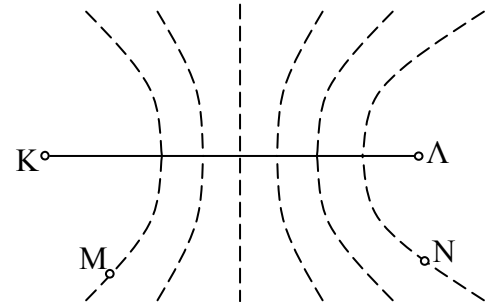


«Πόσο κοντά πλησιάζουν οι καμπύλες;»*

Ιανουάριος 2011

Δύο σύγχρονες πηγές ταλαντώνονται με συχνότητα 10 Hz στα σημεία Κ και Λ της επιφάνειας ενός υγρού τα οποία απέχουν απόσταση 1 m. Σε δύο σημεία Μ και Ν της επιφάνειας (σχήμα) έχουμε ενισχυτική συμβολή με αποτέλεσμα αυτά να ταλαντώνονται με μέγιστο πλάτος. Το Μ βρίσκεται αριστερά της μεσοκάθετου του ΚΛ ενώ το Ν δεξιά. Ανάμεσα στο Μ και στη μεσοκάθετο περνά άλλη μια ενισχυτική υπερβολή, ενώ ανάμεσα στο Ν και στη μεσοκάθετο περνούν άλλες δύο ενισχυτικές υπερβολές. Αν η ταχύτητα διάδοσης του κύματος στην επιφάνεια του υγρού είναι 2 m/s, ποια είναι η μικρότερη απόσταση μεταξύ των δύο υπερβολών στις οποίες ανήκουν τα σημεία Μ και Ν.



Θεωρείστε α) ότι τα κύματα είναι αρμονικά και β) ότι τα πλάτη των κυμάτων των πηγών δεν μειώνονται με την απόστασή τους από την πηγή.

Η λύση στην επόμενη σελίδα

ΛΥΣΗ

☞ Ξέρουμε ότι για να έχουμε ενισχυτική συμβολή σε κάποιο σημείο, θα πρέπει η διαφορά δρόμου του από τις πηγές να είναι ακέραιο πολλαπλάσιο του μήκους κύματος:

$$\Delta r = n\lambda$$

☞ Στη συγκεκριμένη περίπτωση:

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{2}{10} = 0,2m$$

☞ Άρα: $M\Lambda - MK = 2\lambda = 0,4 m$

$$N\Lambda - NK = -3\lambda = -0,6 m$$

☞ Οι παραπάνω σχέσεις θα ισχύουν για όλα τα σημεία που βρίσκονται πάνω στις υπερβολές. Αν πούμε λοιπόν P και Σ τα σημεία που τέμνουν το ΚΛ οι υπερβολές των Μ και Ν, θα έχουμε:

$$P\Lambda - PK = 2\lambda = 0,4 m \text{ (I) και}$$

$$\Sigma\Lambda - \Sigma K = -3\lambda = -0,6 m \text{ (II)}$$

☞ Όμως $P\Lambda + PK = K\Lambda = 1 m$ (III) καθώς επίσης $\Sigma\Lambda + \Sigma K = K\Lambda = 1 m$ (IV)

☞ Προσθέτοντας τις (I) και (III) καθώς και τις (II) και (IV) κατά μέλη έχουμε:

$$2P\Lambda = 1,4 \Leftrightarrow P\Lambda = 0,7m \text{ και}$$

$$2\Sigma\Lambda = 0,4 \Leftrightarrow \Sigma\Lambda = 0,2m$$

☞ Οπότε: $P\Sigma = P\Lambda - \Sigma\Lambda = 0,7 - 0,2 \Leftrightarrow \boxed{P\Sigma = 0,5m}$

