

Γραμμική Θεωρία

E1. Αν οι καρτεσιανές συνιστώσες της ταχύτητας δίνονται από:

$$u = A \cosh k(y+d) \sin(\omega t - kx)$$

$$v = A \sinh k(y+d) \cos(\omega t - kx)$$

Ποια είναι η μορφή του δυναμικού ϕ ? Δείξτε ότι η λύση ικανοποιεί την εξίσωση Laplace. Ποια η φυσική σημασία αυτού;

E2. Δείξτε ότι οι εξισώσεις κίνησης μπορούν να ολοκληρωθούν για να δώσουν την εξίσωση Bernoulli.

Θυμηθείτε ότι η αυθαίρετη συνάρτηση $f(t)$ μπορεί να απορροφηθεί μέσα στο δυναμικό, ϕ .

E3. Δείξτε ότι η γραμμική θεωρία ικανοποιεί τις οριακές συνθήκες και τις θεμελιώδεις εξισώσεις:

Θεμελιώδεις εξισώσεις

(i) Συνέχεια της μάζας

(ii) Αστρόβιλη ροή

Οριακές Συνθήκες

(i) Μηδενική κατακόρυφη ταχύτητα στον πυθμένα

(ii) Kinematic free surface condition.

(iii) Dynamic free surface condition

E4. Δείξτε ότι για κυματισμούς μικρού εύρους στα βαθιά νερά τα σωματίδια παρουσιάζουν κυκλικές τροχιές. Σχεδιάστε την μεταβολή του εύρους της οριζόντιας ταχύτητας στην περιοχή $z=0$ έως $z=-\lambda$.

Τι υποδηλώνει αυτό σε σχέση με την κίνηση λόγω κυματισμού των σωματιδίων σε περιοχή βαθέων υδάτων;

E5. Δείξτε ότι οι διακυμάνσεις πίεσης που οφείλονται σε μία σειρά από κυματισμούς μικρού εύρους δίνονται από:

$$P_{WAVES} = \frac{\rho g a \cosh k(y+d) \sin(\omega t - kx)}{\cosh(kd)}$$