



Instituto de Química  
IQ - UFG



**ENGENHARIA QUÍMICA**  
Universidade Federal de Goiás

# Aula de Exercícios 1

Professor Dyrney Araújo dos Santos  
Universidade Federal de Goiás  
site: [www.dyrney.com](http://www.dyrney.com)

# Aula de Exercícios

**Exercício 1:** Considere uma placa retangular que é usada para resfriar o motor de uma motocicleta. A placa possui 0,15 m de comprimento e está a uma temperatura de 250°C, quando a motocicleta se desloca a uma velocidade de 80 km/h em ar a 27°C. O ar encontra-se em escoamento paralelo às superfícies da placa e condições de escoamento turbulento podem ser admitidas ao longo de toda a superfície. Qual é a taxa de remoção de calor por unidade de largura da placa?

**OBS:** lembrar que a placa possui uma superfície superior e uma inferior.

Considere as seguintes Propriedades do ar:

$\mu$ [kg/(m.s)]	236,1x10 <sup>-7</sup>
$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	0,8478
k [W/(m.K)]	0,0346
cp [J/(kg.K)]	1015,68

# Aula de Exercícios

**Exercício 2:** Um recipiente esférico de instrumentos para medições submarinas, usado para sondagens e para medir condições da água, tem um diâmetro de 85 mm e dissipa 300 W. Determine a temperatura superficial ( $T_s$ ) do recipiente quando suspenso em uma baía na qual a corrente é de 1 m/s e a temperatura da água é de 15°C.

Considere as seguintes Propriedades da água:

$\mu$ [kg/(m.s)]	0,001053
$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	924,5
$k$ [W/(m.K)]	0,5948
$c_p$ [J/(kg.K)]	4552,79
$\mu_s$ [kg/(m.s)]	0,000753

# Aula de Exercícios

**Exercício 3:** Considere ar escoando no interior de uma tubulação de 1 in (2,54 cm) de diâmetro interno a uma velocidade de 20m/s cuja temperatura na entrada no tubo é de  $T_e = 200^\circ\text{C}$ . A diferença entre a temperatura da superfície da tubulação e a temperatura do ar em qualquer posição axial do tubo é constante e igual a  $T_s - T_\infty = 20^\circ\text{C}$ . Considere o escoamento completamente desenvolvido. Determine:

- a) a taxa de calor por unidade de comprimento do tubo.
- b) o aumento da temperatura média do fluido a 3 m da entrada do tubo.

Considere as seguintes Propriedades do ar:

$\rho$	0,696 kg/m <sup>3</sup>
$c_p$	1030 J/(Kg.K)
$\mu$	$270 \times 10^{-7}$ kg/(m.s)
$K$	$40,7 \times 10^{-3}$ W/(m.K)

# Aula de Exercícios

**Exercício 4:** Um tanque de aço ( $k_{\text{aço}} = 46,52\text{W}/(\text{m.K})$ ), de formato esférico e raio interno de 0,5 m e espessura de 5 mm, é isolado com 0,0381 m de espessura de lã de rocha ( $k_{\text{lã}} = 0,047\text{W}/(\text{m.K})$ ). A temperatura da face interna do tanque é  $220^{\circ}\text{C}$  e a da face externa do isolante é  $30^{\circ}\text{C}$ . Após alguns anos de utilização, a lã de rocha foi substituída por outro isolante, também de 0,0381m de espessura, tendo sido notado então um aumento de 10% no calor perdido para o ambiente (mantiveram-se as demais condições).

Determinar:

- a) fluxo de calor pelo tanque isolado com lã de rocha;
- b) o coeficiente de condutividade térmica do novo isolante.
- c) Qual deveria ser a espessura (em metros) do novo isolante para que se tenha o mesmo fluxo de calor que era trocado com a lã de rocha?