*Άσκηση 15*

*Νερό μέσης θερμοκρασίας 10 0C εκρέει από μια δεξαμενή που βρίσκεται σε υψόμετρο 100 m, ελεύθερα μέσα από ένα σωλήνα από χυτοσίδηρο μήκους 39 m. Η αρχή του σωλήνα είναι αιχμηρή (με απώλειες) και η διάμετρός του 5cm για μήκος 15 m, ενώ κατόπιν διαπλατύνεται απότομα σε 7.5 cm για όλο το υπόλοιπο μήκος του. Παίρνοντας υπόψη όλες τις απώλειες φορτίου στον αγωγό, υπολογίστε το υψόμετρο εξόδου του αγωγού στην ατμόσφαιρα, όταν η παροχή εκροής είναι 2.7 L/s. (Θεωρήστε συντελεστή απόλυτης τραχύτητας k=0.026 m).*

100 m

A

D1 = 5 cm

D2 = 7.5 cm

B

L1

L2

*Σχήμα. 1. Κλειστοί αγωγοί διανομής*

**ΛΥΣΗ**

Ισχύουν:

v= 1.3 x 10-6 m2/s

ZA= 100 m

L= 39 m

D1= 0.05 m

L1= 15 m

D2= 0.075 m

Q= 2.7 L/s= 0.0027 m3/s

k= 0.00026 m

L2= 39-15=24 m

Από την εξίσωση συνέχειας ισχύει



οπότε λύνοντας ως προς τις ταχύτητες V1 και V2





Από Α.Δ.Ε. μεταξύ της ελεύθερης επιφάνειας της δεξαμενής και του σημείου εξόδου του νερού προκύπτει η παρακάτω σχέση:



### Οι τιμές των *f1* και *f2* προσδιορίζονται σύμφωνα με τους Swamee–Jain από την ακόλουθη σχέση:



Συνεπώς, αρχικά προσδιορίζεται ο λόγος k/D και έπειτα ο αριθμός Re για κάθε τμήμα του αγωγού.



ομοίως



αντικαθιστώντας τις παραπάνω τιμές στη σχέση (6) λαμβάνονται:



και



Αντικαθιστώντας τις τιμές των *f1* και *f2* στη σχέση (5) υπολογίζονται οι συνολικές απώλειες:



Συνεπώς η (4) γίνεται:



οπότε

