

PROCESSO SELETIVO – EDITAL PRODERNA 01/2019

PROVA ESCRITA (TEMPO DE DURAÇÃO: 2 HORAS)

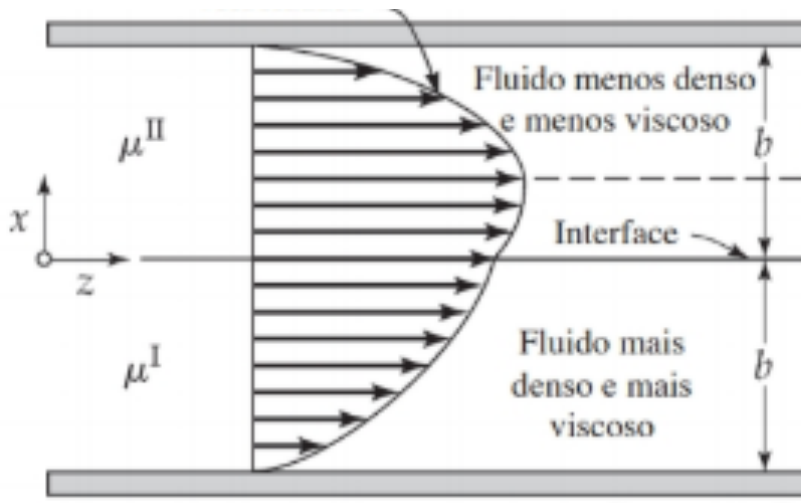
Nome: _____

1) - (3 pontos)

Para um escoamento bidimensional no plano xy , a componente x da velocidade é dada por $u = A(1 - x^2)$. Determine uma possível componente y para escoamento incompressível. Quantas componentes y são possíveis?

2) - (4 pontos)

Dois líquidos imiscíveis e incompressíveis estão escoando na direção z em uma fenda horizontal estreita de comprimento L e largura W (conforme ilustração), sob a influência de um gradiente de pressão horizontal $(P_0 - P_L)/L$. As vazões dos fluidos são ajustadas de modo que a metade da fenda é preenchida com o fluido I (a fase mais densa) e a outra metade com o fluido II (a fase menos densa). Os fluidos escoam lentamente de modo que não ocorrem instabilidades (isto é, a interface se mantém perfeitamente plana). Encontre a formulação matemática para o caso do escoamento completamente desenvolvido (EDOs e suas condições de contorno e de interface).





Universidade Federal do Pará



Programa de Pós-Graduação em Engenharia
de Recursos Naturais da Amazônia

Programa de Pós-Graduação em Engenharia de
Recursos Naturais da Amazônia



Instituto de Tecnologia

3 – (3 pontos)

Descreva fisicamente os escoamentos laminar e turbulento apontando qual o tipo de força que domina o escoamento.

FORMULÁRIO

$$\frac{\partial \rho}{\partial t} + \nabla \cdot (\rho \mathbf{v}) = 0$$

$$\rho \left(\frac{\partial v_x}{\partial t} + v_x \frac{\partial v_x}{\partial x} + v_y \frac{\partial v_x}{\partial y} + v_z \frac{\partial v_x}{\partial z} \right) = \mu \left[\frac{\partial^2 v_x}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v_x}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 v_x}{\partial z^2} \right] - \frac{\partial p}{\partial x} + \rho g_x$$

$$\rho \left(\frac{\partial v_y}{\partial t} + v_x \frac{\partial v_y}{\partial x} + v_y \frac{\partial v_y}{\partial y} + v_z \frac{\partial v_y}{\partial z} \right) = \mu \left[\frac{\partial^2 v_y}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v_y}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 v_y}{\partial z^2} \right] - \frac{\partial p}{\partial y} + \rho g_y$$

$$\rho \left(\frac{\partial v_z}{\partial t} + v_x \frac{\partial v_z}{\partial x} + v_y \frac{\partial v_z}{\partial y} + v_z \frac{\partial v_z}{\partial z} \right) = \mu \left[\frac{\partial^2 v_z}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v_z}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 v_z}{\partial z^2} \right] - \frac{\partial p}{\partial z} + \rho g_z$$