

ΟΝΟΜΑ _____

ΕΞΟΜΟΙΩΣΗ ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΩΝ

ΚΥΡΙΑΚΗ 20 ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΥ 2008
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:
ΦΥΣΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ Γ΄ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΤΕΣΣΕΡΙΣ (4)

ΘΕΜΑ 1ο

Στις ερωτήσεις 1-4 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

1. Σώμα μάζας $m = 4 \text{ Kg}$ εκτελεί αρμονική ταλάντωση. Αν η δύναμη επαναφοράς F συνδέεται με την απομάκρυνση x με τη σχέση: $F = -100x$, πόση είναι η περίοδος της ταλάντωσης;

α. 0,1π s β. 0,2π s γ. 0,3π s δ. 0,4π s.

Μονάδες 5

2. Σώμα εκτελεί φθίνουσα μηχανική ταλάντωση της οποίας η αντιτιθέμενη δύναμη είναι ανάλογη της ταχύτητας ($F' = -bv$). Το αρχικό πλάτος της ταλάντωσης (την χρονική στιγμή $t=0$) είναι 16 cm. Αν τη χρονική στιγμή $t' = T$ το πλάτος γίνεται 4 cm, πόσο γίνεται τη χρονική στιγμή $t'' = 3T$:

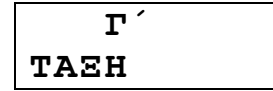
α. 4 cm β. 1 cm γ. 0,5 cm δ. 0,25 cm

Μονάδες 5

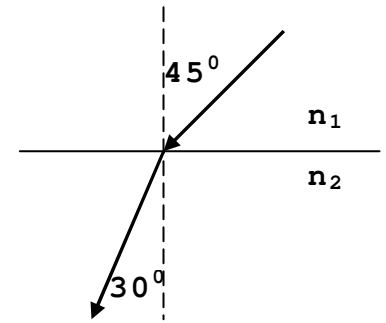
3. Σ' ένα γραμμικό ελαστικό μέσο διαδίδονται με ταχύτητα $v = 4 \text{ m/s}$ δύο αρμονικά κύματα ίδιου πλάτους και συχνότητας αλλά αντίθετης κατεύθυνσης. Ποια από τις παρακάτω εξισώσεις μπορεί να περιγράψει το στάσιμο κύμα που προκύπτει από τις συμβολή των παραπάνω κυμάτων:

α. $y = 4 \cdot \text{συν} \pi x \cdot \eta \mu 4 \pi t$
β. $y = 4 \cdot \text{συν} \pi x \cdot \eta \mu 2 \pi t$
γ. $y = 4 \cdot \text{συν} 2 \pi x \cdot \eta \mu 4 \pi t$
δ. $y = 4 \cdot \text{συν} 2 \pi x \cdot \eta \mu 2 \pi t$

Μονάδες 5



4. Στη διαχωριστική επιφάνεια των δύο οπτικών μέσων προσπίπτει η φωτεινή ακτίνα με γωνία 45° και διαθλάται με γωνία 30° (σχήμα). Αν ο δείκτης διάθλασης του αρχικού οπτικού μέσου είναι $n_1 = \sqrt{2}$, πόσος είναι ο δείκτης διάθλασης n_2 του τελικού οπτικού μέσου;



- α. 1
- β. $\sqrt{2}$
- γ. 2
- δ. $\sqrt{6}$

Μονάδες 5

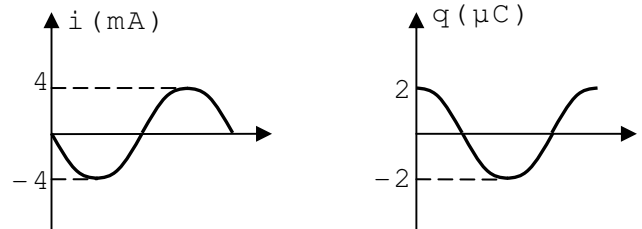
5. Να γράψετε στο τετράδιό σας το γράμμα της κάθε πρότασης που ακολουθεί και δίπλα ένα «Σ» αν είναι σωστή ή ένα «Λ» αν είναι λάθος:

- α. Όταν μια μηχανική ταλάντωση είναι γραμμική, τότε γίνεται σε ευθεία τροχιά.
- β. Η ενέργεια μιας γραμμικής αρμονικής ταλάντωσης είναι σταθερή και ανεξάρτητη του πλάτους ταλάντωσης.
- γ. Στην εξαναγκασμένη ταλάντωση το ταλαντευόμενο σώμα ταλαντώνεται με τη συχνότητα του διεγέρτη.
- δ. Αν σε δύο σημεία Α και Β της επιφάνειας ενός υγρού έχουμε δύο σύμφωνες αρμονικές πηγές ίδιου πλάτους και συχνότητας, όλα τα σημεία που βρίσκονται στην μεσοκάθετο του ευθυγράμμου τμήματος ΑΒ παραμένουν ακίνητα.
- ε. Τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα υπακούουν στην αρχή της επαλληλίας.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ 2ο

Α. Αν στο διπλανό σχήμα απεικονίζονται οι μεταβολές της έντασης του πηνίου και του φορτίου του πυκνωτή, ενός κυκλώματος LC το οποίο εκτελεί ηλεκτρική ταλάντωση, πόση είναι η περίοδος ταλάντωσης του κυκλώματος;

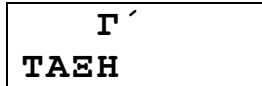


- α. $\frac{2\pi}{1000}$ s
- β. $\frac{2\pi}{2000}$ s
- γ. $\frac{2\pi}{3000}$ s

Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας

Μονάδες 5



- B.** Έχουμε μια εξαναγκασμένη μηχανική ταλάντωση στην οποία μπορούμε να μεταβάλλουμε τη συχνότητα του διεγέρτη. Αν σε δύο συχνότητες f_1 και f_2 ($f_1 < f_2$) του διεγέρτη ο ταλαντωτής έχει το ίδιο πλάτος ταλάντωσης, σε ποια περιοχή τιμών βρίσκεται η τιμή της συχνότητας συντονισμού του συστήματος:

α. $f_0 < f_1$ **β.** $f_1 < f_0 < f_2$ **γ.** $f_2 < f_0$

Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας

Μονάδες 4

- Γ.** Σε χορδή μήκους 60 cm δημιουργείται στάσιμο κύμα με συνολικά 4 δεσμούς (μαζί με τους δεσμούς στα πακτωμένα άκρα της χορδής). Αν η συχνότητα ταλάντωσης των σημείων της χορδής είναι 10 Hz, η ταχύτητα διάδοσης των επιμέρους κυμάτων του στάσιμου κύματος είναι:

α. 2 m/s **β.** 4 m/s **γ.** 6 m/s

Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας

Μονάδες 4

- Δ.** Ηλεκτρομαγνητικό κύμα συχνότητας 10^{15} Hz διαδίδεται στο κενό με ταχύτητα $c = 3 \cdot 10^8$ m/s και το μεταβαλλόμενο ηλεκτρικό του πεδίο έχει μέγιστη τιμή $E_{max} = 600$ N/C. Ποια από τις παρακάτω είναι η εξίσωση του μεταβαλλόμενου μαγνητικού πεδίου του;

α. $B = 10^{-6} \eta \mu 2\pi \left(10^{15} t - \frac{x}{3 \cdot 10^{-7}} \right)$ (T)

β. $B = 2 \cdot 10^{-6} \eta \mu 2\pi \left(10^{15} t - \frac{x}{2 \cdot 10^{-7}} \right)$ (T)

γ. $B = 2 \cdot 10^{-6} \eta \mu 2\pi \left(10^{15} t - \frac{x}{3 \cdot 10^{-7}} \right)$ (T)

Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας

Μονάδες 4

ΘΕΜΑ 3ο

Γραμμικό αρμονικό κύμα πλάτους 0,5 m και συχνότητας 2 Hz διαδίδεται κατά τη θετική φορά σε μηχανικό ελαστικό μέσο.

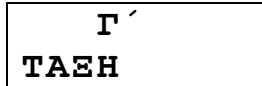
- A.** Αν το μήκος κύματος είναι 6 m ...

A1. Γράψτε την εξίσωση $y_1(t, x)$ του κύματος.

A2. Σε ποια θέση (μέτωπο) έφτασε το σημείο τη χρονική στιγμή $t_1 = 2$ s;

A3. Να γίνει το διάγραμμα της φάσης των σημείων του κύματος σε συνάρτηση την θέση x , τη χρονική στιγμή $t_1 = 2$ s.

Μονάδες (5+5+5)



B. Αν δεύτερο κύμα y_2 διαδίδεται κατά την αντίθετη κατεύθυνση (προς t' αρνητικά) και συμβάλλει με το αρχικό...

B1. Ποια είναι η εξίσωση $y_2(t, x)$ του δεύτερου κύματος, ώστε όταν συμβάλλει με το αρχικό y_1 να έχουμε την δημιουργία στάσιμου κύματος;

B2. Ποια είναι η εξίσωση του στάσιμου κύματος;

Μονάδες (5+5)

(Θεωρείστε ότι και τα δύο κύματα δεν έχουν αρχική φάση).

ΘΕΜΑ 4ο

Υλικό σημείο εκτελεί γραμμική αρμονική ταλάντωση της οποίας η εξίσωση της απομάκρυνσης δίνεται από τη σχέση:

$$y = 0,4\eta\mu(20\pi) \quad (\text{S.I.})$$

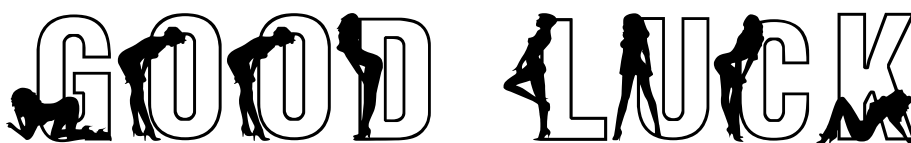
A1. Ποιο είναι το πλάτος, η περίοδος και η συχνότητα της ταλάντωσης. Μονάδες 6

A2. Να γράψετε την εξίσωση της ταχύτητας και της επιτάχυνσης του υλικού σημείου. Μονάδες 6

B. Αν η μάζα του υλικού σημείου είναι $m = 0,2 \text{ Kg} \dots$

B1. Να γίνει η γραφική παράσταση της δύναμης επαναφοράς της ταλάντωσης σε σχέση με την απομάκρυνση x . Μονάδες 6

B2. Πόση είναι η ισχύς της δύναμης επαναφοράς τη χρονική στιγμή $t_1 = 0,0125 \text{ s}$; Μονάδες 7



ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ**ΘΕΜΑ 1^ο**

- 1δ (0,4π s) 2δ (0,25 cm) 3α (y = 4·συνπx·ημ4πt) 4γ (2)
 5 Σ, Λ, Σ, Λ, Σ

ΘΕΜΑ 2^ο

- A.β ($\frac{2\pi}{2000}$ s) B.β (f₁ < f₀ < f₂) Γ.β (4 m/s)

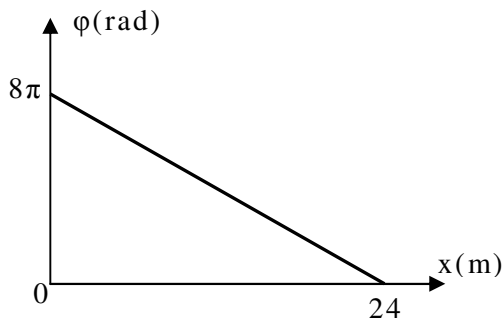
Δ.γ (B = 2·10⁻⁶ ημ2π ($10^{15}t - \frac{x}{3 \cdot 10^{-7}}$))

ΘΕΜΑ 3^ο

A1. y(t,x) = 0,5·ημ2π ($2t - \frac{x}{6}$) (S.I.)

A2. x_M = 24 m

A3.



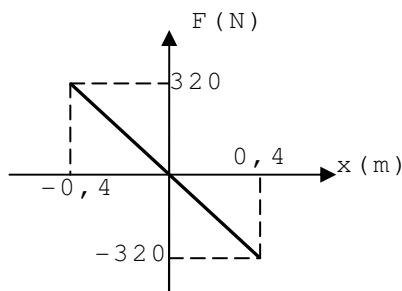
B1. y(t,x) = 0,5·ημ2π ($2t + \frac{x}{6}$) (S.I.) B2. y_Σ(t,x) = 1·συν $\frac{\pi x}{3}$ ημ4πt (S.I.)

ΘΕΜΑ 4^ο

A1. A = 0,4 m, f = 10 Hz, T = 0,1 s

A2. v(t) = 8πσυν(20πt) και α(t) = -1600ημ(20πt) (S.I.)

B1



B2. P = -1280π W