

Λύση

α) Για την ταχύτητα διάδοσης των κυμάτων ισχύει: $u = \lambda f \Rightarrow \lambda = \frac{3 \text{ m/s}}{5 \text{ Hz}} = 0,6 \text{ m}$

Μετά τη συμβολή των κυμάτων στο (Σ), η απομάκρυνσή του σε συνάρτηση με το χρόνο είναι στο S.I.:

$$y_{\Sigma} = 2A \sin\left(2\pi \frac{r_1 - r_2}{2\lambda}\right) \eta \mu 2\pi \left(\frac{t}{T} - \frac{r_1 + r_2}{2\lambda}\right) \Rightarrow y_{\Sigma} = 2A \sin\left(\pi \frac{3 - r_2}{0,6}\right) \eta \mu \pi \left(\frac{2t}{T} - \frac{3 + r_2}{0,6}\right) \text{ (S.I.)}$$

Συγκρίνοντας με την εξίσωση $y_{\Sigma} = 0,1 \eta \mu \pi \left(10t - \frac{35}{3}\right)$ (S.I.)

προκύπτει: $\frac{3 + r_2}{0,6} = \frac{35}{3} \Rightarrow r_2 = 4 \text{ m}$

Επίσης: $2A \sin\left(\pi \frac{3 - r_2}{0,6}\right) = 0,1 \text{ m} \Rightarrow A = 0,1 \text{ m}$

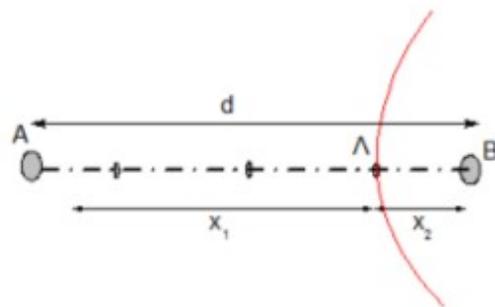
β) Έστω ότι το (Λ) είναι σημείο ενίσχυσης του AB και απέχει από τις πηγές κατά x_1 και x_2 αντίστοιχα.

Τότε είναι: $x_1 - x_2 = N\lambda$, $N = 0, \pm 1, \pm 2, \pm 3, \dots$. Ταυτόχρονα θα πρέπει: $x_1 + x_2 = d$

Προσθέτοντας κατά μέλη τις δύο αυτές

εξισώσεις προκύπτει: $x_1 = \frac{N\lambda + d}{2}$

Το σημείο (Λ) βρίσκεται μεταξύ των πηγών άρα:



$$0 < x_1 < d \Rightarrow 0 < \frac{N\lambda + d}{2} < d \Rightarrow -\frac{d}{\lambda} < N < \frac{d}{\lambda} \Rightarrow$$

$$-\frac{25}{3} < N < \frac{25}{3}$$

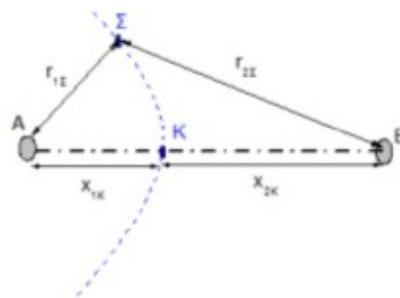
Άρα ο ακέραιος N μπορεί να πάρει τις τιμές $N = 0, \pm 1, \dots, \pm 8$

Συνολικά υπάρχουν 17 σημεία ενίσχυσης επί του AB .

γ) Πρέπει: $x_{1K} - x_{2K} = r_{1\Sigma} - r_{2\Sigma} \Rightarrow x_{1K} - x_{2K} = -1 \text{ m}$

Επίσης: $x_{1K} + x_{2K} = d = 5 \text{ m}$

Προσθέτοντας κατά μέλη: $x_{1K} = 2 \text{ m}$ και $x_{2K} = 3 \text{ m}$



δ) Το κύμα από την Π_1 φτάνει στο (K) την

χρονική στιγμή:

$$t_1 = \frac{x_{1K}}{u} = \frac{2}{3} \text{ s}.$$

Αντίστοιχα το κύμα από την πηγή Π_2 φθάνει στο K την χρονική στιγμή : $t_2 = \frac{x_{2K}}{u} = 1 \text{ s}$

Άρα:

$$y_K = \begin{cases} 0, & 0 \leq t < \frac{2}{3} \text{ s} \\ A \eta \mu 2\pi \left(\frac{t}{T} - \frac{x_{1K}}{\lambda} \right), & \frac{2}{3} \text{ s} \leq t < 1 \text{ s} \\ 2A \sigma \upsilon \nu \left(2\pi \frac{x_{1K} - x_{2K}}{2\lambda} \right) \eta \mu 2\pi \left(\frac{t}{T} - \frac{x_{1K} + x_{2K}}{2\lambda} \right), & t \geq 1 \text{ s} \end{cases}$$

$$y_K = \begin{cases} 0, & 0 \leq t < \frac{2}{3} \text{ s} \\ 0,1 \eta \mu 2\pi \left(5t - \frac{10}{3} \right), & \frac{2}{3} \text{ s} \leq t < 1 \text{ s} \\ 0,1 \eta \mu 2\pi \left(5t - \frac{25}{6} \right), & t \geq 1 \text{ s} \end{cases}$$