

ΘΕΜΑ 4

Υλικό σημείο Ο ομογενούς ελαστικής χορδής, που έχει επιλεγεί ως αρχή των αξόνων ($x = 0$), αρχίζει τη χρονική στιγμή $t = 0$ να ταλαντώνεται σύμφωνα με την εξίσωση $y = A\eta\mu(\omega t)$ και κάθετα στη διεύθυνση της χορδής. Η κινητική ενέργεια της ταλάντωσης του υλικού σημείου Ο μηδενίζεται 20 φορές σε κάθε χρονικό διάστημα $\Delta t = 5 \text{ s}$. Το κύμα που παράγεται διαδίδεται κατά την αρνητική φορά του άξονα $x'Ox$ κατά μήκος της χορδής που διέρχεται από το σημείο Ο με ταχύτητα $v = 2 \text{ m/s}$. Στη διάρκεια μιας περιόδου της ταλάντωσης του το υλικό σημείο Ο διανύει διάστημα $s = 0,2 \text{ m}$.

4.1. Να γράψετε την εξίσωση του κύματος που παράγεται.

Μονάδες 7

4.2. Να υπολογίσετε τη χρονική στιγμή που αρχίζει να κινείται ένα σημείο Μ, που βρίσκεται στη θέση $x_M = -1 \text{ m}$ της χορδής όπως επίσης και την απομάκρυνση y_M , από τη θέση ισορροπίας του σημείου Μ, τη χρονική στιγμή $t = \frac{13}{24} \text{ s}$.

Μονάδες 6

4.3. Να σχεδιάσετε το διάγραμμα της φάσης του κύματος σε συνάρτηση με τη συντεταγμένη της θέσης ($\varphi - x$), τη χρονική στιγμή $t = 2 \text{ s}$.

Μονάδες 6

4.4. Να βρείτε τις συντεταγμένες θέσης των σημείων της χορδής, τα οποία βρίσκονται στον αρνητικό ημιάξονα, σε απόσταση μικρότερη από 2 m από την αρχή των αξόνων Ο και τη χρονική στιγμή $t = 1 \text{ s}$, έχουν απομάκρυνση $y = -5 \text{ cm}$.

Μονάδες 6