

**ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ Γ΄ ΤΑΞΗΣ
ΕΝΙΑΙΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΣΑΒΒΑΤΟ 25 ΑΠΡΙΛΙΟΥ 2009
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ
ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ**

ΘΕΜΑ 1ο

Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω ερωτήσεις 1 - 4 και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

1. Δύο όμοιες πηγές κυμάτων Α και Β στην επιφάνεια μιας ήρεμης λίμνης βρίσκονται σε φάση και παράγουν υδάτινα αρμονικά κύματα. Η καθεμιά παράγει κύμα (πρακτικά) αμείωτου πλάτους 10cm και μήκους κύματος 2m. Ένα σημείο Γ στην επιφάνεια της λίμνης απέχει από την πηγή Α απόσταση 6m και από την πηγή Β απόσταση 2m. Το πλάτος της ταλάντωσης του σημείου Γ είναι:
- α. 0cm
β. 10cm
γ. 20cm
δ. 40cm

Μονάδες 5

2. Ο σύνθετος ήχος που παράγεται από δύο διαπασών που πάλλονται ταυτόχρονα έχει συχνότητα 400Hz και παρουσιάζει διακροτήματα που έχουν συχνότητα 4Hz. Αν η συχνότητα του ενός διαπασών είναι $f_1=402\text{Hz}$, η συχνότητα του άλλου είναι:
- α. 406Hz
β. 400Hz
γ. 398Hz
δ. 402Hz

Μονάδες 5

3. Ένα σωμάτιο άλφα (πυρήνας He) μάζας $m_\alpha=4m_p$ (m_p , η μάζα του πρωτονίου) συγκρούεται κεντρικά με αρχικά ακίνητο πυρήνα και μετά την κρούση η κινητική ενέργεια είναι ίδια περίπου με την κινητική του ενέργεια πριν την κρούση. Ο ακίνητος πυρήνας μπορεί να είναι πυρήνας:
- α. υδρογόνου (m_p).
β. ηλίου ($4m_p$).
γ. άνθρακα ($12m_p$).
δ. χρυσού ($197m_p$).

Μονάδες 5

4. Τα αστέρια τα οποία στο τελευταίο στάδιο της ζωής τους έχουν μάζα από 1,4 έως 2,5 φορές τη μάζα του Ήλιου, μετατρέπονται σε αστέρες νετρονίων (pulsar). Για τα αστέρια αυτά ισχύει ότι:
- α. περιστρέφονται με σταθερή γωνιακή ταχύτητα.
β. η ροπή αδράνειάς τους αυξάνεται.
γ. περιστρέφονται με μεγάλη περίοδο.
δ. η στροφορμή τους διατηρείται σταθερή.

Μονάδες 5

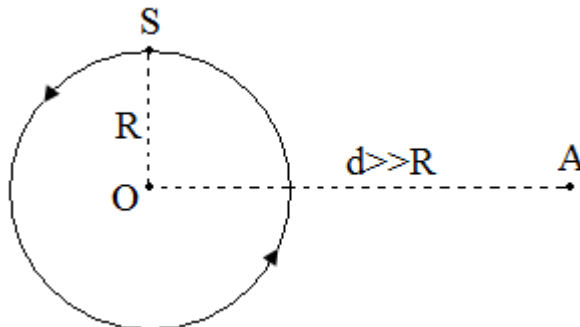
ΑΡΧΗ 2ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

5. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη **Σωστό**, αν η πρόταση είναι σωστή, ή **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.
- α. Τα κυκλώματα L – C εκπέμπουν ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία με αποτέλεσμα να χάνουν ενέργεια.
 - β. Η υπέρυθρη ακτινοβολία που απορροφάται από ένα σώμα προκαλεί αύξηση της θερμοκρασίας του.
 - γ. Η λειτουργία των περισκοπίων στα υποβρύχια στηρίζεται στο φαινόμενο της διάχυσης του φωτός.
 - δ. Τα υποθετικά στερεά που παραμορφώνονται όταν τους ασκούνται δυνάμεις λέγονται Μηχανικά στερεά.
 - ε. Όταν μία κινούμενη ηχητική πηγή πλησιάζει έναν ακίνητο παρατηρητή, τότε αυτός αντιλαμβάνεται μήκος κύματος μικρότερο από το μήκος κύματος του ήχου που εκπέμπει η πηγή.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ 2ο

1. Πηγή ηχητικών κυμάτων S εκπέμπει ήχο συχνότητας $f_S = 1000\text{Hz}$ και διαγράφει κυκλική τροχιά εκτελώντας ομαλή κυκλική κίνηση όπως δείχνει το σχήμα που ακολουθεί.



Πόσες φορές ο παρατηρητής A ακούει ήχο συχνότητας f_S ανά περίοδο περιστροφής της πηγής:

- α. μία φορά.
- β. δύο φορές.
- γ. καμία φορά.

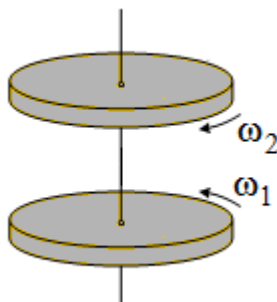
Μονάδες 3

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 4

ΑΡΧΗ 3ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

2. Δύο όμοιοι δίσκοι – απέχουν ελάχιστα μεταξύ τους – περιστρέφονται γύρω από κοινό άξονα με γωνιακές ταχύτητες αντίθετης φοράς και με μέτρα ω_1 και $\omega_2=2\omega_1$ αντίστοιχα.



Η κινητική ενέργεια του συστήματος όταν οι δύο δίσκοι έρθουν σε επαφή (θεωρούμε ότι δεν έχουμε σχετική κίνηση μεταξύ των δίσκων και ότι η ένωση τους γίνεται ακαριαία) είναι ίση με:

α. $\frac{I\omega^2}{2}$.

β. $2I\omega^2$.

γ. $\frac{I\omega^2}{4}$.

Μονάδες 4

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 5

3. Θεωρούμε δύο ιδανικά κυκλώματα LC που εκτελούν ταλαντώσεις με την ίδια ολική ενέργεια. Αν γνωρίζεται ότι $Q_1=2Q_2$ και $\omega_2=2\omega_1$ τότε οι σχέσεις μεταξύ των I_1 , I_2 και L_1 , L_2 είναι:

α. $I_1 = I_2$ και $L_1 = L_2$.

β. $I_1 = 2I_2$ και $L_1 = 2L_2$.

γ. $I_2 = 2I_1$ και $L_2 = 2L_1$.

Μονάδες 4

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

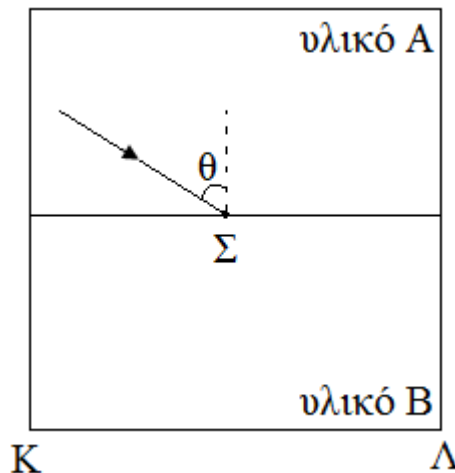
Μονάδες 5

ΘΕΜΑ 3ο

Το μαγνητικό πεδίο ενός αρμονικού ηλεκτρομαγνητικού κύματος περιγράφεται από την εξίσωση:

$$B = 4 \cdot 10^{-7} \eta \mu 2\pi(10^{14} t - 4 \cdot 10^5 x) \quad (\text{S.I.})$$

Μονοχρωματική ακτίνα με την συχνότητα του παραπάνω Η/Μ κύματος διαδίδεται μέσα σε υλικό Α όπως δείχνει το σχήμα που ακολουθεί.



Να υπολογίσετε:

α. Την εξίσωση του ηλεκτρικού πεδίου του Η/Μ κύματος.

Μονάδες 6

β. Τον δείκτη διάθλαση n_A του υλικού Α και το μήκος κύματος λ_0 της ακτίνας στο κενό.

Μονάδες 6

γ. Η ακτίνα προσπίπτει στο σημείο Σ που ανήκει στη διαχωριστική επιφάνεια των υλικών Α και Β με γωνία πρόσπτωσης θ τέτοια ώστε, $\eta \mu \theta = \frac{5\sqrt{2}}{8}$ ενώ η ταχύτητά της μειώνεται κατά 20%.

γ1. Να βρεθεί η γωνία διάθλασης της ακτίνας.

Μονάδες 6

γ2. Να δείξετε ότι η ακτίνα δεν εξέρχεται από την πλευρά ΚΛ του υλικού Β.

Μονάδες 7

Θεωρούμε ότι γύρω από τα δύο υλικά Α και Β υπάρχει κενό και ότι η ταχύτητα του φωτός στο κενό είναι ίση με $c=3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$.

ΘΕΜΑ 4ο

Στο ελεύθερο άκρο του κατακόρυφου ελατηρίου του σχήματος σταθεράς K , είναι στερεωμένο σώμα μάζας $m_2=1\text{Kg}$, το οποίο εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με πλάτος $0,1\text{m}$ και περίοδο $T=\frac{\pi}{5}\text{s}$. Το άλλο άκρο του ελατηρίου είναι στερεωμένο στην οροφή.

Να βρεθούν:

α. η σταθερά K του ελατηρίου.

Μονάδες 5

β. το πηλίκο της μέγιστης δυναμικής ενέργειας του ελατηρίου, προς τη μέγιστη ενέργεια της ταλάντωσής του.

Μονάδες 5

Κάποια χρονική στιγμή όπου το σώμα μάζας m_2 βρίσκεται στη μέγιστη αρνητική του απομάκρυνση συγκρούεται μετωπικά και ελαστικά με σώμα μάζας $m_1=0,5\text{Kg}$ και ταχύτητας $v_1 = \frac{3\sqrt{3}}{2}\text{m/s}$ με φορά κατακόρυφη προς τα πάνω.

Να βρεθούν:

γ. οι ταχύτητες των σωμάτων μετά την κρούση.

Μονάδες 7

δ. η εξίσωση της απομάκρυνσης της ταλάντωσης που θα εκτελέσει το σώμα μάζας m_1 μετά την κρούση.

Μονάδες 8

Δίνεται ότι: $g=10\text{m/s}^2$ και θεωρούμε ως θετική φορά προς τα πάνω και χρονική στιγμή $t_0=0$ τη στιγμή της κρούσης.

ΟΔΗΓΙΕΣ (για τους εξεταζόμενους)

1. Στο τετράδιο να γράψετε μόνο τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, κατεύθυνση, εξεταζόμενο μάθημα). **Να μην αντιγράψετε** τα θέματα στο τετράδιο.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων, αμέσως μόλις σας παραδοθούν. **Καμιά άλλη σημείωση δεν επιτρέπεται να γράψετε.** Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε **στο τετράδιό σας σε όλα** τα θέματα.
4. Να γράψετε τις απαντήσεις σας μόνο με μπλε ή μόνο με μαύρο στυλό. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε μολύβι μόνο για σχέδια, διαγράμματα και πίνακες.
5. Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
6. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
7. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: μετά τη 10.00΄ πρωινή.

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ