

Εισαγωγή στην Ακουστική Ωκεανογραφία

2021-2022

Ασκήσεις 2^{ης} Σειράς Διάδοση σε ελαστικούς χώρους

1. Όταν το φαινόμενο της διάδοσης των διατμητικών κυμάτων περιορίζεται σε δύο διαστάσεις (δεν υπάρχει μεταβολή των παραμέτρων του μέσου ως προς την τρίτη διάσταση), δείξτε ότι το δυναμικό του ελαστικού κύματος που απαιτείται για την περιγραφή των κυματικών μεγεθών του μέσου, περιορίζεται στο διάνυσμα ως προς την τρίτη διάσταση.
2. Αποδείξτε τις σχέσεις που δίδουν τις συνιστώσες των τάσεων και των μετατοπίσεων που αναφέρονται σε επίπεδο κάθετο στον άξονα των z , στην περίπτωση διάδοσης διατμητικών και διαμήκων κυμάτων σε δύο διαστάσεις x, z .
3. Υπολογίστε τον συντελεστή ανάκλασης επίπεδου ηχητικού κύματος που προσπίπτει κάθετα από το νερό στον πυθμένα της θάλασσας όταν ο πυθμένας χαρακτηρίζεται ως ρευστό υλικό με ταχύτητα διάδοσης ήχου 1700 m/sec και πυκνότητα 1300 kg/m^3 . Τα αντίστοιχα μεγέθη του νερού είναι 1500 m/sec και 1000 kg/m^3 . Ποιός είναι ο συντελεστής ανάκλασης και η απώλεια πυθμένα για γωνία πρόσπτωσης 65° ;
4. Επίπεδο ακουστικό κύμα προσπίπτει στη διαχωριστική επιφάνεια ανάμεσα στο νερό και δύο στρώματα ρευστού πυθμένα. Οι ταχύτητες διάδοσης του ήχου είναι για μεν το νερό 1500 m/sec για δε τα στρώματα του πυθμένα 1450 m/sec και 1700 m/sec αντίστοιχα. Οι πυκνότητες είναι στο μεν νερό 1000 kg/m^3 στα δε δύο στρώματα του πυθμένα 1100 kg/m^3 και 1400 kg/m^3 αντίστοιχα. Το πάχος του πρώτου στρώματος είναι 10 m . Η συχνότητα του κύματος είναι 200 Hz .
 - a. Υπάρχει γωνία μηδενικής ανάκλασης ανάμεσα στο ρευστό και στο πρώτο στρώμα πυθμένα ; Αν ναι, ποια είναι αυτή.
 - b. Για την εν λόγω γωνία, πόσος είναι ο συνολικός συντελεστής ανάκλασης ανάμεσα στο νερό και στα στρώματα του πυθμένα ;

5. Για την ανωτέρω περίπτωση αποδείξτε :
- a. Τη σχέση που δίνει το συντελεστή ανάκλασης από το πρώτο στρώμα του πυθμένα στο νερό συναρτήσει του αντίστοιχου συντελεστή ανάμεσα στο νερό και στο πρώτο στρώμα.
 - b. Τη σχέση που έχουν οι συντελεστές διάδοσης στο πρώτο στρώμα του πυθμένα με το συντελεστή ανάκλασης ανάμεσα στο νερό και το πρώτο στρώμα του πυθμένα.
 - c. Την έκφραση για τη μεταβολή φάσης του κύματος που επιστρέφει στην επιφάνεια της θάλασσας μετά από ανάκλαση στο δεύτερο στρώμα του πυθμένα.
6. Βρείτε το λόγο της πίεσης διάδοσης ως προς την πίεση πρόσπτωσης στην περίπτωση πρόσπτωσης επίπεδου ακουστικού κύματος στη διαχωριστική επιφάνεια ανάμεσα σε δύο ρευστά μέσα.