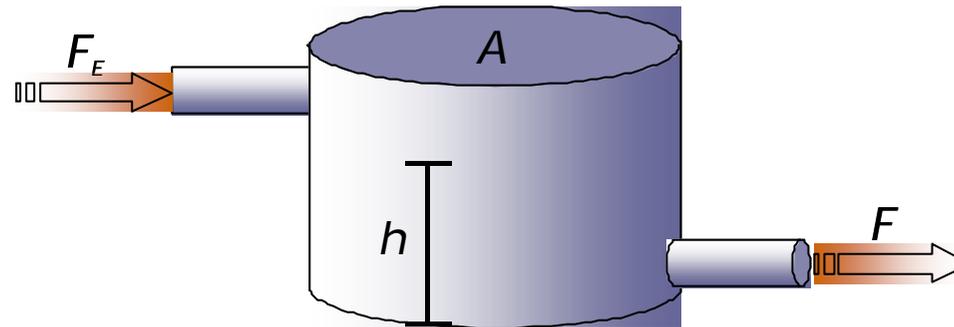


Modelagem simples de um tanque de nível

Exemplo 1:
Modelos simples - o tanque de nível



Considerando constantes a vazão de alimentação F_E , a densidade r e a temperatura T , e que o sistema está sujeito à condição inicial:

$$h(t = 0) = h_0 \quad (1)$$

Modelagem simples de um tanque de nível

Modelos simples - o tanque de nível

pode-se escrever o balanço de massa do sistema

$$\frac{dm(t)}{dt} = r(F_E - F) \quad (2)$$

Ainda,

$$\frac{dm(t)}{dt} = rA \frac{dh(t)}{dt} \quad (3)$$

e, portanto,

$$\frac{dh(t)}{dt} = \frac{1}{A} (F_E - F) \quad (4)$$

Modelagem simples de um tanque de nível

Modelos simples - o tanque de nível

Freqüentemente, considera-se a vazão de saída do tanque proporcional à altura da coluna de líquido e inversamente proporcional a uma resistência ao escoamento (R):

$$F = \frac{h}{R} \quad (5)$$

Logo,

$$\frac{dh(t)}{dt} = \frac{1}{A} \left(F_E - \frac{h}{R} \right) \quad (6)$$

Modelagem simples de um tanque de nível

Modelos simples - o tanque de nível

Este modelo simples de um tanque de nível, sem balanço de energia, possui uma solução analítica:

$$h(t) = RF_E \left(1 - e^{-\frac{t}{RA}} \right) \leftarrow (7)$$

Para simular este modelo, basta escolher os valores das constantes R , A e F_E , das condições iniciais h_0 e t_0 .

A simulação da solução analítica do modelo do tanque de nível é mostrada a seguir.

Modelagem simples de um tanque de nível

```
% Definição das constantes do modelo
R = 1;      % h/m2
A = 2;      % m2
Fe = 10;    % m3/h
% Tempo de simulação
t = 0.0 : 0.01 : 10.0;      % h
% Simulação da altura de líquido
h = R*Fe*(1 - exp(-t/(R*A))); % m
% Visualização da simulação
plot(t,h);
title('Simulação do tanque de nível');
xlabel('Tempo (h)');
ylabel('Altura (m)');
```

Modelagem simples de um tanque de nível

Verifique a consistência do cálculo: a matriz "h" gerada também deve ser 1x1000, já que cada instante "t" gerou um valor "h". É sempre útil conferir a dimensão das variáveis, principalmente a medida que as rotinas forem tornando-se complexas.

Dica!