Lista de Exercícios #9

[Problema 6.1 Patankar (1980)] Um escoamento 2D incompressível e com viscosidade constante é governado pelas equações de conservação:

$$\rho \frac{\partial u}{\partial t} + \rho u \frac{\partial u}{\partial x} + \rho v \frac{\partial u}{\partial y} = \mu \left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} \right) - \frac{\partial p}{\partial x}$$

$$\rho \frac{\partial v}{\partial t} + \rho u \frac{\partial v}{\partial x} + \rho v \frac{\partial v}{\partial y} = \mu \left(\frac{\partial^2 v}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v}{\partial y^2} \right) - \frac{\partial p}{\partial y}$$

$$\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial u}{\partial y} = 0$$

Elimine p das duas primeiras equações derivando a primeira em relação a y, derivando a segunda em relação a x e subtraindo uma da outra. Expresse a equação resultante em termos de como variável dependente, sendo que a vorticidade pode ser expressão por:

$$\omega \equiv \frac{\partial u}{\partial y} - \frac{\partial v}{\partial x}$$

Mostre que a equação resultante é:

$$\rho \frac{\partial \omega}{\partial t} + \rho u \frac{\partial \omega}{\partial x} + \rho v \frac{\partial \omega}{\partial y} = \mu \left(\frac{\partial^2 \omega}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \omega}{\partial y^2} \right)$$

- **Data da Entrega:** 12/12/2025