Nome: Helder Henrique da Silva RA: 20250326 01/04/21

① $\vec{V} = Ax^3y^2\hat{i} - Ax^2y^3\hat{j}$; $A = 2\,m^{-5}$ • Regime permanente $(\partial/\partial t = 0)$

→ $u = Ax^3y^2$ $\frac{du}{dx} = 3Ax^2y^2$; $\frac{dv}{dy} = -3Ax^2y^2$ $\frac{dw}{dz} = 0$

$v = -Ax^2y^3$

Para escoamento incompressível $\nabla \cdot \vec{V} = 0$

$$\rho\left(\frac{du}{dx} + \frac{dv}{dy} + \cancel{\frac{dw}{dz}}^{\,0}\right) = 0 \Rightarrow \rho\left(3\cancel{A}x^2y^2 - 3\cancel{A}x^2y^2\right) = 0$$

∴ Incompressível

→ Aceleracação em x

$$\vec{a}_{px} = \frac{Du}{Dt} = u\frac{du}{dx} + v\frac{du}{dy} + \cancel{w\frac{du}{dz}}^{\,0} + \cancel{\frac{du}{dt}}^{\,0}$$

$$\vec{a}_{px} = Ax^3y^2 \cdot 3Ax^2y^2 + (-Ax^2y^3)(2Ax^3y)$$

$\vec{a}_{px} = (3A^2x^5y^4) - (2A^2x^5y^4)$; Para $x = 1m$ e $y = 0,5m$

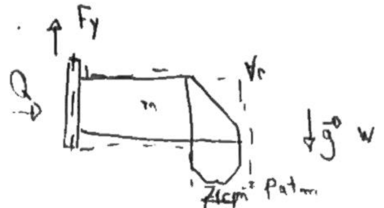
$$\vec{a}_{px} = (3 \cdot A^2 \cdot 1^5 \cdot 0,5^4) - (2A^2\, 1^5 \cdot 0,5^4)$$

$\vec{a}_{px} = 0,1875A^2 - 0,125A^2 = 0,0625A^2$; $A = 2\,m^{-5}$

$$\boxed{\vec{a}_{px} = 0,625 \cdot 2^2 = 2,5\ m/s_{//}}$$

$\vec{a}_{px} = 2,5\hat{i}\ [m/s]_{//}$

Nome: Helder Henrique da Silva RA: 20250326 01/04/21



③ Hipoteses: 1) Regime permanente
2) Escoamento incompressível
3) P apenas em X//

Dados

$Q = 0{,}2\ L/s = 2 \times 10^{-4}\ m^3/s$; $m = 0{,}2\ Kg$; $d = 4\ cm^2 = 4 \times 10^{-4}\ m^2$

$\rho = 1000\ Kg/m^3$; $g = 9{,}81\ m/s$//

$$QDM: \cancel{F_s} + F_B = \cancel{\frac{\partial}{\partial t}\int_{VC} \vec{V} \rho\, dV}^{\,0} + \int_{SC} \vec{V} \rho \vec{V} \cdot dA \ //$$

$$\underset{F_y}{\downarrow} \qquad \underset{W}{\downarrow}$$

Pela continuidade: $Q_1 = Q_2 \Rightarrow Q = AV \Rightarrow V = \frac{Q}{A} \therefore V = \frac{2 \cdot 10^{-4}}{4 \times 10^{-4}}$

$\therefore V = 0{,}5\ m/s$

Para y: $\rho \cdot V_2^2 \cos 0^\circ A = F_y - W \Rightarrow F_y = \rho V^2 A + W$

$\Rightarrow F_y = 1000 \cdot 0{,}5^2 \cdot 4 \times 10^{-4} + 0{,}2 \cdot 9{,}81$

$\therefore \boxed{F_y = 2{,}062\ N//}$

Nome: Helder Henrique da Silva RA 20250326 01/04/21

⑤ → Convertendo $Q_{min} = 3,5 \frac{\cancel{L}}{\cancel{min}} \cdot \frac{\cancel{1min}}{60s} \cdot \frac{1m^3}{1000\cancel{L}} = 5,83\ m^3/s$ //

Dados tabelados e aço comercial = 0,046 mm

Dados
$\rho = 1000\ Kg/m^3$
$\mu = 10^{-3}\ Pa\ s$
$D = 12,7 \times 10^{-3}\ m$
$p_1 - p_2 = 500\ Pa$

→ Descobrindo a velocidade

$$Q = \bar{V} . A \Rightarrow \bar{V} = \frac{Q}{A} = \frac{4 . 5,83 \times 10^{-3}}{\pi (12,7 \times 10^{-3})^2} \therefore \bar{V} = 0,46\ m/s$$

→ Cálculo de Reynolds: $Re = \frac{\rho \bar{V} D}{\mu} = \frac{1000 . 0,46 . 12,7 \times 10^{-3}}{10^{-3}}$

$Re = 5842 \therefore$ Turbulento

→ Determinar o fator de atrito: $\frac{e}{D} = \frac{0,046}{12,7} = 3,62 \times 10^{-3}$ //

Pelo diagrama de Moody: $f \cong 0,03$ //

→ Pela equação da energia

$$\left(\frac{p_1}{\rho} + \alpha_1 \cancel{\frac{\bar{V}_1^2}{2}} + \cancel{g z_1}\right) - \left(\frac{p_2}{\rho} + \alpha_2 \cancel{\frac{\bar{V}_2^2}{2}} + \cancel{g z_2}\right) = \overbrace{f \frac{L}{D} \frac{\bar{V}^2}{2}}^{h_L} \quad ; \quad A_1 = A_2,\ V_1 = V_2,\ \alpha_1 = \alpha_2$$

$$\Rightarrow p_1 - p_2 = \rho \left(f \frac{L}{D} \frac{\bar{V}^2}{2} \right) \Rightarrow 500 = 1000 . \left(\frac{0,03 . L . (0,46)^2}{2 . (12,7 \times 10^{-3})} \right)$$

$$\therefore L = \frac{500}{249,9} \cong 2,0\ m$$ //