



ΚΕΝΤΡΑ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗΣ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

ΤΣΙΜΙΣΚΗ & ΚΑΡΟΛΟΥ ΝΤΗΛ ΓΩΝΙΑ ΤΗΛ: 270727-222594
ΑΡΤΑΚΗΣ 12 - Κ. ΤΟΥΜΠΑ ΤΗΛ: 919113-949422

www.syghrono.gr

ΕΠΩΝΥΜΟ:.....

ΟΝΟΜΑ:

ΤΜΗΜΑ:

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:.....

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΦΥΣΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ-ΑΠΟΦΟΙΤΩΝ 23/4/2017

ΖΗΤΗΜΑ 1^ο

Α. Για τις παρακάτω προτάσεις 1-4 να γράψετε το γράμμα α, β, γ ή δ, που αντιστοιχεί στην σωστή απάντηση

1. Σε μια φθίνουσα ταλάντωση, όπου η δύναμη αντιστάσεων είναι $F=-bu$
 - α. ο λόγος διαδοχικών πλατών μειώνεται εκθετικά
 - β. όσο μεγαλύτερη η σταθερά b , τόσο αργότερα μειώνεται το πλάτος
 - γ. ισχύει $A_0A_2=A_1^2$
 - δ. όταν $b=0$ η κίνηση γίνεται απεριοδική

5 μονάδες

2. Σε εξαναγκασμένη ταλάντωση συστήματος με ιδιοσυχνότητα f_0 , σε χώρο με αποσβέσεις, αυξάνουμε τη συχνότητα διεγέρτη από την τιμή f_1 έως την τιμή f_2 , με $f_0 < f_1 < f_2$. Συνεπώς το πλάτος της ταλάντωσης
 - α. μόνο μειώνεται
 - β. μόνο αυξάνεται
 - γ. αρχικά αυξάνεται και μετά μειώνεται
 - δ. γίνεται άπειρο

5 μονάδες

3. Αν ο ρυθμός με τον οποίο μεταβάλλεται η στροφορμή σώματος που στρέφεται γύρω από σταθερό άξονα, είναι μηδέν, τότε ο ρυθμός μεταβολής της γωνίας που διαγράφει
 - α. αυξάνεται
 - β. μειώνεται
 - γ. είναι πάντα μηδέν
 - δ. είναι σταθερός

5 μονάδες

4. Στην κατασκευή ενός φράγματος, επειδή το νερό θα ασκήσει πίεση, ο μηχανικός φροντίζει ώστε

- α. το φράγμα να έχει μικρότερο πάχος στη βάση και όσο μεγαλώνει το ύψος να μεγαλώνει το πάχος
- β. το φράγμα να έχει μεγαλύτερο πάχος στη βάση και όσο μεγαλώνει το ύψος να μικραίνει το πάχος
- γ. το φράγμα να έχει παντού το ίδιο πάχος
- δ. το φράγμα να έχει το μεγαλύτερο πάχος στο μέσο του συνολικού ύψους

5 μονάδες

B. Στην παρακάτω ερώτηση **5** να γράψετε στο τετράδιό σας το γράμμα κάθε πρότασης και δίπλα σε κάθε γράμμα τη λέξη **Σωστό** για τη σωστή πρόταση και τη λέξη **Λάθος** για τη λανθασμένη.

5.

- α.** Το ιξώδες είναι ανάλογο της ταχύτητας ροής σε όλα τα ρευστά
- β.** Η κίνηση μιας κοιλίας σε μέσο που έχει δημιουργηθεί στάσιμο κύμα είναι αντίστοιχη της κίνησης που κάνει ένα σώμα εκτελώντας τη σύνθεση 2 ΓΑΤ ίδιου πλάτους, ίδιας περιόδου και ίδιας φάσης
- γ.** Η ιδιοστροφομή (spin) ενός ηλεκτρονίου μπορεί να είναι ίση με \hbar
- δ.** Σε υγρό που βρίσκεται εκτός πεδίου βαρύτητας, σε όλα τα σημεία του επικρατεί η ίδια πίεση
- ε.** Αν όλος πληθυσμός της Γης μετακινηθεί στους πόλους, τότε μια μέρα στη Γη θα διαρκεί λιγότερο

5 μονάδες

ΖΗΤΗΜΑ 2^ο

Εξετάστε ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές και ποιες λάθος αιτιολογώντας όλες τις απαντήσεις σας

1. Ένα παιδάκι εκπέμπει με μια σφυρίχτρα συνεχόμενο ήχο σταθερής συχνότητας $f=99\text{Hz}$, τρέχοντας με σταθερή ταχύτητα $u_1=u/100$ προς έναν τοίχο, όπου u η ταχύτητα του ήχου, τότε:
 - α. να γράψετε τη συχνότητα του ήχου που ακούει το παιδί, απευθείας από τη σφυρίχτρα
 - β. να γράψετε τη συχνότητα του ήχου που προκύπτει από την ανάκλαση του ήχου στον τοίχο και φτάνει στο παιδί
 - γ. να εξηγήσετε γιατί η ένταση του ήχου που θα ακούει τελικά το παιδί, θα αυξομειώνεται και να βρείτε με ποιόν ρυθμόΑιτιολογήστε την απάντησή σας

9 μονάδες

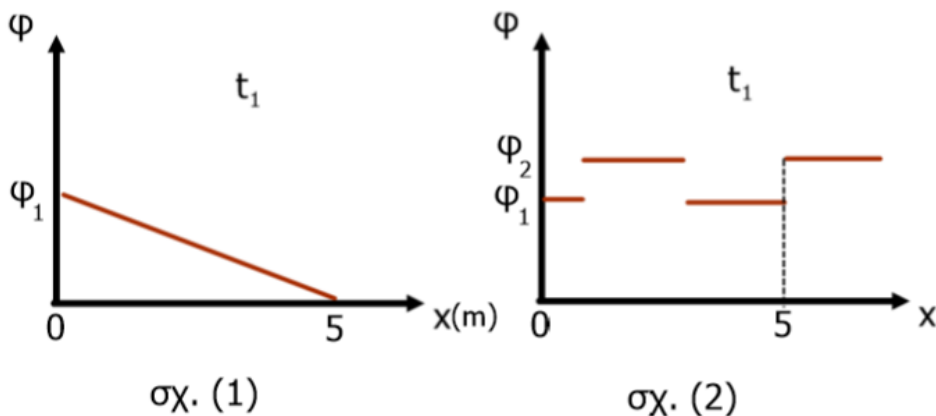
2. Δύο σύγχρονες πηγές εκτελούν ταλάντωση συχνότητας f στην επιφάνεια υγρού, δημιουργώντας κύματα που συμβάλλουν. Ένα σημείο K του υγρού βρίσκεται στην πρώτη απόσβεση δεξιά της μεσοκαθέτου της ευθείας που ενώνει τις πηγές. Αν θέλουμε το σημείο K να είναι σημείο της δεύτερης απόσβεσης δεξιά της μεσοκαθέτου, τότε η συχνότητα f' με την οποία θα πρέπει να ταλαντώνονται οι 2 πηγές θα πρέπει να γίνει

- α. $f/2$
- β. $2f$
- γ. $3f/2$
- δ. $3f$

Επιλέξτε τη σωστή απάντηση αιτιολογώντας

8 μονάδες

3.



Σε γραμμικό ελαστικό μέσο την $t=0$ διαδίδεται αρμονικό κύμα χωρίς αρχική φάση. Στο ίδιο γραμμικό μέσο την $t=0$ έχει δημιουργηθεί στάσιμο κύμα (με την θέση $x=0$ κοιλία), από τη συμβολή του παραπάνω αρμονικού κύματος, με ίδιο που διαδίδεται αντίθετα

Στο διάγραμμα του σχήματος (1) φαίνεται η φάση των σημείων του μέσου σε συνάρτηση με τη θέση τους x , τη στιγμή t_1 , όταν διαδίδεται το αρμονικό. Στο διάγραμμα του σχήματος (2) φαίνεται η φάση των ίδιων σημείων του μέσου σε συνάρτηση με τη θέση τους x , την ίδια στιγμή t_1 , όταν στο μέσο έχει δημιουργηθεί στάσιμο. Συνεπώς η φάση φ_2 τη στιγμή t_1 είναι

- α. 6π
- β. $5\pi/2$
- γ. $7\pi/2$
- δ. τίποτε από τα παραπάνω

Επιλέξτε τη σωστή απάντηση αιτιολογώντας

8 μονάδες

ΖΗΤΗΜΑ 3ο ... Ξυπνητήρι (part 1)



Δύο φίλοι, φοιτητές του Πολυτεχνείου, έχουν πάει για τριήμερη «απόδραση» σε χιονοδρομικό κέντρο. Ο ένας εκ των δυο, μάζας $m_1=79\text{Kg}$ είναι ακίνητος πάνω στο ένα άκρο A ενός snowboard (χιονοσανίδα) μάζας $m_2=10\text{Kg}$ και μήκους $(AB)=L=0,5\text{m}$. Η σανίδα βρίσκεται πάνω σε οριζόντιο έδαφος με φρεσκοστρωμένο λείο χιόνι, ενώ με τα πόδια του φοιτητή εμφανίζει τριβές συντελεστή $\mu=9/16$. Κάποια στιγμή, ο άλλος «φίλος», του πετάει ένα ξυπνητήρι (το γιατί, είναι μια άλλη πονεμένη ιστορία...) μάζας $m_3=1\text{kg}$. Ο snowboarder αρπάζει το ξυπνητήρι την στιγμή που αυτό έχει οριζόντια ταχύτητα $u_3=90\text{m/s}$, με αποτέλεσμα ο ίδιος μαζί με το ξυπνητήρι, να αρχίσει να ολισθαίνει πάνω στη σανίδα, ενώ η σανίδα αρχίζει κι εκείνη να κινείται.

A.

1. να βρείτε την κοινή ταχύτητα που θα αποκτήσει το σύστημα σανίδα-φοιτητής-ξυπνητήρι
2. να βρείτε τη συνολική θερμότητα που παράγεται μέχρι το σύστημα να αποκτήσει κοινή ταχύτητα
3. να βρείτε πόσο θα απέχει ο φοιτητής μαζί με το ξυπνητήρι από το άκρο B της σανίδας, όταν το σύστημα αποκτήσει κοινή ταχύτητα

B. το σύστημα τη στιγμή που αποκτά κοινή ταχύτητα, συναντά στο άκρο B της σανίδας, οριζόντιο ιδανικό ελατήριο (που υπάρχει ως μέτρο προστασίας από το στουκάρισμα των αρχαρίων στον τοίχο) $k=2250\text{ N/m}$, το άλλο άκρο του οποίου είναι ακλόνητα στερεωμένο στον τοίχο.

4. Θεωρώντας ότι από τη στιγμή που σύστημα απέκτησε κοινή ταχύτητα, ο φοιτητής με το ξυπνητήρι δεν ολισθαίνει πάνω στη σανίδα, και ως στιγμή $t=0$ τη στιγμή που ο φοιτητής αρπάζει το ξυπνητήρι, να βρείτε το συνολικό διάστημα που διανύει η σανίδα και το συνολικό χρόνο μέχρι το σύστημα να σταματήσει στιγμιαία.

5. Να αποδείξετε ότι ο φοιτητής με το ξυπνητήρι δεν ολισθαίνει πάνω στη σανίδα κατά τη διάρκεια της συσπείρωσης του ελατηρίου

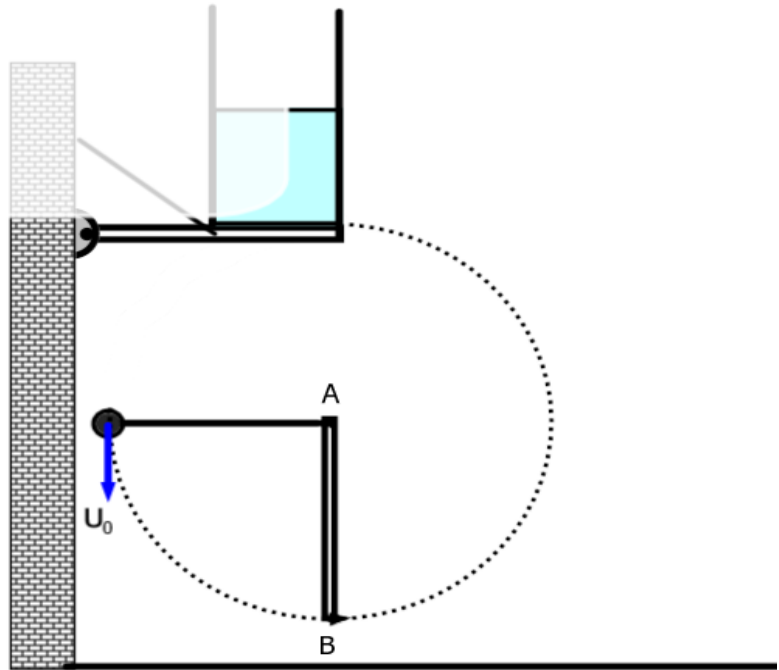
Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$

25 μονάδες

ΖΗΤΗΜΑ 4^ο ... Ξυπνητήρι (part 2)

Φοιτητής του Πολυτεχνείου έχει σκεφτεί έναν απλό και πρακτικό τρόπο για να ξυπνάει τον συγκάτοικο-συμφοιτητή του, για να πάνε στο μάθημα

Σφαιρίδιο μάζας m , χωρίς διαστάσεις, είναι δεμένο στο άκρο αβαρούς και μονίμως τεντωμένου νήματος, μήκους $d=0,6\text{m}$, το άλλο άκρο του οποίου είναι στερεωμένο σε ακλόνητο σημείο A. Στο ίδιο σημείο A είναι κρεμασμένη από το άκρο της A, μια ομογενής και ισοπαχής ράβδος (AB) μήκους $d=0,6\text{m}$ μάζας $M=3m$, η οποία μπορεί να περιστρέφεται χωρίς τριβές από το άκρο A. Στο άκρο B της ράβδου υπάρχει καρφί αμελητέας μάζας. Ο φοιτητής κρατά το σφαιρίδιο με το νήμα οριζόντιο και τη στιγμή $t=0$, το βάζει κατακόρυφα προς τα κάτω με ταχύτητα $u_0=\sqrt{24}\text{ m/s}$. Το σφαιρίδιο συγκρούεται ελαστικά με τη ράβδο στο άκρο της B.



A. Αν η ροπή αδράνειας της ράβδου ως προς τον άξονα που περνά από το άκρο της είναι $I_A=1/3ML^2$ και $g=10\text{m/s}^2$,

1. Να βρεθεί και να σημειωθεί σε σχήμα η συνολική επιτάχυνση του σφαιριδίου τη στιγμή $t=0$
2. Αν ο χρόνος της κρούσης είναι $\Delta t=0,001\text{m}$ (SI), όπου m η μάζα του σφαιριδίου να βρεθεί η μέση δύναμη που δέχεται η ράβδος από το σφαιρίδιο στη διάρκεια της κρούσης τους.
3. Αν ένα ανοικτό πλαστικό δοχείο με νερό βρίσκεται σε ύψος $d=0,6\text{m}$ πάνω από το άκρο A, να αποδείξετε ότι το καρφί θα καταφέρει να φτάσει εκεί, ώστε ίσως να ακουμπήσει το δοχείο.
4. Αν η μάζα της ράβδου είναι $M=100/78\text{ Kg}$, να βρεθεί ο ρυθμός μεταβολής κινητικής ενέργειας της ράβδου τη στιγμή που σχηματίζει γωνία θ ($\eta\mu\theta=0,78$, $\sigma\upsilon\nu\theta=0,62$) με την αρχική της θέση

B. Το δοχείο έχει ακριβώς στη βάση του, τρύπα διατομής $A=10^{-4}\text{ m}^2$ κλεισμένη με τσίχλα. Το καρφί φτάνει στο δοχείο και σπρώχνει την τσίχλα, ανοίγοντας την τρύπα. Αν θέλει να διατηρείται σταθερή η στάθμη του νερού σε ύψος $H=0,2\text{m}$ από τη βάση του δοχείου

5. πόση μάζα νερού πρέπει να παρέχει ο φοιτητής στο δοχείο ανά δευτερόλεπτο;
6. Αν η άρθρωση A της ράβδου απέχει από το πάτωμα $\gamma=0,65\text{m}$ και το νερό πέφτει πάνω στο συμφοιτητή, σε πόση οριζόντια απόσταση από τη βάση του δοχείου κοιμάται ο συγκάτοικος;

Δίνεται η πυκνότητα του νερού $\rho=1000\text{ Kg/m}^3$

25 μονάδες