

6.1 Δίνεται το δισδιάστατο πεδίο ταχυτήτων: $u = a \cdot x, v = -a \cdot y$, όπου $a =$ σταθερά

Ζητούνται:

1. Να αποδειχθεί ότι το πεδίο αυτό παριστάνει ροή ασυμπίεστου ρευστού.
2. Να χαρακτηριστεί το πεδίο ως αστρόβιλο ή στροβιλό.
3. Να προσδιοριστούν οι επιταχύνσεις και οι εξισώσεις των γραμμών ροής, οι οποίες να *παρασταθούν* και γραφικά.
4. Να προσδιοριστεί η συνάρτηση ροής $\Psi(x, y)$ και να υπολογιστεί η παροχή, η οποία περνά από ένα ευθύγραμμο τμήμα με συντεταγμένες (x_1, y_1) και (x_2, y_2) .
5. Να προσδιοριστεί η δυναμική συνάρτηση $\Phi(x, y)$.

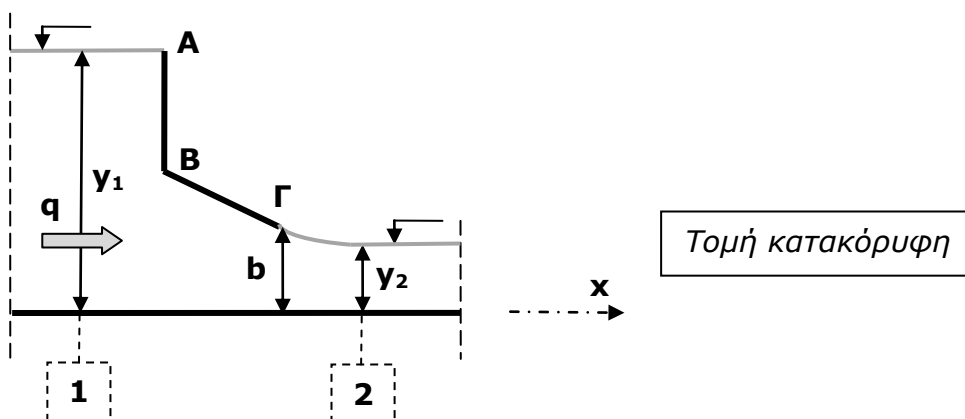
6.2 Διώρυγα ορθογωνικής διατομής, μεγάλου πλάτους, σχεδιάζεται με οριζόντιο πυθμένα (μηδενική κατά μήκος κλίση) και μεταφέρει νερό με παροχή q ανά μέτρο πλάτους της. Στη διώρυγα προβλέπεται άκαμπτο θυρόφραγμα **ΑΒΓ** λεπτής ακμής. Το τμήμα ΑΒ είναι κατακόρυφο με μήκος L_{AB} και το τμήμα ΒΓ έχει κλίση 30° ως προς την οριζόντια και μήκος L_{BG} . Το βάθος ομοιόμορφης ροής με ελεύθερη επιφάνεια στη διατομή (1) ολίγον ανάντη του θυροφράγματος είναι y_1 (βλ. σχήμα).

Αμελώντας απώλειες ενέργειας και θεωρώντας όλους τους συντελεστές συνόρθωσης ίσους με τη μονάδα, να υπολογιστούν:

1. Το βάθος ροής y_2 στη διατομή (2) πλήρους συστολής ως συνάρτηση των y_1, L_{AB}, L_{BG} και του συντελεστή πλήρους συστολής c .
2. Η μεταφερόμενη παροχή q .
3. Η οριζόντια δύναμη, η οποία ασκείται στο θυρόφραγμα (ανά μέτρο πλάτους).

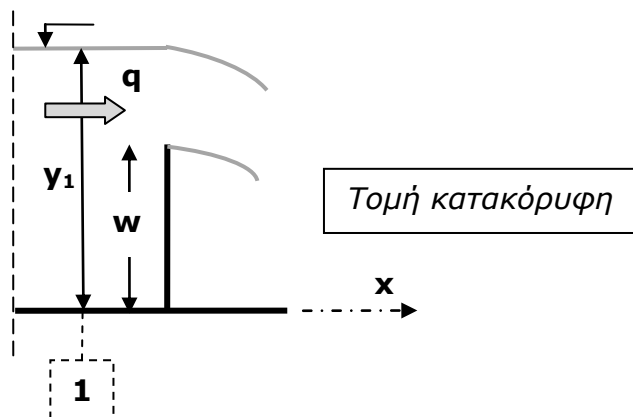
Αριθμητική εφαρμογή: $y_1 = 4,0$ m, $L_{AB} = 2,0$ m, $L_{BG} = 2,0$ m.

Ο συντελεστής c να ληφθεί από τον πίνακα Rajer



6.3 Στη διώρυγα της προηγούμενης άσκησης 6.2 εξετάζεται η εναλλακτική λύση τοποθέτησης καθολικού υπερχειλιστή λεπτής στέψης με ύψος w . Η παροχή q (ανά μέτρο πλάτους) έχει την ίδια τιμή και το βάθος ομοιόμορφης ροής στη διατομή (1) ολίγον ανάντη του θυροφράγματος παραμένει y_1 (βλ. σχήμα).

Ζητείται να υπολογιστεί το ύψος w με χρήση του εμπειρικού τύπου του Rehbock.



6.4 Κυλινδρικό δοχείο με διάμετρο D και αρχικό συνολικό βάθος H_0 περιέχει δύο στρώσεις υγρών: Πετρέλαιο με ειδικό βάρος γ_1 και βάθος y_1 και νερό με ειδικό βάρος γ_2 και βάθος y_2 . Τα αρχικά βάθη των δύο υγρών y_1 και y_2 είναι άγνωστα.

Προκειμένου να διαπιστωθεί πόσο νερό περιέχει η δεξαμενή, ανοίγεται στον πυθμένα του δοχείου μικρή οπή, διαμέτρου d και μετράται ο χρόνος T εκροής του νερού από την οπή μέχρι τη στιγμή όπου αρχίζει να εκρέει πετρέλαιο.

1. Ζητείται να υπολογιστεί το ύψος y_2 της στρώσης νερού ως συνάρτηση των D , H_0 , γ_1 , γ_2 , d και του χρόνου T εκροής του νερού.

2. Εάν μετά το πέρας της εκροής του νερού κλείσει η οπή, να υπολογιστεί ποιά πρέπει να είναι η παροχή τροφοδοσίας πετρελαίου Q , ώστε το δοχείο να γεμίσει με πετρέλαιο μέχρι το ύψος H_0 σε ίσο χρόνο T .

Αριθμητική εφαρμογή: $D = 1,20$ m, $H_0 = 0,90$ m, $\gamma_1 = 0,82$ t/m³, $\gamma_2 = 1,00$ t/m³, $d = 12,0$ cm και $T = 58,0$ s.

