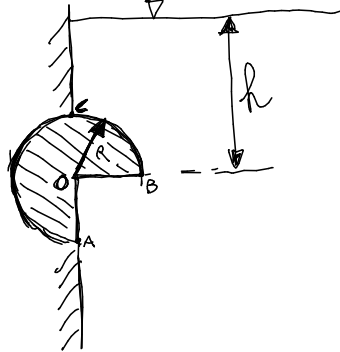


Correzione Esame di Biofluidodinamica del 25/10/2018

Esercizio n. 1



$$F_v^{AOBC} = F_{Arc} = \rho g \pi \frac{R^2}{4} b \text{ (verso l'alto)}$$

$$F_o^{AOBC} = \rho g h 2 R b \text{ (verso sinistra)}$$

$$M_{F_v^{AOBC}} = F_v \frac{4}{3} \frac{R}{\pi} = \rho g b \frac{R^3}{3} \text{ (uscente dal foglio)}$$

Calcolo $z_{cp} = z_b + \frac{I_b}{z_b A}$. Con $z_b = h$, $I_b = \frac{1}{12} b (2R)^3$ e $A = 2Rb$, ottengo $z_{cp} = h + \frac{1}{3} \frac{R^2}{h}$.

$$M_{F_o} = F_o^{AOBC} \frac{1}{3} \frac{R^2}{h} = \rho g b \frac{2}{3} R^3 \text{ (entrante nel foglio)}$$

$$M = \rho g b \frac{R^3}{3} \text{ (entrante nel foglio)}$$

Riempendo la valvola di fluido fino al punto O il momento risultante si annulla.

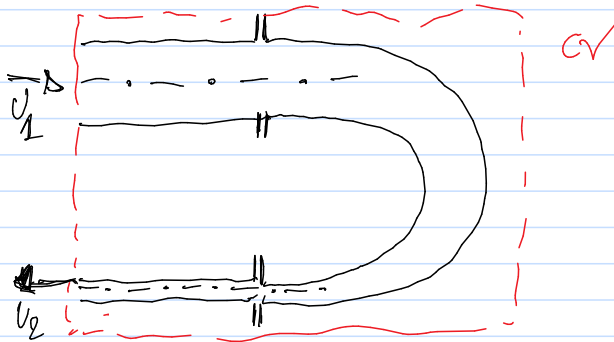
Esercizio n. 2

Diverse scelte delle variabili ripetute sono ammissibili ma ω non deve essere inclusa nelle variabili ripetute perchè deve comparire in un solo gruppo adimensionale.

variabili ripetute	Π_1	Π_2	Π_3
ρ, U, D	$\frac{\Delta p}{\rho U^2}$	Re	$\frac{D \omega}{U}$
ρ, μ, D	$\frac{\Delta p \rho D^2}{\mu^2}$	Re	$\frac{\rho D^2 \omega}{\mu}$
ρ, U, μ	$\frac{\Delta p}{\rho U^2}$	Re	$\frac{\mu \omega}{\rho U^2}$
U, μ, D	$\frac{D \Delta p}{\mu U}$	Re	$\frac{D \omega}{U}$

Imponendo l'uguaglianza di $\Pi_{2,3}$ ottengo $\frac{U_m}{U_p} = \frac{D_p}{D_m} = \frac{1}{2}$ dove il pedice m (modello) rappresenta le condizioni sperimentali mentre il pedice p (prototipo) rappresenta la situazione reale. Imponendo l'uguaglianza di Π_1 ottengo $\frac{\Delta p_m}{\Delta p_p} = \frac{1}{4}$.

Esercizio n. 3



CALCOLO F_x con $q_{DM} <$

$$\int_S \rho(\vec{v} \cdot \vec{e}_x)(\vec{e}_x \cdot \vec{n}) dS = F_x - \int_S (P - P_{atm}) \vec{n} dS$$

$$\rho U_1 (-U_1) A_1 + \rho (-U_2) (U_2) A_2 = F_x + (P_1 - P_{atm}) A_1 + (P_2 - P_{atm}) A_2$$

$$F_x = -\rho (U_1^2 A_1 + U_2^2 A_2) - (P_2 - P_{atm}) A_2 - (P_1 - P_{atm}) A_1$$

(SUOCCO ALTRE SUPERFICIE $\vec{v} \cdot \vec{n} = 0$ E $P - P_{atm} = 0$)

CONSERVAZIONE MASSA

$$\rho U_1 A_1 = \rho U_2 A_2 \Rightarrow U_2 = \frac{U_1 A_1}{A_2} = 21,5 \text{ m/s}$$

CONSERVAZIONE ENERGETICA (BERNOULLI)

$$\frac{P_1}{\rho} + \frac{U_1^2}{2} + g z_1 = \frac{P_2}{\rho} + \frac{U_2^2}{2} + g z_2 \quad \begin{array}{l} \text{TRASCURVO} \\ \text{PESO} \\ \text{ACQUA} \end{array}$$

$$P_2 = P_1 + \frac{\rho}{2} (U_1^2 - U_2^2) = 121205 \text{ Pa}$$

SOSTITUENDO I VALORI NUMERICI

$$F_x = 14932 \text{ N}$$