

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ

ΦΥΣΙΚΗ Γ ΛΥΚΕΙΟΥ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΕΚΦΩΝΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

1. Στο εσωτερικό ενός κυλινδρικού σωλήνα μεταβλητής διατομής ρέει ιδανικό ρευστό με σταθερή παροχή. Η ακτίνα διατομής του σωλήνα στη περιοχή (1) είναι διπλάσια από την ακτίνα διατομής του στη περιοχή (2). Αν η ταχύτητα ροής του ρευστού στη περιοχή (1) είναι $120 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ τότε η ταχύτητα ροής στη περιοχή (2) είναι ίση με :

a. $2,4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

b. $4,8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

c. $30 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$

d. $60 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$

Μονάδες 5

2. Από τη σύνθεση δύο αρμονικών κυμάτων που γίνονται γύρω από το ίδιο σημείο και έχουν την ίδια διεύθυνση και συχνότητα, προκύπτει μια κίνηση που:

- a) Έχει μεταβλητό πλάτος.
- b) Είναι ανεξάρτητη από τα πλάτη των επιμέρους αρμονικών ταλαντώσεων.
- c) Είναι ανεξάρτητη από τη διαφορά φάσης των δύο ταλαντώσεων.
- d) Έχει σταθερό πλάτος που εξαρτάται από τη διαφορά φάσης και τα πλάτη των δύο επιμέρους αρμονικών ταλαντώσεων .

Μονάδες 5

3. Αυτοκίνητο κινείται με κατεύθυνση από το νότο προς το βορρά και κάποια στιγμή ο οδηγός φρενάρει. Αν κατά τη διάρκεια του φρεναρίσματος οι τροχοί του κυλιούνται χωρίς να ολισθαίνουν η γωνιακή επιβράδυνση των τροχών του έχει φορά:

- a) Από τη δύση προς την ανατολή
- b) Από την ανατολή προς την δύση.
- c) Από το νότο προς τον βορρά
- d) Από τον βορρά προς τον νότο.

Μονάδες 5

4. Σε μια φθίνουσα ταλάντωση με δύναμη απόσβεσης της μορφής $F' = -bv$
- Το πλάτος μειώνεται γραμμικά με το χρόνο.
 - Όσο η σταθερά απόσβεσης b αυξάνεται, η συχνότητα της ταλάντωσης αυξάνεται.
 - Ο λόγος των διαδοχικών μέγιστων θετικών απομακρύνεται μειώνεται ,
 - Η περίδος της ταλάντωσης παραμένει σταθερή.

Μονάδες 5

5. Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις ως Σωστές (Σ) ή Λανθασμένες (Λ).

- Η σχέση που περιγράφει το φαινόμενο Doppler για το φως είναι διαφορετική από αυτή που καταλήξαμε για τον ήχο.
- Απόλυτα ελαστικές κρούσεις υπάρχουν μόνο στον μικρόκοσμο.
- Σώμα εκτελεί μεταφορική κίνηση , το ευθύγραμμο τμήμα που συνδέει δύο τυχαία σημεία του μετατοπίζεται παράλληλα προς το εαυτό του
- Το αίμα δεν είναι νευτώνειο υγρό
- Ένα ελεύθερο στερεό στο οποίο ασκείται ζεύγος δυνάμεων εκτελεί σύνθετη κίνηση

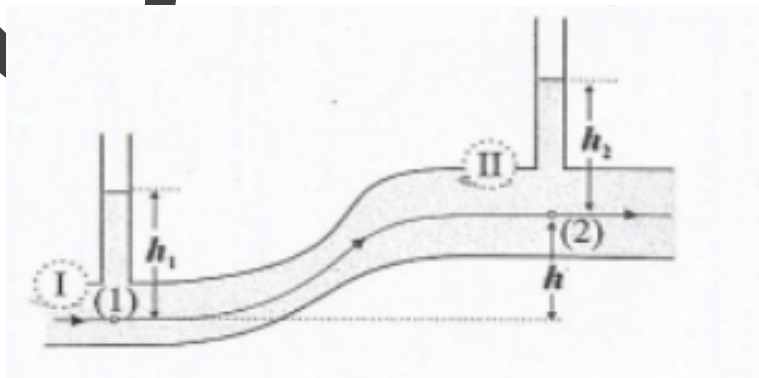
ΘΕΜΑ Β

B1. Στο διπλανό σχήμα φαίνεται τμήμα ενός αρδευτικού αγωγού στο οποίο ρέει νερό που θεωρείται ιδανικό ρευστό. Στα οριζόντια τμήματα (i) και (ii) του αγωγού τα οποία έχουν εμβαδόν διατομής A και $2A$ έχουμε προσαρμόσει δύο λεπτούς κατακόρυφους σωλήνες. Τα σημεία (1) και (2) που φαίνονται στο σχήμα βρίσκονται στην ίδια κατακόρυφο με τους δύο σωλήνες και απέχουν μεταξύ τους κατακόρυφη απόσταση h ενώ η στάθμη του νερού στους κατακόρυφους σωλήνες έχει ανέλθει σε ύψος h_1 και h_2 από τα σημεία (1) και (2) αντίστοιχα. Αν η ταχύτητα ροής του νερού στο οριζόντιο τμήμα (1) του σωλήνα είναι ίση με $U = \sqrt{2gh}$ τότε για τα ύψη h_1 και h_2 ισχύει :

α) $h_1 - h_2 = \frac{h}{4}$

β) $h_2 - h_1 = \frac{h}{4}$

γ) $h_1 = h_2 = \frac{h}{4}$



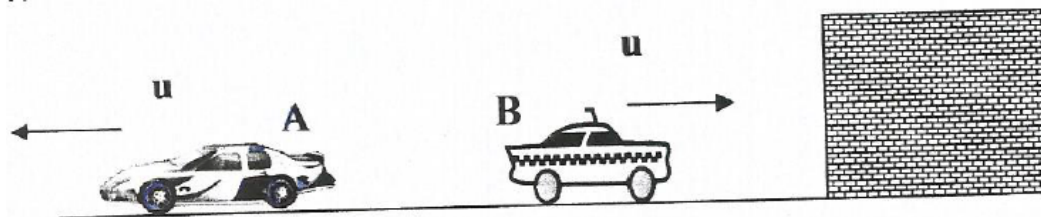
Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση

Μονάδες 3

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 6

B2. Στο παρακάτω σχήμα ο οδηγός στο όχημα A απομακρύνεται με ταχύτητα μέτρου $u = \frac{v_{\text{nx}}}{100}$ (όπου v_{nx} η ταχύτητα του ήχου) από το περιπολικό B. Το περιπολικό B έχει αναμμένη τη σειρήνα και εκπέμπει ήχο συχνότητας f_s ενώ πλησιάζει ένα τούνελ με ταχύτητα μέτρου ίση με u . Εάν ο οδηγός στο όχημα A αντιλαμβάνεται ταυτόχρονα δύο ήχους, έναν απευθείας από το περιπολικό και έναν που ανακλάται από το τούνελ, τότε αντιλαμβάνεται ηχητικά διακροτήματα με συχνότητα :



i). $f_{\Delta} = f_s$

ii). $f_{\Delta} = \frac{99f_s}{101}$

iii). $f_{\Delta} = \frac{2f_s}{101}$

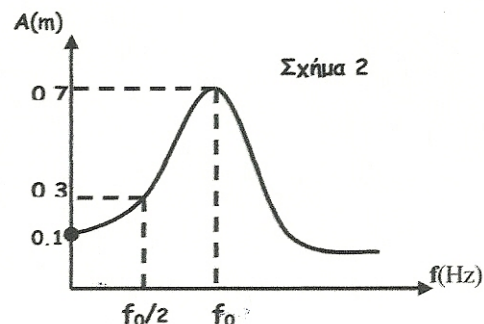
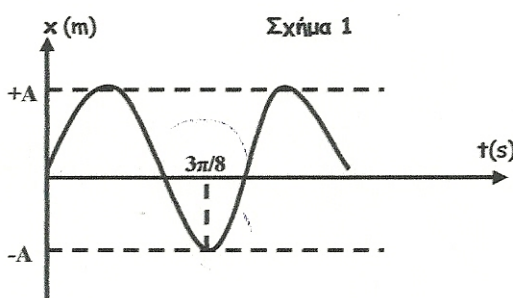
Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 6

B3. Στο σχήμα 1 δίνεται η γραφική παράσταση της απομάκρυνσης ενός σώματος Σ από τη θέση ισορροπίας του σε συνάρτηση με το χρόνο για το σύστημα σώμα-ελατήριο που εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση. Στο σχήμα 2 παριστάνεται το πλάτος ταλάντωσης του σώματος σε συνάρτηση με τη συχνότητα του διεγέρτη.



Αν η μάζα του σώματος είναι $m=0,2\text{kg}$ και η σταθερά του ελατηρίου $K=20\text{N/m}$, τότε το πλάτος της ταλάντωσης είναι:

α) 0,7m

β) μεταξύ 0,1m - 0,3m

γ) μεταξύ 0,3m - 0,7m

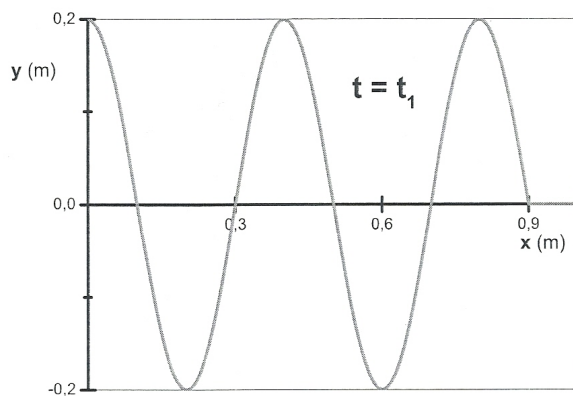
Μονάδες 3

Δικαιολογήστε την απάντησή σας

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Γ

Σ' ένα γραμμικό ομογενές ελαστικό μέσο που συμπίπτει με τον άξονα xOx διαδίδεται αρμονικό κύμα κατά τη θετική φορά διάδοσης. Το σημείο O ($x=0$) του μέσου αρχίζει και ταλαντώνεται τη χρονική στιγμή $t=0$ με ταχύτητα $v_{\max}=2\pi$ m/s. Στο παρακάτω σχήμα φαίνεται το στιγμιότυπο του κύματος τη χρονική στιγμή $t=t_1$



Γ₁. Να γραφεί η εξίσωση του κύματος $y=f(x,t)$.

Μονάδες 5

Έστω ότι στο παραπάνω ελαστικό μέσο διαδίδεται ταυτόχρονα άλλο ένα κύμα πανομοιότυπο με το προηγούμενο με αντίθετη φορά διάδοσης, με αποτέλεσμα τη δημιουργία ενός στάσιμου κύματος με κοιλία στη θέση $O(x=0)$. Θεωρήστε ως χρονική στιγμή $t=0$ τη στιγμή συνάντησης των δύο κυμάτων στο σημείο O .

Γ₂. Να γραφεί η εξίσωση του στάσιμου κύματος

Μονάδες 5

Γ₃. Να υπολογιστεί η ταχύτητα ταλάντωσης του υλικού σημείου $K(x_K=1/30m)$ μια χρονική στιγμή που το σημείο O περνά από τη θέση ισορροπίας του με θετική ταχύτητα

Μονάδες 5

Γ₄. Να υπολογιστεί η ελάχιστη μεταβολή της συχνότητας των τρεχόντων κυμάτων έτσι ώστε ο πλησιέστερος δεσμός στο σημείο O να γίνει κοιλία του στάσιμου κύματος.

Μονάδες 5

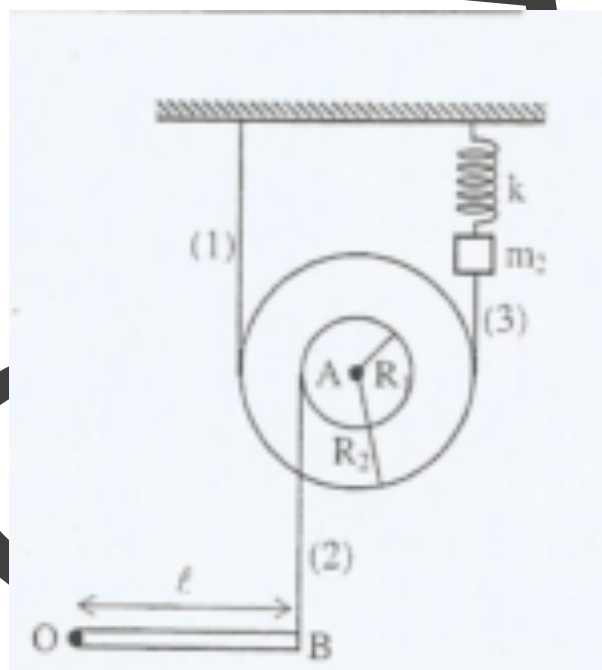
Γ5.. Να σχεδιάσετε το στιγμιότυπο του στάσιμου κύματος μεταξύ των σημείων $O(x=0)$ και $N(x=0,9m)$ τη χρονική στιγμή $t=1/120$ s

Μονάδες 5

Δίνεται $\pi=3,14$

ΘΕΜΑ Δ

Η διπλή τροχαλία του σχήματος αποτελείται από δύο ομόκεντρους δίσκους με ακτίνες $R_1 = 0,5m$ και $R_2 = 1m$, κολλημένους μεταξύ τους, έτσι ώστε να μπορούν να περιστρέφονται ως ένα σώμα γύρω από το κοινό τους κέντρο A . Η ροπή αδράνειας της τροχαλίας ως προς τον άξονα περιστροφής της είναι $I = 0,5kg \cdot m^2$ και η μάζα της είναι $M = 2kg$. Στο εξωτερικό αυλάκι της τροχαλίας έχουν τυλιχθεί κατακόρυφο αβαρές μη εκτατό νήμα (1) που είναι δεμένο στην οροφή και κατακόρυφο αβαρές μη εκτατό νήμα (3) που είναι δεμένο σε σώμα μάζας $m_2 = 1kg$. Το σώμα μάζας m_2 είναι δεμένο στο κάτω άκρο κατακόρυφου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς $k = 100N/m$ το άλλο άκρο του οποίου είναι στερεωμένο στην οροφή. Στο εσωτερικό αυλάκι της τροχαλίας έχει τυλιχθεί κατακόρυφο αβαρές μη εκτατό νήμα (2) το οποίο καταλήγει στο άκρο B οριζόντιας ομογενούς ράβδου OB μήκους $l=0,3m$ και μάζας $m = 12kg$. Η ράβδος OB είναι αρθρωμένη στο άλλο άκρο της O . Αρχικά το σύστημα ισορροπεί και όλα τα νήματα βρίσκονται στο ίδιο κατακόρυφο επίπεδο. Να υπολογίσετε:



Δ₁. Την παραμόρφωση του ελατηρίου κατά την ισορροπία του συστήματος.

Μονάδες 5

Τη χρονική στιγμή $t = 0$ κόβουμε ταυτόχρονα τα νήματα (2) και (3), οπότε το σώμα μάζας m_2 ξεκινά να εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση, η ράβδος OB ξεκινά να περιστρέφεται σε κατακόρυφο επίπεδο και η τροχαλία ξεκινά να εκτελεί σύνθετη κίνηση. Να υπολογίσετε:

Δ₂. Τη χρονική εξίσωση της ταλάντωσης του σώματος μάζας m_2 θεωρώντας θετική τη φορά προς τα κάτω.

Μονάδες 5

Δ₃. Τη γωνιακή επιτάχυνση της τροχαλίας.

Μονάδες 5

Δ₄. Την γωνιακή ταχύτητα της ράβδου την στιγμή που γίνεται κατακόρυφη.

Μονάδες 5

Όταν η ράβδος OB φτάνει στην κατακόρυφη θέση της για πρώτη φορά συγκρούεται ελαστικά στο κάτω άκρο της B με αρχικά ακίνητο σώμα μάζας m_1 . Αν η ράβδος ακινητοποιείται εξαιτίας της κρούσης, να υπολογίσετε:

Δ₅. Τη μάζα m_1 και το μέτρο της ταχύτητας του σώματος μάζας m_1 αμέσως μετά την ελαστική κρούση.

Μονάδες 5

Δίνονται $g = 10 \text{ m/s}^2$, η ροπή αδράνειας της ράβδου ως προς το κέντρο μάζας της $I_{\text{cm}} = \frac{1}{12} ml^2$.