

Από την εξίσωση ταλάντωσης των πηγών είναι:  $A = 0,2 \text{ m}$ ,  $f = 5 \text{ Hz}$  και  $T = 0,2 \text{ s}$ .

α) Το  $(\Sigma)$  εκκινεί την ταλάντωση του τη χρονική στιγμή  $t_1$  οπότε σε αυτό φτάνει το κύμα

$$\text{από την } \Pi_1. \text{ Άρα: } u = \frac{r_1}{t_1} = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Τη χρονική στιγμή  $t_2$  στο  $(\Sigma)$  φτάνει και το δεύτερο κύμα με αποτέλεσμα να μεταβληθεί η κίνηση του  $(\Sigma)$ . Άρα:  $r_2 = u \cdot t_2 = 6,2 \text{ m}$

$$\beta) \text{ Είναι: } u = \lambda f \Rightarrow \lambda = \frac{4 \text{ m/s}}{5 \text{ Hz}} \Rightarrow \lambda = 0,8 \text{ m}$$

Το υλικό σημείο  $\Sigma$  παραμένει ακίνητο μέχρι τη χρονική στιγμή  $t_1 = 1,05 \text{ s}$ , οπότε στο  $\Sigma$  φθάνει το κύμα από την πλησιέστερη σε αυτό πηγή  $\Pi_1$ . Για  $t \geq t_1 = 1,05 \text{ s}$  το υλικό σημείο  $(\Sigma)$  ταλαντώνεται υπό την επενέργεια του κύματος που εκπέμπει η  $\Pi_1$  μέχρι τη χρονική στιγμή  $t_2 = 1,55 \text{ s}$ . Τη χρονική στιγμή  $t_2$  το πλάτος ταλάντωσης του  $(\Sigma)$  μεταβάλλεται άρα σε αυτό φθάνει το κύμα από την πηγή  $\Pi_2$ . Για  $t \geq 1,55 \text{ s}$  έχουμε τη

συμβολή των δύο κυμάτων. Το υλικό σημείο  $(\Sigma)$  μετά τη συμβολή των κυμάτων παραμένει ακίνητο, άρα τα κύματα συμβάλλουν ακυρωτικά.

Η απομάκρυνση του  $(\Sigma)$  σε συνάρτηση με το χρόνο δίνεται από τις παρακάτω εξισώσεις στο S.I.:

$$y_{\Sigma} = \begin{cases} 0, & 0 \leq t < 1,05 \text{ s} \\ A \eta \mu 2\pi \left( \frac{t}{T} - \frac{x_1}{\lambda} \right), & 1,05 \text{ s} \leq t < 1,55 \text{ s} \\ 2A \sigma \nu \eta \left( 2\pi \frac{r_1 - r_2}{2\lambda} \right) \eta \mu 2\pi \left( \frac{t}{T} - \frac{r_1 + r_2}{2\lambda} \right), & t \geq 1,55 \text{ s} \end{cases}$$

$$y_{\Sigma} = \begin{cases} 0, & 0 \leq t < 1,05 \text{ s} \\ 0,2 \eta \mu 2\pi (5t - 5,25), & 1,05 \text{ s} \leq t < 1,55 \text{ s} \\ 0, & t \geq 1,55 \text{ s} \end{cases}$$

$$y_{\Sigma} = \begin{cases} 0, & 0 \leq t < 1,05 \text{ s} \\ 0,2 \eta \mu \pi (10t - 10,5), & 1,05 \text{ s} \leq t < 1,55 \text{ s} \\ 0, & t \geq 1,55 \text{ s} \end{cases}$$

Τα χρονικά διαστήματα  $0 \leq t < 1,05$  s και  $t \geq 1,55$  s το σημείο ( $\Sigma$ ) είναι ακίνητο, ενώ για  $1,05 \leq t < 1,55$  s η ταχύτητα ταλάντωσής του περιγράφεται από την:

$$u_{\Sigma} = \omega A \sin 2\pi \left( \frac{t}{T} - \frac{r_1}{\lambda} \right) = 10\pi \cdot 0,2 \sin 2\pi (5t - 5,25) \Rightarrow u_{\Sigma} = 2\pi \sin 2\pi (5t - 5,25) \text{ (S.I.)}$$

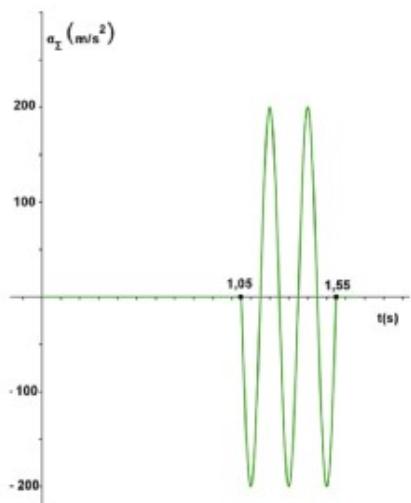
Συνοψίζοντας:

$$u_{\Sigma} = \begin{cases} 0, & 0 \leq t < 1,05 \text{ s} \\ 2\pi \sin 2\pi (5t - 5,25), & 1,05 \leq t < 1,55 \text{ s} \\ 0, & t \geq 1,55 \text{ s} \end{cases}$$

γ) Για την επιτάχυνση του ( $\Sigma$ ) έχουμε:

$$a_{\Sigma} = -\omega^2 y_{\Sigma} = \begin{cases} 0, & 0 \leq t < 1,05 \text{ s} \\ -200 \eta \mu 2\pi (5t - 5,25), & 1,05 \leq t < 1,55 \text{ s} \\ 0, & t \geq 1,55 \text{ s} \end{cases}$$

Η ζητούμενη γραφική παράσταση είναι:



δ) Για να έχουμε ενίσχυση στο  $\Sigma$  πρέπει:

$$|r_1 - r_2| = N\lambda' \Rightarrow 2 = N\lambda' \Rightarrow f = N \frac{u}{2} \Rightarrow f = 2N, N = 1, 2, \dots$$

Συνεπώς:  $f_{\min}' = 2 \text{ Hz}$