

7.1 Στον άξονα οριζόντιας εργαστηριακής σήραγγας ορθογωνικής διατομής με πολύ μεγάλο πλάτος, ώστε η ροή να θεωρείται δισδιάστατη και μεταβλητό ύψος Y τοποθετείται εγκάρσια και συμμετρικά κύλινδρος διαμέτρου d . Στη σήραγγα διοχετεύεται νερό υπό πίεση με γνωστή παροχή (ανά μέτρο πλάτους) q . Σε δύο διατομές: **1** (ανάντη του κυλίνδρου) και **2** (ολίγον κατά κατάντη του κυλίνδρου) είναι δεδομένα τα παρακάτω μεγέθη (βλ. σχήμα).

- Ύψη της διατομής: $Y_1 = d$ και $Y_2 = 2.d$
- Ενδείξεις απλών πιεζομέτρων: h_1 και h_2

Είναι επίσης γνωστές οι κατανομές των ταχυτήτων (βλ. λεπτομέρεια).

Ζητούνται:

1. Οι μέσες ταχύτητες V_i και οι μέγιστες ταχύτητες $u_{i \max}$ στις δύο διατομές ($i=1,2$).
2. Το ύψος των απωλειών ενέργειας ΔH_{1-2} μεταξύ των δύο διατομών.
3. Η ολική δύναμη αντίστασης του κυλίνδρου F_D .

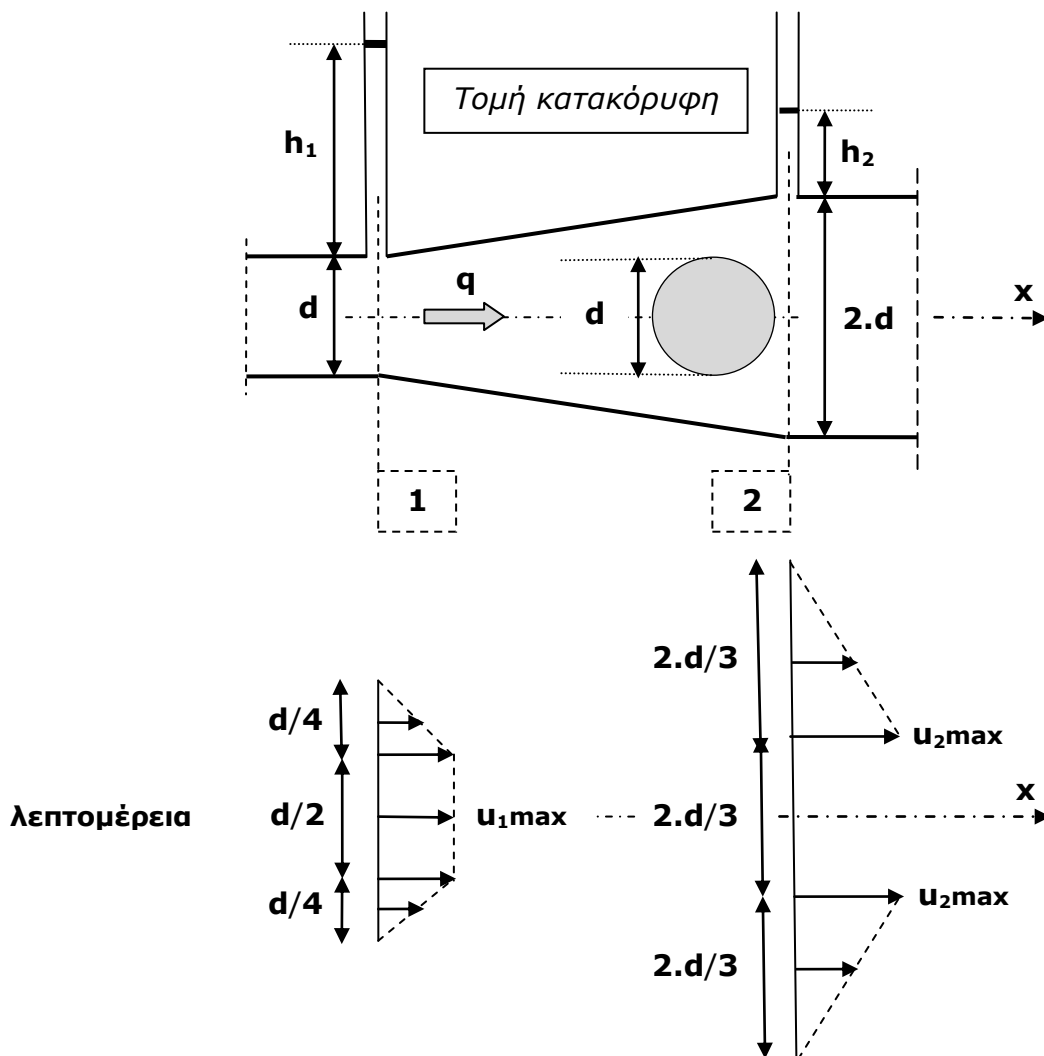
Παραδοχές - Υποδείξεις:

Να αμεληθούν οι δυνάμεις, οποίες παραλαμβάνονται από τα τοιχώματα της σήραγγας.

Η κατανομή της πίεσης στις διατομές **1** και **2** να ληφθεί ομοιόμορφη.

Οι συντελεστές συνόρθωσης *προφανώς* ΔΕΝ είναι μονάδα.

Αριθμητική εφαρμογή: $q = 2,0 \text{ m}^2/\text{s}$, $d = 1,0 \text{ m}$, $h_1 = 250 \text{ cm}$, $h_2 = 50 \text{ cm}$.



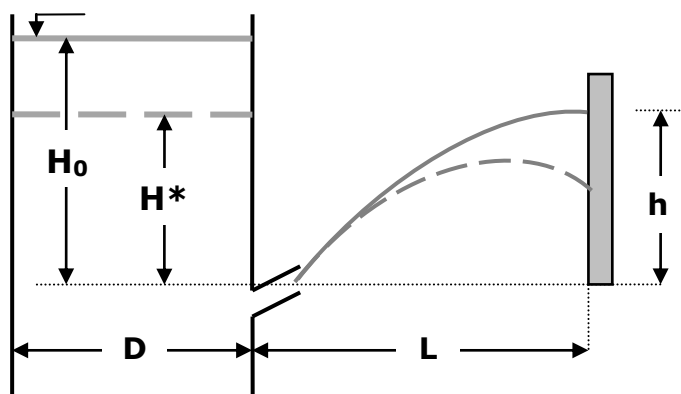
7.2 Στο τοίχωμα δεξαμενής διαμέτρου D υπάρχει σωλήνας, ο οποίος καταλήγει σε ακροφύσιο διαμέτρου d , απ' όπου η υδάτινη φλέβα εκτοξεύεται υπό γωνία 50° ως προς την οριζόντια (βλ. σχήμα). Η φλέβα προσπίπτει σε κατακόρυφο τοίχωμα τοποθετημένο σε απόσταση L , όπου μετράται το σημείο και η γωνία πρόσπτωσης. Για την αρχική στάθμη H_0 στη δεξαμενή η φλέβα προσέβαλε κάθετα το τοίχωμα σε σημείο ύψους h .

Ζητείται να υπολογιστούν:

1. Η αρχική στάθμη H_0 στη δεξαμενή και το ύψος h .
2. Η στάθμη H^* στη δεξαμενή και η γωνία πρόσπτωσης φ , όταν η φλέβα προσπίπτει στο τοίχωμα σε ύψος το ήμισυ του προηγούμενως υπολογισθέντος h .
3. Η στάθμη H_{op} στη δεξαμενή όταν η φλέβα προσπίπτει οριακά στον πόδα του τοιχώματος.
4. Ο χρόνος εκκένωσης της δεξαμενής από τη στάθμη H_0 έως τη στάθμη H_{op} .

Σημείωση: Συντελεστής $c = 0,611$

Αριθμητική εφαρμογή: $D = 2,0$ m, $d = 5,0$ cm, $L = 10$ m.



7.3 Μεταξύ δύο παραλλήλων οριζοντίων πλακών μεγάλων διαστάσεων οι οποίες απέχουν ύψος $3.b$, βρίσκονται δύο μη μίγνυόμενα υγρά με συνεκτικότητες μ_1, μ_2 , πυκνότητες ρ_1, ρ_2 και ύψη $b, 2.b$ αντίστοιχως. Η άνω πλάκα κινείται με σταθερή ταχύτητα U , ενώ η κάτω πλάκα παραμένει ακίνητη.

Για τη μόνιμη στρωτή ροή, η οποία δημιουργείται μεταξύ των πλακών, ζητούνται:

1. Να προσδιορισθούν οι κατανομές ταχυτήτων $u(z)$ και διατμητικών τάσεων $\tau(z)$ και να χαραχθούν τα αντίστοιχα διαγράμματα κατανομής.
2. Να υπολογισθούν οι παροχές q_1, q_2 (ανά μονάδα πλάτους) των δύο στρωμάτων.

Αριθμητική εφαρμογή: $b = 10,0$ cm, $\mu_1 = 7,20 \cdot 10^{-2}$ gr/cm.s, $\rho_1 = 0,86 \cdot 10^{-2}$ gr³/cm, $\mu_2 = 0,95 \cdot 10^{-2}$ gr/cm.s, $\rho_2 = 1,59 \cdot 10^{-2}$ gr³/cm, $U = 5,00$ cm /s.

