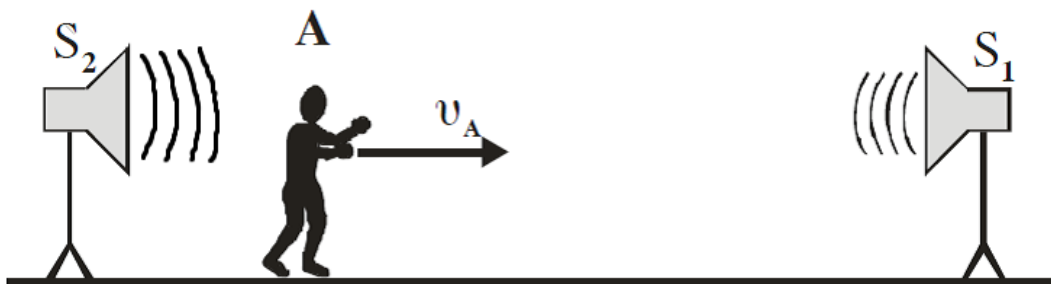
γ. $h_{\min} = \frac{5\lambda}{4}$.

(Μονάδες 2)

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

(Μονάδες 6)

2. Παρατηρητής A κινείται με σταθερή ταχύτητα v_A μεταξύ δύο ακίνητων ηχητικών πηγών S_1 και S_2 , όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα. Οι δύο πηγές εκπέμπουν ήχο ίδιας συχνότητας f_S . Το πλήθος των ταλαντώσεων τις οποίες εκτελεί το τύμπανο του αυτιού του



παρατηρητή A μεταξύ τριών διαδοχικών μηδενισμών της έντασης του ήχου που ακούει είναι ίσο με:

α. $\frac{v}{v_A}$

β. $\frac{v}{2v_A}$

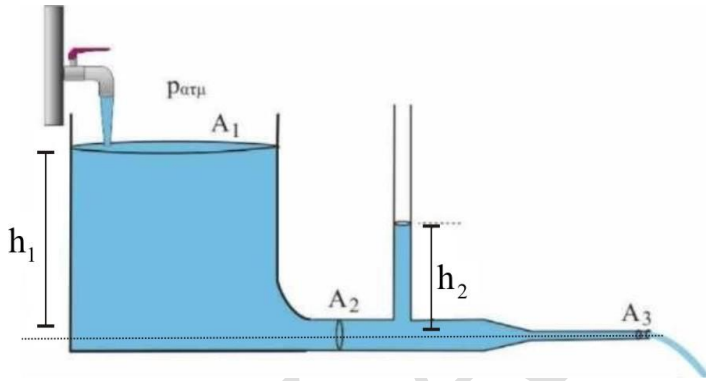
γ. $\frac{3v}{2v_A}$

(Μονάδες 2)

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

(Μονάδες 7)

3. Στο διπλανό σχήμα μια βρύση με σταθερή παροχή Π ρίχνει νερό στη δεξαμενή, ώστε να διατηρεί το ύψος του νερού h_1 σταθερό. Στη βάση της δεξαμενής υπάρχει ένας οριζόντιος σωλήνας διατομής



$A_2 = A$ που στη συνέχεια στενεύει σε διατομή $A_3 = A/2$ από το άκρο του οποίου το νερό εκρέει. Ο λόγος $\frac{h_2}{h_1}$ είναι ίσος με:

- α. $\frac{1}{2}$ β. $\frac{3}{4}$ γ. $\frac{2}{3}$

(Μονάδες 2)

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

(Μονάδες 6)

ΘΕΜΑ 3^ο

Σε χορδή ΑΓ μήκους L , η οποία έχει τα δύο άκρα της ακλόνητα στερεωμένα, έχει δημιουργηθεί στάσιμο κύμα με συνολικά 5 κοιλίες. Το στάσιμο κύμα προήλθε από τη συμβολή δύο τρεχόντων κυμάτων της μορφής $y_1 = A\eta\mu 2\pi\left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda}\right)$ και $y_2 = A\eta\mu 2\pi\left(\frac{t}{T} + \frac{x}{\lambda}\right)$. Ως σημείο μέτρησης των αποστάσεων ($x = 0$) θεωρείται η πρώτη κοιλία (σημείο Ο) μετά το αριστερό άκρο Α της χορδής. Το σημείο Ο την χρονική στιγμή $t = 0$ διέρχεται από τη θέση ισορροπίας του κινούμενο με θετική ταχύτητα. Η αμέσως επόμενη κοιλία με την οποία το σημείο Ο βρίσκεται σε συμφωνία φάσης απέχει από αυτό οριζόντια απόσταση 0,4 m και διέρχεται 12 φορές από τη θέση ισορροπίας σε χρόνο 2,4 s. Η απόσταση μεταξύ των δύο ακραίων θέσεων της ταλάντωσης του σημείου Ο είναι ίση με το διπλάσιο του μήκους κύματος.

- α. Να γράψετε την εξίσωση του στάσιμου κύματος.

ΑΡΧΗ 5ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

(Μονάδες 6)

β. Για την αμέσως επόμενη κοιλία (σημείο P) μετά το σημείο O:

β1. Να βρείτε ποια χρονική στιγμή t_1 μετά την χρονική στιγμή $t = 0$ θα βρίσκεται για 2^η φορά στη θέση της μέγιστης θετικής απομάκρυνσης;

(Μονάδες 2)

β2. Να γράψετε τη χρονική εξίσωση της ταχύτητας του και να την παραστήσετε γραφικά για το χρονικό διάστημα των δύο πρώτων περιόδων της ταλάντωσής του.

(Μονάδες 2 + 2)

γ. Να φτιάξετε τη γραφική παράσταση του πλάτους των σημείων της χορδής σε συνάρτηση με τη θέση τους.

(Μονάδες 4)

δ. Ποια είναι η ταχύτητα του σημείου K ($x_K = +1/3$ m) τη χρονική στιγμή που το σημείο O διέρχεται από τη θέση ισορροπίας του με αρνητική ταχύτητα.

(Μονάδες 5)

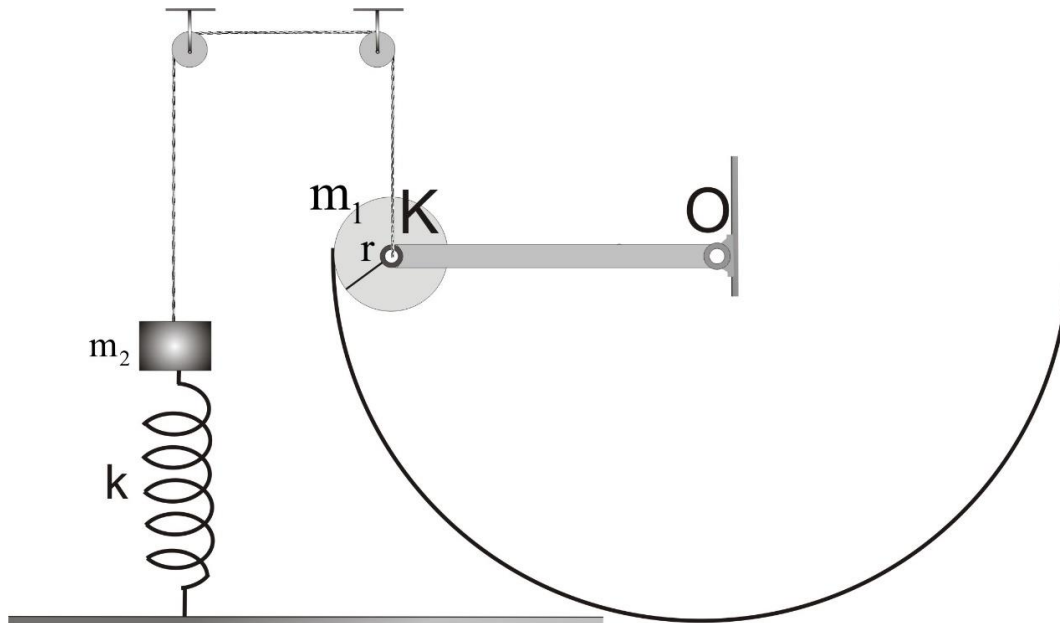
ε. Αν η συχνότητα των αρχικών τρεχόντων κυμάτων ήταν διπλάσια και στη χορδή δημιουργούνταν και πάλι στάσιμο κύμα, πόσοι συνολικά δεσμοί θα υπήρχαν στη χορδή ΑΓ;

(Μονάδες 4)

ΘΕΜΑ 4^ο

ΑΡΧΗ 6ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

Η ομογενής ράβδος OK του σχήματος έχει μάζα $M = 6 \text{ kg}$, μήκος $L = 0,4 \text{ m}$ και μπορεί να περιστρέφεται σε κατακόρυφο επίπεδο χωρίς τριβές γύρω από οριζόντιο άξονα που διέρχεται από το άκρο της O . Στο άλλο



άκρο της ράβδου υπάρχει ομογενής δίσκος μάζας $m_1 = 2 \text{ kg}$ και ακτίνας $r = 0,1 \text{ m}$, που μπορεί να περιστρέφεται και αυτός χωρίς τριβές γύρω από οριζόντιο άξονα που διέρχεται από το κέντρο του K (το οποίο είναι ταυτόχρονα και άκρο της ράβδου OK). Στο άκρο K της ράβδου έχει προσδεθεί το ένα άκρο αβαρούς και μη εκτατού νήματος το άλλο άκρο του οποίου καταλήγει μέσω ενός συστήματος δύο αβαρών τροχαλιών σε σώμα $m_2 = 4 \text{ kg}$. Το σώμα μάζας m_2 είναι εξαρτημένο στο άνω άκρο κατακόρυφου ελατηρίου σταθεράς $k = 50 \text{ N/m}$. Το άλλο άκρο του ελατηρίου είναι ακλόνητα στερεωμένο στο πάτωμα. Αρχικά το σύστημα όλων των σωμάτων ισορροπεί με την ομογενή ράβδο OK να είναι οριζόντια.

α. Πόση είναι η δυναμική ενέργεια του ελατηρίου στην κατάσταση ισορροπίας του συστήματος των σωμάτων;

(Μονάδες 5)

Την $t = 0$ κόβουμε το νήμα, οπότε το σύστημα «ελατήριο-μάζα m_2 » αρχίζει να εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση, ενώ το σύστημα «ράβδος-δίσκος» αρχίζει να περιστρέφεται γύρω από το σημείο O , και ταυτόχρονα

ΑΡΧΗ 7ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

ο δίσκος να κυλιέται χωρίς ολίσθηση ευρισκόμενος συνεχώς σε επαφή στο εσωτερικό μεταλλικού οδηγού.

β. Θεωρώντας θετική φορά ομόρροπη του βάρους του σώματος μάζας m_2 να γράψετε τη χρονική εξίσωση της δύναμης του ελατηρίου. Πότε το ελατήριο έχει για πρώτη φορά το ελάχιστο μήκος του;

(Μονάδες 4 + 2)

γ. Πόσο είναι το μέτρο της δύναμη που ασκεί το ελατήριο στο δάπεδο, όταν η κινητική ενέργεια του σώματος είναι τριπλάσια από τη δυναμική ενέργεια της ταλάντωσης για πρώτη φορά;

(Μονάδες 5)

δ. Για την κίνηση του συστήματος «ράβδου-δίσκου», να βρείτε:

δ1. Την κινητική ενέργεια του συστήματος τη χρονική στιγμή που η ράβδος έχει περιστραφεί κατά 30° σε σχέση με την αρχική της θέση.

(Μονάδες 4)

δ2. Το spin του δίσκου τη στιγμή που η ράβδος γίνεται για πρώτη φορά κατακόρυφη.

(Μονάδες 5)

Να αγνοηθεί η αντίσταση του αέρα. Δίνονται η ροπή αδράνειας ομογενούς ράβδου ως προς άξονα που διέρχεται από το κέντρο μάζας της $I_{cm} = \frac{1}{12}ML^2$, η ροπή αδράνειας ομογενούς δίσκου ως προς άξονα που διέρχεται από το κέντρο μάζας του $I_{cm} = \frac{1}{2}mr^2$ και η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Καλή επιτυχία!!!

Επιμέλεια
Νεκτάριος Προτοπαπός
nprotopapas@avgouleaschool.gr