

ΤΡΙΩΡΟ ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΟ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ
ΣΤΙΣ ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΤΑ ΚΥΜΑΤΑ

Μαθητής/Μαθήτρια ----- Τμήμα: -----
Ημερομηνία ----- Επίδοση : -----

Θέμα Α

A1. Δίνονται οι εξισώσεις

$$Y_1 = 60\eta\mu[2\pi(6 \cdot 10^{10}t - 2 \cdot 10^2x)] \quad \text{και} \quad Y_2 = 2 \cdot 10^{-7}\eta\mu[2\pi(6 \cdot 10^{10}t - 2 \cdot 10^2x)]$$

για τις οποίες ισχύουν:

- α. Περιγράφουν ηλεκτρομαγνητικό κύμα που διαδίδεται σε γυαλί με δείκτη διάθλασης $n=1,5$.
- β. Η εξίσωση Y_1 περιγράφει το ηλεκτρικό πεδίο ηλεκτρομαγνητικού κύματος που διαδίδεται στο κενό.
- γ. Η εξίσωση Y_1 περιγράφει το μαγνητικό πεδίο ηλεκτρομαγνητικού κύματος που διαδίδεται στο κενό.
- δ. Δεν περιγράφουν ηλεκτρομαγνητικό κύμα.

Μονάδες 5

A2. Η αστυνομία είναι εφοδιασμένη με συσκευές ραντάρ που εκπέμπουν ηλεκτρομαγνητικά κύματα για να ελέγχει τις ταχύτητες των οχημάτων. Ηλεκτρομαγνητικό κύμα ανακλάται πάνω στο διερχόμενο όχημα και επιστρέφει στο ραντάρ. Η ταχύτητα του οχήματος υπολογίζεται γιατί:

- α. Το κύμα που επιστρέφει έχει συχνότητα ελαφρά διαφορετική γιατί αλλάζει η ταχύτητα διάδοσής του εξ αιτίας της κίνησης της πηγής.
- β. Το κύμα που επιστρέφει έχει συχνότητα ελαφρά διαφορετική γιατί διαθλάται στην ατμόσφαιρα.
- γ. Το κύμα που επιστρέφει έχει την ίδια συχνότητα αλλά διαφορετικό μήκος κύματος λόγω κίνησης του παρατηρητή.
- δ. Το κύμα που επιστρέφει έχει συχνότητα ελαφρά διαφορετική γιατί αλλάζει το μήκος κύματος λόγω κίνησης της πηγής ενώ η ταχύτητα διάδοσής του παραμένει σταθερή.

Μονάδες 5

A3. Όταν γυρίζουμε το κουμπί επιλογής σταθμών ενός ραδιοφώνου:

- α. μεταβάλλουμε το πλάτος της ηλεκτρικής ταλάντωσης των ηλεκτρονίων στην κεραία.
- β. ο πυκνωτής μεταβλητής χωρητικότητας μεταβάλλει τις συχνότητες των κυμάτων που φθάνουν στην κεραία.
- γ. ο πυκνωτής μεταβλητής χωρητικότητας μεταβάλλει την ιδιοσυχνότητα του κυκλώματος LC και επιτυγχάνεται συντονισμός.
- δ. το κύκλωμα συντονίζεται και διαρρέεται από εναλλασσόμενο ρεύμα μέγιστης συχνότητας.

Μονάδες 5

A4. Ένα αντικείμενο Σ συμμετέχει σε δύο ταλαντώσεις της ίδιας διεύθυνσης και με την ίδια θέση ισορροπίας που στο SI η μία περιγράφεται με την $x_1 = 0,06\eta\mu 400\pi t$ και η άλλη με την $x_2 = 0,06\eta\mu 408\pi t$. Η κίνηση του Σ θα είναι:

- α. αρμονική ταλάντωση πλάτους $0,06\text{cm}$
- β. ιδιόμορφη ταλάντωση κατά την οποία το πλάτος θα μηδενίζεται ανά $0,25\text{s}$
- γ. ιδιόμορφη ταλάντωση κατά την οποία το πλάτος θα μηδενίζεται ανά 4s
- δ. μια κίνηση η οποία θα περιγράφεται με την $x = 0,12\text{συν}8\pi t \cdot \eta\mu 404\pi t$

Μονάδες 5

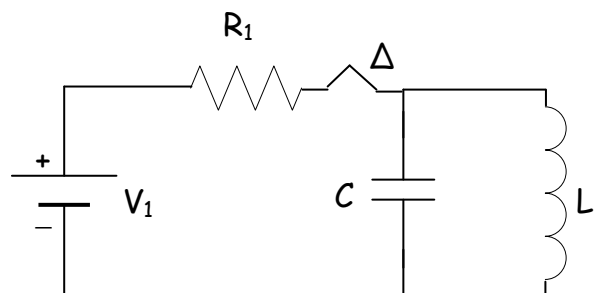
A5. Στην παρακάτω ερώτηση 5 να γράψετε στο τετράδιο σας το γράμμα κάθε πρότασης και δίπλα σε κάθε γράμμα τη λέξη **Σωστό** για τη σωστή πρόταση και τη λέξη **Λάθος** για τη λανθασμένη. Καθεμία από τις ερωτήσεις αυτές βαθμολογείται με 1 μονάδα.

- α. Στη φθίνουσα ταλάντωση που εκτελούν τα αμορτισέρ ενός αυτοκινήτου επιδιώκουμε την ελαχιστοποίηση της απόσβεσης για να έχουμε τη μικρότερη δυνατή διάρκεια ταλάντωσης.
- β. Το μαγνητικό πεδίο που δημιουργείται γύρω δυο αγωγούς συνδεδεμένους με γεννήτρια εναλλασσόμενης τάσης μεταβάλλεται με συχνότητα διπλάσια της συχνότητας της γεννήτριας.
- γ. Τις ζεστές καλοκαιρινές μέρες ο δρόμος φαίνεται να είναι βρεγμένος σαν καθρέπτης λόγω του φαινομένου της ολικής ανάκλασης του φωτός στα διάφορα στρώματα της ατμόσφαιρας κοντά στην άσφαλο.
- δ. Η υπέρυθη ακτινοβολία χρησιμοποιείται στη μελέτη των διαφόρων κρυσταλλικών δομών.
- ε. Η συχνότητα του ήχου που αντιλαμβανόμαστε όταν το τρένο μας πλησιάζει ενώ καθόμαστε ακίνητοι στην αποβάθρα ενός σταθμού είναι μεγαλύτερη από αυτήν που αντιλαμβάνεται ο μηχανοδηγός.

Μονάδες 5

Θέμα Β

B1. Το πιο δίπλα κύκλωμα έχει έρθει σε σταθερή κατάσταση. Ανοίγουμε τον διακόπτη Δ και το κύκλωμα LC αρχίζει να ταλαντώνεται. Το μέγιστο φορτίο του πυκνωτή είναι Q_1 . Επαναλαμβάνουμε το πείραμα αφού αντικαταστήσουμε την πηγή V_1 με πηγή $V_2 = 2V_1$ και την αντίσταση R_1 με μία $R_2 = 4R_1$. Το μέγιστο φορτίο είναι τότε Q_2 . Για τον λόγο των δύο φορτίων ισχύει



α. $\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{1}{2}$

β. $\frac{Q_1}{Q_2} = 1$

γ. $\frac{Q_1}{Q_2} = 2$

Να επιλέξετε την σωστή απάντηση

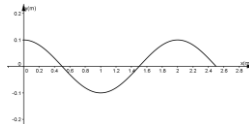
Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε

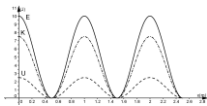
Μονάδες 7

B2. Στο πιο δίπλα σχήμα παρουσιάζεται ένα στιγμιότυπο στάσιμου κύματος που έχει δημιουργηθεί σε μία χορδή. Στο στιγμιότυπο αυτό το σημείο $x=0$ έχει απομάκρυνση $y=0,1\text{m}$ ενώ το πλάτος ταλάντωσης του σημείου αυτού είναι $0,2\text{m}$.

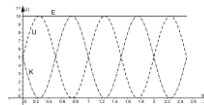
Θεωρούμε ότι η χορδή αποτελείται από ίσες στοιχειώδεις μάζες. Στις πιο κάτω γραφικές παραστάσεις παρουσιάζεται η γραφική παράσταση της ολικής ενέργειας E , της κινητικής ενέργειας K και της δυναμικής ενέργειας U των στοιχειωδών μαζών της χορδής.



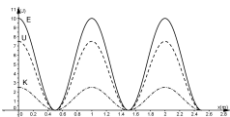
Ποια από τις παρακάτω τρεις γραφικές παραστάσεις αναπαριστά σωστά την E , την K και την U της χορδής για το συγκεκριμένο στιγμιότυπο;



α.



β.



γ.

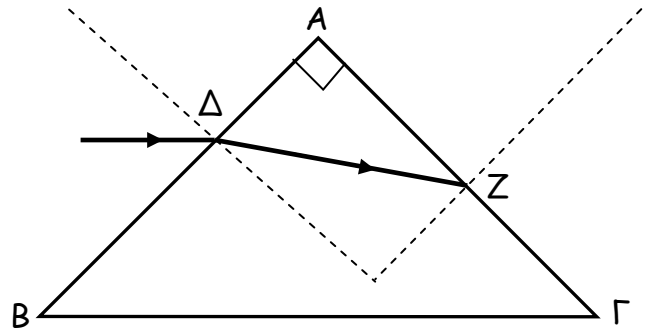
Να επιλέξετε την σωστή απάντηση

Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε

Μονάδες 6

B3. Μία ακτίνα μονοχρωματικού φωτός εισέρχεται από τον αέρα σε ορθογώνιο ισοσκελές πρίσμα παράλληλα στην βάση του ΒΓ. Το πρίσμα έχει δείκτη διάθλασης $n = \sqrt{\frac{3}{2}}$. Η ακτίνα διαθλάται όπως στο σχήμα και προσπίπτει στην έδρα ΑΓ στο σημείο Ζ. Μετά το σημείο Ζ η ακτίνα



- α. Θα διαθλαστεί και θα βγει από το πρίσμα.
- β. Θα ανακλαστεί ολικά και θα εξέλθει παράλληλα στην έδρα ΑΓ.
- γ. Θα ανακλαστεί ολικά και θα παραμείνει όλη μέσα στο πρίσμα.

Να επιλέξετε την σωστή απάντηση

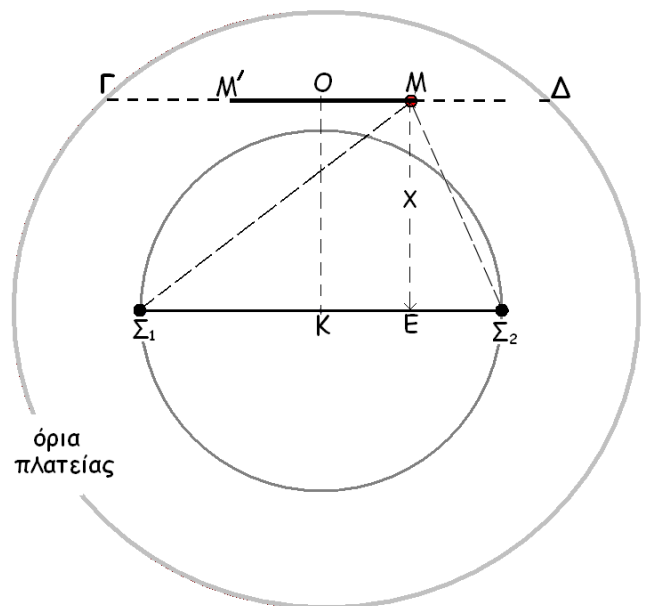
Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε

Μονάδες 6

Θέμα Γ

Στη διάμετρο κυκλικής πλατείας βρίσκονται δύο όμοιες σειρήνες Σ_1 και Σ_2 που απέχουν 20,48m η κάθε μία από το κέντρο Κ της πλατείας όπως φαίνεται στο σχήμα. Οι σειρήνες εκπέμπουν ήχο μήκους κύματος $\lambda = 12,8m$ και συχνότητας $f = 25Hz$.



Γ1. Αν θεωρήσουμε ότι οι σειρήνες ενεργοποιούνται συγχρόνως κάθε φορά που κάποια μοτοσικλέτα παραβιάζει τα όρια της πλατείας για να ειδοποιούνται οι παρευρισκόμενοι, σε πόσα σημεία της περιφέρειας του κύκλου (Κ, ΚΣ₁) δεν θα ακούγεται καθόλου ο ήχος των σειρήνων;

Μονάδες 9

Στο σημείο Μ της περιοχής της πλατείας βρίσκεται ένα παγκάκι. Αν $\Delta t_2 = 0,08s$ είναι ο χρόνος που μεσολαβεί από τη στιγμή που ενεργοποιούνται οι σειρήνες μέχρι να φτάσει ήχος στο Μ, να βρεθούν:

Γ2. Οι αποστάσεις του Μ από τις σειρήνες Σ_1 και Σ_2 γνωρίζοντας ότι το Μ είναι το πρώτο σημείο της χορδής ΓΔ μετά το μέσον της Ο που ακούγεται ήχος μέγιστης έντασης.

Μονάδες 9

Γ3. Η απόσταση MM' αν $M'O = OM$.

Μονάδες 7

Θέμα Δ

Σώμα μάζας $m_1=4 \text{ kg}$ ακουμπά πάνω σε οριζόντιο δάπεδο. Πάνω σε αυτό είναι στερεωμένο σταθερά κατακόρυφο ελατήριο σταθεράς $k=100\text{N/m}$. Πάνω από το ελατήριο σε ύψος $h=0,15\text{m}$ αφήνουμε ελεύθερο σώμα $m_2=1\text{kg}$. Το σώμα καρφώνεται στο άνω άκρο του ελατηρίου χωρίς απώλεια ενέργειας και αρχίζει να ταλαντώνεται.

Δ1. Να βρεθεί το πλάτος της ταλάντωσης του m_2 και να γραφεί η εξίσωση της ταλάντωσης του, θεωρώντας θετική φορά προς τα πάνω.

Μονάδες 4+4=8

Δ2. Μετά την σύγκρουση με το ελατήριο σε πόσο χρόνο το σώμα θα βρεθεί στην θέση $x=-A$;

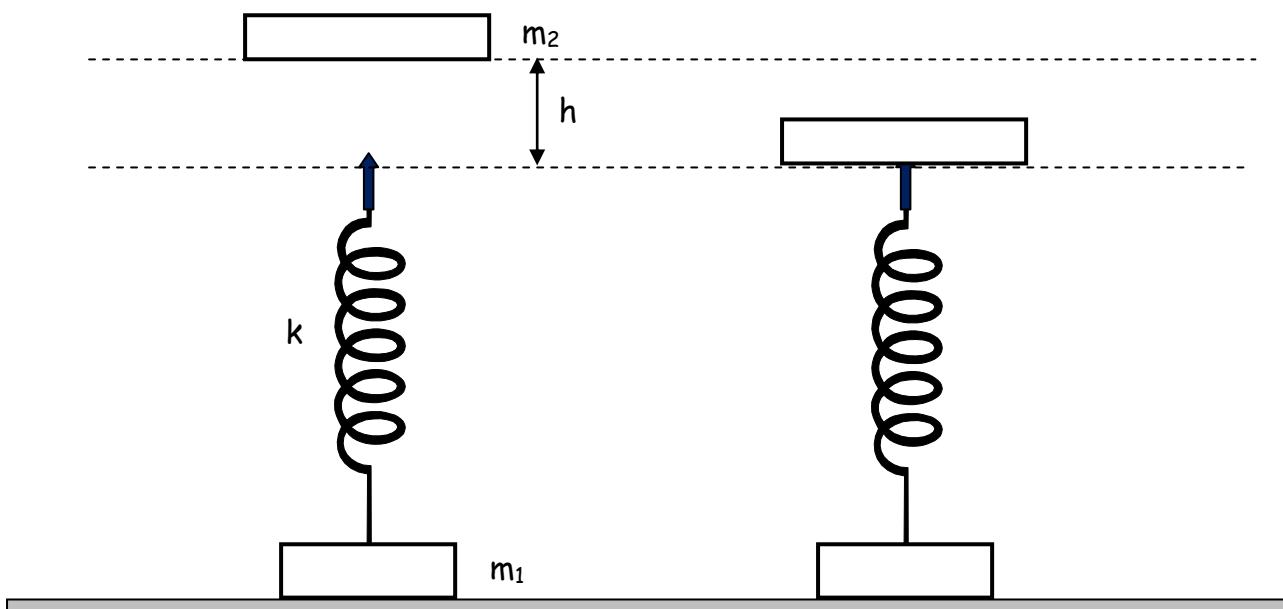
Μονάδες 5

Δ3. Όταν το m_2 βρίσκεται στην θέση ισορροπίας του ανερχόμενο προς τα πάνω συγκρούεται ελαστικά με σώμα $m_3 = 1\text{kg}$ το οποίο κινείται προς τα κάτω και έχει την στιγμή της σύγκρουσης ταχύτητα $u_3 = 5\text{m/s}$. Μετά την σύγκρουση το σώμα m_3 αφαιρείται από το πείραμα. Το m_2 συνεχίζει την ταλάντωσή του. Να υπολογίσετε το νέο πλάτος της ταλάντωσης του m_2 .

Μονάδες 5

Δ4. Με το νέο πλάτος ταλάντωσης του m_2 κάποια στιγμή το m_1 αποκολλάται από το έδαφος. Να υπολογίσετε για ποια απομάκρυνση του m_2 συμβαίνει αυτό.

Μονάδες 7



Καλή επιτυχία !