

Προχειρο Τεστ - Εξίσωση - Φάση Μηχανικού Κύματος

Ημερομηνία: Νοέμβριος 2012

Διάρκεια: 60 min

Ονοματεπώνυμο:**Βαθμολογία**

--	--	--	--	--

 %**Θέμα 1ο**

Στις ερωτήσεις 1.1 - 1.4 επιλέξτε την σωστή απάντηση ($4 \times 6 = 24$ μονάδες)

1.1. Αρμονικό κύμα διαδίδεται σε γραμμικό ελαστικό μέσο το οποίο ταυτίζεται με τον άξονα $x'Ox$. Η εξίσωση του κύματος είναι

$$y = 0,4\eta\mu(4\pi t - 10\pi x)(S.I.)$$

Το πηλίκο της μέγιστης ταχύτητας ταλάντωσης του υλικού σημείου που βρίσκεται στην αρχή Ο του άξονα προς την ταχύτητα διάδοσης του κύματος ισούται με:

- (α) 2π
- (β) 4π
- (γ) $0,5\pi$
- (δ) π

1.2. Η φάση της ταλάντωσης ενός αρμονικού κύματος που διαδίδεται σε γραμμικό ελαστικό μέσο το οποίο ταυτίζεται με τον άξονα $x'Ox$ είναι:

$$\phi = 4\pi t - 2\pi x(S.I.)$$

Το σημείο Z ($x_Z = 2,5m$) ξεκινά να ταλαντώνεται τη χρονική στιγμή:

- (α) $2s$
- (β) $5s$
- (γ) $2,25s$
- (δ) $1,25s$

1.3 Το μήκος κύματος ενός αρμονικού κύματος το οποίο διαδίδεται κατά μήκος γραμμικού ελαστικού μέσου.

- (α) είναι η απόσταση μεταξύ δύο σημείων του ελαστικού μέσου τα οποία έχουν διαφορά φάσης ακέραιο πολλαπλάσιο του $2\pi rad$
- (β) είναι η απόσταση μεταξύ δύο σημείων του ελαστικού μέσου τα οποία έχουν διαφορά φάσης ακέραιο πολλαπλάσιο του πrad
- (γ) είναι η απόσταση που διανύει το κύμα σε χρόνο μιας περιόδου.
- (δ) είναι η απόσταση που διανύει ένα μόριο του μέσου σε χρόνο μια περιόδου.

1.4 Ένα αρμονικό κύμα που διαδίδεται σε ελαστικό μέσο έχει συχνότητα $f = 5Hz$. Αν στην διεύθυνση διάδοσης του κύματος, δύο σημεία Κ και Λ του μέσου που απέχουν μεταξύ τους απόσταση $\Delta x = 1m$ παρουσιάζουν την ίδια χρονική στιγμή διαφορά φάσης $\Delta\phi = \frac{\pi}{4} rad$, η ταχύτητα διάδοσης του κύματος είναι:

- (α) $80m/s$
- (β) $40m/s$
- (γ) $10m/s$
- (δ) $12m/s$

1.5 Σημειώστε με (Σ) κάθε σωστή πρόταση και με (Λ) κάθε λανθασμένη πρόταση. (**6 × 1 = 6 μονάδες**)

- (α) Τα διαμήκη κύματα διαδίδονται τόσο στα στερεά όσο και στα υγρά και τα αέρια.
- (β) Όταν ένα κύμα αλλάζει μέσο διάδοσης, τότε η συχνότητα του μεταβάλλεται.
- (γ) Στα διαμήκη κύματα όλα τα σωματίδια του μέσου ταλαντώνονται κάθετα στην διεύθυνση διάδοσης του κύματος.
- (δ) Η φάση της ταλάντωσης ενός υλικού σημείου του ελαστικού μέσου διάδοσης ενός κύματος, είναι ανεξάρτητη της θέσης του.
- (ε) Δύο υλικά σημεία του μέσου που απέχουν μεταξύ τους απόσταση 2λ έχουν διαφορά φάσης $2\pi rad$
- (στ) Τα διαμήκη κύματα έχουν μεγαλύτερη ταχύτητα διάδοσης από τα εγκάρσια όταν διαδίδονται σε ένα στερεό.

Θέμα 2ο

2.1. Αρμονικό κύμα με μήκος κύματος λ διαδίδεται κατά μήκος γραμμικού ελαστικού μέσου το οποίο ταυτίζεται με τον ημιάξονα Ox . Το κύμα διαδίδεται προς τα δεξιά και το υλικό σημείο O ($x = 0$) που βρίσκεται στο αριστερό άκρο του ελαστικού μέσου ταλαντώνεται με εξίσωση $y = A\eta\mu(\omega t)$.

Τη χρονική στιγμή t_1 που το υλικό σημείο O φτάνει για τέταρτη φορά σε θέση μέγιστης δυναμικής ενέργειας ταλάντωσης ο αριθμός των υλικών σημείων του ελαστικού μέσου που βρίσκονται στη μέγιστη θετική τους απομάκρυνση ισούται με :

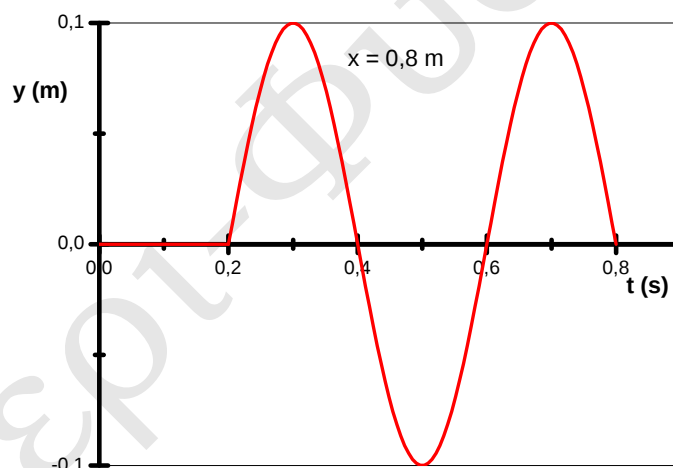
(α) 4

(β) 1

(γ) 2

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. **(5+6 = 10 μονάδες)**

2.2. Μια πηγή κυμάτων που βρίσκεται στην θέση $O(x = 0)$ του άξονα $x'Ox$ και παράγει κύματα κατά την θετική κατεύθυνση του κύματος. Στο παρακάτω σχήμα φαίνεται η ταλάντωση του υλικού σημείου M ($x = 0,8m$) σε συνάρτηση με τον χρόνο.



A. Η ταχύτητα του κύματος είναι ίση με:

(α) 4 m/s (β) 2 m/s

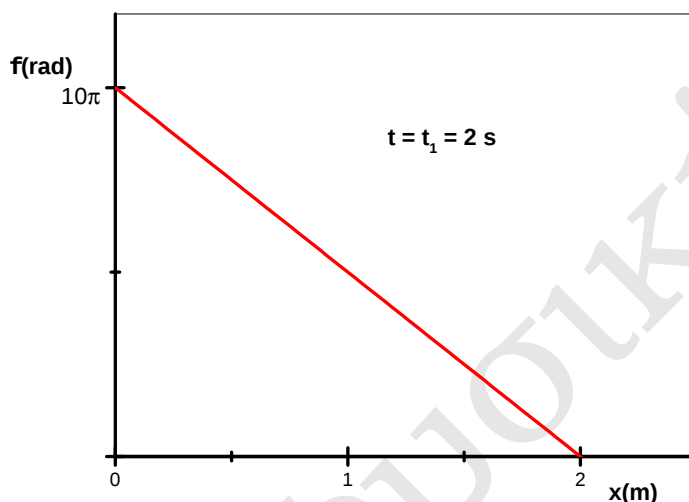
B. Η ενέργεια της ταλάντωσης για ένα υλικό σημείο του ελαστικού μέσου μάζας $m = 10^{-3} \text{ kg}$ είναι:

(α) $12,5\pi^2 \cdot 10^{-5} \text{ J}$ (β) $8\pi^2 \cdot 10^{-3} \text{ J}$

Να αιτιολογήσετε κάθε απάντησή σας. **(3+2+5+5 = 15 μονάδες)**

Θέμα 3ο

Ένα εγκάρσιο αρμονικό κύμα πλάτους $A = 0,1\text{m}$ διαδίδεται σε γραμμικό ελαστικό μέσο που ταυτίζεται με τον άξονα $x'Ox$ κατά την θετική κατεύθυνση. Η εξίσωση ταλάντωσης του υλικού σημείου O είναι της μορφής $y = A\eta\mu\omega t$. Στο παρακάτω σχήμα σας δίνεται η γραφική παράσταση της φάσης των υλικών σημείων του μέσου σε συνάρτηση με την απόσταση τους από το O την χρονική στιγμή $t_1 = 2\text{s}$.



- (α) Να υπολογίσετε την περίοδο και το μήκος κύματος.
- (β) Να υπολογίσετε την ταχύτητα διάδοσης του κύματος.
- (γ) Να γράψετε την εξίσωση του αρμονικού κύματος.
- (δ) Για το υλικό σημείο $B(x_B = 1\text{m})$ να υπολογίσετε την απομάκρυνση από την θέση ισορροπίας και την ταχύτητα ταλάντωσης την χρονική στιγμή $t = 4\text{s}$
- (ε) Να σχεδιάσετε σε βαθμολογημένους άξονες το στιγμιότυπο του κύματος για την χρονική στιγμή $t = t_1 = 2\text{s}$

(5+15+8+8+9 μονάδες)

Καλή Επιτυχία !