

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΘΕΩΡΙΑΣ (Μονάδες 3, Διάρκεια 20')

ΠΑΡΑΛΛΑΓΗ Α

(α) Απαντήστε στις ακόλουθες ερωτήσεις, σημειώνοντας στο αντίστοιχο τετραγωνίδιο τη σωστή απάντηση (μόνο μία απάντηση σε κάθε τριάδα). Η σωστή απάντηση σε κάθε ερώτηση βαθμολογείται με 0.3 μονάδες και η λανθασμένη με -0.15 (η μη απάντηση βαθμολογείται με 0).

1. Σε σύστημα τριών σωλήνων σε σειρά με ίδιες τιμές των L , k_s και f ισχύει $V_1 < V_2 < V_3$. Τότε, ισχύει:
☐ $D_1 > D_2 > D_3$.
☐ $D_1 < D_2 < D_3$.
☐ $Q_1 < Q_2 < Q_3$.
2. Ο αριθμός Froude σε ροή με ελεύθερη επιφάνεια είναι ο λόγος:
☐ των δυνάμεων αδράνειας προς τις δυνάμεις συνεκτικότητας.
☐ των δυνάμεων αδράνειας προς τις δυνάμεις βαρύτητας.
☐ της ταχύτητας μετάδοσης μικρής διαταραχής προς τη μέση ταχύτητα της ροής.
3. Σε ευθύγραμμο αγωγό ορθογωνικής διατομής μεγάλου μήκους και πολύ μεγάλου πλάτους ($b \gg y_0$) η ροή είναι ομοιόμορφη με βάθος y_0 . Τότε, η υδραυλική ακτίνα:
☐ τείνει στο y_0 .
☐ τείνει στο b .
☐ είναι ίση με 1.0.
4. Θεωρήστε τις ακόλουθες περιπτώσεις ροής (1) από σωλήνα διαμέτρου 0.25 m σε σωλήνα διαμέτρου 0.50 m, και (2) από σωλήνα διαμέτρου 0.50 m σε σωλήνα διαμέτρου 0.25 m. Τότε:
☐ οι τοπικές απώλειες είναι μεγαλύτερες στην (1).
☐ οι τοπικές απώλειες είναι μεγαλύτερες στη (2).
☐ ο συντελεστής τοπικών απωλειών στην (1) είναι ίσος με 1.0.

(β) Απαντήστε στις ακόλουθες ερωτήσεις, σημειώνοντας στο αντίστοιχο τετραγωνίδιο τη σωστή απάντηση (μόνο μία απάντηση σε κάθε τριάδα). Η σωστή απάντηση σε κάθε ερώτηση βαθμολογείται με 0.6 μονάδες και η λανθασμένη με -0.3 (η μη απάντηση βαθμολογείται με 0).

1. Δύο δεξαμενές που συνδέονται με σωλήνα διαμέτρου D , μήκους L και τραχύτητας f , στον οποίο υπάρχει δικλίδα με συντελεστή τοπικών απωλειών ίσο με 8.5 και για τον οποίο ισχύει $fL/D = 110$, έχουν διαφορά στάθμης 15.7 m. Λαμβάνοντας υπόψη τις τοπικές απώλειες, η μέση ταχύτητα ροής είναι ίση με:
☐ 1.2 m/s
☐ 1.4 m/s
☐ 1.6 m/s
2. Σε αγωγό τετραγωνικής διατομής πλευράς 1.0 m, πολύ μεγάλου μήκους, γεμάτου κατά το μισό, και με μέση ταχύτητα ροής 2.0 m/s, η ροή είναι:
☐ κρίσιμη.
☐ υποκρίσιμη.
☐ υπερκρίσιμη.
3. Η κατανομή ταχυτήτων ροής u (σε m/s) σε σωλήνα υπολογίζεται από την εξίσωση $u = 4.0 - r^2$, όπου r (m) είναι η απόσταση από τον άξονα του σωλήνα. Τότε:
☐ Η διάμετρος του σωλήνα είναι ίση με 4.0 m.
☐ Η διάμετρος του σωλήνα είναι ίση με 2.0 m.
☐ Η μέση ταχύτητα της ροής είναι ίση με 4.0 m/s.

Άσκηση 1 (μονάδες 4.0)

Αμελώντας τις τοπικές απώλειες ενέργειας στο σύστημα των τριών δεξαμενών Δ1, Δ2 και Δ3 του Σχήματος 1:

(α) υπολογίστε τις παροχές Q_1 , Q_2 και Q_3 των αγωγών ΑΔ, ΒΔ και ΔΓ, αντίστοιχα

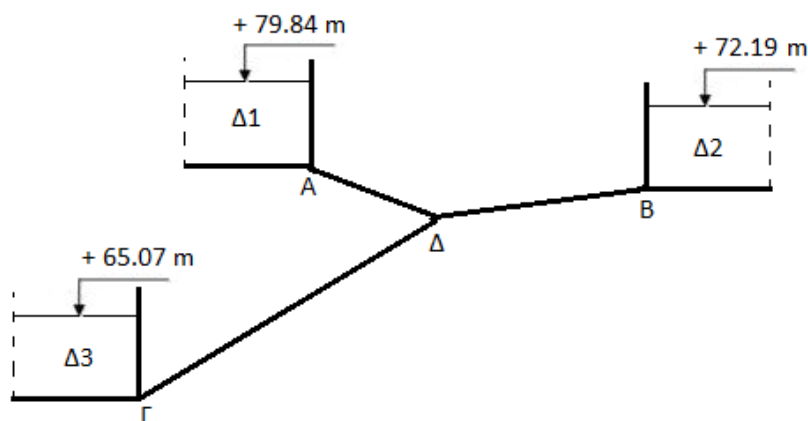
(β) υπολογίστε το ενεργειακό υψόμετρο του Δ

(γ) χαράξτε τις γραμμές ενέργειας των τριών αγωγών.

Δίνονται: $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ και $\nu = 1.1 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$

Πίνακας 1: Χαρακτηριστικά μεγέθη
 αγωγών (μήκος L , διάμετρος D , ισοδύναμη
 τραχύτητα k_s)

Αγωγός	L (m)	D (mm)	k_s (mm)
ΑΔ	1300	400	0.7
ΒΔ	2000	1000	1.0
ΔΓ	3000	1000	0.9



Σχήμα 1. Σκαρίφημα υδραγωγείου

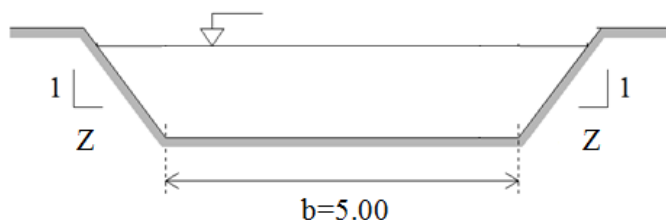
Άσκηση 2 (μονάδες 3.0)

Δίνεται ο αγωγός τους Σχήματος 2, σε γαιώδες - χαλαρά αμμώδες έδαφος, με κλίση εδάφους $J = 0.004$, ο οποίος έχει τραπεζοειδή διατομή, συντελεστή Manning $n = 0.025 \text{ s/m}^{1/3}$ και μεταφέρει παροχή $Q = 20.3 \text{ m}^3/\text{s}$.

(α) Εξετάστε αν η ροή είναι υπερκρίσιμη ή υποκρίσιμη.

(β) Υπάρχει κίνδυνος διάβρωσης; Αν ναι, σχεδιάστε τον αγωγό με επένδυση από σκυρόδεμα, διατηρώντας το ίδιο πλάτος.

(γ) Υπάρχει κίνδυνος διάβρωσης ή καθίζησης φερτών στον επενδεδυμένο αγωγό;



Σχήμα 2. Σκαρίφημα της διατομής του αγωγού χωρίς επένδυση