Τάξη	: Γ ΛΥΚΕΙΟΥ
Μάθημα	: Φυσική
Εξεταστέα Ύλη	: ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ΚΑΙ 2
Καθηγητής	: ΝΙΚΟΛΟΠΟΥΛΟΣ ΧΡΗΣΤΟΣ
Ημερομηνία	: 11-11 -2012

δυναμικό
Φροντιστήριο Μέσης Εκπαίδευσης
Κτιριο 1 : Πλ.Ηρώων Πολυτεχνείου 13 , τηλ. 210 8048919
Κτιριο 2 : Πλ.Ηρώων Πολυτεχνείου 29 , τηλ. 210 8100606
email: dinamiko13@yahoo.gr , info@dinamiko.gr
web site : www.dinamiko.gr .

ΘΕΜΑ 1ο

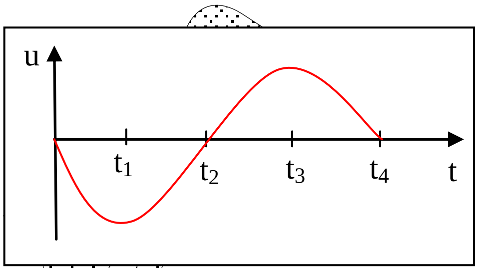
1) Η ταχύτητα ενός σώματος που εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση μεταβάλλεται, όπως στο σχήμα. Να χαρακτηριστούν οι επόμενες προτάσεις με Σ (σωστό) ή Λ (λάθος).

α. Τη χρονική στιγμή t_1, το σώμα έχει μέγιστη δυναμική ενέργεια.

β. Τη χρονική στιγμή t_2, η δυναμική ενέργεια της ταλάντωσης είναι μηδενική.

γ. Η δυναμική ενέργεια της ταλάντωσης είναι μέγιστη, τις χρονικές στιγμές t_1 και t_3.

δ. Η κινητική ενέργεια του σώματος τη χρονική στιγμή t_1, ισούται με τη δυναμική ενέργεια της ταλάντωσης τη χρονική στιγμή t_2.



(Μονάδες 5)

2) Ένα ιδανικό κύκλωμα L-C εκτελεί ηλεκτρικές ταλαντώσεις κυκλικής συχνότητας ω και μέγιστου φορτίου Q. Να χαρακτηριστούν οι επόμενες προτάσεις με Σ (σωστό) ή Λ (λάθος).

α. Αν τετραπλασιάσουμε τη χωρητικότητα C του πυκνωτή, τότε η κυκλική του συχνότητα διπλασιάζεται.

β. Αν διπλασιάσουμε το μέγιστο φορτίο Q, τότε το μέγιστο ρεύμα διπλασιάζεται.

γ. Αν διπλασιάσουμε το μέγιστο φορτίο Q, τότε η κυκλική συχνότητα ω διπλασιάζεται.

δ. Αν τετραπλασιάσουμε τη χωρητικότητα C του πυκνωτή, τότε το μέγιστο ρεύμα παραμένει αμετάβλητο.

(Μονάδες 5)

3) Για ένα ταλαντούμενο σύστημα που βρίσκεται σε κατάσταση συντονισμού, ισχύουν τα εξής:

α. το πλάτος ταλάντωσης γίνεται μέγιστο.

β. η ενέργεια που απορροφά το σύστημα, είναι ίση με την ενέργεια που χάνεται λόγω τριβών.

γ. η ενέργεια που χάνεται λόγω τριβών γίνεται μέγιστη, σε σύγκριση με την ενέργεια που χάνεται στις άλλες συχνότητες του διεγέρτη.

Να χαρακτηρίσετε κάθε πρόταση με Σ(σωστή) ή Λ (λάθος) και να δικαιολογήσετε το χαρακτηρισμό της πρότασης γ.

(Μονάδες 5)

4) Το διπλανό διάγραμμα παριστάνει το στιγμιότυπο ενός εγκάρσιου κύματος, που διαδίδεται με ταχύτητα υ, τη χρονική στιγμή t = T. Την αμέσως επόμενη χρονική στιγμή τα υλικά σημεία Ο και Α του μέσου θα κινηθούν:

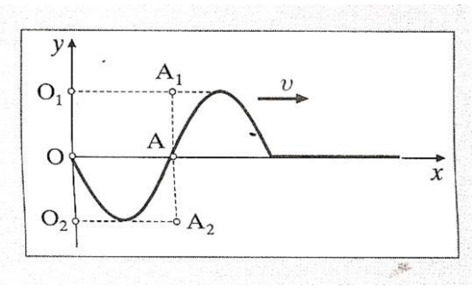
α. το Ο προς το O_1 και το Α προς το A_1

β. το Ο προς το O_2 και το Α προς το A_1

γ. το Ο προς το O_1 και το Α προς το A_2

δ. το Ο προς το Α και το Α προς το Ο.

Να αιτιολογήσετε την απάντηση σας.



(Μονάδες 5)

5) Δύο σύγχρονες πηγές δημιουργούν κύματα με μήκος κύματος λ, στην επιφάνεια υγρού. Ένα σημείο Μ έχει αποστάσεις r_1 και r_2 από τις πηγές. Στο Μ συμβαίνει ενισχυτική συμβολή ,όταν:

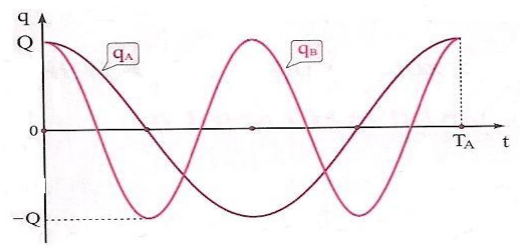
α. $r_1 = 7λ/2$ και $r_2 = 6λ/2$ **β.** $r_1 = 7λ/2$ και $r_2 = 4λ/2$

γ. $r_1 = 7λ/2$ και $r_2 = 9λ/2$ **δ.** $r_1 = 7λ/2$ και $r_2 = 10λ/2$

(Μονάδες 5)

ΘΕΜΑ 2ο

1) Στο σχήμα φαίνεται η μεταβολή του φορτίου στους πυκνωτές δύο κυκλωμάτων L-C. Τα δύο κυκλώματα A και B έχουν ίσους συντελεστές αυτεπαγωγής.



α. Τα δύο κυκλώματα έχουν ίδιες χωρητικότητες.

β. Τα δύο κυκλώματα έχουν ίσες μέγιστες μαγνητικές ενέργειες.

γ. Ο λόγος των μέγιστων ρευμάτων τους είναι $I_A/I_B = 2$.

Να χαρακτηρίσετε κάθε πρόταση με Σ (σωστό) ή Λ (λάθος) και να δικαιολογήσετε το χαρακτηρισμό της πρότασης γ.

(Μονάδες 6)

2) Εγκάρσιο αρμονικό κύμα (Ι) πλάτους A_1 διαδίδεται σε ομογενή και ισοπαχή χορδή έχοντας μήκος κύματος $λ_1$, οπότε κάθε ταλαντούμενο σημείο της χορδής διέρχεται από τη θέση ισορροπίας του με μέγιστη ταχύτητα $u_{max(I)}$. Αν σταματήσουμε την ταλάντωση της χορδής και στη συνέχεια, χωρίς να την ξεκουρδίσουμε, δημιουργήσουμε σε αυτή εγκάρσιο αρμονικό κύμα (ΙΙ), πλάτους $A_2 = \frac{A_1}{2}$ και μήκους κύματος $λ_2 = 2λ_1$, τότε η μέγιστη ταχύτητα ταλάντωσης $u_{max(II)}$ κάθε ταλαντούμενου σημείου της χορδής θα ικανοποιεί τη σχέση:

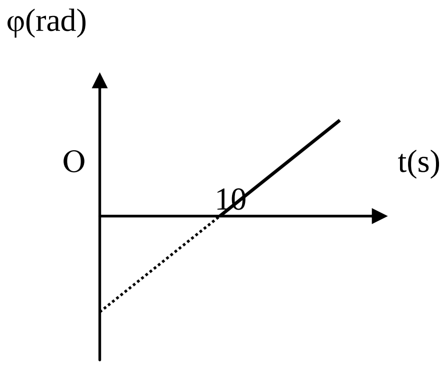
α. $u_{max(II)} = u_{max(I)}$ **β.** $u_{max(II)} = \frac{u_{max(I)}}{4}$ **γ.** $u_{max(II)} = \frac{u_{max(I)}}{8}$

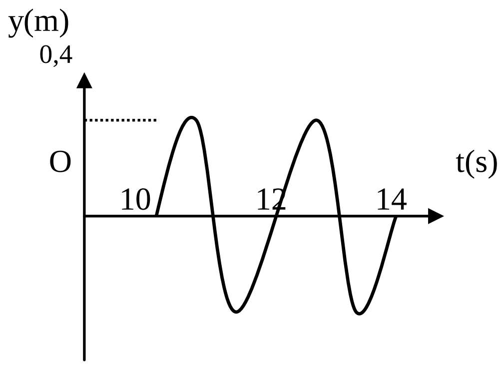
Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

(Μονάδες 7)

3). Για ένα σημείο Μ ενός ελαστικού μέσου στο οποίο διαδίδεται ένα αρμονικό κύμα και το οποίο απέχει από την πηγή απόσταση $x_M = 10m$ η φάση φ και η απομάκρυνση y μεταβάλλονται με το χρόνο όπως στο παρακάτω διάγραμμα. Να βρείτε:

α. την εξίσωση του κύματος, β. τη διαφορά φάσης του Μ με την πηγή,





(Μονάδες 7)

3) Σε μια φθίνουσα μηχανική ταλάντωση το πλάτος μειώνεται εκθετικά με το χρόνο. Αν ο χρόνος υποδιπλασιασμού του πλάτους είναι 2s , το πλάτος των ταλαντώσεων τη χρονική στιγμή 4s συναρτήσει του αρχικού πλάτους A_0 είναι:

α. $\frac{A_0}{4}$ β. $\frac{A_0}{8}$ γ. $\frac{A_0}{16}$ δ. $\frac{A_0}{32}$.

Ποια είναι η σωστή απάντηση; Να αιτιολογήσετε την απάντηση σας. ***(Μονάδες 5)***

ΘΕΜΑ 3ο

Στην επιφάνεια ενός υγρού διαδίδονται αρμονικά κύματα που δημιουργούνται από δύο σύγχρονες πηγές $Π_1$ και $Π_2$, οι οποίες βρίσκονται στη σημεία Κ και Λ αντίστοιχα της επιφάνειας του υγρού και ταλαντώνονται με εξίσωση $y = 0{,}2ημ10πt$ (S.I.). Σημείο Δ της επιφάνειας του υγρού που απέχει από την πηγή $Π_1$ απόσταση
$r_1 = 1{,}4m$ και από τη πηγή $Π_2$ απόσταση $r_2 = 3{,}6m$ ξεκινά να ταλαντώνεται τη χρονική στιγμή $t_1 = 0{,}35s$. Η απόσταση μεταξύ των σημείων Κ και Λ ισούται με $d = 2{,}2m$.

α. Να εξετάσετε αν το σημείο Δ ανήκει σε υπερβολή ενισχυτικής συμβολής.

(Μονάδες 6)

β. Να υπολογίσετε, μετά τη συμβολή των δύο κυμάτων, το πηλίκο της ενέργειας ταλάντωσης ενός σημειακού φελλού ο οποίος βρίσκεται στο σημείο Δ προς την ενέργεια ταλάντωσης ενός ίδιου σημειακού φελλού ο οποίος βρίσκεται σε ένα σημείο Ζ της επιφάνειας του υγρού που ισαπέχει από τις δύο πηγές.

(Μονάδες 6)

γ. Να γράψετε τη χρονική εξίσωση απομάκρυνσης του σημείου Δ από τη θέση ισορροπίας του για $t \geq 0$.

(Μονάδες 6)

δ. Να βρείτε τον αριθμό των σημείων του ευθύγραμμου τμήματος ΚΛ στα οποία συμβαίνει ενισχυτική συμβολή, καθώς και τον αριθμό των σημείων στο ίδιο τμήμα όπου συμβαίνει ακυρωτική συμβολή.

(Μονάδες 7)

Δίνεται: $συν\,2{,}75π = -\frac{\sqrt{2}}{2}$

ΘΕΜΑ 4ο

Πηγή αρμονικών κυμάτων βρίσκεται σε ένα σημείο Ο ($x = 0$) ενός γραμμικού ελαστικού μέσου και εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση πλάτους $A = 2cm$ και κυκλικής συχνότητας $ω = \frac{π}{3}$ rad/s. Τη χρονική στιγμή $t = 0$ η πηγή διέρχεται από τη θέση ισορροπίας της με θετική ταχύτητα. Μέχρι την χρονική στιγμή που η πηγή περνά για δεύτερη φορά από τη θέση $y = +\sqrt{3}$ cm, το κύμα διαδίδεται προς τα δεξιά κατά $x = 20cm$.

α. Να βρεθεί η ταχύτητα διάδοσης του κύματος. ***(Μονάδες 5)***

β. Να γραφεί η εξίσωση του αρμονικού κύματος. ***(Μονάδες 5)***

γ. Να γίνουν οι γραφικές παραστάσεις της απομάκρυνσης και της ταχύτητας ταλάντωσης σε σχέση με το χρόνο ενός σημείου Μ που βρίσκεται σε απόσταση $x_1 = 75cm$ δεξιά από το σημείο Ο, σε βαθμολογημένους άξονες. ***(Μονάδες 7)***

δ. Να σχεδιαστεί το στιγμιότυπο του κύματος τη χρονική στιγμή που το κύμα φτάνει στο σημείο Μ. ***(Μονάδες 8)***

Δίνεται: $ημ\frac{π}{3} = \frac{\sqrt{3}}{2}$

Κάθε επιτυχία!!!

Θεμα 1ο

1) Λ Λ Λ Σ
2) Λ Σ Λ Λ
3) Σ Σ Σ
4) γ
5) Λ Λ Σ Λ

Θεμα 2ο

1) Απο το σχημα προκυπτει οτι:

$$Q_A = Q_B$$
$$T_A = 2T_B \Rightarrow \omega_B = 2\omega_A$$

Με διαιρεση κατα μελη $\frac{I_A}{I_B} = \frac{\omega_A}{\omega_B} = \frac{1}{2}$

2) Κυμα Ι.

A_1. $U_{max(I)}$

Κυμα ΙΙ

$A_2 = \frac{A_1}{2}$

$\lambda_2 = 2\lambda_1$

Το κυμα δεν αλλαζει μεσο διαδοση αρα v = σταθ.

$$\left.\begin{aligned} v &= \lambda_1 f_1 \\ v &= \lambda_2 f_2 \end{aligned}\right\} \quad \begin{aligned} \lambda_1 f_1 &= \lambda_2 f_2 \\ \lambda_1 f_1 &= 2\lambda_1 f_2 \end{aligned}$$

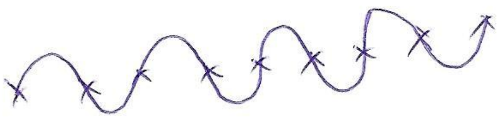
$$\boxed{f_1 = 2f_2}$$

$$\frac{U_{max\,I}}{U_{max\,II}} = \frac{\omega_1 A_1}{\omega_2 A_2} = \frac{2\pi f_1 \, A_1}{2\pi f_2 \, A_2} = 4 \Rightarrow \boxed{U_{max\,II} = \frac{U_{max\,I}}{4}}$$

3)

Αρχικα Εχουμε Τεσσερις δεσμους

Το μηκος της χορδης $L=\frac{6\lambda_1}{4}$



$L=\frac{16\lambda_2}{4}$

υ=σταθ αρα $\left.\begin{array}{l} \upsilon=\lambda_1 f_1 \\ \upsilon=\lambda_2 f_2 \end{array}\right\}$ $\lambda_1 f_1=\lambda_2 f_2$

$\frac{16}{6}\lambda_2 f_1=\lambda_2 f_2$

$\boxed{f_2=\frac{8}{3}f_1}$ το Β

4)

$A=A_0 e^{-\Lambda t}$

$\frac{A_0}{2}=A_0 e^{-\Lambda t}$

$\frac{1}{2}=e^{-\Lambda t}$

$\ln\frac{1}{2}=\ln e^{-\Lambda t}$

$-\ln 2=-\Lambda t$

$\boxed{\Lambda=\frac{\ln 2}{2}\,s^{-1}}$

$A=A_0 e^{-\Lambda t}$

$=A_0 e^{-\frac{\ln 2}{2}\cdot 4}$

$=A_0 e^{-2\ln 2}$

$=A_0 e^{-\ln 2^2}$

$A=A_0 e^{\ln 4}$

$\boxed{A=\frac{A_0}{4}}$

Θεμα 2ο

$\boxed{\text{το } 3}$ για το διαγωνισμα Β

Απο τη γραφικη παρασταση παρατηρω οτι το σημειο Μ αρχιζει να ταλαντωνεται τη χρονικη στιγμη $t = 10sec$.

Αρα $x = υt \Rightarrow \boxed{υ = 1\,m/s}$

Η περιοδος ειναι $T = 2sec$.

$υ = λf \Rightarrow 1 = λ \cdot \frac{1}{2} \Rightarrow \boxed{λ = 2m}$

Αρα η εξισωση του κυματος ειναι

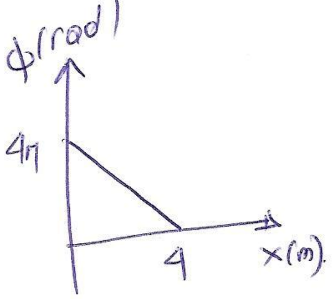
$$y = 0{,}4ημ2π\left(\frac{t}{2} - \frac{x}{2}\right) \quad S.I.$$

β) $Δφ = 2π\frac{Δx}{λ} \Rightarrow Δφ = 10π \text{ rad}$

γ) $φ = 2π\left(\frac{t}{2} - \frac{x}{2}\right)$

για $x = 0$ $\boxed{φ = 4π \text{ rad}}$

για $φ = 0$ $\boxed{x = 4m}$



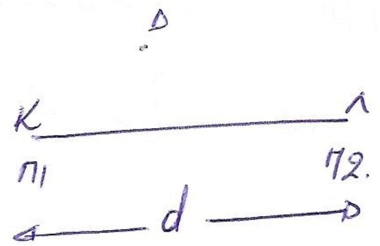
Θέμα 3ο

$y = 0{,}2\eta\mu 10\pi t$ S.I

$r_1 = 1{,}4m$

$r_2 = 3{,}6m$

$t_1 = 0{,}35 sec$



$$r_1 = \upsilon t_1 \Rightarrow \upsilon = \frac{1{,}4}{0{,}35} \Rightarrow \boxed{\upsilon = 4 m/s}$$

$$\omega = 10\pi \ rad/s \qquad \omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow 10\pi = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = \frac{2}{10} = 0{,}2 sec$$

$$f = \frac{1}{T} \Rightarrow \boxed{f = 5Hz}$$

$$\upsilon = \lambda f \Rightarrow \lambda = \frac{\upsilon}{f} = \frac{4}{5} \Rightarrow \boxed{\lambda = 0{,}8m}$$

α) $$A_\Delta = 2A\left|\sigma\upsilon\nu 2\pi \frac{r_1 - r_2}{2\lambda}\right| = 2\cdot 0{,}2\ \sigma\upsilon\nu 2\pi \frac{1{,}4-3{,}6}{2\cdot 0{,}8} = 0{,}4\ \sigma\upsilon\nu 2{,}75\pi$$

$$A_\Delta = 0{,}4\ \sigma\upsilon\nu\left(2\pi + \frac{3\pi}{4}\right) = 0{,}4\cdot\frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow \boxed{A_\Delta = 0{,}2\sqrt{2}\ m}$$

Δεν ανήκει σε υπερβολή ενίσχυσης συμβολής.

β) Το σημείο Ζ ανήκει στη μεσοκάθετο άρα είναι σημείο ενίσχυσης συμβολής. $A_Z = 2A$

$$E_\Delta = \frac{1}{2} D A_\Delta^2$$

$$E_Z = \frac{1}{2} D A_Z^2$$

$$\frac{E_\Delta}{E_Z} = \frac{A_\Delta^2}{A_Z^2} = \frac{(0{,}2\sqrt{2})^2}{(0{,}4)^2} \Rightarrow \boxed{\frac{E_\Delta}{E_Z} = \frac{1}{2}}$$

γ) Το σημείο Δ αρχίζει να κινείται:

$t_1 = 0{,}35$ sec από την Π_1

& από την Π_2 $\quad t_2 = \frac{r_2}{\upsilon} = 0{,}9$ sec

$$y = \begin{cases} 0 & 0 \le t < 0{,}35 \text{ sec.} \\ A\eta\mu 2\pi\left(\frac{t}{T} - \frac{r_1}{\lambda}\right) & 0{,}35 \le t < 0{,}9 \\ 2A\sigma\upsilon\nu 2\pi \frac{r_1 - r_2}{2\lambda}\, \eta\mu 2\pi\left(\frac{t}{T} - \frac{r_1 + r_2}{2\lambda}\right) & t \ge 0{,}9 \text{ sec} \end{cases}$$

ή

$$y = \begin{cases} 0 & 0 \le t < 0{,}35 \\ 0{,}2\,\eta\mu 2\pi(5t - 1{,}75) & 0{,}35 \le t < 0{,}9 \\ -0{,}2\sqrt{2}\,\eta\mu 2\pi(5t - 3{,}125) & t \ge 0{,}9 \end{cases}$$

δ)

$$\left.\begin{aligned} r_1 - r_2 &= N\lambda \\ r_1 + r_2 &= d \end{aligned}\right\} \quad r_1 = \frac{N\lambda}{2} + \frac{d}{2}$$

$0 < r_1 < d$

$0 < \frac{N\lambda}{2} + \frac{d}{2} < d$

$-\frac{d}{2} < \frac{N\lambda}{2} < \frac{d}{2}$

$-2{,}75 < N < 2{,}75$

Άρα N: $-2, \cancel{0}1, 0, 1, 2$

5 σημεία

Για την απόσβεση

$$\left.\begin{aligned} r_1 - r_2 &= (2N+1)\frac{\lambda}{2} \\ r_1 + r_2 &= d \end{aligned}\right\} \quad r_1 = \frac{d_1}{2} + (2N+1)\frac{\lambda}{4}$$

$0 < r_1 < d$

$0 < (2N+1)\frac{\lambda}{4} + \frac{d}{2} < d$

$-3{,}25 < N < 2{,}2$

N: $-3, -2, -1, 0, 1, 2$

6 σημεία.

Για το διαγώνισμα Β.

Θέμα 4ο

$A = 2cm$

$\omega = \frac{\pi}{3}$ rad/s.

$y = +\sqrt{3}$ cm.

$x = 20$ cm.

Η εξίσωση της πηγής είναι.

$$y = A\eta\mu(\omega t)$$

$$\sqrt{3} = 2\eta\mu(\frac{\pi}{3}t)$$

$$\eta\mu\frac{\pi}{3}t = \frac{\sqrt{3}}{2} = \eta\mu\frac{\pi}{3}$$

$$\frac{\pi}{3}t = 2k\pi + \frac{\pi}{3} \quad (1)$$

$$\frac{\pi}{3}t = 2k\pi + \pi - \frac{\pi}{3} \quad (2)$$

(1) $k=0$ $\quad \frac{\pi}{3}t = \frac{\pi}{3} \Rightarrow \boxed{t_1 = 1sec}$

(2) $k=0$ $\quad \frac{\pi}{3}t = \pi - \frac{\pi}{3} \Rightarrow \frac{\pi}{3}t = \frac{2\pi}{3} \Rightarrow \boxed{t_2 = 2sec}$

Για δεύτερη φορά $\boxed{t_2 = 2sec}$

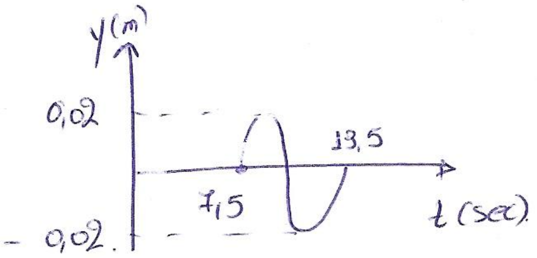
$x = ut \Rightarrow 0{,}2 = u \cdot 2 \Rightarrow \boxed{u = 0{,}1 m/s}$

β) $\omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow \frac{\pi}{3} = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow \boxed{T = 6 sec}$ $\quad u = \lambda f \Rightarrow \boxed{\lambda = 0{,}6m}$

$$y = 2 \cdot 10^{-2}\eta\mu 2\pi\left(\frac{t}{6} - \frac{x}{0{,}6}\right) \quad S.I.$$

γ) Το σημείο Μ ξεκινάει την ταλάντωση

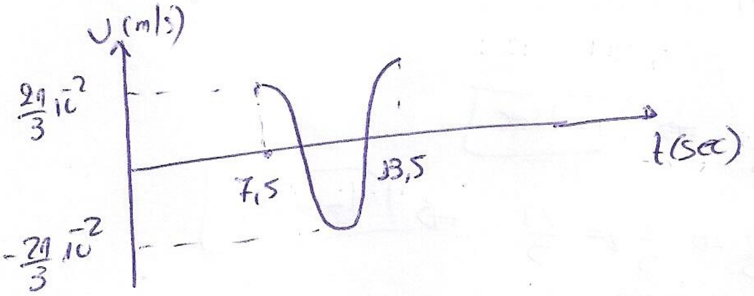
$t_M = \frac{x_M}{v} = \frac{0,75}{0,1} \Rightarrow \boxed{t_M = 7,5 \ sec}$



$y_M = 0,02 ημ2π\left(\frac{t}{6} - 1,25\right)$ SI $\quad t \geq 7,5$

$v_{max} = ωA = \frac{π}{3} \cdot 0,02 = 0,02\frac{π}{3}$ m/s $= \frac{2π}{3} 10^{-2}$ m/s

$v = \frac{2π}{3} 10^{-2} συν2π\left(\frac{t}{6} - 1,25\right)$ S.I $\quad t \geq 7,5$ sec



δ) Το στιγμιότυπο τη χρονική στιγμή είναι:

$x = v \cdot t_M \Rightarrow x = 0,75 m.$

Η εξίσωση είναι $y = 0,02 ημ2π\left(\frac{7,5}{6} - \frac{x}{0,6}\right)$

$y = 0,02 ημ2π\left(1,25 - \frac{x}{0,6}\right).$