

Σύνθεση ταλαντώσεων ίδιων πλατών και όχι ακριβώς παραπλήσιων συχνοτήτων.

Ένα σώμα μάζας $m = 0,1\text{kg}$ συμμετέχει σε δύο ταλαντώσεις ίδιας διεύθυνσης και ίδιας θέσης ισορροπίας με εξισώσεις:

$$x_1 = 0,1\eta\mu 10\pi t \text{ και } x_2 = 0,1\eta\mu 12\pi t \text{ στο S.I.}$$

- i) Να γραφεί η εξίσωση θέσης του, να υπολογισθεί ο χρόνος μεταξύ δυο διαδοχικών μηδενισμών του πλάτους και να παρασταθεί γραφικά.
- ii) Να υπολογίσετε την θέση του, την ταχύτητά του και τη δύναμη που δέχεται την στιγμή $\frac{1}{3}\text{s}$.

Απάντηση:

- i) Προφανώς $\omega_1 = 10\text{rad/s}$, $\omega_2 = 12\text{rad/s}$

Για την εξίσωση θέσης του: $x = x_1 + x_2 = 2A\sigma\upsilon\nu \frac{\omega_2 - \omega_1}{2} t \eta\mu \frac{\omega_2 + \omega_1}{2} t = 0,2\sigma\upsilon\nu\pi t \eta\mu 11\pi t$ (S.I)

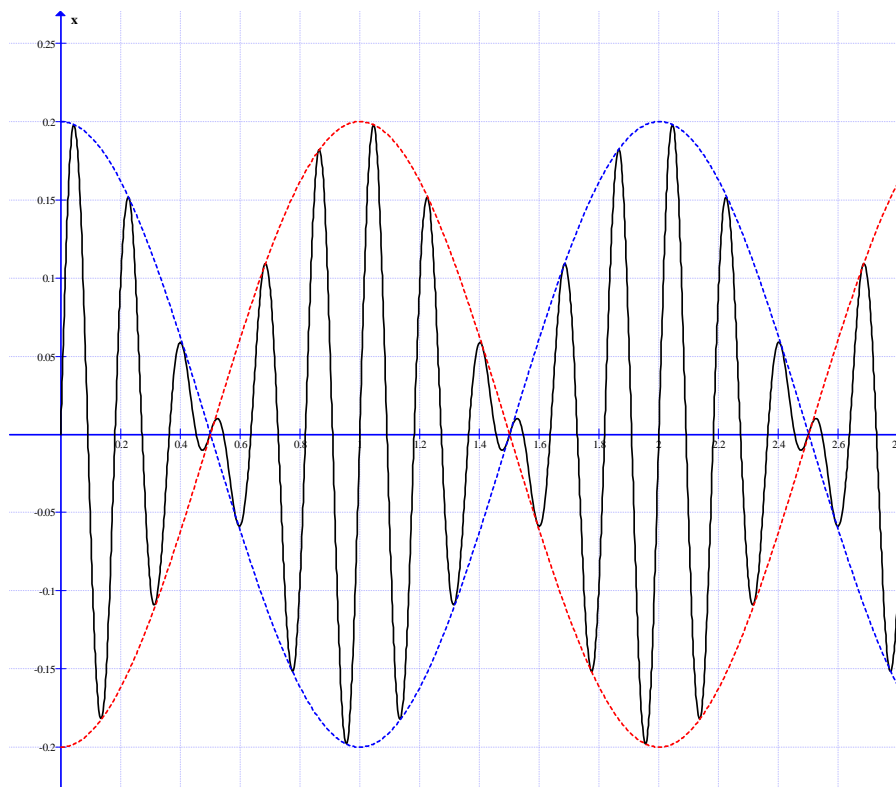
Η συχνότητα του διακροτήματος είναι $f_\delta = |f_2 - f_1| = f_2 - f_1$ διότι $f_2 > f_1$.

$$f_\delta = \frac{\omega_2 - \omega_1}{2\pi} = 1\text{Hz}.$$

Ο χρόνος μεταξύ δύο διαδοχικών μηδενισμών δηλαδή η περίοδος του διακροτήματος είναι

$$T_\delta = \frac{1}{f_\delta} = 1\text{s}.$$

Η γραφική παράσταση της θέσης του είναι:



ii) Τη στιγμή $\frac{1}{3} s$:

$$x = 0,2 \sigma \nu \nu \left(\pi \frac{1}{3} \right) \cdot \eta \mu \left(11 \pi \frac{1}{3} \right) \square 0,2 \cdot \frac{1}{2} \cdot (-0,87) = -0,087 m$$

Η ταχύτητά του θα υπολογισθεί ως άθροισμα των ταχυτήτων των δύο κινήσεων.

$$x_1 = 0,1 \cdot \eta \mu 10 \pi t \Rightarrow v_1 = \pi \cdot \sigma \nu \nu 10 \pi t \quad (\text{S.I})$$

$$x_2 = 0,1 \cdot \eta \mu 12 \pi t \Rightarrow v_2 = 1,2 \pi \cdot \sigma \nu \nu 12 \pi t \quad (\text{S.I})$$

Τη στιγμή $\frac{1}{3} s$:

$$v = v_1 + v_2 = \pi \cdot \sigma \nu \nu 10 \pi \frac{1}{3} + 1,2 \pi \cdot \sigma \nu \nu 12 \pi \frac{1}{3} = \pi \left(-\frac{1}{2} \right) + 1,2 \pi = 0,7 \pi \frac{m}{s}.$$

Η επιτάχυνσή του θα υπολογισθεί ως άθροισμα των επιταχύνσεων των δύο κινήσεων.

$$x_1 = 0,1 \cdot \eta \mu 10 \pi t \Rightarrow a_1 = -0,1 \cdot 100 \pi^2 \cdot \eta \mu 10 \pi t = -10 \pi^2 \cdot \eta \mu 10 \pi t \quad (\text{S.I})$$

$$x_2 = 0,1 \cdot \eta \mu 12 \pi t \Rightarrow a_2 = -0,1 \cdot 144 \pi^2 \cdot \eta \mu 12 \pi t = -14,4 \pi^2 \cdot \eta \mu 12 \pi t \quad (\text{S.I})$$

$$\begin{aligned} \alpha &= \alpha_1 + a_2 = -10 \pi^2 \eta \mu 10 \pi t - 14,4 \pi^2 \cdot \eta \mu 12 \pi t = -10 \pi^2 \eta \mu \left(10 \pi \frac{1}{3} \right) - 14,4 \pi^2 \cdot \eta \mu \left(12 \pi \frac{1}{3} \right) \\ &= -10 \pi^2 \left(-\frac{1}{2} \right) - 14,4 \pi^2 \cdot 0 = -5 \pi^2 \frac{m}{s^2} \end{aligned}$$

Η δύναμη, τώρα, υπολογίζεται εύκολα

$$F = m \cdot a = 0,1 \text{ kg} \cdot \left(-5 \pi^2 \frac{m}{s^2} \right) = -0,5 \pi^2 N$$

Υλικό Φυσικής - Χημείας.

Επειδή το να μοιράζεσαι πράγματα, είναι καλό για όλους...

Επιμέλεια

Γιάννης Κοριακόπουλος