

Εισαγωγή στην Ακουστική Ωκεανογραφία

2023-2024

Ασκήσεις 3^{ης} Σειράς Παρακολούθηση διαδρομής ηχητικών ακτίνων.

1. Θεωρείστε ένα αρκτικό προφίλ ταχύτητας διάδοσης ήχου που δίδεται από τη σχέση : $c(z) = 1449 + 0.016z$ όπου z είναι το βάθος της θάλασσας.
 - a. Υπολογίστε την αρχική γωνία εκπομπής που πρέπει να έχει μια ηχητική ακτίνα που εκπέμπεται από πηγή στην επιφάνεια της θάλασσας ($z=0$), και οριζοντιοποιείται σε βάθος 2 km.
 - b. Υπολογίστε την οριζόντια απόσταση από την πηγή στην οποία η ακτίνα θα επιστρέψει στην επιφάνεια καθώς και τον χρόνο που θα έχει διανύσει το μέτωπο κύματος.
2. Μία ηχητική ακτίνα ξεκινά την διαδρομή της από πηγή σε βάθος 100 m στη θάλασσα που χαρακτηρίζεται από ένα προφίλ ταχύτητας διάδοσης ήχου που δίδεται από τα ζεύγη τιμών (0, 1500), (200, 1490), (1000, 1530), με την πρώτη τιμή να αναφέρεται στο βάθος. Η ταχύτητα μεταβάλλεται γραμμικά ανάμεσα στα χαρακτηριστικά βάθη. Το βάθος της θάλασσας είναι 1000 μέτρα. Ο βυθός έχει σύσταση αργίλου με πυκνότητα 1200 kg/m^3 και ταχύτητα διάδοσης διαμήκων κυμάτων 1650 m/sec θεωρείται δε ότι εκτείνεται σε άπειρο βάθος.
 - a. Υπολογίστε την διαδρομή μια ηχητικής ακτίνας που εκπέμπεται υπό γωνία 60° ως προς την οριζόντιο με κατεύθυνση προς τον πυθμένα και φτάνει σε οριζόντια απόσταση από την πηγή 1200 μέτρων.
 - b. Κάνετε γραφική παράσταση της ανωτέρω διαδρομής.
 - c. Απαντήστε στα ως άνω ερωτήματα εάν η ζητάμε η ακτίνα να φτάσει στο βάθος του ηχητικού καναλιού μετά από μία ανάκλαση στην επιφάνεια. Θεωρείστε αρχική κατεύθυνση εκπομπής τόσο προς την επιφάνεια όσο και προς τον πυθμένα.
 - d. Υπολογίστε το συντελεστή ανάκλασης του επίπεδου ηχητικού κύματος που προσπίπτει στον πυθμένα της θάλασσας και αντιστοιχεί σε ακτίνα με αρχική γωνία εκπομπής όπως αυτή ορίστηκε στο πρώτο ερώτημα.