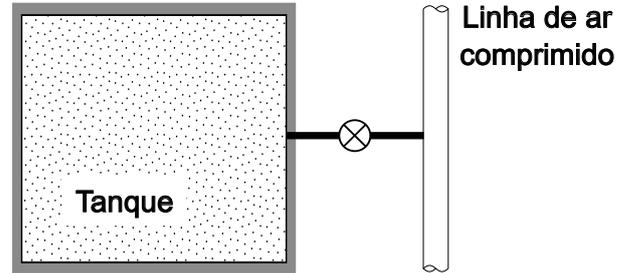
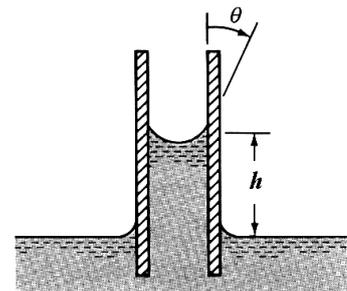


**Exercícios de Sala – Propriedades Físicas dos Fluidos (aula 02)**

- 1- Um tanque rígido com volume de  $1 \text{ m}^3$  contém ar a  $1 \text{ MPa}$  e  $400 \text{ K}$ . O tanque está conectado a uma linha de ar comprimido do modo mostrado na figura. A válvula é então aberta e o ar escoá para o tanque até que a pressão alcance  $5 \text{ MPa}$ . Nesta condição a válvula é fechada e a temperatura do ar no tanque é  $177 \text{ }^\circ\text{C}$ . Qual a massa de ar antes e depois do processo de enchimento? Se a temperatura do ar no tanque carregado cair para  $300 \text{ K}$ , qual será a pressão do ar neste novo estado?  
 Dado:  $R_{\text{ar}} = 0,287 \text{ kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$



- 2- Um tubo de vidro limpo com diâmetro de  $2 \text{ mm}$  é inserido em água a  $15 \text{ }^\circ\text{C}$  ( $\rho = 999 \text{ kg}/\text{m}^3$ ,  $\sigma = 0,0741 \text{ N}/\text{m}$ ), conforme ilustrado na figura. Determine a altura  $h$  a que a água subirá no tubo, sabendo que ela faz um ângulo de contato de  $\theta = 0^\circ$  com a parede de vidro e que a aceleração da gravidade no local vale  $g = 9,8 \text{ m}/\text{s}^2$ .

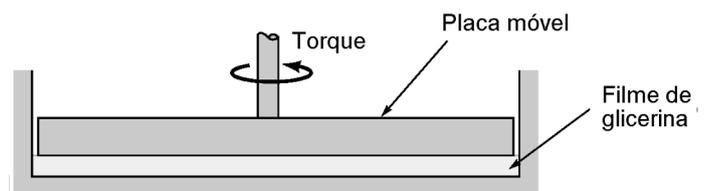


- 3- A distribuição de velocidade para o escoamento laminar desenvolvido entre placas paralelas é dada por

$$\frac{u}{u_{\max}} = 1 - \left(\frac{2y}{h}\right)^2$$

em que  $h$  é a distância separando as placas e a origem está situada na linha mediana entre as placas. Considere um escoamento de água a  $15 \text{ }^\circ\text{C}$  ( $\nu = 1,141 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ ), com  $u_{\max} = 0,10 \text{ m}/\text{s}$  e  $h = 0,1 \text{ mm}$ . Calcule a tensão de cisalhamento na placa superior e dê o seu sentido. Calcule também a força exercida sobre uma seção de  $0,3 \text{ m} \times 0,2 \text{ m}$  desta mesma placa. Esboce a distribuição da tensão de cisalhamento em uma seção transversal do canal.

- 4- A figura mostra uma placa móvel e circular montada sobre um placa fixa. O diâmetro da placa móvel é igual a  $30 \text{ cm}$  e o espaço delimitado pela superfície inferior da placa móvel e a placa fixa está preenchido com glicerina a  $30 \text{ }^\circ\text{C}$  [ $\mu = 0,6 \text{ kg}/(\text{m}\cdot\text{s})$ ]. Sabendo que a espessura do filme de glicerina é igual a  $0,25 \text{ cm}$ , determine o torque necessário para que a placa móvel gire a  $2 \text{ rpm}$ . Admita que o perfil de velocidade no filme é sempre linear e que os efeitos de borda são desprezíveis.



- 5- Calcule o torque necessário para girar o cone mostrado na figura a  $2000 \text{ rpm}$ , se óleo SAE-30 a  $40 \text{ }^\circ\text{C}$  [ $\mu = 0,09 \text{ kg}/(\text{m}\cdot\text{s})$ ] preenche o espaço entre o cone e o mancal. Qual a potência dissipada?

