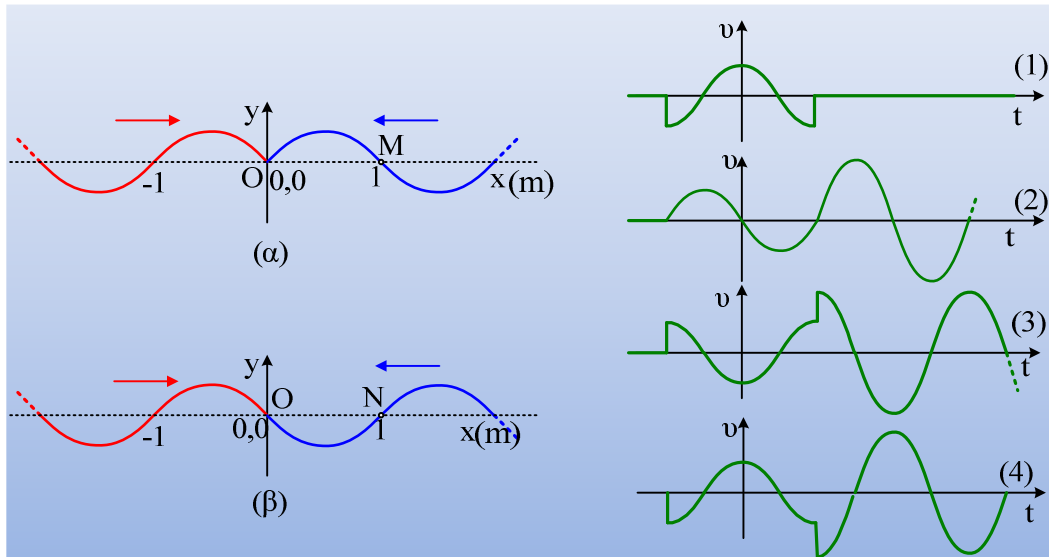


Στάσιμα κύματα και ταχύτητες σημείων.

Κατά μήκος δυο γραμμικών ελαστικών μέσων διαδίδονται αντίθετα δύο όμοια κύματα, τα οποία συμβάλουν δημιουργώντας στάσιμα κύματα. Στα σχήματα αριστερά δίνονται οι μορφές των μέσων μια στιγμή που θεωρούμε $t=0$.



- i) Στο (α) ελαστικό μέσον θα δημιουργηθεί στάσιμο κύμα και στις θέσεις 0,5m, 1,5m, 2,5m, θα δημιουργηθούν δεσμοί.
- ii) Στο (β) ελαστικό μέσον στα σημεία $x=0$, 1m, 2m θα δημιουργηθούν δεσμοί.
- iii) Στα δεξιά σχήματα έχουμε σχεδιάσει την ταχύτητα ταλάντωσης δύο σημείων M και N των δύο ελαστικών μέσων τα οποία βρίσκονται στις θέσεις $x=1$ m. Ποια καμπύλη αντιστοιχεί σε κάθε σημείο;

Να χαρακτηρίσετε ως σωστές ή λανθασμένες τις δύο πρώτες προτάσεις και να κάνετε την αντιστοίχιση για την iii) δικαιολογώντας τις απαντήσεις σας.

Απάντηση:

- i) Στο ελαστικό μέσο (α), τα δύο κύματα συμβάλουν στη θέση $x=0$, σε φάση. Το σημείο O εξαιτίας και των δύο κυμάτων, θα ξεκινήσει την ταλάντωσή του από τη θέση ισορροπίας, κινούμενο προς τα πάνω (θετική κατεύθυνση). Συνεπώς στο σημείο αυτό θα έχουμε ενίσχυση και το πλάτος ταλάντωσης θα είναι $2A$, ή με άλλα λόγια στο σημείο αυτό θα δημιουργηθεί κοιλία. Αλλά τότε ο πρώτος δεσμός, προς τα δεξιά, θα δημιουργηθεί σε απόσταση $\lambda/4=0,5$ m, όπου $\lambda=2$ m το μήκος των δύο τρεχόντων κυμάτων, τα οποία συμβάλουν.
Ο επόμενος δεσμός θα απέχει κατά $\lambda/2=1$ m από τον προηγούμενο, συνεπώς δεσμούς θα έχουμε στις θέσεις 0,5m, 1,5m, 2,5m... (προφανώς θα δημιουργηθούν και άλλοι δεσμοί και στα αριστερά του O).
Η πρόταση λοιπόν είναι σωστή.
- ii) Στο ελαστικό μέσον (β) τα δύο κύματα συμβάλουν σε αντίθεση φάσης. Εξαιτίας του κύματος προς τα δεξιά το σημείο O, τείνει να κινηθεί προς τα πάνω, αλλά εξαιτίας του (β) προς τα κάτω. Συνεπώς το

σημείο O θα παραμείνει ακίνητο, με αποτέλεσμα στο σημείο αυτό να δημιουργηθεί δεσμός. Αλλά αφού η απόσταση μεταξύ δύο δεσμών είναι ίση με $\lambda/2=1\text{m}$, προφανώς θα σχηματισθούν δεσμοί στις θέσεις $x=0, 1\text{m}, 2\text{m}, \dots$

Και αυτή η πρόταση είναι σωστή.

- iii) Στα σημεία M και N το κύμα προς τα αριστερά, φτάνει κάποια στιγμή, πριν φτάσει στο O, οπότε τα σημεία αυτά αρχίζουν την ταλάντωσή τους, κάποια στιγμή πριν τη στιγμή $t=0$. Εξάλλου το σημείο M θα ξεκινήσει την ταλάντωσή του κινούμενο με μέγιστη ταχύτητα με κατεύθυνση προς τα πάνω, ενώ το N προς τα κάτω (αρνητική κατεύθυνση). Εξάλλου μετά τη συμβολή στο σημείο M θα δημιουργηθεί κοιλία, ενώ στο N δεσμός. Με βάση αυτά οι αντιστοιχίες είναι:

(α) \rightarrow (3) και (β) \rightarrow (1).

Υλικό Φυσικής - Χημείας.

Επειδή το να μοιράζεσαι πράγματα, είναι καλό για όλους...

Επιμέλεια:

Διονύσης Μάργαρης