

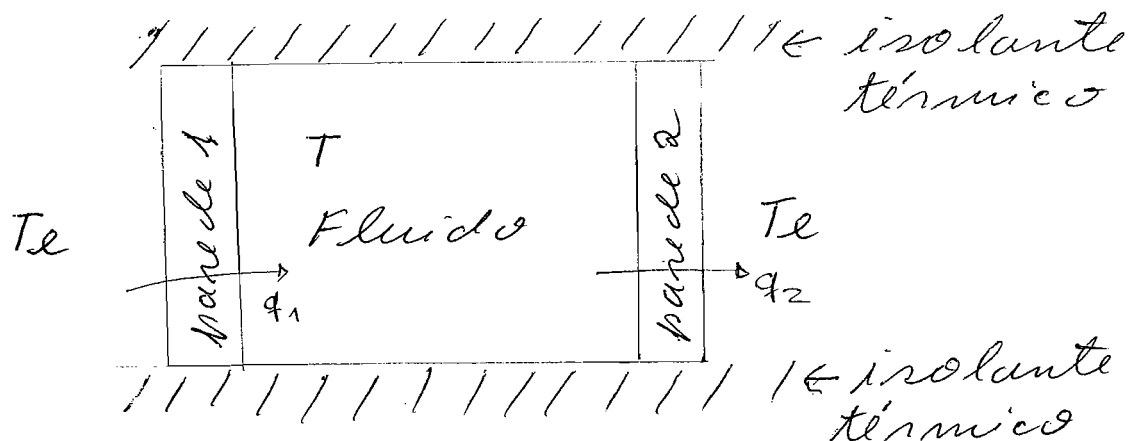
$$\frac{dT}{dt} = \frac{1}{\rho V C_t} [U_1 A_1 (T_e - T) - U_2 A_2 (T - T_e)]$$

EA-616: Análise Linear de Sistemas

Prova 1

1. (2.5 pontos)

Obter o modelo matemático do sistema térmico:



T : temperatura do fluido no tanque;

T_0 : temperatura inicial do fluido no tanque;

T_e : temperatura do meio externo ao tanque (constante);

V : volume do fluido no tanque;

ρ : densidade do fluido no tanque;

C_t : calor específico do fluido no tanque;

A_1, A_2 : respectivamente, áreas efetivas de transmissão de calor das paredes 1 e 2 do tanque;

U_1, U_2 : respectivamente, coeficientes totais de transmissão de calor das paredes 1 e 2 do tanque.

2. (2.5 pontos)

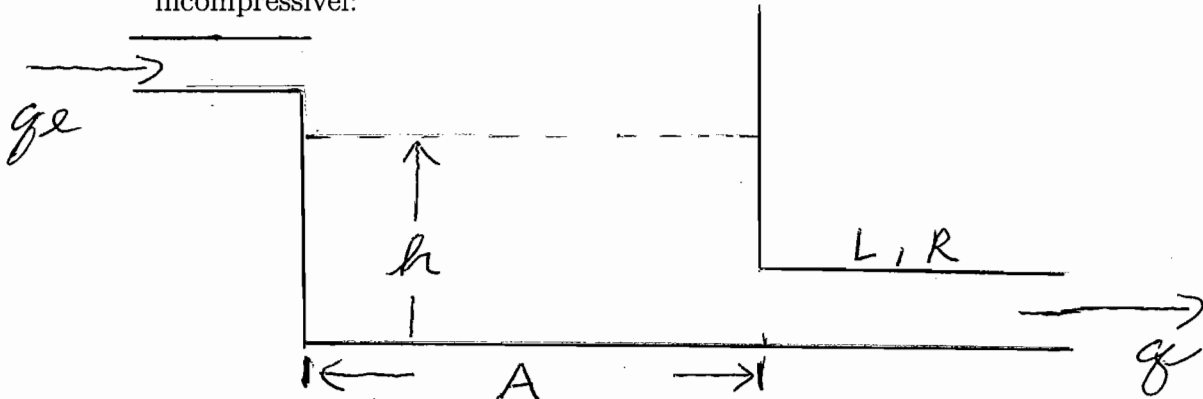
Resolver a seguinte equação diferencial:

$$D(D+2)y(t) = 2 + 3e^{-2t} ; y(0) = 0 ; Dy(0) = 1$$

$$y(t) = -\frac{1}{4} + \frac{1}{4} e^{-2t} + t + \left(\frac{1}{2} t e^{-2t} \right)$$

3. (2.5 pontos)

Obter o modelo matemático nas variáveis h , q do sistema hidráulico com fluido incompressível:



h : altura do fluido no tanque;

h_0 : altura inicial do fluido no tanque;

q : vazão volumétrica de fluido na saída do tanque;

q_0 : vazão volumétrica inicial de fluido na saída do tanque;

q_e : vazão volumétrica de fluido entrando no tanque (constante);

A : área da seção transversal do tanque;

L : inércia hidráulica;

R : resistência hidráulica;

ρ : densidade do fluido;

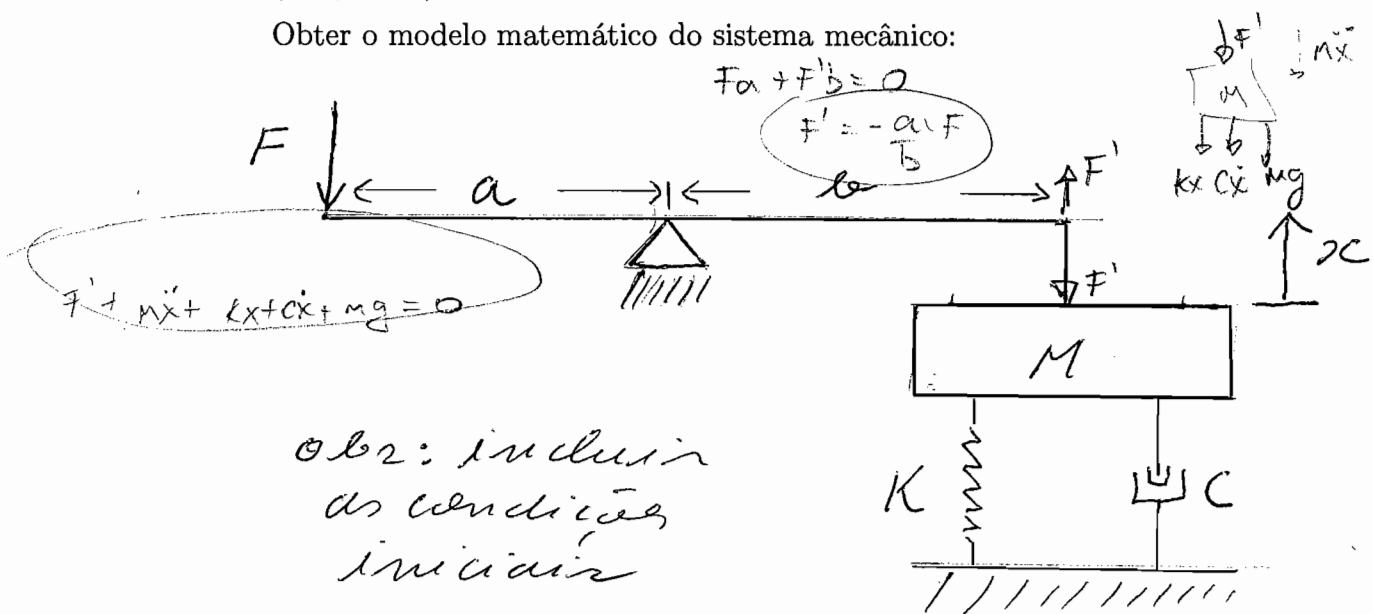
g : aceleração da gravidade.

$$\frac{dh}{dt} = \frac{q_e - q}{A} \quad \checkmark$$

$$\frac{dq}{dt} = \frac{\rho g h - R q}{L} \quad \checkmark$$

4. (2.5 pontos)

Obter o modelo matemático do sistema mecânico:



Obs: incluir as condições iniciais

$$F = \frac{b}{a} \left(m\ddot{x} + kx + c\dot{x} + mg \right) + C.I.$$