



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 5/3/2017

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 ταλάντωση που φθίνει εξαιτίας δύναμης απόσβεσης $F=-bv$ το πλάτος μετά από μια ταλάντωση υποδιπλασιάζεται. Άρα όταν το σώμα θα έχει εκτελέσει 4

ταλαντώσεις το πλάτος του

α. υποτετραπλασιάζεται

β. υποοκταπλασιάζεται

γ. υποδεκαεξαπλασιάζεται

δ. γίνεται μηδέν

5 μονάδες

2. Κατά την σκέδαση 2 πρωτονίων

α. έχουμε δημιουργία συσσωματώματος

β. έχουμε ανταλλαγή των ταχυτήτων τους

γ. υπάρχει απώλεια στην κινητική ενέργεια του συστήματος

δ. έχουμε ακινητοποίηση και των 2 πρωτονίων

5 μονάδες

3. Αρμονικό κύμα πλάτους A χωρίς αρχική φάση, διαδίδεται σε γραμμικό ελαστικό μέσο. Αν στο ίδιο μέσο διαδοθεί αντίθετα ταυτόχρονα με το πρώτο, ένα δεύτερο ίδιο κύμα τότε στο στάσιμο κύμα που θα δημιουργηθεί (το οποίο περιγράφεται από τις γνωστές εξισώσεις), με πλάτος A θα ταλαντώνεται

α. το μόριο στη θέση $x=0$

β. το μόριο στη θέση $x=\lambda/4$

γ. κάθε μόριο του γραμμικού ελαστικού μέσου

δ. το μόριο στη θέση $x=\lambda/6$

5 μονάδες

4. Αν μια αθλήτρια του καλλιτεχνικού πατινάζ που στρέφεται γύρω από τον εαυτό της θελήσει να αυξήσει την γωνιακή της ταχύτητα χωρίς την επίδραση εξωτερικών ροπών τότε πρέπει

- α. να ανοίξει όσο περισσότερο μπορεί τα χέρια της στην έκταση
- β. να μειώσει τη στροφορμή της
- γ. να αυξήσει την ροπή αδράνειάς της
- δ. να μαζέψει όσο περισσότερο μπορεί τα χέρια της κοντά στο σώμα της

5 μονάδες

Β. 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.** Όλες οι κοιλίες σε στάσιμο κύμα έχουν την ίδια φάση ταλάντωσης
- β.** Παρατηρητής που επιταχύνεται προς ακίνητη ηχητική πηγή, αντιλαμβάνεται διαρκώς μεταβαλλόμενο μήκος κύματος
- γ.** Η διαφορά φάσης μεταξύ «κοιλιάς» και του διαδοχικού «όρους» σε εγκάρσιο αρμονικό κύμα είναι $\pi/2$
- δ.** η περίοδος περιστροφής του ηλίου γύρω από τον εαυτό του είναι 25 ημέρες
- ε.** Δύο σώματα ίδιας μάζας που συγκρούονται ανελαστικά, ανταλλάσσουν ταχύτητες

5 μονάδες

ΖΗΤΗΜΑ 2^ο

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

- 1.** Μια χορδή μήκους d έχει το ένα άκρο της ακλόνητο σε τοίχο. Στο άλλο άκρο έχουμε πηγή που εκτελεί γ. α. ταλάντωση συχνότητας f . Το κύμα που δημιουργείται διαδίδεται με ταχύτητα u , ανακλάται στον τοίχο και δημιουργεί στάσιμο με $N=3$ δεσμούς (συμπεριλαμβανομένου του ακλόνητου άκρου), ενώ το ελεύθερο άκρο είναι κοιλία.

Αν πενταπλασιάσουμε τη συχνότητα της πηγής $f'=5f$ και στο ελεύθερο άκρο έχουμε πάλι κοιλία τότε στη χορδή θα δημιουργηθούν συνολικά

- α. $N'=15$ δεσμοί
- β. $N'=8$ δεσμοί
- γ. $N'=13$ δεσμοί
- δ. τίποτε από τα παραπάνω

9 μονάδες

2. Σε ελαστικό μέσο ξεκινά να διαδίδεται την $t=0$ από την θέση $x=0$, αρμονικό κύμα χωρίς αρχική φάση, με μήκος κύματος λ και πλάτος $A=\lambda/2$. Δύο μόρια K και Λ με $x_K=\lambda/4$ και $x_\Lambda=3\lambda/4$. Την στιγμή $t=3T/2$ τα μόρια K και Λ θα έχουν απόσταση μεταξύ τους

α. $d=\lambda/2$

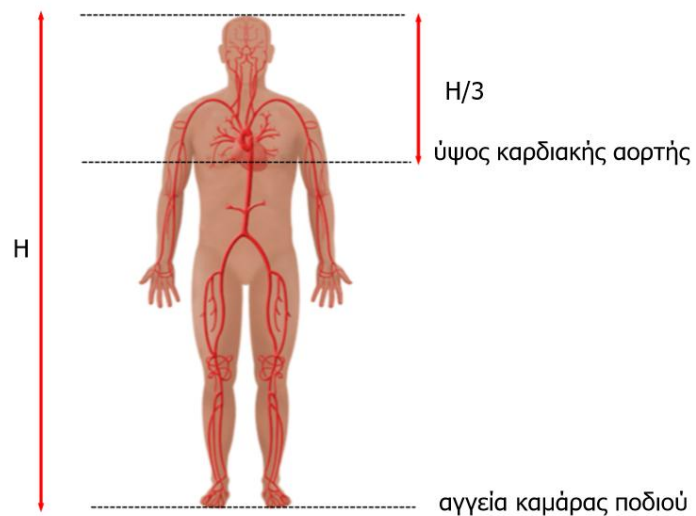
β. $d=\lambda\sqrt{5}/2$

γ. $d=\lambda$

δ. τίποτε από τα παραπάνω

8 μονάδες

3. Μετρώντας την πίεση και τη ροή του αίματος ενός ανθρώπου ύψους H , στο ύψος της καρδιακής αορτής (που απέχει $H/3$ από το κεφάλι του) και στα αγγεία της καμάρας του ποδιού, βρήκαμε ότι η μεταβολή στην πίεση και η μεταβολή στην ανά μονάδα όγκου κινητική ενέργεια του αίματος, έχουν τιμές **0,4ρg** (SI) και **0,8ρg** (SI) αντίστοιχα (όπου ρ η πυκνότητα του αίματος και g η επιτάχυνση βαρύτητας). Συνεπώς το ύψος του ανθρώπου είναι:



α. $H=2m$

β. $H=1,2m$

γ. $H=1,8m$

δ. τίποτε από τα παραπάνω

8 μονάδες

ΖΗΤΗΜΑ 3ο ... και μια επίσκεψη στον ΩΡΛ δε βλάπτει ...

Κατά τη διάρκεια ενός πάρτυ γνωστού φροντιστηρίου, 2 ηχεία A και B, που απέχουν μεταξύ τους απόσταση **$d=13m$** , ξεκινούν να πάλλονται ταυτόχρονα την $t=0$ με συχνότητα **$f=175Hz$** . Ως συνέπεια δημιουργούνται 2 ίδια αρμονικά ηχητικά κύματα πλάτους **$A=1cm$** , που διαδίδονται στον αέρα, με ταχύτητα **$u=350m/s$** και συμβάλλουν. Ένας φυσικός, βρίσκεται ακίνητος σε ένα σημείο Ψ (που τυχαίνει να υπάρχει μια ψησταριά) που απέχει **$r_1=7m$** από το ηχείο A και **r_2** ($r_2 > r_1$) από το B.

Ο φυσικός παρατηρεί ότι μετά τη συμβολή των κυμάτων στο σημείο που βρίσκεται, δεν ακούει τίποτε, ενώ μετακινούμενος από το Ψ μέχρι τη μεσοκάθετο της ευθείας που ενώνει τα ηχεία, συναντά ένα μόνο ακόμα σημείο που να μην ακούει ήχο.

1. Να βρείτε την απόσταση r_2

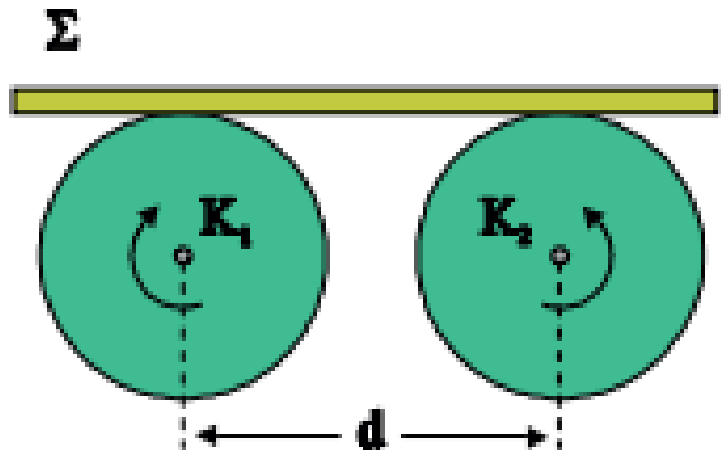
2. Να κατασκευάσετε αναλυτικά σε βαθμολογημένους άξονες την απομάκρυνση του σημείου Ψ , σε συνάρτηση με το χρόνο, αφού κάνετε μελέτη της κίνησής του

3. Να βρείτε τις αποστάσεις από τα A και B, ενός σημείου K της ευθείας AB, που ανήκει στην ίδια υπερβολή απόσβεσης με το Ψ
4. Αν ο φυσικός περπατήσει πάνω στην ευθεία που ενώνει την ψησταριά Ψ με το ηχείο B, σε πόσα σημεία εκτός από το Ψ δε θα ακούει ήχο;
5. Να βρείτε ποια συχνότητα πρέπει να εκπέμπουν τα ηχεία, ώστε μετά τη συμβολή, τα σημεία A και B να μένουν ακίνητα λόγω συμβολής και στην ευθεία AB που τα ενώνει να δημιουργηθούν ακόμα 24 σημεία που δεν ακούγεται ήχος

25 μονάδες

ΖΗΤΗΜΑ 4ο: ... βρεγμένη σανίδα

Οι άξονες δύο ομοίων κυλίνδρων K_1 και K_2 ακτίνας $R=1\text{m}$, είναι παράλληλοι, βρίσκονται στο ίδιο οριζόντιο επίπεδο και σε απόσταση $d=2,5\text{m}$. Αφήνουμε μία ισοπαχή ομογενή (και για κάποιον ανεξήγητο λόγο βρεγμένη) σανίδα (Σ) μάζας $M=4\text{Kg}$, πάνω στους κυλίνδρους, έτσι ώστε το κέντρο της να βρίσκεται πάνω από το μέσον της απόστασης ($K_1 K_2$) και με κατάλληλο μηχανισμό βάζουμε τους κυλίνδρους σε αντίθετη περιστροφή με την ίδια σταθερή γωνιακή ταχύτητα ω , όπως δείχνει το σχήμα. Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης της σανίδας με τους κυλίνδρους είναι $\mu=0,5$ και η επιτάχυνση της βαρύτητας $g=10\text{m/s}^2$



- A. Αν το κέντρο μάζας της σανίδας έχει μετατοπιστεί κατά x από την αρχική του θέση, να γράψετε τη σχέση που συνδέει τις κάθετες αντιδράσεις που δέχεται η σανίδα από τους 2 κυλίνδρους σε συνάρτηση με την απόσταση x και να βρείτε τα όρια κίνησης της σανίδας ώστε να μην ανατρέπεται
- B. Αν αφήσουμε τη σανίδα να ισορροπήσει ενώ οι κύλινδροι στρέφονται, να βρεθεί η συνολική θερμότητα που αναπτύσσεται λόγω του έργου των τριβών μεταξύ της σανίδας και των 2 κυλίνδρων, όταν αυτοί θα έχουν εκτελέσει 100/π περιστροφές
- Γ. Μετατοπίζουμε λίγο τη σανίδα από τη θέση ισορροπίας της και την αφήνουμε ελεύθερη. Να αποδείξετε ότι η σανίδα θα εκτελέσει Γ.Α.Τ και να βρείτε την περίοδο της ταλάντωσης που θα εκτελέσει.
- Δ. Αν το πλάτος ταλάντωσης της σανίδας είναι $A=d/2$ και η γωνιακή ταχύτητα κάθε κυλίνδρου είναι $\omega=4\text{rad/s}$ και ως θετική φορά για την ταλάντωση η προς τα δεξιά, να βρείτε τους ρυθμούς μεταβολής της κινητικής ενέργειας α) της σανίδας και β) του κάθε κυλίνδρου, τη στιγμή που η σανίδα βρίσκεται στη θετική ακραία θέση.

25 μονάδες