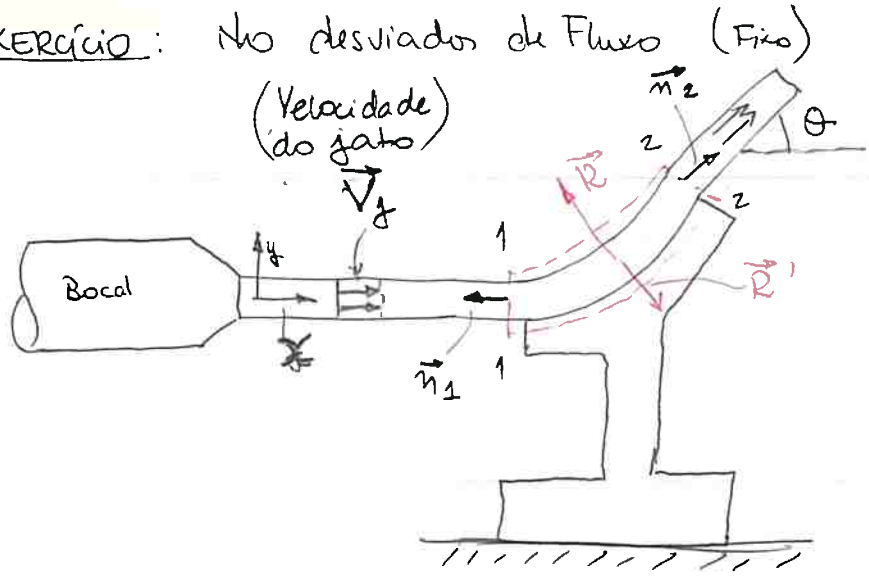
EXERCÍCIO: No desviador de Fluxo (Fixo)



Dados:

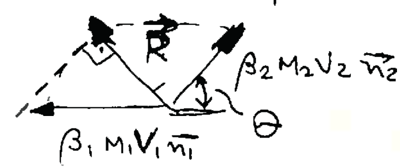
Vazão Q

Secoes: S_i

Ângulo: θ

ρ

Determinar: Resultante das forças de atrito e de pressão sobre o desviador ($\vec{R'}$)



Solução:

Hipóteses: ① Fluido Incompressível

② Regime Permanente

③ Nas seções Ⓔ, Ⓢ escoamento unidimensional (Perfil de $\vec{V}$ Uniforme)

④ Atrito viscoso desprezível: $W_a = 0$

⑤ Ñ há máquinas: $W_m = 0$

⑥ $z_1 \cong z_2$

$$\dot m_1 = \dot m_2$$

Continuidade: $M = cte = \rho V_1 S_1 = \rho V_2 S_2 = \dot m = \rho V_1 A_1 = \rho V_2 A_2$

En. Cinética: / Equação da Energia: $H_E - H_S = \underbrace{\cancel{\frac{W_a}{\rho Q}}}_{0} - \underbrace{\cancel{\frac{W_m}{\rho Q}}}_{0} \Rightarrow H_E = H_S \Rightarrow H_1 = H_2$

$$\underbrace{\cancel{\alpha_1}}_{1}\frac{V_1^2}{2g} + \underbrace{\cancel{\frac{p_1}{\gamma}}}_{0 = P_{atm}} + \cancel{z_1} = \underbrace{\cancel{\alpha_2}}_{1}\frac{V_2^2}{2g} + \underbrace{\cancel{\frac{p_2}{\gamma}}}_{0 = P_{atm}} + \cancel{z_2} \Rightarrow \boxed{V_1 = V_2 = V_j}$$

$\therefore A_1 = A_2 = A_j$

Eq. Quantidade Movimento: (usando função impulso)

$$\vec{G} + \vec{R} = \phi_1 \vec{n}_1 + \phi_2 \vec{n}_2 = (\underbrace{\cancel{p_1 A_1}}_{0} + \underbrace{\cancel{\beta_1}}_{1} \dot m_1 V_1)\vec{n}_1 + (\underbrace{\cancel{p_2 A_2}}_{0} + \underbrace{\cancel{\beta_2}}_{1} \dot m_2 V_2)\vec{n}_2$$

Nas componentes:

Direção x: $-R_x = -\dot m_1 V_1 + \dot m_2 V_2 \cdot \cos\theta = \dot m V(\cos\theta - 1) = \rho Q V_j(\cos\theta - 1)$

$\boxed{R_x = \rho Q V_j (1 - \cos\theta)}$ Reação do desviador sobre o fluido

Direção y: $-G_y + R_y = \dot m V_j \operatorname{sen}\theta \Rightarrow \boxed{R_y = G + \rho Q V_j \operatorname{sen}\theta}$

FORÇA SOBRE O DESVIADOR $\Rightarrow R'_x = -R_x = -\rho Q V_j (1 - \cos\theta)$ e $R'_y = -R_y = -(G + \rho Q V_j \operatorname{sen}\theta)$