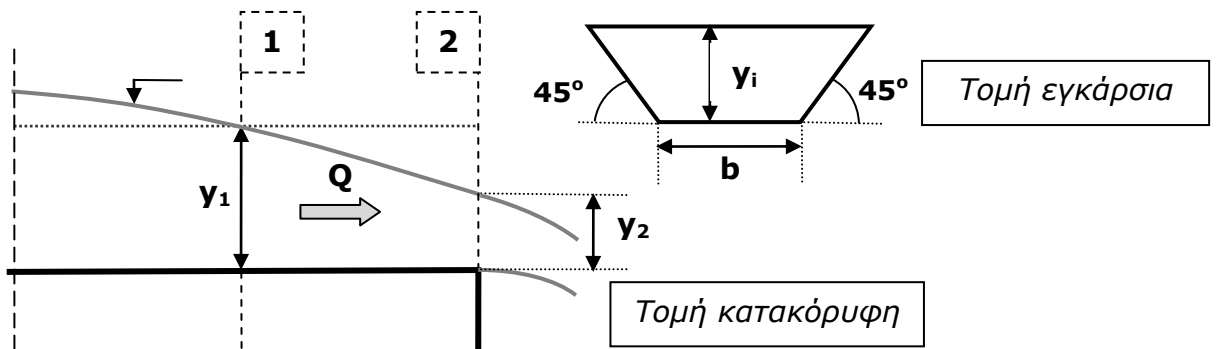


5.1 Διώρυγα συμμετρικής τραπεζοειδούς διατομής με οριζόντιο πυθμένα, πλάτος στον πυθμένα b και κλίση πρανών 45° μεταφέρει νερό με παροχή Q και καταλήγει σε ελεύθερη πτώση. Το βάθος ροής σε μικρή απόσταση ανάντη της ακμής είναι y_1 και η κατανομή των πιέσεων είναι υδροστατική, ενώ το βάθος ροής ακριβώς στην ακμή είναι $y_2 = 0,7 \cdot y_1$ και η κατανομή των πιέσεων δεν είναι υδροστατική. Με βάση τον όγκο αναφοράς (βλ. σχήμα), αμελώντας τις δυνάμεις λόγω τριβών και χρησιμοποιώντας την εξίσωση συνεχείας και την εξίσωση ποσότητας κίνησης (με συντελεστές συνόρθωσης της ποσότητας κίνησης $\beta = 1$), εκφράστε:

- 1) Την ολική δύναμη εκ πιέσεων F_{p2} , η οποία ασκείται στη διατομή της ακμής, συναρτήσει του y_1 , του πλάτους b της διατομής και της διερχόμενης παροχής Q .
- 2) Το ποσοστό της δύναμης, το οποίο αποτελεί η υπολογισθείσα δύναμη F_{p2} σε σχέση με τη δύναμη F^*_{p2} , η οποία θα προέκυπτε από υδροστατική κατανομή των πιέσεων και στη διατομή ακριβώς στην ακμή για βάθος y_2 .

Αριθμητική εφαρμογή: $Q = 8,15 \text{ m}^3/\text{s}$, $b = 2,0 \text{ m}$, $y_1 = 1,0 \text{ m}$.

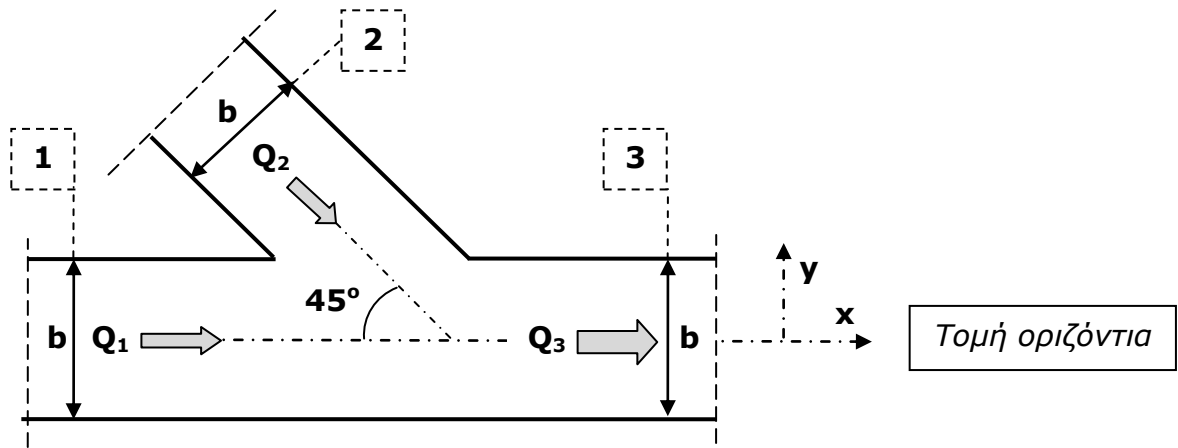


5.2 Διώρυγα ορθογωνικής διατομής με οριζόντιο πυθμένα, πλάτους b και βάθος ροής y_1 , μεταφέρει νερό με παροχή Q_1 . Στη διώρυγα συμβάλλει υπό γωνία 45° διώρυγα ορθογωνικής διατομής με οριζόντιο πυθμένα, πλάτους b και βάθος ροής $y_2 = y_1$, η οποία μεταφέρει νερό με παροχή $Q_2 = Q_1$ (βλ. σχήμα).

Ζητείται το βάθος ροής y_3 στη διώρυγα, αμέσως κατάντη της συμβολής.

Υπόδειξη: Αξιοποιήστε τον όγκο αναφοράς (όπως φαίνεται στο σχήμα), αμελώντας τις δυνάμεις λόγω τριβών. Χρησιμοποιήστε την εξίσωση συνεχείας και την εξίσωση ποσότητας κίνησης (με συντελεστές συνόρθωσης της ποσότητας κίνησης $\beta = 1$) και θεωρήστε ότι η προβολή στον άξονα x της δύναμης εκ πιέσεων στη διατομή (2) ισούται με τη συνολική δύναμη, η οποία ασκείται από τα στερεά όρια στον άξονα x :
 $F_{p2} \cdot \cos 45^\circ = N_x$

Αριθμητική εφαρμογή: $b = 3,0 \text{ m}$, $y_1 = y_2 = 1,5 \text{ m}$, $Q_1 = Q_2 = 3,0 \text{ m}^3/\text{s}$.



5.3 Από τη δεξαμενή σταθερής στάθμης A τροφοδοτείται με νερό ο κλειστός αγωγός κυκλικής διατομής με ενιαία διάμετρο D και μήκος L_{13} , ο οποίος εκρέει στην ατμόσφαιρα στο σημείο 3. Στο ένα τρίτο του μήκους του (σημείο 2) παρεμβάλλεται στρόβιλος (βλ. σχήμα). Οι απώλειες ενέργειας κατά μήκος του

αγωγού δίνονται από τη σχέση : $\Delta H_L = 0,01 \cdot \frac{L}{g \cdot D} \cdot V^2$

Στις διατομές (2_a) και (2_b) ολίγον ανάντη και κατόντη του στρόβιλου, τοποθετείται διαφορικό μανόμετρο, το οποίο περιέχει υγρό ειδικού βάρους γ_μ και έχει ένδειξη h (βλ. λεπτομέρεια) .

Γίνεται η παραδοχή ότι δεν υπάρχουν απώλειες ενέργειας μεταξύ των διατομών (2_a) και (2_b) , διότι η απόσταση μεταξύ τους είναι μικρή, και ότι οι κατανομές των ταχυτήτων και πιέσεων σε αυτές τις διατομές είναι ομοιόμορφες.

Ζητούνται να υπολογισθούν :

- 1) Το μανομετρικό ύψος h_μ του στρόβιλου.
- 2) Η παροχή Q στον αγωγό.
- 3) Να χαραχθούν πλήρως (με τα υψόμετά τους) η Γραμμή ενέργειας και η Πιεζομετρική Γραμμή και να διερευνηθούν ενδεχόμενα προβλήματα από υποπίεσεις.
- 4) Να υπολογισθεί η οριζόντια δύναμη, η οποία ασκείται από το νερό στο στρόβιλο.

Αριθμητική εφαρμογή: $D = 0,3 \text{ m}$, $L_{13} = 900 \text{ m}$, $h = 0,3 \text{ m}$, $\gamma_\mu = 12,5 \text{ t/m}^3$

