

Ζωύφιο και διακρότημα.

Στο σημείο Ο μιας οριζόντιας ελαστικής χορδής μιας αράχνης κοιμάται ένα ζωύφιο. Στο ίδιο σημείο υπάρχουν δύο πηγές αρμονικές κυμάτων που την χρονική στιγμή $t=0$ ξεκινάνε την κατακόρυφη ταλάντωσή τους με εξισώσεις $\psi_1=0,001\eta\mu 2\pi t$ και $\psi_2=0,001\eta\mu 2\pi t$ ενώ ταυτόχρονα την ίδια στιγμή ξεκινάνε να απομακρύνονται από το σημείο Ο με οριζόντιες ταχύτητες μέτρου $u_1=1\text{m/s}$ και $u_2=3\text{m/s}$ αντίστοιχα.

Να βρεθούν:

- α) Η εξίσωση απομάκρυνσης της ταλάντωσης του ζωυφίου.
- β) Η γραφική παράσταση της απομάκρυνσης του ζωυφίου τη στιγμή που οι δύο πηγές απέχουν απόσταση $d=80/3 \text{ m}$

Δίνεται η ταχύτητα διαδόσεων του κύματος στην ελαστική χορδή ότι είναι $u=9\text{m/s}$

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

- α) Η συχνότητα που θα αντιλαμβάνεται το ζωύφιο από την κάθε πηγή θα δίνεται από τη σχέση με βάση το φαινόμενο Doppler

$$f_1 = \frac{u}{u + u_{s1}} f_s = 0,9\text{Hz} \quad \text{και} \quad f_2 = \frac{u}{u + u_{s2}} f_s = 0,75\text{Hz}$$

Παρατηρώ ότι οι δύο συχνότητες είναι πολύ κοντινές άρα το ζωύφιο θα εκτελεί την ιδιόμορφη περιοδική κίνηση που χαρακτηρίζεται σαν διακρότημα άρα η εξίσωση απομάκρυνσης του ζωυφίου θα είναι

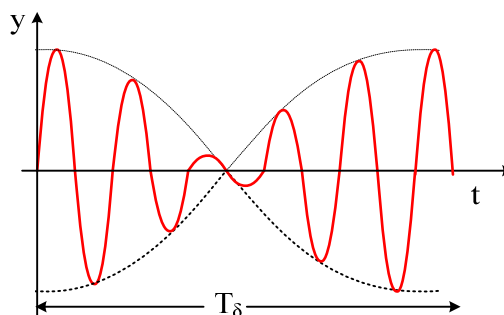
$$\psi = 0,002 \cdot \sin(0,15\pi t) \cdot \eta\mu(1,65\pi t) \quad (\text{SI})$$

- β) Οι πηγές θα απέχουν απόσταση $d=(u_1+u_2)t$ άρα $t=20/3 \text{ s}$. Ο χρόνος παρατηρώ ότι είναι ίσος με το:

$$T_{\text{διακροτήματος}} = \frac{1}{f_1 - f_2} = \frac{20}{3} \text{ s}.$$

Η περίοδος της ταλάντωσης του ζωυφίου θα είναι $T_{\text{ταλ}} = \frac{2\pi}{1,65\pi} = 1,21\text{s}$ άρα η γραφική παράσταση της

απομάκρυνσης του ζωυφίου θα είναι



xristoselef@gmail.com