

Κατά μήκος γραμμικού ομογενούς ελαστικού μέσου, το οποίο εκτείνεται στη διεύθυνση του άξονα $x'x$, διαδίδεται εγκάρσιο αρμονικό κύμα κατά την θετική κατεύθυνση. Θεωρούμε αρχή του άξονα το σημείο O του ελαστικού μέσου το οποίο την χρονική στιγμή $t=0$ αρχίζει να εκτελεί αμείωτη ταλάντωση με θετική ταχύτητα. Το πλάτος της ταλάντωσης είναι 5 cm , ενώ η μέγιστη επιτάχυνση των σημείων του μέσου είναι $5\pi^2/4\text{ cm/sec}^2$. Ένα σημείο M του ελαστικού μέσου που βρίσκεται στη θέση $x=15\text{ cm}$, τη χρονική στιγμή $t=8\text{ sec}$ βρίσκεται για $2^{\text{η}}$ φορά στη μέγιστη θετική απομάκρυνση.

Να βρείτε:

α. Το μήκος κύματος και την ταχύτητα διάδοσης του κύματος.

β. Την εξίσωση του κύματος.

γ. Την ταχύτητα ταλάντωσης του σημείου M τη χρονική στιγμή $t=\frac{34}{3}$

sec μετά την έναρξη ταλάντωσης του σημείου M .

δ. Να βρείτε τα σημεία του θετικού ημιάξονα τα οποία τη χρονική στιγμή $t=6\text{ sec}$ έχουν απομάκρυνση $2,5\text{ cm}$.

ε. Να παρασταθεί γραφικά η φάση του κύματος σε συνάρτηση με τις αποστάσεις των διαφόρων σημείων του ελαστικού μέσου από την πηγή για τη χρονική στιγμή $t=15\text{sec}$.

στ. Να κατασκευαστεί το διάγραμμα της απομάκρυνσης του σημείου M για το χρονικό διάστημα 0 έως 10 sec .

ζ. Να κατασκευαστεί το στιγμιότυπο του κύματος τη χρονική στιγμή $t=24/3\text{ sec}$.

η. Να παρασταθεί γραφικά η φάση του σημείου N για το χρονικό διάστημα 0 έως 12 sec , αν γνωρίζουμε ότι το σημείο N έχει μικρότερη φάση από το σημείο M κατά $\pi/2$ κάθε χρονική στιγμή t .

- θ.** Να βρείτε τη χρονική διαφορά με την οποία αρχίζουν να ταλαντώνονται τα σημεία M και N.
- ι.** Να υπολογιστεί η απομάκρυνση του σημείου N από τη θέση ισορροπίας του 4,5 sec μετά την έναρξη των ταλαντώσεων του.
- ια.** Να βρείτε πόσο απέχει από το σημείο M ένα σημείο Λ που είναι το τρίτο από την αρχή κατά σειρά σημείο που βρίσκεται σε αντίθεση φάσης με το M.
- ιβ.** Ποια η απομάκρυνση του σημείου Λ από τη θέση ισορροπίας του, τη χρονική στιγμή που απομάκρυνση του M είναι 1 cm.
- ιγ.** Να γράψετε την εξίσωση του αρμονικού κύματος ίδιου πλάτους με το αρχικό το οποίο όταν συμβάλλει με αυτό δημιουργεί κατά μήκος του ελαστικού μέσου στάσιμο κύμα.
- ιδ.** Να γράψετε την εξίσωση του στάσιμου κύματος που δημιουργεί η συμβολή των δύο προηγούμενων κυμάτων.
- ιε.** Να βρείτε την ταχύτητα ταλάντωσης και την επιτάχυνση ενός σημείου K του στάσιμου κύματος που βρίσκεται στη θέση $x=30$ cm τη χρονική στιγμή $t_3=10$ sec.
- ιστ.** Πόση είναι η διαφορά φάσης μεταξύ δύο σημείων του στάσιμου κύματος που απέχουν μεταξύ τους 60 cm.
- ιζ.** Σε ποια θέση βρίσκεται ο $5^{\circ\varsigma}$ δεσμός.
- ιη.** Πόση πρέπει να γίνει η περίοδος των δύο κυμάτων που συμβάλλουν ώστε στην ίδια θέση να βρίσκεται τώρα ο $9^{\circ\varsigma}$ δεσμός.