

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. $0,1\pi \text{ s}$ **β.** $0,2\pi \text{ s}$ **γ.** $0,3\pi \text{ s}$ **δ.** $0,4\pi \text{ s}$.

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.** $0,5 \text{ cm}$ **δ.** $0,25 \text{ cm}$

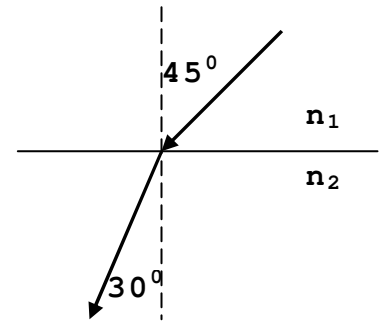
Μονάδες 5

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. $\sqrt{6}$



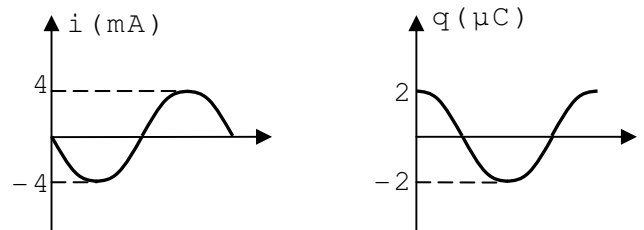
Μονάδες 5

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

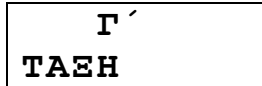
β. $\frac{2\pi}{2000}$ s

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.

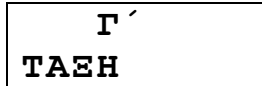
- A.** Αν το μήκος κύματος είναι 6 m ...

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:

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

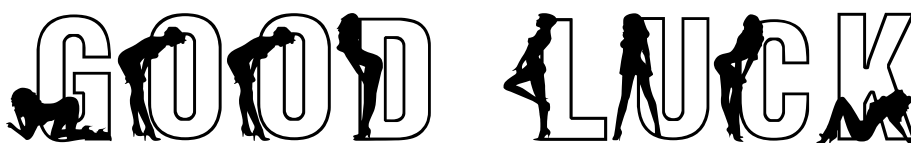
A1. Ποιο είναι το πλάτος, η περίοδος και η συχνότητα της ταλάντωσης. Μονάδες 6

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)

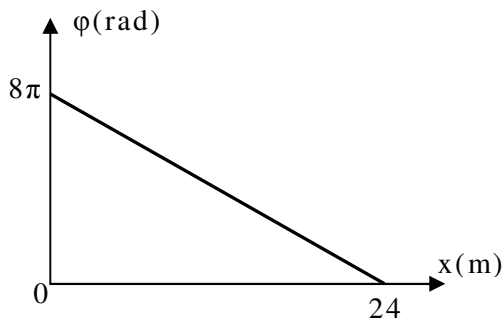
Δ.γ (B = 2·10⁻⁶ ημ2π (10¹⁵t - $\frac{x}{3·10^{-7}}$))

ΘΕΜΑ 3^ο

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

A2. x_M = 24 m

A3.



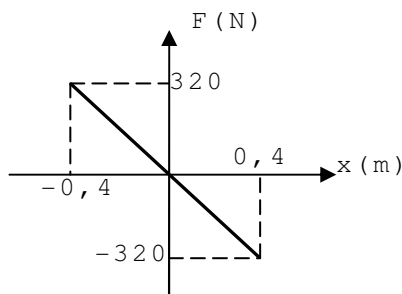
B1. y(t,x) = 0,5·ημ2π (2t + $\frac{x}{6}$) (S.I.) B2. y_Σ(t,x) = 1·συν $\frac{\pi x}{3}$ ημ4πt (S.I.)

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