

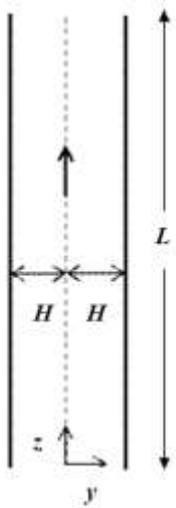
Grupo

N USP	Nome	Turma

**Atividade 1:** Retomando a atividade 2 da aula de 02 de maio.

A pressão em  $z = 0$  é  $P_0$ . O perfil de velocidade está desenvolvido e é dado por:

$$v_z = U \left[ 1 - \left( \frac{y}{H} \right)^2 \right], \text{ sendo } U \text{ em m/s e } H \text{ em m.}$$



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

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

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

$$\tau_{yx} = \tau_{xy} = \mu \left( \frac{\partial v_x}{\partial y} + \frac{\partial v_y}{\partial x} \right)$$

$$\tau_{yz} = \tau_{zy} = \mu \left( \frac{\partial v_z}{\partial y} + \frac{\partial v_y}{\partial z} \right)$$

$$\tau_{zx} = \tau_{xz} = \mu \left( \frac{\partial v_x}{\partial z} + \frac{\partial v_z}{\partial x} \right)$$

$$\tau_{xx} = 2\mu \left( \frac{\partial v_x}{\partial x} \right)$$

$$\tau_{yy} = 2\mu \left( \frac{\partial v_y}{\partial y} \right)$$

$$\tau_{zz} = 2\mu \left( \frac{\partial v_z}{\partial z} \right)$$

a) Determine uma expressão para a pressão a partir da aplicação das equações de Navier-Stokes.

b) Determine  $\overrightarrow{\text{grad}} p$ . A pressão é função de  $x$ ,  $y$  e  $z$ ? Comente.

c) Se  $U = 0$ , qual a expressão da pressão? Comente.

d) Determine  $\tau_{zy}$  e  $\tau_{yz}$  em  $y = H$  e  $y = -H$ . Calcule a força exercida pelas placas (largura  $W$  e altura  $L$ ) no fluido. Indique a direção e o sentido.

- e) Determine: a força exercida na entrada do líquido ( $z = 0$ ) pela pressão  $P_0$  e a força exercida na saída do fluido ( $z = L$ ) pela pressão  $P_L$ . Indique a direção e o sentido.
- f) Determine a força exercida pela gravidade na massa de fluido contida entre as placas. Indique a direção e o sentido.
- g) Determine a resultante das forças exercidas no fluido (itens  $d$ ,  $e$  e  $f$ ). Comente.