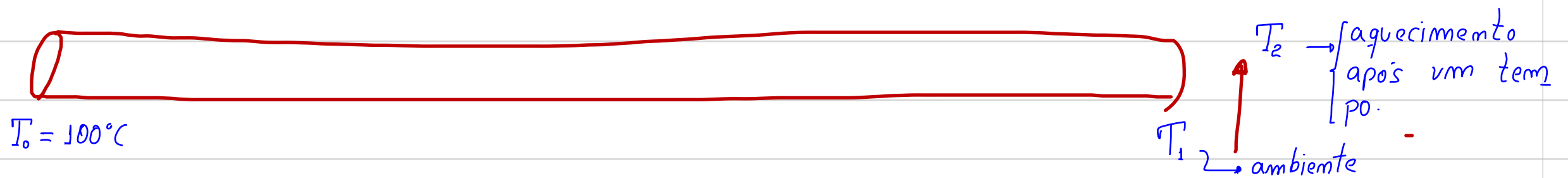


Transmissão de Calor - Tentativa.



A quantidade de calor que atravessa a haste segue a seguinte proporcionalidade:

$$\Delta Q \propto \frac{A \cdot \Delta t}{L} (T - T_0), \text{ sendo}$$

A = área transversal da haste.
 Δt = tempo
 L = Comprimento da haste
 T = temperatura na extremidade direita
 T_0 = " " " " esquerda.

Assim a taxa instantânea de transmissão de calor é

$$\frac{dq}{dt} = \frac{kA}{L} (T - T_0) \quad (1); \text{ aqui introduzimos a constante de proporcionalidade de } k \text{ chamada de condutividade térmica.}$$

$$\Rightarrow q'(T) = \frac{kA}{L} (T - T_0) \quad (2)$$

A quantidade de calor que atravessa a barra após um tempo dt é

$$q'(t) \cdot (t - t_0) = \frac{kA}{L} (T - T_0) \cdot (t - t_0)$$

Aqui vamos supor que a variação da temperatura ocorra de forma linear com o tempo, ou seja,

$T - T_0 = \text{cte} \cdot (t - t_0)$ Assim, na temperatura final T_f , medida experimentalmente, assim como o tempo Δt , temos que

$$\text{cte} = \frac{T_f - T_0}{\Delta t}, \text{ obtido experimentalmente.}$$

$$\text{Obs: } \Delta t = t_f - t_0$$

Segue que $T - T_0 = \frac{T_f - T_0}{\Delta t} (t - t_0)$, isto na relação 2

$$q'_t \cdot \cancel{(t - t_0)} = \frac{k A}{L} \cdot \frac{(T_f - T_0)}{\cancel{(t_f - t_0)}} \cdot \cancel{(t - t_0)}$$

Adicionalmente $q'_t = \frac{\Delta Q}{(t_f - t_0)}$

$$\frac{\Delta Q}{\cancel{(t_f - t_0)}} = \frac{k A}{L} \frac{(T_f - T_0)}{\cancel{(t_f - t_0)}} (t - t_0)$$

$$\Delta Q(t) = \frac{k A}{L} (T_f - T_0) (t - t_0) \quad (4)$$

Por outro lado temos a relação $\Delta Q = mc \Delta T$. Contudo, neste caso ΔT deve ser a variação total da temperatura do corpo de prova. Como este não atinge uma temperatura homogênea, vamos adotar $\Delta T_{\text{médio}}$;

$$\Delta T_m = \frac{T_0 + T_f}{2}, \text{ temperatura no centro da haste após o processo.}$$

$$\Delta Q(T) \cong m \cdot c \cdot \frac{(T_0 + T)}{2} \quad (5) \text{ Isso para cada temperatura } T \text{ durante o processo.}$$

Para o tempo total $\Delta Q = mc \frac{(T_0 + T_f)}{2}$

E na equação (4) $(t - t_0) \longrightarrow (t_f - t_0)$

$$\Rightarrow mc \frac{(T_0 + T_f)}{2} = \frac{k A}{L} (T_f - T_0) (t_f - t_0)$$

$$\Rightarrow k = \frac{m \cdot c \cdot (T_0 + T_f) \cdot L}{2 A (T_f - T_0) (t_f - t_0)}$$

Tentem usar esta relação para vermos no que dá.