

**HOJA1.- Problemas de Dinámica de Sistemas en Lazo Abierto**

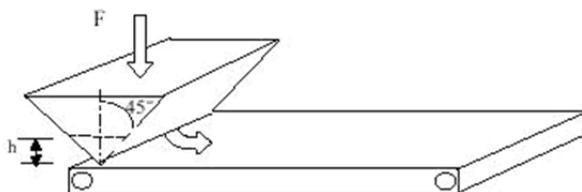
1. Un tanque cilíndrico de  $3,14 \text{ m}^2$  de sección tiene un nivel de agua de 3 m, que se mantiene constante al ser los caudales de entra y salida de  $25 \text{ m}^3/\text{min}$ . En un instante dado se aumenta bruscamente el caudal de entrada a  $26,5 \text{ m}^3/\text{min}$ .

Calcular la perturbación del nivel y el nuevo estado estacionario

2. En un recipiente de  $100 \text{ m}^3$  se mezcla una corriente de  $10 \text{ m}^3/\text{h}$  que contiene  $5 \text{ g/L}$  de ClNa con otra de agua de  $20 \text{ m}^3/\text{h}$ .

¿Cuál será la concentración de salida de ClNa si hay una variación en la concentración de  $5 \text{ g/L}$  a  $20 \text{ g/L}$ ?

3. Un depósito de sección triangular alimenta con pasta de papel una cinta transportadora donde se forma una delgada película. El flujo de alimentación al depósito,  $F$ , es de  $9.5 \text{ litro}/\text{min}$  en condiciones de estado estacionario normal. El flujo de salida depende de la altura  $h$  de pasta en el depósito,



Las paredes de la caja forman un ángulo de  $45^\circ$  con la normal. Las dimensiones depósito son 70 cm de altura y 80 cm de anchura

- a) Defina los límites del sistema e indique cuáles son las variables de entrada, las de salida y los parámetros
  - b) Construya un modelo dinámico que permita analizar la evolución de las variables de salida ante cambios en la variable de entrada
  - c) Calcular la perturbación del nivel y el nuevo estado estacionario, para una perturbación en escalon del caudal de un 20%
4. Considérese un calentador de agua continuo constituido por un tanque agitado y una camisa calefactora. El volumen del tanque es de 1000 litros al que se alimenta una corriente de  $10 \text{ kg/s}$ .
- a) Calcular la relación entre la temperatura de salida y la temperatura de entrada.

c) Determinar los valores de los parámetros característicos.

Suposiciones:

- Temperatura uniforme en el recipiente y en la camisa
- Único intercambio de calor que tiene lugar es a través de la camisa
- Camisa con vapor a condensación
- Los caudales de agua y agente de calefacción se mantienen constantes
- El área de transporte  $2 \text{ m}^2$

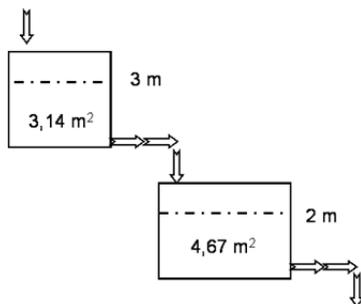
Datos:

- Calor específico (constante)  $C_p = 2,6 \text{ kJ/kg}^\circ\text{C}$
- $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$
- Coeficiente de transmisión de calor,  $U = 3344 \text{ kcal/h.m}^2.\text{}^\circ\text{C}$
- Temperatura del agua fría  $10^\circ\text{C}$
- Temperatura agua caliente  $60^\circ\text{C}$

5. En un reactor continuo tipo tanque agitado de 2000 litros se efectúa la reacción en fase líquida  $A \rightarrow R$  de primer orden, con una constante cinética  $k = 2 \cdot 10^{-3} \text{ s}^{-1}$ . Cuando se trabaja en condiciones de estado estacionario, se alimentan 11 L/s de una solución acuosa de A de concentración 2 molar. Suponer condiciones isotermas.

- Deducir las funciones de transferencia de la concentración de salida con la concentración de entrada y con el caudal de alimentación.
- Calcular la perturbación en la concentración de salida para perturbaciones en escalón de 0,1 mol/L de concentración y 1L/s de caudal

6. Dos depósitos cilíndricos de sección 3,14 y 4,67  $\text{m}^2$  se disponen en serie de la forma indicada en la figura:



En estado estacionario los caudales de entrada y salida en los depósitos son iguales, 25 L/s y los niveles de líquido en cada depósito son 3m en el primero y 2m en el segundo.

Determinar:

- La función de transferencia de la altura de líquido en el segundo depósito con el caudal de entrada en el primero

- b) El nivel de líquido en el segundo depósito al cabo de 1 minuto de haber aumentado bruscamente el caudal de entrada al primero a 26 L/s.
7. Una válvula de control funciona con aire comprimido en el intervalo de sobrepresiones 0,2 a 1 atm. El área del diafragma es de  $630 \text{ cm}^2$  y la masa del vástago y otros accesorios móviles es de 16,2 kg. La constante del resorte de retorno es 1008 N/cm y el coeficiente de rozamiento del vástago es 36 (N.s)/cm.

Calcular:

- a) La función de transferencia del recorrido del vástago con la presión de aire.  
 b) La respuesta para una perturbación de la presión de aire en escalón (cambio brusco de 0,4 a 0,8 atm).

