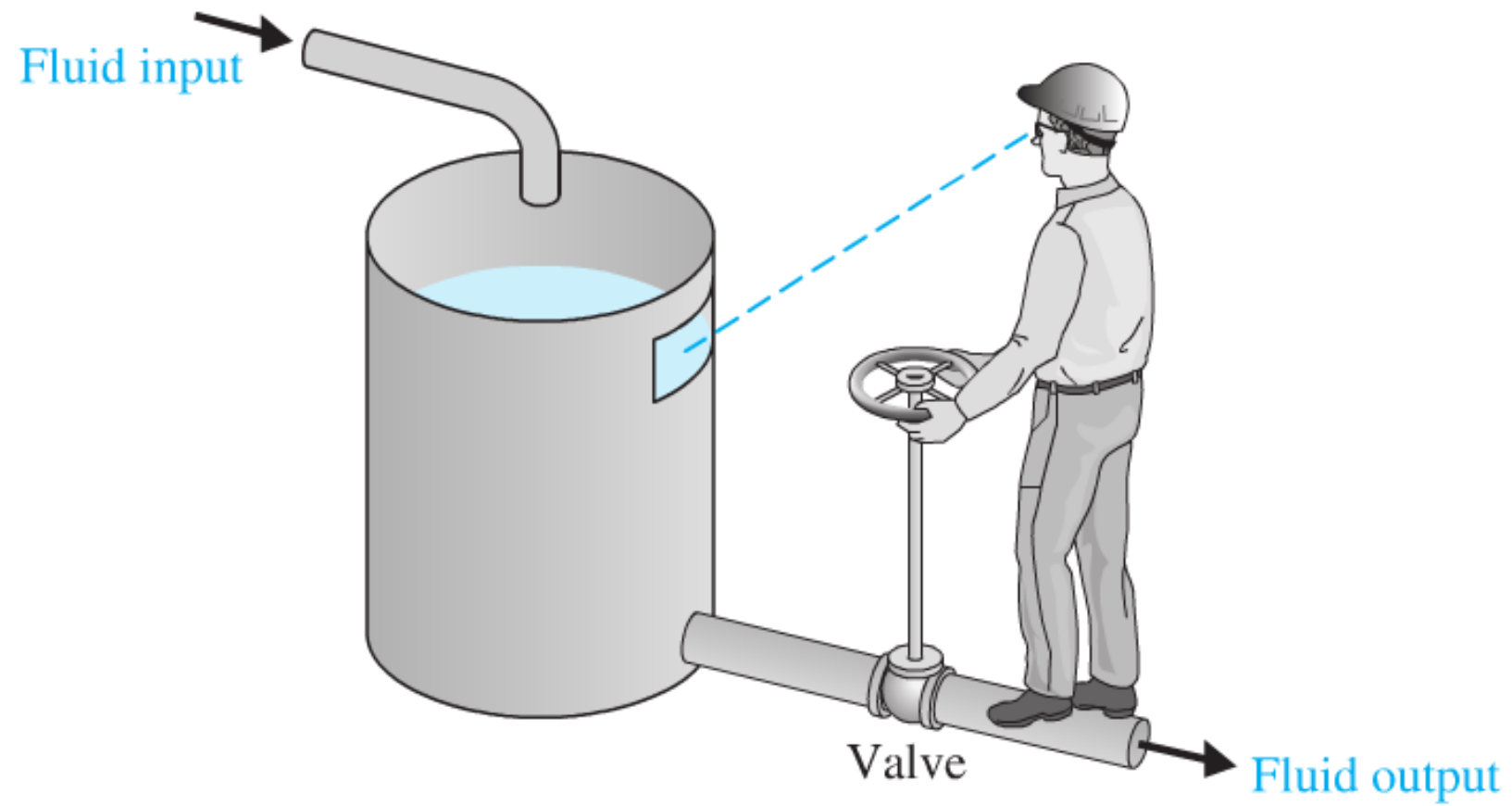


Sistemas de Controle

Modelagem Matemática de Sistemas com Fluidos

Sistemas com Fluidos



Sistemas com Fluidos

Conservação de Massa:

$$\frac{dm}{dt} = \dot{m}_{ent}(t) - \dot{m}_{sai}(t)$$

sendo:

\dot{m} - Fluxo de massa

onde:

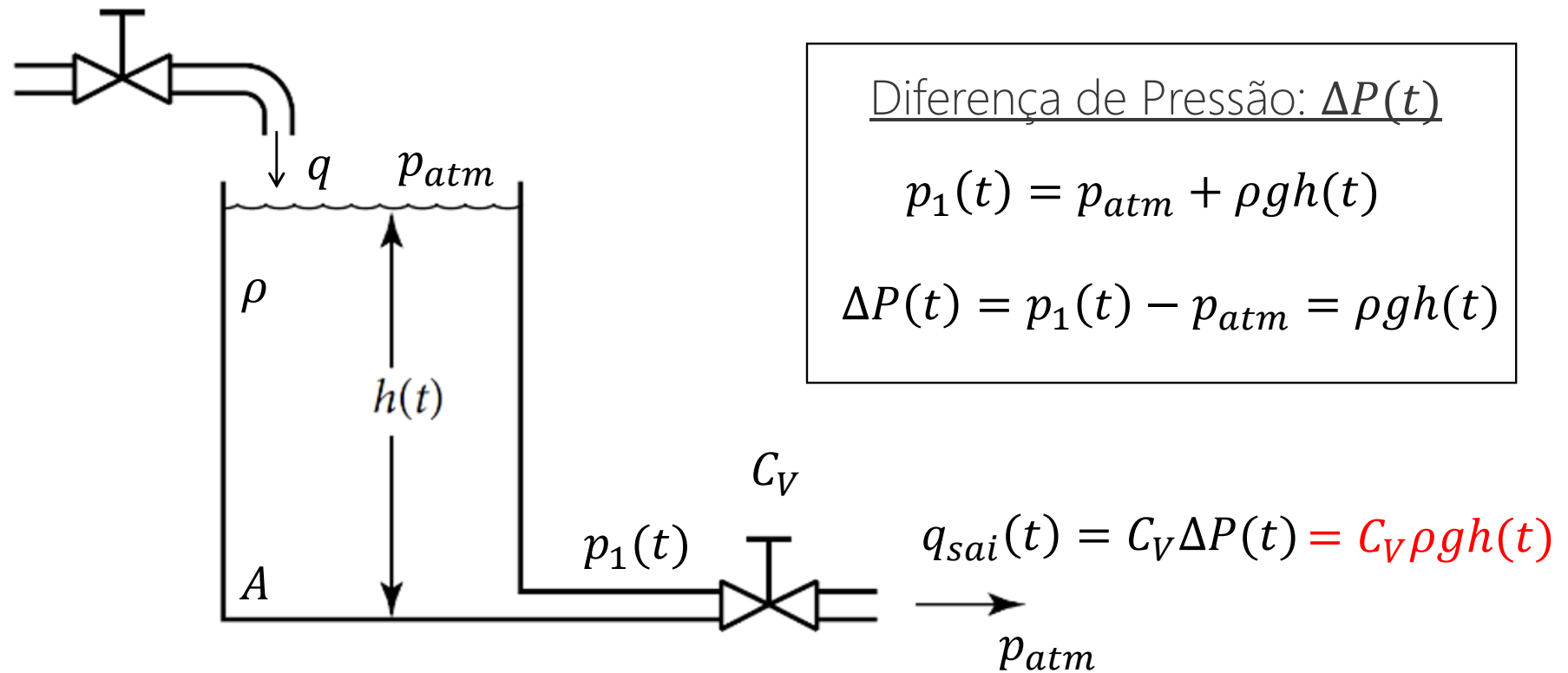
$m = \rho V$, sendo ρ a densidade e V o volume.

Assim, para ρ constante:

$$\frac{dV}{dt} = q_{ent}(t) - q_{sai}(t), \text{ sendo } q \text{ a vazão do fluido.}$$

Problema

Determine a equação diferencial do tanque abaixo, assumindo q constante.



Resolução

Fluxo de saída:

$$q_{sai}(t) = C_V \rho g h(t)$$

Assim:

$$\frac{dV}{dt} = q - q_{sai}(t) = q - C_V \rho g h(t)$$

Sabendo que $V(t) = Ah(t)$:

$$A \frac{dh}{dt} = q - C_V \rho g h(t)$$

Resolução

Dividindo $A \frac{dh}{dt} = q - C_V \rho g h(t)$ por $C_V \rho g$:

$$\frac{A}{C_V \rho g} \frac{dh}{dt} = \frac{q}{C_V \rho g} - h(t)$$

ou:

$$\tau \frac{dh}{dt} = kq - h(t)$$

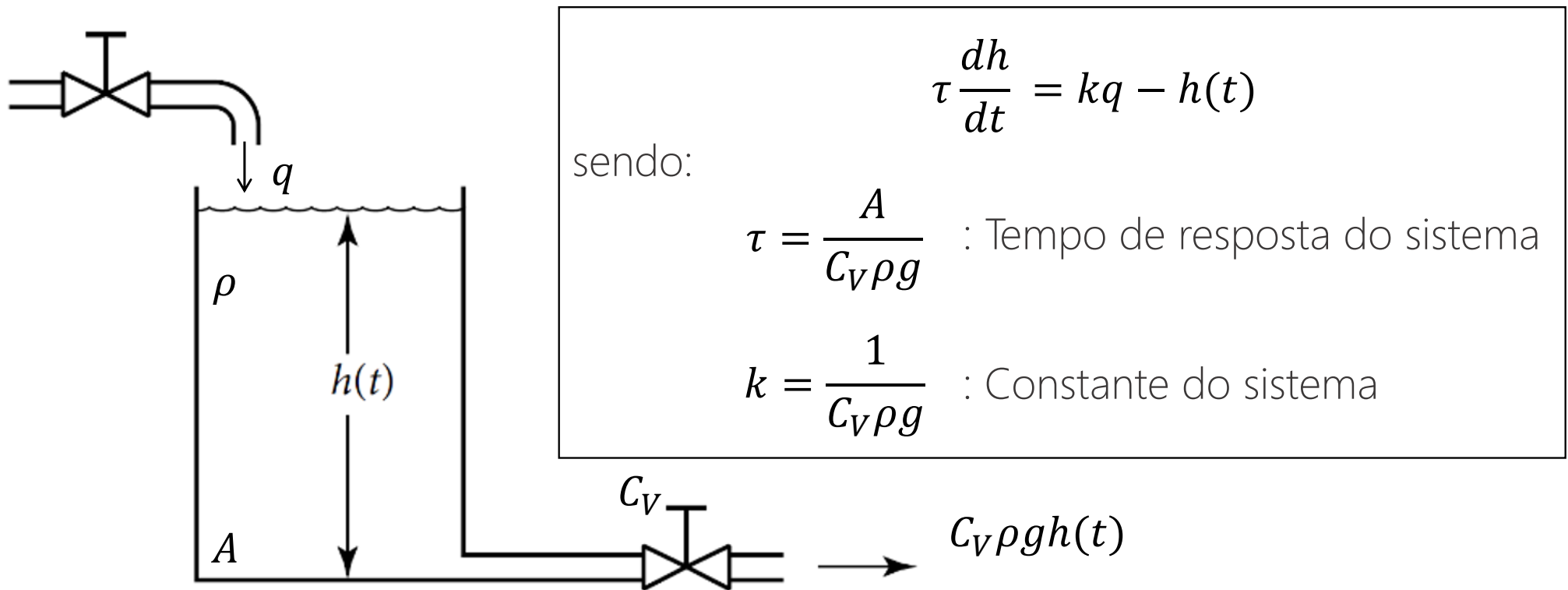
sendo:

τ - Tempo de resposta do sistema

k - Constante do sistema

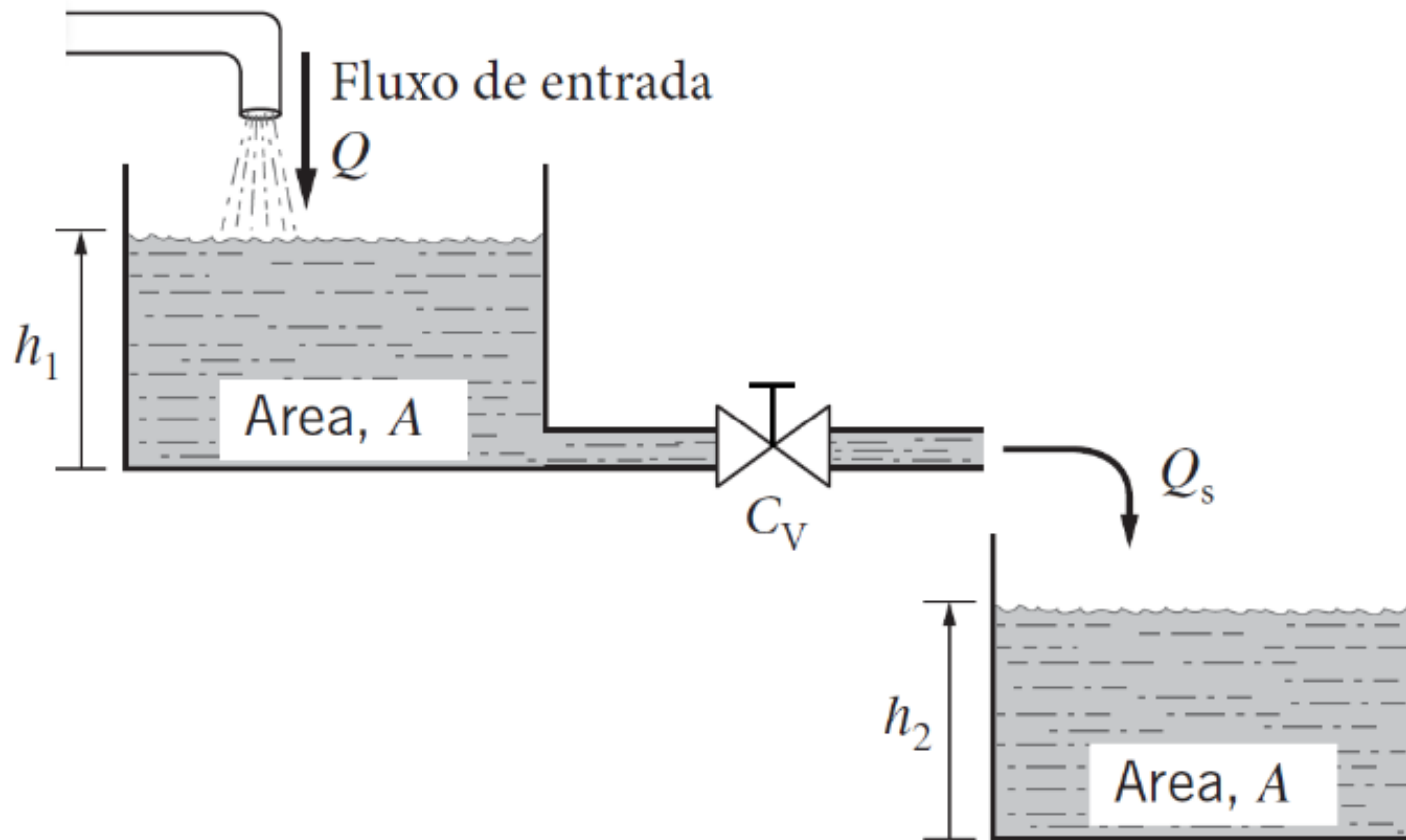
Solução

Equação diferencial para o tanque abaixo com $h(t)$, assumindo q constante.



Exercício

Determine as equações diferenciais do sistema abaixo, assumindo Q constante.



Dúvidas?

Grupo Whatsapp