σύγχρονο
ΚΕΝΤΡΑ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗΣ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

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

**www.syghrono.gr**

**ΕΠΩΝΥΜΟ:.....**

**ΟΝΟΜΑ: .....**

**ΤΜΗΜΑ: .....**

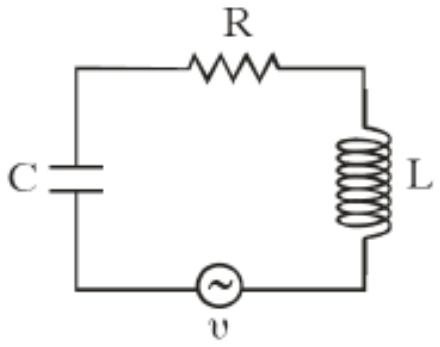
**ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:.....**

# ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΦΥΣΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ
# 7/4/2013

## 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. Αν στο διπλανό κύκλωμα εξαναγκασμένων ηλεκτρικών ταλαντώσεων αυξήσουμε την αντίσταση R και την χωρητικότητα C του πυκνωτή, τότε στο διάγραμμα πλάτους ρεύματος – συχνότητας διεγέρτη ( I-$f_{\delta}$ ), το μέγιστο της καμπύλης




α. μετατοπίζεται δεξιότερα και υψηλότερα
β. παραμένει στο ίδιο σημείο
γ. μετατοπίζεται αριστερότερα και χαμηλότερα
δ. μετατοπίζεται δεξιότερα και χαμηλότερα

5 μονάδες

2. Τα υπεριώδη ηλεκτρομαγνητικά κύματα

α. δεν απορροφώνται από την ατμόσφαιρα
β. έχουν μεγαλύτερες συχνότητες από τα υπέρυθρα
γ. έχουν μεγαλύτερα μήκη κύματος από τα ορατά
δ. χρησιμοποιούνται στα ραντάρ

5 μονάδες

3. Δύο σύγχρονες πηγές δημιουργούν αρμονικά κύματα πλάτους Α στην επιφάνεια υγρού. Για να ταλαντώνεται κάποιο μόριο μετά τη συμβολή, με πλάτος 2Α, θα πρέπει

α. η διαφορά των αποστάσεων του από τις 2 πηγές, να είναι περιττό πολλαπλάσιο του μισού μήκους κύματος
β. να βρίσκεται υποχρεωτικά στη μεσοκάθετο της ευθείας που ενώνει τις πηγές
γ. η διαφορά των αποστάσεων του από τις 2 πηγές να είναι αντιστρόφως ανάλογη της συχνότητας των πηγών
δ. το άθροισμα των αποστάσεων του από τις 2 πηγές να είναι πολλαπλάσιο του μήκους κύματος

5 μονάδες

4. Ομογενές στερεό σώμα στρέφεται γύρω από σταθερό άξονα , υπό την επίδραση σταθερής ροπής τ. Συνεπώς όλα τα υλικά σημεία που το αποτελούν
α. έχουν την ίδια επιτρόχιο επιτάχυνση
β. έχουν διαφορετικές γωνιακές επιταχύνσεις
γ. έχουν την ίδια γραμμική ταχύτητα
δ. έχουν κάθε στιγμή το ίδιο ρυθμό μεταβολής γωνίας

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.** Στα στερεά ο ήχος διαδίδεται με μικρότερη ταχύτητα από ότι στον αέρα

**β.** Οι μεταλλικές επιφάνειες παίζουν για τα ραδιοκύματα το ρόλο που παίζουν οι καθρέφτες για το φως

**γ.** Σε ιδανικό κύκλωμα ηλεκτρικών ταλαντώσεων, κατά τη διάρκεια μιας περιόδου, η μαγνητική ενέργεια του πηνίου γίνεται εικοσαπλάσια της ηλεκτρικής ενέργειας του πυκνωτή 4 φορές

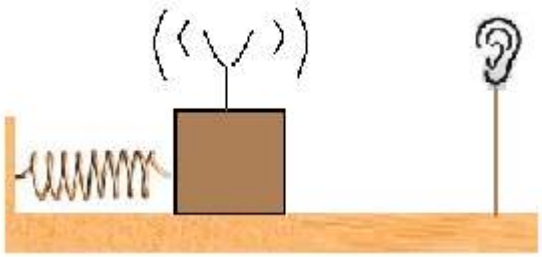
**δ.** Η περίοδος περιστροφής του Ήλιου είναι 25 μέρες

**ε.** Παρατηρητής που επιταχύνεται προς ακίνητη ηχητική πηγή , αντιλαμβάνεται διαρκώς μεταβαλλόμενο μήκος κύματος

5 μονάδες

**ΖΗΤΗΜΑ 2$^{ο}$**

**Εξετάστε ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές και ποιες λάθος <u>αιτιολογώντας όλες τις απαντήσεις σας</u>**



**1.** Πηγή ήχου σταθερής συχνότητας f, βρίσκεται πάνω σε σώμα που εκτελεί ΓΑΤ με εξίσωση ταχύτητας

$$\upsilon_{\tau\alpha\lambda} = \frac{\upsilon_{\eta\chi o\upsilon}}{100}\sigma\upsilon\nu(\omega t) \quad \text{SI}$$

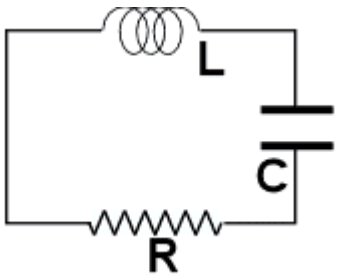
Ο λόγος της μέγιστης προς την ελάχιστη συχνότητα που θα ακούει ένας ακίνητος παρατηρητής που βρίσκεται στην ευθεία κίνησης της πηγής θα είναι ίσος με

α. 1
β. 100/99
γ. 101/99
δ. 99/101
ε. τίποτε από τα παραπάνω

Επιλέξτε τη σωστή απάντηση, αιτιολογώντας

6 μονάδες

2. Κύκλωμα LC με αντιστάτη R, εκτελεί ηλεκτρικές ταλαντώσεις. Αν η συνολική ενέργεια μετά από 2 πλήρεις ταλαντώσεις είναι $E_2$=2 Joule , ενώ μετά από 4 πλήρεις ταλαντώσεις είναι $E_4$=0,5 Joule , τότε η αρχική συνολική ενέργεια τη στιγμή t=0 ήταν

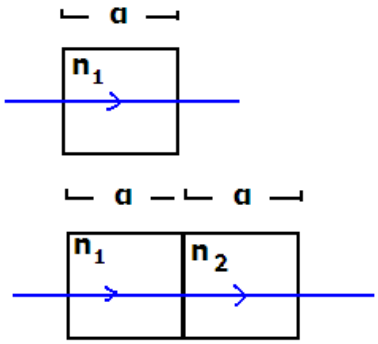



α. $E_0$=8 Joule
β. $E_0$=4 Joule
γ. $E_0$= 2,5 Joule
δ. $E_0$= 6 Joule
ε. τίποτε από τα παραπάνω

Επιλέξτε τη σωστή απάντηση αιτιολογώντας

6 μονάδες

3. Διαθέτουμε μια μονοχρωματική ακτίνα laser και 2 ίδιου σχήματος γυάλινα πλακίδια (1) και (2), με τομή τετραγώνου πλευράς α και δείκτες διάθλασης $n_1$ και $n_2$, με $n_1>n_2$. Γνωρίζουμε ότι κατά την πρόσπτωση της ακτίνας από το ένα πλακίδιο στο άλλο, η κρίσιμη γωνία είναι θcrit=30° (ημ30=1/2)
Αν ρίξουμε κάθετα την ακτίνα στο πλακίδιο (1), τότε για να διέλθει από αυτό χρειάζεται χρόνο $\Delta t_1$. Αν η ακτίνα διέλθει διαδοχικά και κάθετα από τα 2 πλακίδια τότε θα χρειαστεί συνολικό χρόνο




α. $\Delta t_{o\lambda} = 2\Delta t_1$
β. $\Delta t_{o\lambda} = 3\Delta t_1$
γ. $\Delta t_{o\lambda} = 2,5\Delta t_1$
δ. $\Delta t_{o\lambda} = 1,5\Delta t_1$
ε. τίποτε από τα παραπάνω

Επιλέξτε τη σωστή απάντηση αιτιολογώντας

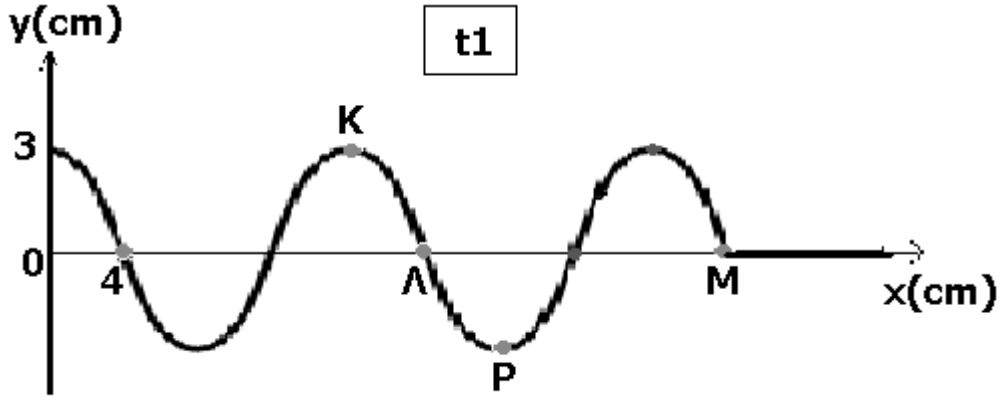
7 μονάδες

4. Ακίνητο σώμα μάζας M , συγκρούεται ελαστικά και κεντρικά με κινούμενο σώμα m=M/2. Αν το αρχικά ακίνητο σώμα M αποκτά μετά την κρούση ταχύτητα V'=2m/s τότε το άλλο θα αποκτήσει μετά την κρούση ταχύτητα υ' ίση με
α. 1m/s ομόρροπη της V'
β. 1m/s αντίρροπη της V'
γ. 4m/s ομόρροπη της V'
δ. 4m/s αντίρροπη της V'
ε. τίποτε από τα παραπάνω

Αιτιολογήστε την απάντησή σας

6 μονάδες

**ΖΗΤΗΜΑ 3ο**




Α. Σε γραμμικό ελαστικό μέσο που ταυτίζεται με τον άξονα χ'χ , ξεκινά από την θέση x=0 , να διαδίδεται εγκάρσιο αρμονικό κύμα κατά την θετική φορά. Τη στιγμή t=0, το σημείο x=0 του άξονα, έχει y=0, υ>0. Το σχήμα απεικονίζει την εικόνα του ελαστικού μέσου τη στιγμή t1=18s.

1. Να βρεθεί η ταχύτητα διάδοσης του κύματος και να γραφεί η εξίσωση του αρμονικού κύματος
2. Να προσδιοριστούν οι θέσεις πάνω στον άξονα x, των μορίων Κ, Λ, Ρ και Μ και να σχεδιαστούν στο ίδιο διάγραμμα οι φάσεις των μορίων Κ και Ρ σε συνάρτηση με το χρόνο
3. Να βρεθεί η απόσταση των σημείων Κ και Λ τη στιγμή που το μόριο Μ έχει φάση $\varphi_M$=π/4 rad , καθώς και τη στιγμή που η κινητική ενέργεια του μορίου Ρ είναι μέγιστη και η ταχύτητά του θετική.

Β. Στο ίδιο μέσο διαδίδεται ένα δεύτερο πανομοιότυπο αρμονικό κύμα, προς την αντίθετη κατεύθυνση, δημιουργώντας στάσιμο κύμα σε όλο το μέσο διάδοσης. Θεωρώντας ότι στην θέση x=0, έχουμε μόριο μέγιστου πλάτους, το οποίο τη στιγμή t=0 έχει y=0 και υ>0:

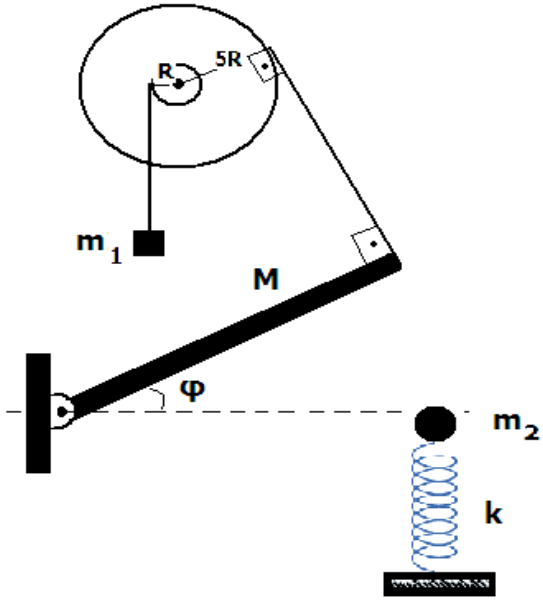
4. Να γράψετε την εξίσωση του στάσιμου κύματος προσδιορίζοντας πόσα μόρια ανάμεσα στο Κ και στο Ρ έχουν τη μισή μέγιστη ταχύτητα ταλάντωσης από εκείνη του μορίου στο x=0.

5. Να σχεδιαστεί η εικόνα του ελαστικού μέσου από την θέση x=0 έως το μόριο Μ, τη στιγμή t2=T/12 και να υπολογίσετε την απόσταση των μορίων Κ και Ρ εκείνη τη στιγμή.

Δίνεται $\eta\mu(\frac{\pi}{4})=\frac{\sqrt{2}}{2}, \eta\mu(\frac{\pi}{6})=\sigma\upsilon\nu(\frac{\pi}{3})=\frac{1}{2}$

25 μονάδες

**ΖΗΤΗΜΑ 4$^{ο}$ : payback time**




Ο φυσικός του προηγούμενου διαγωνίσματος, για να εκδικηθεί τους 2 μαθητές που τον έκλεισαν μέσα σε κουτί, δημιουργεί την εξής διάταξη. Δένει τον πρώτο , ο οποίος έστω ότι έχει μάζα $\mathbf{m_1=3kg}$, (δεν είναι πρέπον να φανερώσουμε τα πραγματικά του κιλά) με νήμα , στην εσωτερική περιφέρεια διπλής τροχαλίας με ακτίνες **R** και **5R** στερεωμένη στο κέντρο της**.** Στην εξωτερική περιφέρεια, την έχει συνδέσει μέσω δεύτερου νήματος, κάθετα, με το ελεύθερο άκρο βαριοπούλας μάζας **M** και μήκους **L** (την οποία θα θεωρήσετε ομογενή ράβδο με $\mathbf{I_{cm}=ML^2/12}$) , το άλλο άκρο της οποίας είναι σταθερά στερεωμένο σε άρθρωση, γύρω από την οποία μπορεί να στρέφεται χωρίς τριβές. Τον δεύτερο μαθητή , ο οποίος έστω ότι έχει μάζα $\mathbf{m_2=1Kg}$, (δεν κάνει να πούμε την κανονική λέμεεεεε …. αδιακρισία) τον έχει στερεώσει στο άνω άκρο κατακόρυφου ελατηρίου σταθεράς **k=100N/m**, το άλλο άκρο του οποίου είναι σταθερά στερεωμένο στο δάπεδο.

**Α.** Αρχικά το σύστημα μαθητή m1-τροχαλίας-βαριοπούλας ισορροπεί, με τη βαριοπούλα να σχηματίζει με την οριζόντια διεύθυνση γωνία **φ** (συνφ=0,8 , ημφ=0,6) Αν $\mathbf{g=10\ m/s^2}$ και η ροπή αδράνειας της ράβδου ως προς τον άξονα της άρθρωσης είναι $\mathbf{I_A=2\ Kg\ m^2}$ , να βρεθούν:

1. οι τάσεις των 2 νημάτων
2. η μάζα M και το μήκος L της βαριοπούλας.

**Β.** Κάποια στιγμή ο φυσικός κόβει το νήμα που συνδέει την τροχαλία με τη βαριοπούλα, η οποία αρχίζει να πέφτει προς το κεφάλι του μαθητή $m_2$. Να βρεθούν:

3. η γωνιακή επιτάχυνση της βαριοπούλας αμέσως μετά από τη στιγμή που κόβεται το νήμα , καθώς και τη στιγμή που περνά από την οριζόντια θέση
4. η γωνιακή ταχύτητα της βαριοπούλας τη στιγμή που φτάνει στην οριζόντια θέση

**Γ.** Τη στιγμή που η βαριοπούλα φτάνει στην οριζόντια θέση , το ελεύθερο άκρο της συγκρούεται με τον μαθητή $m_2$ , ο οποίος ισορροπούσε στο ίδιο σημείο και τον αναγκάζει να ξεκινήσει Γ.Α.Τ με πλάτος **A=0,4m**.

5. Να αποδείξετε ότι η κρούση ήταν ελαστική

25 μονάδες