

**Observação: Todos os itens das questões devem apresentar solução. Os que apresentarem apenas as respostas NÃO serão corrigidos.**

Constantes:  $\sigma = 5,67 \times 10^{-8} \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}^4$

Conversões:  $1 \text{ atm} = 1 \times 10^5 \text{ Pa}$ ;  $1 \text{ L} = 10^3 \text{ cm}^3 = 10^{-3} \text{ m}^3$ ;  $1 \text{ cal} = 4,18 \text{ J}$

Dados: condutividade térmica da madeira =  $0,04 \text{ W/m.K}$ ; condutividade térmica do gelo =  $1,6 \text{ W/m.K}$ ; condutividade térmica do alumínio =  $205 \text{ W/m.K}$ ; emissividade do gelo, da madeira e do alumínio =  $0,95$ ; calor específico da água =  $4190 \text{ J/kg.K}$ , calor específico do gelo =  $2100 \text{ J/kg.K}$ , calor específico do vapor =  $2020 \text{ J/kg.K}$ , calor específico do aço =  $502 \text{ J/kg.K}$ , ponto de fusão da água =  $273 \text{ K}$ , ponto de ebulição da água =  $373 \text{ K}$ , calor latente de fusão da água =  $333,5 \text{ kJ/kg}$ , calor latente de vaporização da água =  $2257,0 \text{ kJ/kg}$ .

Formulário:  $T_C = (5/9)(T_F - 32)$ ;  $T_C = T - 273$ ;  $dQ = m c dT$ ;  $dQ = L dm$ ;  $H = dQ/dt$ ;  $H = -k A dT/dx$ ;  $H = e A \sigma T^4$ ;  $T = (L - L_0)/(L_{100} - L_0) \times 100^\circ\text{C}$ ;  $T = (P - P_0)/(P_{100} - P_0) \times 100^\circ\text{C}$ ;  $T = (P/P_3) T_3$

**DURAÇÃO: 10:30h as 13:00h**

**Não esqueça de fazer o UPLOAD, SALVAR e ENVIAR a resolução no Moodle**

**Caso você tenha problemas com o Moodle, me envie o arquivo PDF com a resolução da prova por email: [kaline@if.usp.br](mailto:kaline@if.usp.br)**

- 1) Explique os conceitos abaixo com suas palavras para um aluno do Ensino Médio, tentando apresentar uma visão molecular da matéria, quando possível:
  - (a) (0,1) Temperatura;
  - (b) (0,1) Calor;
  - (c) (0,1) Lei Zero da Termodinâmica;
  - (d) (0,2) Os 3 processos de transferência de calor, dando pelo menos 1 exemplo cotidiano para cada um deles.
- 2) Uma barra de  $10 \text{ kg}$  de gelo a temperatura de  $0^\circ\text{C}$  está numa caixa cúbica de  $21,5 \text{ cm}$  de lado interno muito bem fechada. As paredes da caixa são de madeira e têm  $5 \text{ cm}$  de espessura. Sabendo que a temperatura ambiente é de  $32^\circ\text{C}$ .
  - (a) (0,5) Determine quanto de calor é necessário para derreter a metade do gelo;
  - (b) (0,5) Considerando a transferência de calor apenas via radiação, quanto tempo seria necessário para derreter a metade do gelo;
  - (c) (0,5) Considerando a transferência de calor apenas via condução, quanto tempo seria necessário para derreter a metade do gelo;
  - (d) (0,5) Discuta qual dos processos será dominante nesta perda de calor da caixa com gelo e por que. E se fosse uma caixa de alumínio de mesma espessura o que seria diferente?