

## MECÂNICA DOS FLUIDOS

### LISTA DE EXERCÍCIOS 2

#### Lei de Newton da Viscosidade

1. O viscosímetro de cilindros concêntricos próximos pode ser formado de modo que o cilindro interior seja rotativo. A distância entre as paredes dos cilindros podem ser tão pequenas que o perfil da distribuição de velocidades seja linear. Considere o viscosímetro com o cilindro interno medindo 7,62 cm e 15,24 cm de altura e com a folga de 0,0025 cm. Estando a folga cheia de óleo de mamona a 32°C (veja o gráfico anexo), determinar o torque necessário para fazer o cilindro interno girar a 250 rpm. (**Resposta:**  $T = 22,2 \text{ N.m}$ )
2. Um eixo com diâmetro externo de 18 mm gira a 20 rotações por segundo no interior de um mancal radial de 60 mm de comprimento. Uma delgada película de óleo de 0,2 mm de espessura preenche a folga anular entre o eixo e o mancal. O torque necessário para girar o eixo é de 0,0036 N.m. Estimar a viscosidade do óleo contido na folga. (**Resposta:**  $\mu = 0,0208 \text{ N.s/m}^2$ )
3. Uma *mesa de ar* é uma superfície plana e larga usada para suportar objetos pesados sobre uma fina camada de ar que permite que os objetos sejam movidos com baixo atrito. O ar é bombeado através de pequenos furos próximos uns dos outros na superfície da mesa. Considere uma placa pesada de  $1 \text{ m}^2$  suspensa 1mm acima da mesa sobre a almofada de ar. Que força é necessária para mover a placa a uma velocidade de 1m/s ao longo da mesa? ( $\mu = 2,18 \times 10^{-5} \text{ N.s/m}^2$ ). (**Resposta:**  $2,18 \times 10^{-2} \text{ N}$ )
4. Na figura abaixo, vê-se uma placa plana de área  $1 \text{ m}^2$  que desliza sobre um plano inclinado de  $30^\circ$  com a horizontal. A placa tem peso de 200 N e entre a placa e o plano existe uma película de óleo lubrificante de viscosidade dinâmica igual a  $10^{-2} \text{ N.s/m}^2$  e espessura de 1mm. A parte superior da placa está presa a uma corda que passa por roldanas sem atrito e na outra extremidade está preso um pistão cilíndrico de peso 80 N. O pistão, de diâmetro 10 cm, corre dentro de um cilindro de 10,2 cm e a folga anular entre os dois é preenchida com um óleo lubrificante de viscosidade dinâmica igual a  $0,3 \text{ N.s/m}^2$ . Determine a velocidade da placa, supondo diagrama linear de velocidades nos dois filmes lubrificantes. (**Resposta:**  $0,5 \text{ m/s}$ )



