

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ: Κύματα (Μέρος Α)

ΟΝΟΜΑ ΜΑΘΗΤΗ/ΤΡΙΑΣ: ΒΑΘΜΟΣ:

ΤΜΗΜΑΤΑ: Γ' Κατεύθυνση (Κοινό)

ΔΙΑΡΚΕΙΑ: 45'

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 09/02/2017

Υπογραφή Κηδεμόνα:

Καλή επιτυχία !!!

Σύνολο Μονάδων: 30

1. Να χαρακτηρίσετε με το γράμμα (Σ) τις σωστές και με το γράμμα (Λ) τις λάθος προτάσεις.

α. Τα ηχητικά κύματα σχηματίζουν όρη και κοιλάδες. (μ.1)

β. Στο στάσιμο κύμα όλα τα σημεία του μέσου διέρχονται ταυτόχρονα από τη θέση ισορροπίας. (μ. 1)

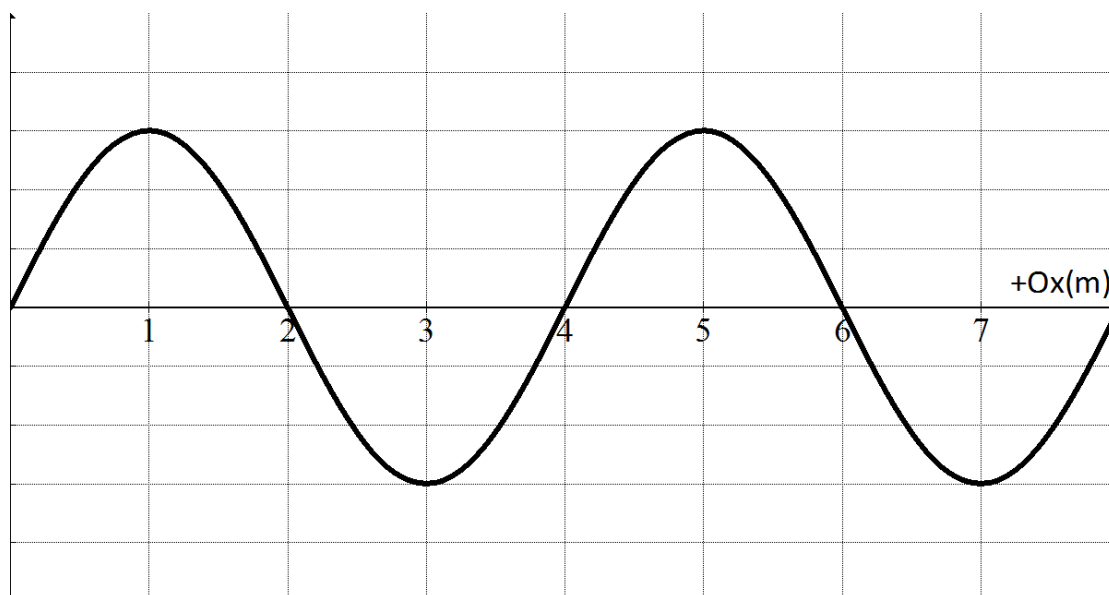
γ. Τα μηχανικά κύματα διαδίδονται στο κενό. (μ. 1)

δ. Αν διπλασιάσουμε τη συχνότητα ενός τρέχοντος αρμονικού κύματος σε μια χορδή τότε διπλασιάζεται η ταχύτητα διάδοσης του κύματος. (μ. 1)

2. Πιο κάτω βλέπετε το στιγμιότυπο ενός τρέχοντος εγκάρσιου αρμονικού κύματος, συχνότητας f , που διαδίδεται προς την αρνητική διεύθυνση $-Ox$. Το στιγμιότυπο αντιστοιχεί στη χρονική στιγμή $t=0$. Το κύμα έχει δημιουργηθεί στο μακρινό παρελθόν και έχει διαδοθεί σε όλο το μέσο.

α. Να σχεδιάσετε το στιγμιότυπο του κύματος, στο διάστημα $x=0$ μέχρι $x=8$ m, τη χρονική στιγμή $t=3T/4$ στο ίδιο διάγραμμα. (μ. 1)

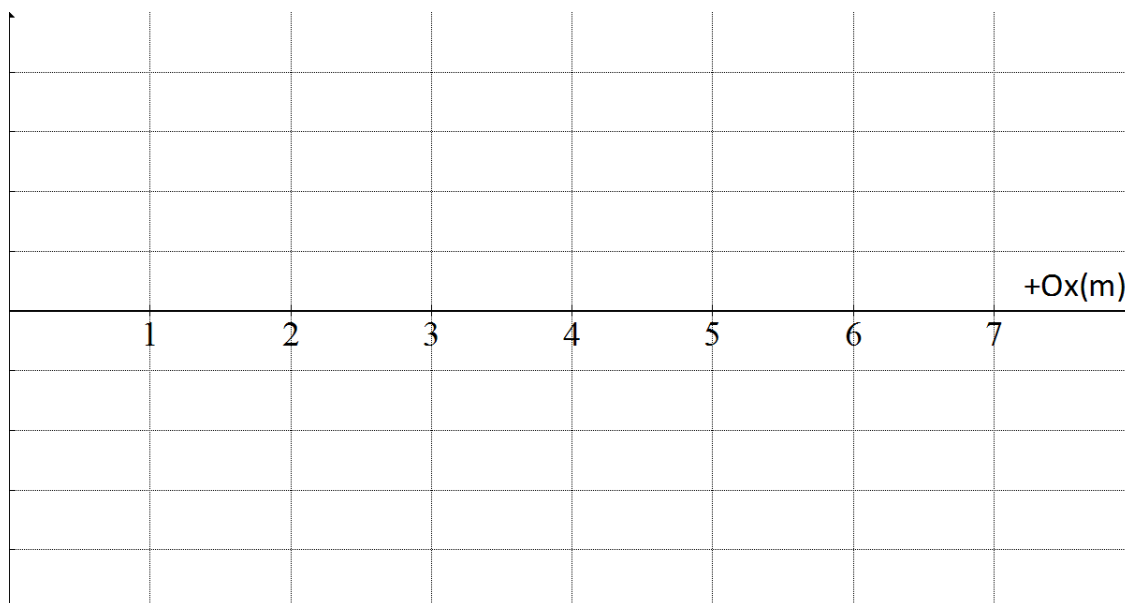
+Oy(m)



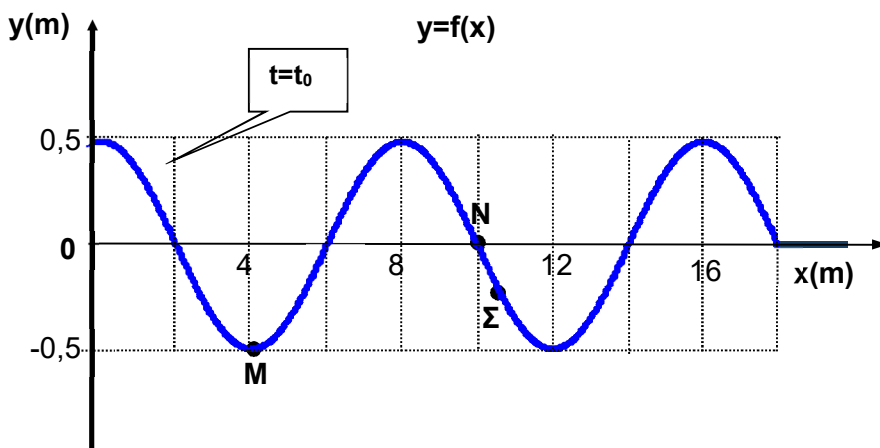
β. Ένα δεύτερο εγκάρσιο κύμα έχει δημιουργηθεί στο μακρινό παρελθόν και έχει διαδοθεί στο ίδιο μέσο προς τη θετική κατεύθυνση $+Ox$. Αν η συχνότητα του είναι $f/2$, να σχεδιάσετε το στιγμιότυπο του στο διάστημα $x=0$ μέχρι $x=8$ m. Στο στιγμιότυπο που θα σχεδιάσετε το $x=0$ να βρίσκεται στη θέση ισορροπίας και να έχει θετική ωκύτητα.

$+Oy(m)$

(μ. 2)



3. Το διπλανό διάγραμμα δίνει τη θέση y σε συνάρτηση με την απόσταση ενός τρέχοντος αρμονικού κύματος $y=f(x)$ μια δεδομένη χρονική στιγμή την $t=t_0$ καθώς το κύμα διαδίδεται προς τα **δεξιά**. Η συχνότητα του κύματος είναι 1Hz . Η πηγή παραγωγής του κύματος βρίσκεται στη θέση $x=0$ και άρχισε να ταλαντώνεται τη χρονική στιγμή $t=0$.



Ζητούνται:

α. Η περίοδος, το μήκος και η ταχύτητα διάδοσης του κύματος.

(μ. 3)

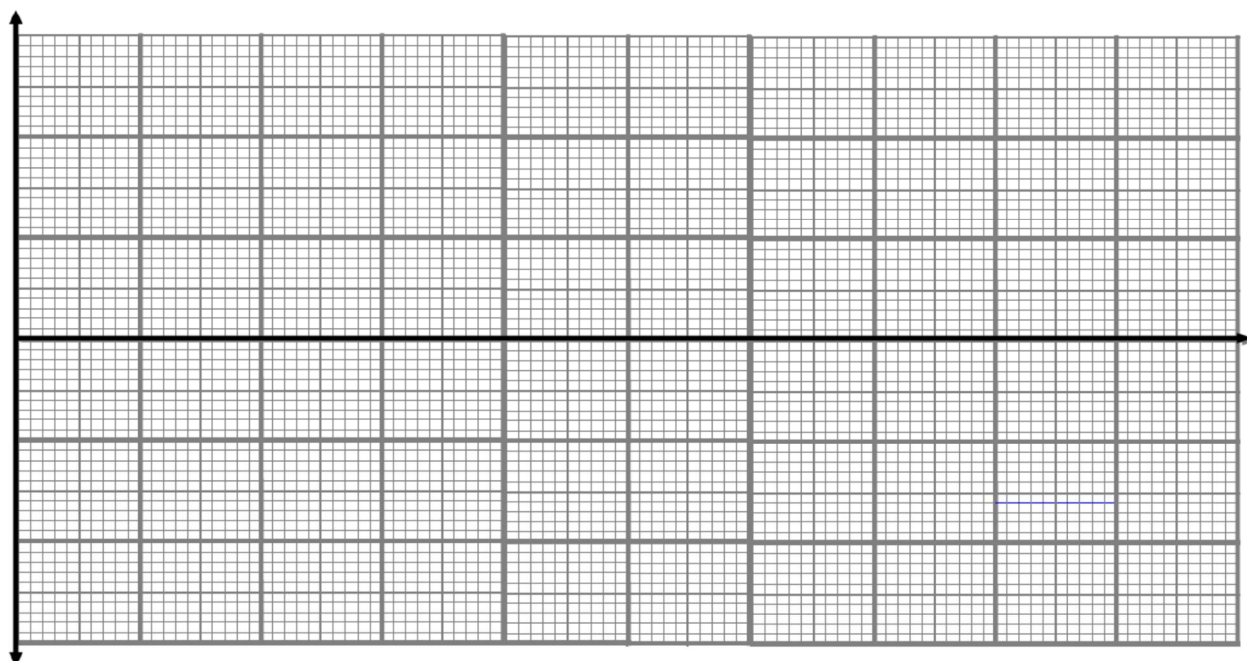
β. Η χρονική στιγμή t_0 .

(μ. 1)

γ. Η εξίσωση του κύματος.

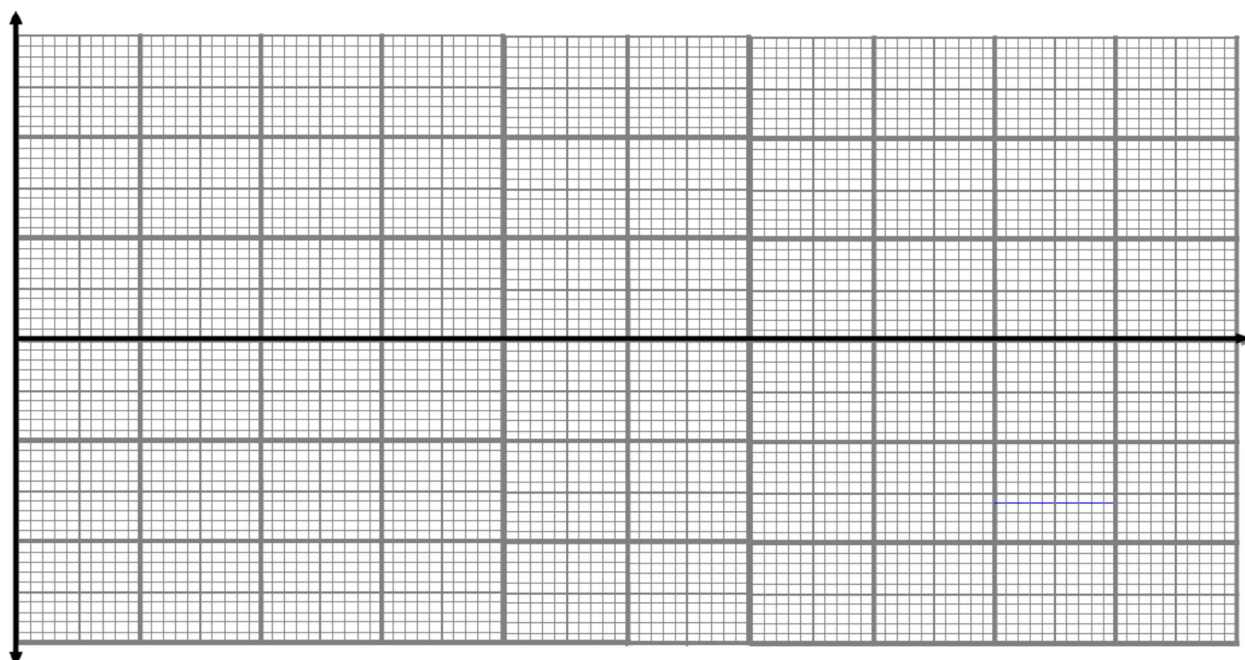
(μ. 1)

δ. Να σχεδιάσετε στιγμιότυπο του κύματος τη χρονική στιγμή $t' = t_0 + 0,25s$. (μ. 2)



ε. Η διαφορά φάσης μεταξύ των υλικών σημείων M και N του μέσου διάδοσης. (μ. 1)

στ. Να γίνει σε βαθμολογημένους άξονες η γραφική παράσταση της θέσης σε συνάρτηση με το χρόνο, $y_M = f(t)$, του σημείου M του ελαστικού μέσου για $0 \leq t \leq 2,5s$. (μ. 2)



ζ. Να αναφέρετε αν τα διανύσματα της επιτάχυνσης και της ωκότητας του υλικού σημείου Σ είναι ομόρροπα ή αντίρροπα, τη χρονική στιγμή t_0 . (μ. 1)

4. Η εξίσωση του στάσιμου κύματος που σχηματίζεται κατά μήκος ελαστικού μέσου, από τη συμβολή δύο κυμάτων τα οποία διαδίδονται σε αντίθετες κατευθύνσεις δίνεται:

$$y(x, t) = 0,500 \text{ cm} \sin \frac{\pi x}{3,00 \text{ cm}} \eta \mu \frac{40\pi t}{1,00 \text{ s}}$$

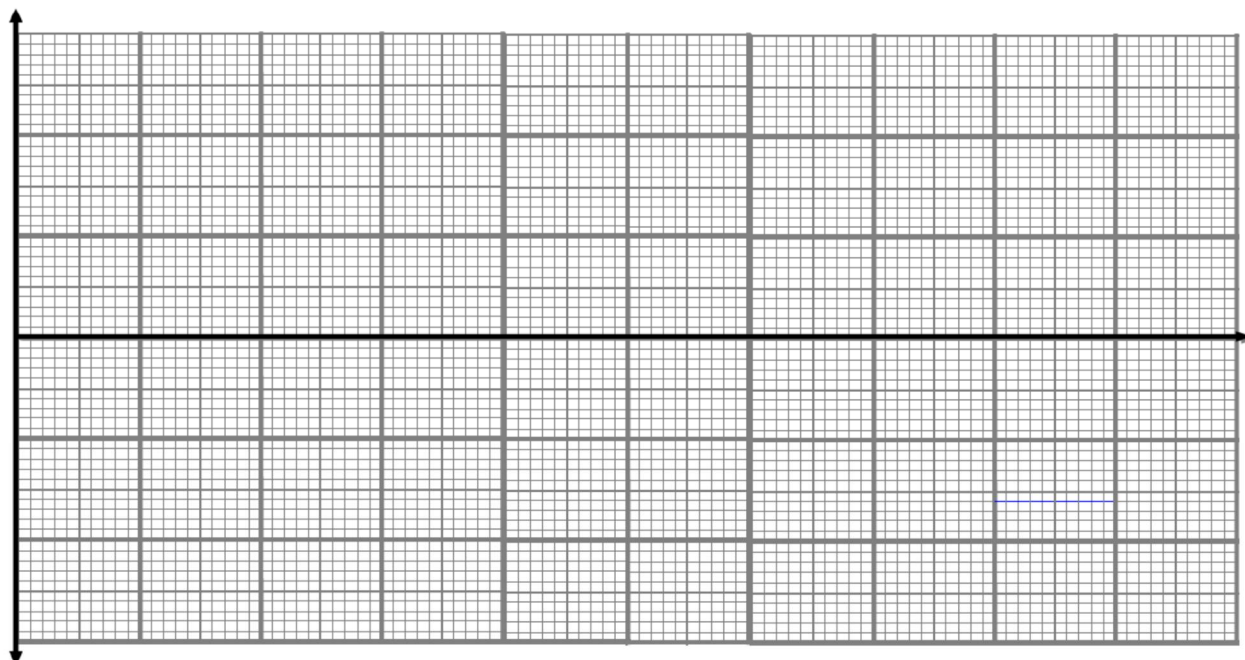
Ζητούνται:

- α. Να προσδιορίσετε τη θέση του πρώτου δεσμού και της αμέσως επόμενης κοιλίας από την αρχή των αξόνων ($x = 0$). (μ. 1)

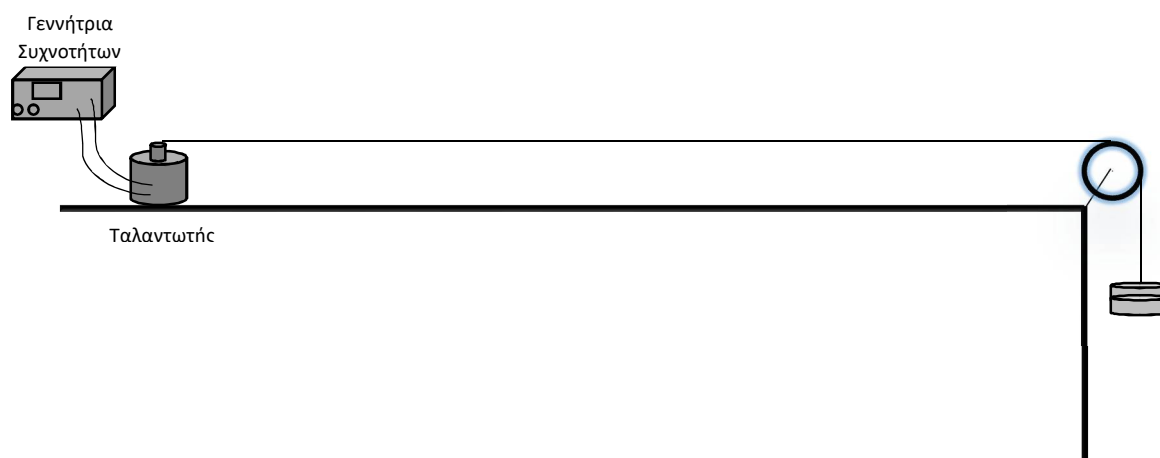
- β. Το πλάτος ταλάντωσης του σημείου Α που βρίσκεται σε απόσταση $x_A = 6,00 \text{ cm}$ από την αρχή των αξόνων ($x = 0$). (μ. 1)

- γ. Η διαφορά φάσης μεταξύ δύο σημείων Γ και Δ που βρίσκονται στις θέσεις $x_\Gamma = 2,00 \text{ cm}$ και $x_\Delta = 5,00 \text{ cm}$. (μ. 1)

- δ. Να σχεδιάσετε το στιγμιότυπο του στάσιμου κύματος τη χρονική στιγμή $t = 0,0125 \text{ s}$.
Δίνεται: $OE = 10,50 \text{ cm}$ (μ. 3)



5. Α. Η πιο κάτω διάταξη του σχήματος χρησιμοποιείται για τη δημιουργία στάσιμου κύματος σε χορδή μήκους $L=1,60\text{ m}$.



α. Να αποδείξετε ότι η συχνότητα των τρεχόντων κυμάτων για τα οποία δημιουργείται στάσιμο παίρνει συγκεκριμένες τιμές που δίνονται από την πιο κάτω σχέση:

$$f = v \frac{n}{2L}$$

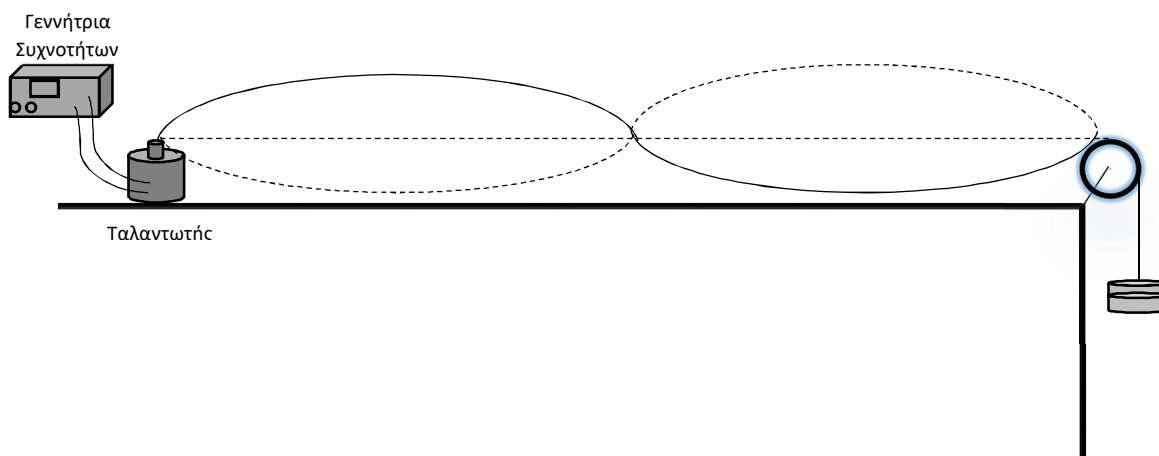
(όπου $n = 1, 2, 3, \dots$ και v η ταχύτητα διάδοσης τρεχόντων κυμάτων που δημιουργούν το στάσιμο)

(μ. 2)

β. Να υπολογίσετε το μέγιστο μήκος κύματος που μπορεί να δημιουργηθεί στη χορδή.

(μ. 1)

Β. Όταν η συχνότητα του ταλαντωτή είναι 14,6 Hz, η χορδή έχει τη μορφή του πιο κάτω σχήματος.



α. Να υπολογίσετε την ταχύτητα διάδοσης των τρέχοντων κυμάτων στη χορδή. (μ. 1)

β. Η γραμμική πυκνότητα της χορδής είναι $\mu = 2,1 \cdot 10^{-3} \text{ kg/m}$. Να υπολογίσετε την τείνουσα δύναμη της χορδής.

(μ. 1)

Γ. Με ποια συχνότητα πρέπει να πάλλεται ο ταλαντωτής ώστε η χορδή να έχει την πιο κάτω μορφή;

(μ. 1)

