

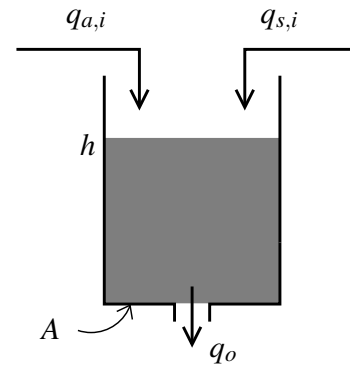
ELO371 / IPD468 - DINÁMICA DE ...

Certamen Final – 20 de diciembre de 2013

- Todo desarrollo debe estar **justificado**.
- Puede usar apuntes de clases individuales.
- Haga los supuestos adicionales que estime necesarios explicitándolos claramente en su desarrollo.

Problema 1 Considere el estanque de la figura en que $q_{a,i}$ y $q_{s,i}$ son los caudales másicos de entrada de agua y de un soluto, respectivamente. El soluto **no** modifica apreciablemente el volumen de solución en el estanque.

1. Plantee un modelo que describa el sistema.
2. Determine un modelo linealizado en torno a un punto de equilibrio.
3. Determine si el sistema es más rápido (es decir, los polos del modelo linealizado) cuando el punto de equilibrio se establece para un nivel de agua cercano al fondo o al borde superior del estanque.



Problema 2 Considere una papa esférica de radio R que se sumerge en agua hirviendo.

1. Usando alguna discretización adecuada de la papa, plantee un modelo que permita simular la evolución de la temperatura en su interior en función del tiempo.
2. Indique claramente condiciones iniciales y condiciones de borde.
3. Haciendo los diferenciales infinitesimalmente pequeños, obtenga una ecuación diferencial parcial para $T(r,t)$.

Problema 3 (Seborg, D.E. et al., 2004. *Process Dynamics and Control*, John Wiley & Sons.)

En aplicaciones médicas el objetivo de la administración de píldoras es mantener cierta concentración de una droga en el organismo. Considere que cada píldora de la droga que se administra es un cilindro y que la tasa r_d a la que la píldora se disuelve es proporcional al área de contacto A con el medio acuoso que la rodea:

$$r_d = kA(c_s - c_{medio})$$

en que c_{medio} es la concentración de la droga en el medio que la rodea, c_s es un valor de saturación, y k es una constante de proporcionalidad.

1. Plantee un modelo que permita describir como la píldora se disuelve en el medio.
2. Discretice y ordene las ecuaciones obtenidas de manera que puedan usarse para simulación.

Problema 4 Considere el péndulo doble de la figura, en que no hay fuerzas ni torques externos (con excepción de la gravedad) y todo roce es despreciable.

1. Plantee un modelo que describa el sistema.

