

AVALIAÇÃO DE RECUPERAÇÃO

Antes de iniciar a prova, leia atentamente as observações abaixo:

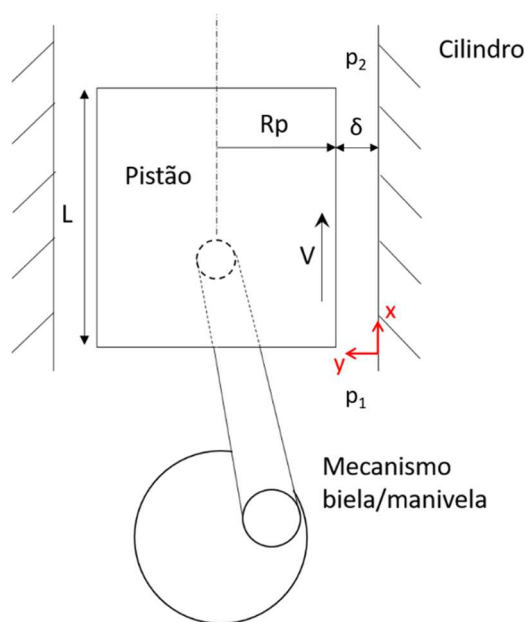
- A) Proceda a resolução das questões de forma organizada e clara, destacando as hipóteses adotadas. Isso também será avaliado.
- B) Em caso de evidência de plágio na resolução de qualquer uma das questões, as notas das provas dos envolvidos serão zeradas.
- C) Início da prova: 10h10; Postagem no Moodle: até às 14h10.

- 1) [2,5 p] Um pistão de raio $R_p = 11$ mm e comprimento $L = 30$ mm é acionado por um mecanismo biela-manivela, deslocando-se no sentido ascendente e com velocidade $V = 1$ m/s no interior de um cilindro. A folga entre pistão e cilindro $\delta = 0,02$ mm é preenchida com gás de viscosidade dinâmica $\mu = 10^{-3}$ Pa.s. A pressão na parte superior (dentro do cilindro) é $p_2 = 1200$ kPa e a pressão na parte inferior é $p_1 = 100$ kPa. Assumindo escoamento incompressível e laminar, determine o vazamento pela folga e a tensão de cisalhamento na parede do cilindro. Indique o sentido de atuação da tensão.

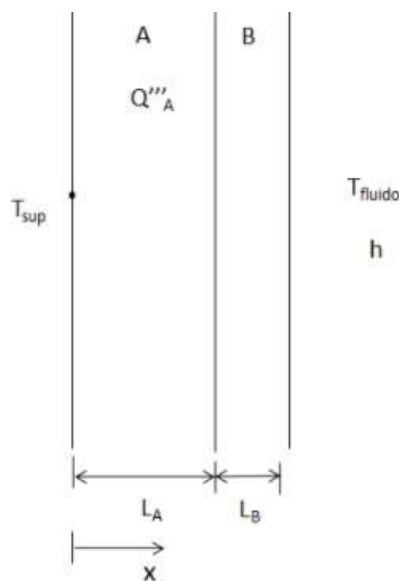
Inicie seus cálculos partindo da solução geral do perfil de velocidade na folga, dado por:

$$u(y) = \frac{1}{2\mu} \frac{\partial p}{\partial x} y^2 + \frac{C_1}{\mu} y + C_2$$

onde C_1 e C_2 são constantes de integração.



- 2) [2,5 p] Os componentes eletrônicos de um computador consomem 80 W de potência elétrica. Para manter a temperatura desses componentes dentro de um limite aceitável, um ventilador com potência de 20 W é instalado na entrada do gabinete, promovendo um escoamento de ar com vazão volumétrica de $0,004 \text{ m}^3/\text{s}$ na entrada, ao captar ar da sala com temperatura de 20°C e pressão atmosférica (100 kPa). Desprezando o calor trocado entre gabinete e meio externo bem como as variações de energia cinética e potencial, calcule a temperatura do ar na saída do gabinete. Assumindo agora que a temperatura da superfície do gabinete, que tem $0,25 \text{ m}^2$ de área superficial, é 25°C e que o coeficiente de transferência de calor por convecção entre o gabinete e o ar externo é $10 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$, recalcule a temperatura de saída do ar. Comente o resultado. (Dados: $c_{p,\text{ar}} = 1000 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$ $R = 287 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$)
- 3) [2,5 p] Considere uma parede plana A com geração de calor uniforme (Q'''_A) igual a 15 MW/m^3 em contato com uma parede plana B, onde não há geração de calor. Conforme a figura abaixo, a temperatura da superfície esquerda de A é constante (T_{sup}) e igual a 40°C . A superfície livre de B está exposta a um líquido com temperatura (T_{fluido}) igual a 20°C e coeficiente de transferência de calor por convecção h igual a $1,5 \text{ kW/m}^2\cdot\text{K}$. As condutividades térmicas dos materiais A e B são $100 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ e $50 \text{ W/m}\cdot\text{K}$, respectivamente. As espessuras das paredes A (L_A) e B (L_B) são 20 mm e 10 mm , respectivamente. Determine a temperatura máxima na parede A e os fluxos de calor pelas superfícies $x = 0$ e $x = L_A$.



- 4) [2,5 p] Um dissipador de alumínio ($k = 220 \text{ W/m}\cdot\text{K}$) com aletas retangulares é posicionado junto a um fino componente eletrônico, como mostrado na figura abaixo. A largura (w) e o comprimento (L) do dissipador são 60 mm e 20 mm , respectivamente. O comprimento (H) e a espessura (t) das 5 aletas do dissipador valem 10 mm e $0,5 \text{ mm}$, respectivamente. Assuma resistência de contato igual a $10^{-4} \text{ m}^2\text{K/W}$ entre componente eletrônico e dissipador, e considere que a superfície inferior do componente eletrônico está perfeitamente isolada. Dados adicionais: $h = 100 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$; $T_{\text{amb}} = 25^\circ\text{C}$; $H_b = 5 \text{ mm}$. (Observação: o desenho está fora de escala).
- a. Apresente o circuito térmico equivalente desse sistema, destacando as resistências, temperaturas e taxa de transferência de calor envolvidas. [1,0]

- b. Estime a máxima potência que pode ser dissipada pelo componente eletrônico de modo que sua temperatura não supere 80°C . [1,5]

