

## Face to face

Ιανουάριος 2007

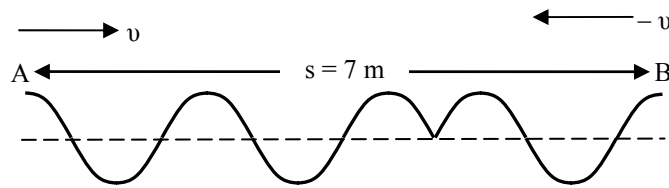
Δύο σημεία A και B ενός ελαστικού μέσου διάδοσης ( $x_A < x_B$ ) απέχουν μεταξύ τους 7 m. Κάποια στιγμή περνά από το A ένα αρμονικό κύμα της μορφής  $y_1 = A\eta\mu 2\pi(t/T - x/\lambda)$  κινούμενο προς το B, και μετά από 2 s, ένα δεύτερο κύμα ίδιου πλάτους και συχνότητας της μορφής  $y_2 = A\eta\mu 2\pi(t/T + x/\lambda)$  περνά από το B κινούμενο προς το A. Τα μέτωπα των δύο κυμάτων συναντιούνται 2,5 s μετά το πέρασμα του  $y_2$  από το B. Εκείνη τη στιγμή (τη στιγμή δηλαδή που αρχίζει η συμβολή), τα B και A βρίσκονται στη μέγιστη απομάκρυνση της ταλάντωσης τους και μεταξύ τους μεσολαβούν άλλες τρεις «κορυφές». Ποια είναι η εξίσωση του στάσιμου κύματος που θα δημιουργηθεί αν το πλάτος των  $y_1$  και  $y_2$  είναι 1 m;

Η λύση στην επόμενη σελίδα

### ΛΥΣΗ

Έστω Μ το σημείο στο οποίο συναντιούνται τα δύο μέτωπα των κυμάτων.

Αν θεωρήσουμε  $t$  το χρονικό διάστημα από τη στιγμή που πέρασε το  $y_2$  από το Β, το  $y_2$  θα έχει διανύσει απόσταση  $vt$ , ενώ το Α  $v(t-2)$ .



Οπότε θα ισχύει:  $vt + v(t+2) = s$  και αντικαθιστώντας  $t = 2,5$  s και  $s = 7$  m έχουμε:

$$2,5v + 4,5v = 7 \Rightarrow v = 1 \text{ m/s.}$$

Όπως φαίνεται και στο σχήμα, τη στιγμή της συνάντησης μεταξύ των Α και Β μεσολαβούν 3,5 μήκη κύματος. Άρα  $3,5\lambda = 7 \Rightarrow \lambda = 2$  m.

Και από τη θεμελιώδη εξίσωση:  $v = \lambda/T \Rightarrow T = 2$  s.

Ξέρουμε ότι αν οι εξισώσεις των συμβαλλόμενων κυμάτων είναι

$$y_{1,2} = A\eta\mu 2\pi(t/T \pm x/\lambda),$$

το στάσιμο κύμα που προκύπτει έχει εξίσωση:

$$y_{\Sigma} = 2A\sigma\upsilon\nu \frac{2\pi x}{\lambda} \eta\mu \frac{2\pi t}{T}$$

και με αντικατάσταση:

$$y_{\Sigma} = 2\sigma\upsilon\nu\pi x \eta\mu\pi t \quad (\text{στο S.I.})$$