

Επώνυμο		
Όνομα		
Κωδικός	11-	εξάμηνο

1. Οι αγωγοί του σχήματος μεταφέρουν παροχή $Q = 6,00 \text{ m}^3/\text{s}$ και έχουν συντελεστή τραχύτητας: $n = 0,016$. Για δύο τιμές της κατά μήκος κλίσης του πυθμένα $J_1 = 0,010$ $J_2 = 0,0005$, να υπολογιστούν σε κάθε αγωγό:

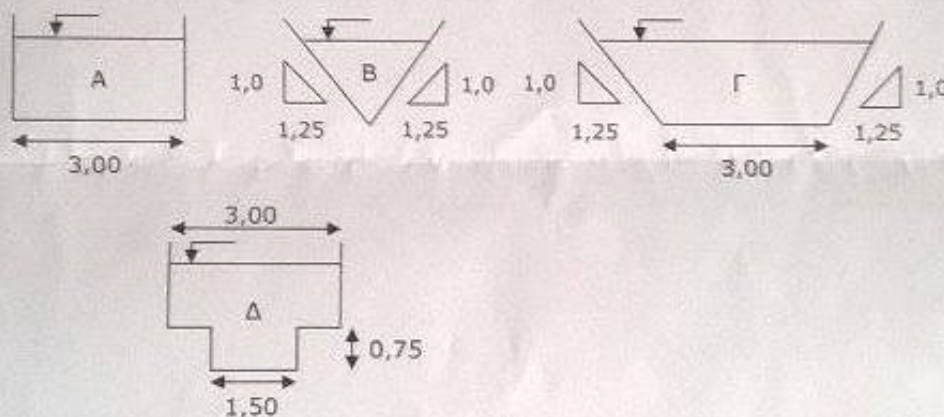
1.1 Το κρίσιμο βάθος y_c , τα ομοιόμορφα βάθη y_{o1} και y_{o2} , η κρίσιμη κλίση J_c και να χαρακτηριστεί η ροή με ομοιόμορφο βάθος ως υποκρίσιμη ή υπερκρίσιμη με όλους τους δυνατούς τρόπους.

1.2 Τα συζυγή βάθη y_{o1o2} των ομοιόμορφων βαθών για την κλίση J_1 και οι απώλειες ενέργειας λόγω του υδραυλικού άλματος, εάν εμφανιστεί.

1.3 Για τις διατομές Α και Γ το $H_{E\text{min}}$ και M_{min} : α) αριθμητικά και β) γραφικά, χαράζοντας με ακρίβεια τα διαγράμματα ειδικής ενέργειας $H_E = H_E(y)$ και ειδικής δύναμης $M = M(y)$ στο ίδιο σύστημα συντεταγμένων και κατάλληλες κλίμακες.

1.4 Για τις διατομές Α και Δ με δεδομένο ύψος ειδικής ενέργειας $H_E = 2,0 \text{ m}$, να υπολογιστούν οι μέγιστες παροχές Q_{max} : α) αριθμητικά και β) γραφικά, χαράζοντας με ακρίβεια τα διαγράμματα παροχών $Q = Q(y)$.

1.5 Για τη διατομή Α να ορισθεί η σχέση $J_c = J_c(Q)$ και να απεικονιστεί γραφικά. Τι συμπεράσματα εξαγονται από την μελέτη της συνάρτησης αυτής;



2. Τραπεζοειδής αγωγός με παροχή σχεδιασμού $Q = 5,00 \text{ m}^3/\text{s}$ και κατά μήκος κλίση $J = 0,0010$ αποτελείται από δύο τμήματα μεγάλου μήκους: ΑΒ (επενδεδυμένο, $n = 0,016$, υδραυλικά βέλτιστη διατομή) και ΒΓ (ανεπένδυτο, $n = 0,022$, κλίση π $z = 1,50$, επιτρεπόμενη ταχύτητα $V_{\text{en}} = 1,00 \text{ m/s}$). Ζητούνται:

2.1 Να μορφωθούν πλήρως οι διατομές στα δύο τμήματα του αγωγού.

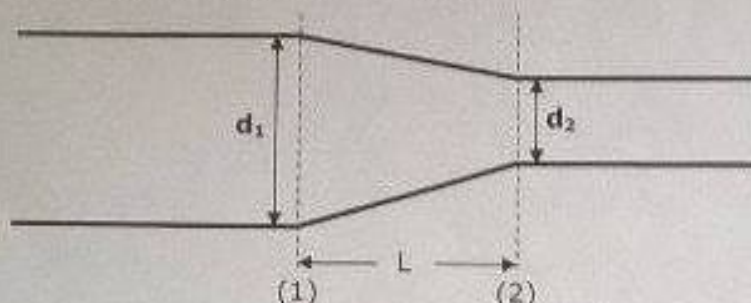
2.2 Να υπολογιστούν τα βασικά γεωμετρικά στοιχεία της απαιτούμενης συναρμογής των δύο τμημάτων στο Β: Μήκος L και ύψος Δz , αμελώντας τοπικές απώλειες ενέργειας συναρμόζοντας τα βάθη ομοιόμορφης ροής στα δύο τμήματα.

2.3 Η μέγιστη παροχή πλημμύρας Q_{max} , η οποία είναι δυνατό να παροχέτευτεί, με εξάντληση του ελεύθερου ύψους.

3. Η διάμετρος $d_1 = 1,20$ m αγωγού κυκλικής διατομής με πρακτικώς οριζόντιο πυθμένα, μεταβάλλεται γραμμικά, βαθμιαία και ομοιά σε διάμετρο $d_2 = 1,00$ m, σε σχετικό μικρό μήκος L (βλ. σχήμα). Ο αγωγός μεταφέρει παροχή $Q = 0,70$ m³/s και το βάθος ροής στη διατομή (1) είναι $y_1 = 0,75$ m. Αμελώντας απώλειες ενέργειας ζητούνται:

3.1 Το κρίσιμο βάθος στη διατομή (2).

3.2 Το βάθος ροής y_2 στη διατομή (2).



κάτοψη και
κατακόρυφη
τομή

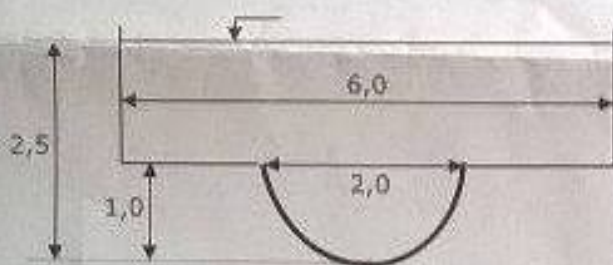
Σχήμα 3

4. Σε ένα ποταμό με συμμετρική διατομή έχει επενδυθεί η μικρή κοίτη (ημικύκλιο) με συντελεστή Manning $n_1 = 0,014$ (βλ. σχήμα 4), ενώ η πλημμυρική κοίτη είναι ανεπένδυτη και έχει άγνωστο συντελεστή Manning n_2 .

Σε διατομή του ποταμού με κατά μήκος κλίση πυθμένα $J = 0,0015$ το ομοιόμορφο βάθος ροής είναι $y_0 = 2,5$ m και η αντίστοιχη παροχή $Q = 21,0$ m³/s.

Ζητούνται να υπολογιστούν:

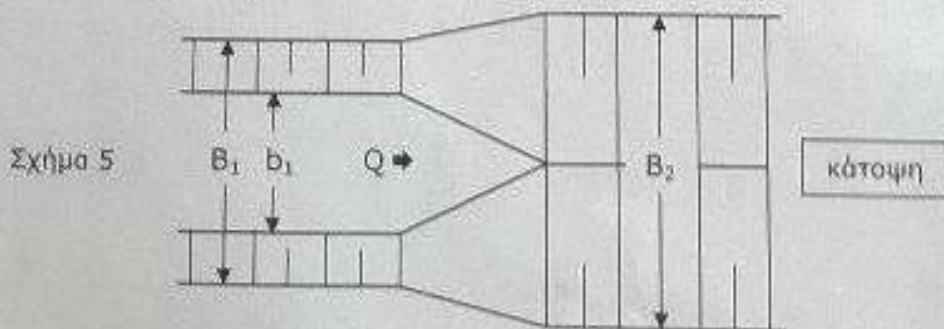
- 1) Ο συντελεστής Manning n_2 .
- 2) Το κρίσιμο βάθος.
- 3) Να χαρακτηριστεί η ροή ως υπερκρίσιμη ή υποκρίσιμη.



Σχήμα 4

5. Αγωγός με οριζόντια κλίση πυθμένα έχει συμμετρική τραπεζοειδή διατομή, πλάτος στον πυθμένα $b_1 = 3,0$ m, κλίση πρανών $z_1 = 1$ και μεταφέρει παροχή $Q = 15,25$ m³/s με βάθος ροής $y_1 = 1,0$ m. Σε ένα σημείο του σχεδιάζεται αλλαγή της διατομής σε συμμετρική τριγωνική με κλίση πρανών z_2 . (βλ. σχήμα 5).

Αμελώντας τις απώλειες ενέργειας, ζητείται να υπολογιστεί η οριακή - ελάχιστη κλίση πρανών z_2 , ώστε να μην προκαλείται ανάσχεση της ροής.



Σχήμα 5