# Οι παροχές τροφοδοσίας και εκροής νερού από δοχείο

Ένα αρχικά άδειο κυλινδρικό δοχείο, τροφοδοτείται με νερό από σωλήνα διατομής Α1=10cm2 και στο διάγραμμα δίνεται η παροχή του σωλήνα τροφοδοσίας σε συνάρτηση με το χρόνο.



i) Ποια η μέγιστη ταχύτητα υ1 του νερού που εξέρχεται από το σωλήνα τροφοδοσίας και ποιος ο τελικός όγκος του νερού στο δοχείο;

ii) Ποια χρονική στιγμή έχει μπει στο δοχείο η μισή από την τελική ποσότητα νερού;

iii) Κοντά στον πυθμένα του δοχείου υπάρχει λεπτός σωλήνας διατομής Α2=4cm2, ο οποίος κλείνεται με τάπα. Μόλις σταματήσει η τροφοδοσία του δοχείου με νερό, ανοίγουμε την τάπα και πολύ σύντομα αποκαθίσταται μια σταθερή εκροή νερού με παροχή, ίση με την μέγιστη παροχή τροφοδοσίας.

α) Να υπολογιστεί η ταχύτητα εκροής υ2 του νερού.

β) Να βρεθεί το εμβαδόν Α της βάσης του δοχείου, θεωρώντας ότι είναι πολύ μεγαλύτερο από τα εμβαδά των δύο σωλήνων, τροφοδοσίας και εξόδου.

Δίνεται g=10m/s2.

***Απάντηση:***

* 1. Η μέγιστη παροχή του σωλήνα τροφοδοσίας του δοχείου είναι ίση με 4L/s, οπότε για την αντίστοιχη ταχύτητα εκροής υ1, θα έχουμε:



Αν πάρουμε ένα απειροελάχιστο χρονικό διάστημα dt, εντός του οποίου μπορούμε να δεχτούμε σταθερή την παροχή, τότε για την παροχή αυτή θα ισχύει:



Αλλά τότε το εμβαδόν του γκρι ορθογωνίου στο σχήμα, έχει εμβαδόν αριθμητικά ίσο με τον όγκο του νερού που μπήκε στο δοχείο στο χρονικό διάστημα dt. Οπότε αν χωρίσουμε το χρονικό διάστημα των 200s σε χρονικά διαστήματα dt και προσθέσουμε όλα τα εμβαδά που σχηματίζονται, θα πάρουμε το εμβαδόν του κίτρινου τραπεζίου, το οποίο θα ισούται αριθμητικά και με τον ολικό όγκο του νερού στο δοχείο:



* 1. Έστω ότι η μισή ποσότητα του νερού έχει προστεθεί στο δοχείο τη χρονική στιγμή t1. Τότε για τον όγκο αυτό, ίσον αριθμητικά με το εμβαδόν του κίτρινου τραπεζίου στο διπλανό σχήμα, θα έχουμε:



* 1. Έστω υ2 η σταθερή ταχύτητα εκροής, αμέσως μόλις αποκατασταθεί μόνιμη ροή.

α) Για την παροχή από τον σωλήνα εκροής, θα έχουμε:



β) Έστω μια ρευματική γραμμή από το σημείο Κ, στην επιφάνεια του δοχείου, στην έξοδο Ο, όπου το νερό εκρέει στην ατμόσφαιρα. Εφαρμόζουμε την εξίσωση Bernoulli μεταξύ των σημείων Κ και Ο, παίρνοντας:



Αλλά θεωρώντας ότι η επιφάνεια Α του κυλινδρικού δοχείου είναι πολύ μεγαλύτερης της διατομής του σωλήνα Α2, μπορούμε να θεωρήσουμε πρακτικά μηδενική την ταχύτητα ροής στο σημείο Κ και η παραπάνω εξίσωση παίρνει την μορφή:



Αλλά για τον όγκο του νερού που βάλαμε στο δοχείο ισχύει:



Το τελικό αποτέλεσμα επιβεβαιώνει ότι Α>>Α2 και την προσέγγιση που δεχτήκαμε…

***dmargaris@gmail.com***