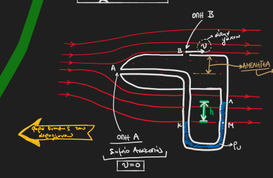
Τ.Ε 24-2-2021

ΓΥ

ΡΤΕΠ ΣΑΜΑΡΑΚΗΣ

Σωλήνας Pitot



Βρίσκουμε αέρα, το υγρό πλήρωσε ένα τριχοειδές U ώστε η υγρή στήλη ύψους Δh δίνει διαφορά, το αδιάβατο υφάλινο βρίσκεται εκεί με ενιαίο αέρα με τη τριχοειδή ν ορίσει τα Σημεία.

Bern (A→B)

$$P_A + \frac{1}{2}\rho \cancel{v_A^2} = P_B + \frac{1}{2}\rho v_B^2$$

$$P_A = P_B + \frac{1}{2}\rho v^2 \Rightarrow$$

$$P_A - P_B = \frac{1}{2}\rho_\alpha v^2 \quad (1)$$

Στο ύψος του σημείου Α η ροή είναι ανώδινη άρα σε ισορροπία:

$$P_A = P_M \quad (2)$$

Στο εσωτερικό του σωλήνα Pitot η ροή είναι πάλι σε ισορροπία άρα:

$$P_B = P_M \quad (3)$$

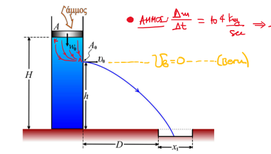
Για τον υδρόστατικό: $P_M = P_N \Rightarrow P_M = P_A + \rho_\alpha g h \xrightarrow{(2)} P_A = P_B + \rho_\alpha g h \Rightarrow$

$$\Rightarrow P_A - P_B = \rho_\alpha g h \quad (4)$$

$$(1),(4): \quad \rho_\alpha g h = \frac{1}{2}\rho_\alpha v^2 \Rightarrow 2\rho_\alpha g h = \rho_\alpha v^2 \rightarrow$$

$$\Rightarrow v^2 = \frac{2\rho_\alpha g h}{\rho_\alpha} \rightarrow \boxed{v = \sqrt{\frac{2\rho_\alpha g h}{\rho_\alpha}}}$$

Δοχείο ύψους $H=100$ m και εμβαδού διατομής $A=2$ m^2, περιέχει νερό πυκνότητας $\rho=10^3$ kg/m^3 και κλείνεται από έμβολο εμβαδού Α και βάρους $w_H=10^7$ N. Σε ύψος $h=80$ m, στο πλευρικό τοίχωμα του δοχείου, υπάρχει μικρή οπή εμβαδού $A_H=10^{-4}$ m^2, από την οποία ξεκινάει ροή νερού τη χρονική στιγμή $t_H=0$. Την ίδια στιγμή αρχίζει να πέφτει πάνω στο έμβολο άμμος (χωρίς αρχική ταχύτητα) με σταθερό ρυθμό 10^4 kg/s έτσι ώστε να αυξάνεται σταδιακά το βάρος του εμβόλου.



Σε απόσταση $D=120$ m από τη βάση του δοχείου, στην επιφάνεια του εδάφους, υπάρχει ανοικτή δεξαμενή με πλάτος $x_1=40$ m, όπως στο σχήμα. Να βρεθεί από ποια έως ποια χρονική στιγμή η ροή του νερού πέφτει μέσα στην δεξαμενή.

Δίνεται $g=10$ m/s^2 και ότι η ποσότητα νερού που υπάρχει στο δοχείο παραμένει πρακτικά αμετάβλητη, παρά τη ροή του από την οπή.

- $\text{Ανοκ.}\ \frac{\Delta m}{\Delta t} = 10^4\ \frac{kg}{sec} \Rightarrow \Delta m = 10^4 \cdot \Delta t \Rightarrow m - \cancel{m_0} = 10^4 (t - \cancel{t_0}) \Rightarrow \boxed{m_{\text{σύν}} = 10^4 \cdot t}$

- $W_{\text{σύν}} = m_{\text{σύν}} \cdot g = 10^4 \cdot t \cdot 10 \Rightarrow$

$$\Rightarrow \boxed{W_{\text{σύν}} = 10^5 \cdot t}$$

Bern (κ→Α): $P_K + \frac{1}{2}\rho \cancel{v_K^2} + \rho g (H-h) = P_A + \frac{1}{2}\rho v_A^2 + \cancel{\rho g 0}$ $(*)$

$$\cancel{P_{\text{ατμ}}} + \frac{W_0}{A} + \frac{W_{\text{σύν}}}{A} + \rho g (H-h) = \cancel{P_{\text{ατμ}}} + \frac{1}{2}\rho v_0^2$$

To be Continued...