**Εισαγωγή στην Ακουστική Ωκεανογραφία**

**2018-2019**

**Ασκήσεις 4ης 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$^o$ ως προς την οριζόντιο 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.
   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.