

# Κυματική διάδοση 2023-2024

## 1η Εργαστηριακή άσκηση

### 4η ομάδα

#### Θέμα 1ο

Δίδεται περιβάλλον ρηχής θάλασσα βάθους  $h_1$  m. Ένα ίζημα πάχους  $h_2$  m μ τερματίζει σε μία τέλεια ανακλαστική επιφάνεια. Η επιφάνεια της θάλασσας είναι ελεύθερη επιφάνεια. Σε βάθος  $z_0$  m, σημειακή αρμονική πηγή μοναδιαίου πλάτους εκπέμπει σε συχνότητα  $f$  Hz. Η ταχύτητα διάδοσης του ήχου στο νερό είναι σταθερή και ίση με  $c_1$  m/sec. Η ταχύτητα διάδοσης του ήχου στον πυθμένα είναι  $c_2$  m/sec και η πυκνότητα  $\rho_2$  kg/m<sup>3</sup>. Η πυκνότητα στο νερό είναι  $\rho_1$  kg/m<sup>3</sup>.

Ζητείται ο υπολογισμός της ακουστικής πίεσης στο περιβάλλον. Θεωρείστε κυλινδρικές συντεταγμένες και αξονική συμμετρία.

1. Διατυπώστε μαθηματικά το πρόβλημα που ορίζεται ως άνω, θέτοντας όλες τις οριακές συνθήκες που απαιτούνται για να υπάρχει μοναδική λύση.
2. Δώστε στη συνέχεια την λύση του προβλήματος χρησιμοποιώντας ανάπτυγμα της λύσης σε σειρά ιδιοσυναρτήσεων.
3. Διατυπώστε τη χαρακτηριστική εξίσωση του κυματοδηγού που θα δώσει τις ιδιοτιμές του σχετιζόμενου προβλήματος βάθους.
4. Πως θα υπολογιστούν οι συντελεστές του αναπτύγματος της ερώτησης 2 ;

#### Θέμα 2ο

Εάν ο κυματοδηγός που αναφέρεται ανωτέρω ορίζεται από ένα στρώμα νερού που τερματίζει σε τέλεια ανακλαστική επιφάνεια.

1. Δώστε απάντηση στις ερωτήσεις 1 και 2 που ετέθησαν ανωτέρω για το νέο πρόβλημα.
2. Υπολογίστε τις 'κανονικές' ιδιοτιμές του νέου κυματοδηγού και δώστε έκφραση των αντίστοιχων ιδιοσυναρτήσεων.
3. Υπολογίστε την απώλεια διάδοσης σε απόσταση  $r$  km σε όλο το βάθος του κυματοδηγού.

Τα δεδομένα της άσκησης θα ανακοινωθούν στην ιστοσελίδα του μαθήματος.

Η 1η Εργαστηριακή Άσκηση παραδίδεται σε μορφή ηλεκτρονική (κείμενο χειρόγραφο σκαναρισμένο ή γραμμένο με κατάλληλο κειμενογράφο, με όλες τις γραφικές παραστάσεις σε μορφή άμεσα αναγνώσιμη και με το πρόγραμμα που ενδεχομένως έχει χρησιμοποιηθεί στην ηλεκτρονική διεύθυνση: taroud@uoc.gr. Προσοχή : Η άσκηση θα πρέπει να σταλεί σε ΕΝΑ αρχείο, μέχρι την **Τετάρτη 17 Απριλίου 2024**. Είναι δυνατή η παράδοση και έντυπης μορφής της άσκησης. Η ημερομηνία της εξέτασης θα ανακοινωθεί μετά τις 18/4/2024.

Η ΠΑΡΑΔΟΣΗ ΤΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ ΕΙΝΑΙ ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ ΓΙΑ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΣΤΟ ΤΕΛΙΚΟ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ.