

**Ex. 1)** Um copo de metal, com formato cilíndrico (altura 30cm e diâmetro 20cm), sai da geladeira cheio de água a  $2^{\circ}\text{C}$ , e demora uma hora e meia para chegar à temperatura ambiente, que é de  $25^{\circ}\text{C}$ . Estime o coeficiente médio de transferência de calor entre a água do copo e o ambiente, supondo que a troca de calor ocorre através da superfície superior e da superfície lateral do copo.

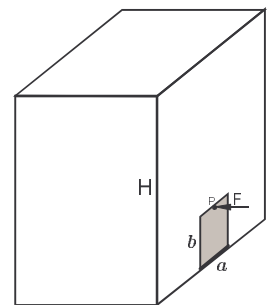
*Resp.:  $10 \text{ mW}/(\text{cm}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$*

**Ex. 2)** Um quarto vazio medindo  $5,0 \times 4,0 \times 2,0 \text{ m}$  está frio, em equilíbrio com a temperatura exterior de  $2^{\circ}\text{C}$ . Há uma única janela de vidro para o exterior, medindo  $80 \times 90 \text{ cm}$ , através da qual o coeficiente de transferência de calor é de  $200 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$ . Estime a potência que deve ter um aquecedor elétrico para que a temperatura no quarto chegue a  $25^{\circ}\text{C}$  em 12 minutos. Use, para o ar,  $\rho = 1,2 \text{ kg}/\text{m}^3$  e  $c = 1 \text{ J}/(\text{g} \cdot ^{\circ}\text{C})$ .

*Resp.:  $3,7 \text{ kW}$*

**Ex. 3)** Uma caixa de água com profundidade  $H = 2,5 \text{ m}$  é equipada com uma portinhola vedada, de dimensões  $a = 30 \text{ cm}$  e  $b = 45 \text{ cm}$ , que abre com uma dobradiça em  $a$ . Estime a força  $F$ , perpendicular à parede, que deve ser feita no ponto  $P$ , de modo a manter a portinhola fechada quando a caixa estiver completamente cheia. Use  $g = 9,8 \text{ m}/\text{s}^2$ .

*Resp.:  $1,5 \text{ kN}$  ( $\cong 150 \text{ kg}$ )*

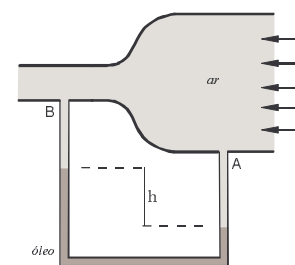


**Ex. 4)** No medidor Venturi da figura, o desnível  $h$  é de  $12 \text{ cm}$ . Os diâmetros são de  $15 \text{ cm}$  e  $8 \text{ cm}$ . Estime a velocidade com que o ar entra por A, supondo que o fluxo é laminar.

Dados:  $\rho_{\text{oleo}} = 0,96 \text{ g}/\text{cm}^3$ ;  $\rho_{\text{ar}} = 1,2 \text{ kg}/\text{m}^3$ . Use  $g = 9,8 \text{ m}/\text{s}^2$ .

Despreze a compressibilidade do ar.

*Resp.:  $13 \text{ m}/\text{s}$*



**Ex. 5)** Uma esfera ôca de plástico de diâmetro externo  $20 \text{ cm}$  e espessura  $1 \text{ cm}$  flutua na água.  $2/3$  do seu volume fica submerso. Qual a densidade do plástico?

*Resp.:  $4,7 \text{ g}/\text{cm}^3$*