

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ : ΚΥΜΑΤΑ

ΑΣΚΗΣΗ 1

Ανοίξτε το σύνδεσμο <http://users.sch.gr/andriz/swf/wave4.swf>

Η θεμελιώδης εξίσωση της κυματικής δίνει $\lambda = \dots\dots\dots$
Σε χρόνο $t = 2,5s$ το κύμα έχει φτάσει στη θέση $x = \dots\dots\dots$
Το πλάτος είναι $A = 10 \text{ cm}$. Άρα η εξίσωση του κύματος είναι
 $\dots\dots\dots$
Το σημείο $x = 50\text{cm}$ βρίσκεται σε απομάκρυνση $\psi = \dots\dots\dots$

ΑΣΚΗΣΗ 2

Ανοίξτε το σύνδεσμο <http://users.sch.gr/andriz/swf/simboli2.swf>

A) Εισάγετε $u = 10\text{cm/s}$, $f = 0,2\text{Hz}$. Τότε $\lambda = \dots\dots\dots$
Αν το πλάτος των κυμάτων είναι $A = 1\text{cm}$ τι πλάτος έχει η ταλάντωση των σημείων για τα οποία:

- $|r_1 - r_2| = 2,5\lambda \quad \rightarrow \quad A' = \dots\dots\dots$
- $|r_1 - r_2| = 2\lambda \quad \rightarrow \quad A' = \dots\dots\dots$
- $|r_1 - r_2| = 1,5\lambda \quad \rightarrow \quad A' = \dots\dots\dots$
- $|r_1 - r_2| = 0 \quad \rightarrow \quad A' = \dots\dots\dots$

Σε πόσα σημεία τέμνουν οι κροσσοί ενίσχυσης το ευθύγραμμο τμήμα που ενώνει τις δύο πηγές;.....

B) Εισάγετε $u = 20\text{cm/s}$, $f = 0,2\text{Hz}$. Τότε $\lambda = \dots\dots\dots$
Σε πόσα σημεία τέμνουν οι κροσσοί ενίσχυσης το ευθύγραμμο τμήμα που ενώνει τις δύο πηγές;.....
Τι συμπεραίνετε;

.....
.....
Αν d η απόσταση των πηγών Π_1 και Π_2 και λ το μήκος κύματος ποιες σχέσεις μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε για να βρούμε τον αριθμό των σημείων αποσβεστικής συμβολής στο ευθύγραμμο τμήμα που ενώνει τις δύο πηγές; Έστω x η απόσταση τυχαίου σημείου αποσβεστικής συμβολής από την Π_1 :

$$x - (d - x) = (2N + 1) \frac{\lambda}{2} \Leftrightarrow 2x = d + (2N + 1) \frac{\lambda}{2} \Leftrightarrow x = \frac{d}{2} + (2N + 1) \frac{\lambda}{4} \text{ όπου}$$

$N=0,1,2,\dots$ Περιορίζουμε το x άρα:

$$0 < x < d \Leftrightarrow 0 < \frac{d}{2} + (2N + 1) \frac{\lambda}{4} < d$$

Υπολογίστε το πλήθος των σημείων αν $d = 650 \text{ cm}$ και για τα δυο παραπάνω μήκη κύματος.

A).....
.....
.....

B).....
.....
.....
.....

ΑΣΚΗΣΗ 3

Ανοίξτε το σύνδεσμο <http://users.sch.gr/andriz/swf/waveSimboliAll.swf>

A) Εισάγετε $u = 400\text{cm/s}$, $f = 1\text{Hz}$. Τότε $\lambda = \dots\dots\dots$

A1) Δοκιμάστε «παλμό» και «συμφωνία φάσης»

A2) Δοκιμάστε «παλμό» και «αντίθεση φάσης»

B)

B1) Επιλέξτε «αρμονικό κύμα» και «συμφωνία φάσης» και εισάγετε $u = 200\text{cm/s}$, $f = 2\text{Hz}$. Τότε $\lambda = \dots\dots\dots$

Ξεκινήστε την εφαρμογή αφήνοντας να δημιουργηθεί το στάσιμο κύμα.

Υπάρχουν $\dots\dots\dots$ δεσμοί στις θέσεις $\dots\dots\dots$

B2) Εισάγετε $u = 200\text{cm/s}$, $f = 1\text{Hz}$ και «αντίθεση φάσης» ώστε να δημιουργηθεί κοιλία στη θέση $x = 0\text{ cm}$. Τότε $\lambda = \dots\dots\dots$

Υπάρχουν $\dots\dots\dots$ δεσμοί στις θέσεις $\dots\dots\dots$

→Αν θέλουμε να βρούμε θεωρητικά το πλήθος των δεσμών ανάμεσα στις θέσεις $x=0$ και $x=500\text{ cm}$ επειδή

$$0 \leq x_{\delta} \leq 500 \Leftrightarrow 0 \leq (2N+1)\frac{\lambda}{4} \leq 500 \Leftrightarrow 0 \leq (2N+1)50 \leq 500 \Leftrightarrow 0 \leq 2N+1 \leq 10 \Leftrightarrow -1 \leq 2N \leq 9$$

$$\Leftrightarrow -0,5 \leq N \leq 4,5 \Leftrightarrow N = 0,1,2,3,4$$

Δοκιμάστε να εισάγετε $u = 100\text{cm/s}$, $f = 1\text{Hz}$ και «συμφωνία φάσης» ώστε να δημιουργηθεί κοιλία στη θέση $x = 0\text{ cm}$. Τότε $\lambda = \dots\dots\dots$

Υπάρχουν $\dots\dots\dots$ δεσμοί στις θέσεις $\dots\dots\dots$

→Αν θέλουμε να βρούμε θεωρητικά το πλήθος των δεσμών ανάμεσα στις θέσεις $x=0$ και $x=500\text{ cm}$

.....
.....
.....
.....

Ανδρέας Ριζόπουλος
<http://blogs.sch.gr/andriz>