

1. Δύο ελαστικά νήματα μεγάλου μήκους συνδέονται στο σημείο Ο και σχηματίζουν ελαστικό μέσο που ταυτίζεται με τον οριζόντιο άξονα x'Οx. Το σημείο σύνδεσης Ο (x = 0), αρχίζει τη χρονική στιγμή t<sub>0</sub> = 0 να κινείται κατακόρυφα με την επίδραση δύο ταλαντώσεων:

$$y_{\alpha} = 5 \cdot \eta \mu. \left( 10\pi t + \frac{\pi}{3} \right)$$

$$y_{\beta} = 5\sqrt{3} \cdot \eta \mu. \left( 10\pi t - \frac{\pi}{3} \right)$$

και

( $y_a, y_b$  σε cm,  $t$  σε s).

Σημείο  $M$  του ενός νήματος που βρίσκεται στη θέση  $x_M = 2m$ , αρχίζει να ταλαντώνεται μετά από χρόνο  $t_M = 0,4s$ , ενώ σημείο  $N$  του άλλου νήματος με  $x_N = -2m$ , αρχίζει να ταλαντώνεται μετά από χρόνο  $t_N = 0,3s$ .

α. Να βρείτε την εξίσωση κίνησης του σημείου  $O$ .

β. Να βρείτε τις εξισώσεις των κυμάτων που δημιουργούνται.

γ. Να βρείτε την φάση των σημείων του ελαστικού μέσου τη στιγμή  $t_1 = 0,6s$  και να την παραστήσετε γραφικά.

δ. Να σχεδιάσετε το στιγμιότυπο του ελαστικού μέσου τη χρονική στιγμή  $t_1$ .

ε. Να βρείτε την διαφορά φάσης μεταξύ των σημείων  $M$  και  $N$  τη χρονική στιγμή  $t_1$ .

στ. Να βρείτε πόσα σημεία του ελαστικού μέσου, έχουν κατά τη χρονική στιγμή  $t_1$ , κινητική ενέργεια ίση με την

δυναμική ενέργεια ταλάντωσής τους.

ζ. Να βρείτε ποια χρονική στιγμή το σημείο  $M$  έχει κινητική ενέργεια τριπλάσια της δυναμικής ενέργειας

ταλάντωσής του για δεύτερη φορά.

η. Να βρείτε την απομάκρυνση και την ταχύτητα ταλάντωσης του σημείου  $N$  όταν το σημείο  $M$  έχει απομάκρυνση

$-8cm$  κινούμενο προς τη θέση ισορροπίας του.

θ. Να βρείτε την ενέργεια ταλάντωσης στοιχειώδους τμήματος του νήματος που έχει μάζα  $\Delta m = 10^4 Kg$

2. Σώμα  $m = 1 kg$  είναι δεμένο στο κάτω άκρο κατακόρυφου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς  $k = 100 N/m$  και εξαναγκάζεται σε ταλάντωση μικρής απόσβεσης μέσω ενός διεγέρτη. Το σώμα διέρχεται από τη θέση ισορροπίας του 40 φορές σε χρόνο  $2\pi s$ . Να βρεθούν:

α. Η συχνότητα της ταλάντωσης.

β. Να ελέγξετε αν το σύστημα βρίσκεται σε κατάσταση συντονισμού.

γ. Αν η συχνότητα του διεγέρτη αρχίσει να ελαττώνεται, τότε το πλάτος ταλάντωσης:

i) θα αυξηθεί,

ii) θα μειωθεί,

iii) αρχικά αυξάνεται και στη συνέχεια μειώνεται.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση αιτιολογώντας την επιλογή σας.

3. Σώμα εκτελεί ταυτόχρονα δύο αρμονικές ταλαντώσεις που γίνονται στην ίδια διεύθυνση γύρω από την ίδια θέση ισορροπίας. Στο διπλανό σχήμα φαίνεται το διάγραμμα των ταχυτήτων τους σε συνάρτηση με το χρόνο. Η εξίσωση ταχύτητας της συνισταμένης ταλάντωσης σε συνάρτηση με το χρόνο είναι:

α.  $v = 2v_0 \cdot \eta\mu(\omega t + \pi/2)$

β.  $v = 2v_0 \cdot \eta\mu(\omega t + \pi)$

γ.  $v = v_0 \cdot \sigma\upsilon\nu(\omega t + \pi/2)$

δ.  $v = 2v_0 \cdot \sigma\upsilon\nu(\omega t + \pi)$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση αιτιολογώντας την επιλογή σας.



