



SISTEMAS TÉRMICOS

Elementos de sistemas térmicos:

- Resistência térmica
- Armazenamento de energia

Resistência térmica

$$q = \frac{T_2 - T_1}{R}$$

- Condução

$$q = kA \frac{T_2 - T_1}{L}$$

$$R = \frac{L}{kA}$$

- Convecção

$$q = hA(T_2 - T_1)$$

$$R = \frac{1}{hA}$$

Armazenamento de energia (1ª Lei da Termodinâmica)

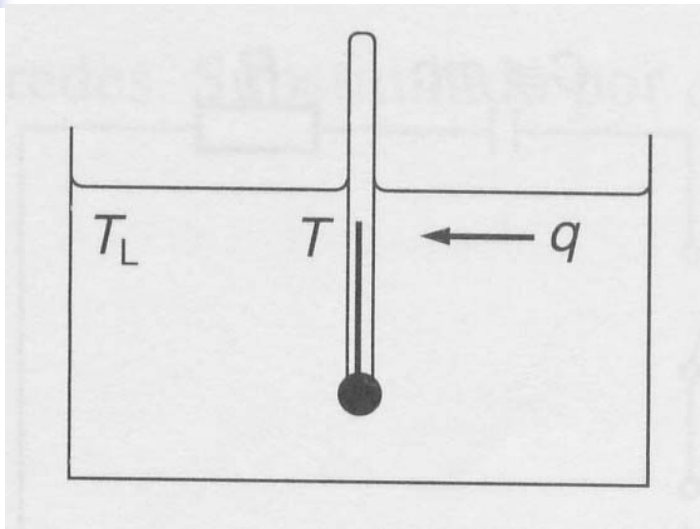
$$q_1 - q_2 = mc \frac{dT}{dt}$$

$$C = mc$$

$$q_1 - q_2 = C \frac{dT}{dt}$$

Bloco	Equação	Const. Análoga
Armazenamento de energia		
Capacitância térmica	$q_1 - q_2 = C \frac{dT}{dt}$	C
Dissipação de energia		
Resistência térmica	$q = \frac{(T_1 - T_2)}{R}$	$\frac{1}{R}$

Construindo um Modelo para um Sistema Térmico



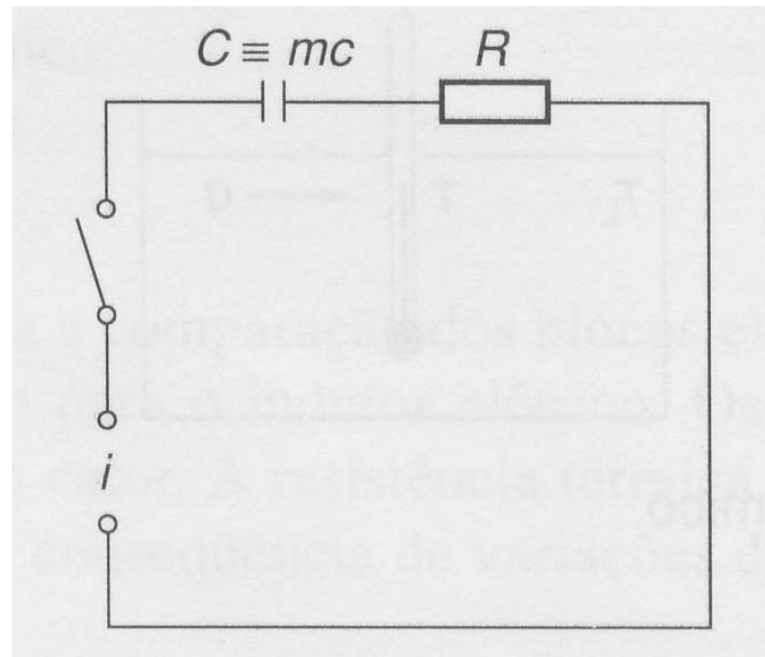
$$q = \frac{T_L - T}{R}$$

$$q_1 - q_2 = C \frac{dT}{dt} \quad \begin{cases} q_1 = q \\ q_2 = 0 \end{cases}$$

$$C \frac{dT}{dt} = \frac{T_L - T}{R} \quad \Rightarrow$$

$$RC \frac{dT}{dt} + T = T_L$$

Analogia Elétrica do Sistema Térmico



Exemplo

A figura mostra um sistema térmico consistindo em um aquecedor elétrico em uma sala. O aquecedor emite calor na razão q_1 e a sala perde calor na razão q_2 . Considerando que o ar na sala está a uma temperatura uniforme T e que as paredes da sala não armazenam energia, determinar uma equação que descreva como a temperatura da sala varia com o tempo.

Solução

$$q_1 - q_2 = C \frac{dT}{dt}$$

$$q_2 = \frac{T - T_0}{R}$$

$$q_1 - \frac{(T - T_0)}{R} = C \frac{dT}{dt}$$

$$RC \frac{dT}{dt} + T = Rq_1 + T_0$$

