

**Control I / DSF – 4<sup>to</sup> Parcial 2009****Código: EP04.09**

A-702 Control I

E-504 Dinámica de los Sistemas Físicos

**Problema 1:  $\Sigma\Phi$ -Mecánico  $\rightarrow$  DM. Orden e Interpretación Física.**

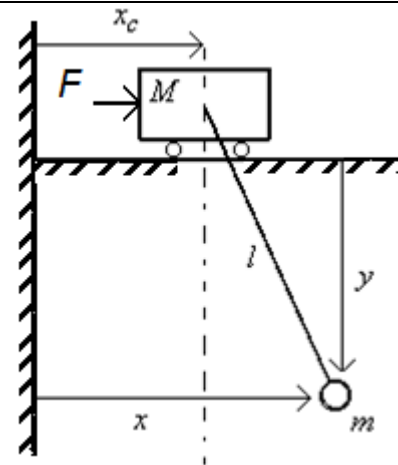
Considere el modelo en un plano de un puente grúa, según muestra la figura de la derecha.

Construya los modelos pedidos a continuación usando las coordenadas cartesianas ortogonales indicadas en la figura para representar la posición de las masas, y sus derivadas para representar sus velocidades.

Recuerde representar la masa  $m$  en sus dos coordenadas de movimiento,  $x$  e  $y$ .

**Construya modelos orientados a objetos.**

- Tanto la carga como el carro están sometidos a rozamiento viscoso
- Una fuerza externa  $F$  actúa sobre el carro.
- En su movimiento el cable siempre es un segmento de alguna línea recta.



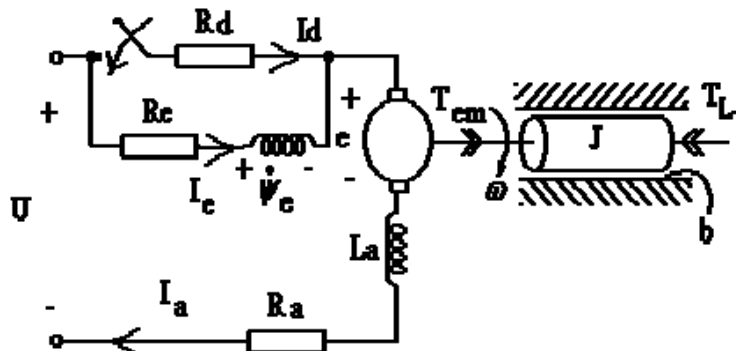
- Realice un Diagrama Mixto (DM = BG+DB, si correspondiera) con la hipótesis de cable elástico sin masa ( $k$  = coef. de elasticidad).
- Realice un DM con la hipótesis de cable ideal indeformable sin masa. Si quiere y se puede hágalo prototipeando el modelo anterior.
- En **cada uno de los dos casos** indique si hay KaD y/o DA/LA. Explique y muestre gráficamente.
- Indique y discuta comparativamente (**¡fundamente!**) el orden del DM y el orden del  $\Sigma\Phi$  **en cada uno** de los dos casos anteriores. En cada caso escriba un conjunto de variables descriptivas que constituya un vector de estados minimal; escríbalo en sus dos versiones: notación generalizada y notación física.
- Discuta comparativamente los dos modelos obtenidos.
- En ambos DM represente como salida (mediante DB) la componente de fuerza horizontal del cable sobre el carro y, además, dibújela en la figura de acá arriba con el sentido que indica su DE.

**Problema 2:  $\Sigma\Phi$ -Electromecánico  $\rightarrow$  DM. Orden e Interpretación Física.**

Considere el MCC con Excitación Serie de la figura a la derecha.

**Construya modelos orientados a objetos.**

- Realice un DM con la llave cerrada (campo debilitado).
- Realice un DM con la llave abierta (campo pleno).
- En **cada uno de los dos casos** indique si hay KaD y/o DA/LA. Explique y muestre gráficamente.
- Analice comparativamente (**¡fundamente!**) el orden del DM y el orden del  $\Sigma\Phi$  **en cada uno** de los dos casos anteriores. En cada caso,

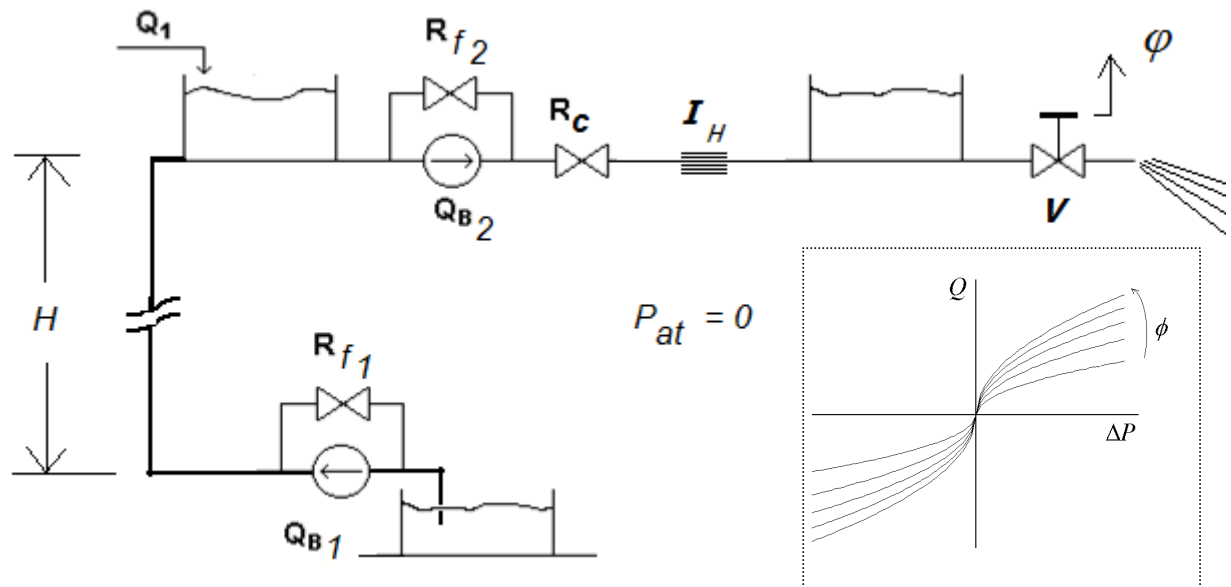


escriba un un vector de estados minimal; escríbalo en sus dos versiones: notación generalizada y notación física.

- Discuta comparativamente los dos modelos obtenidos.

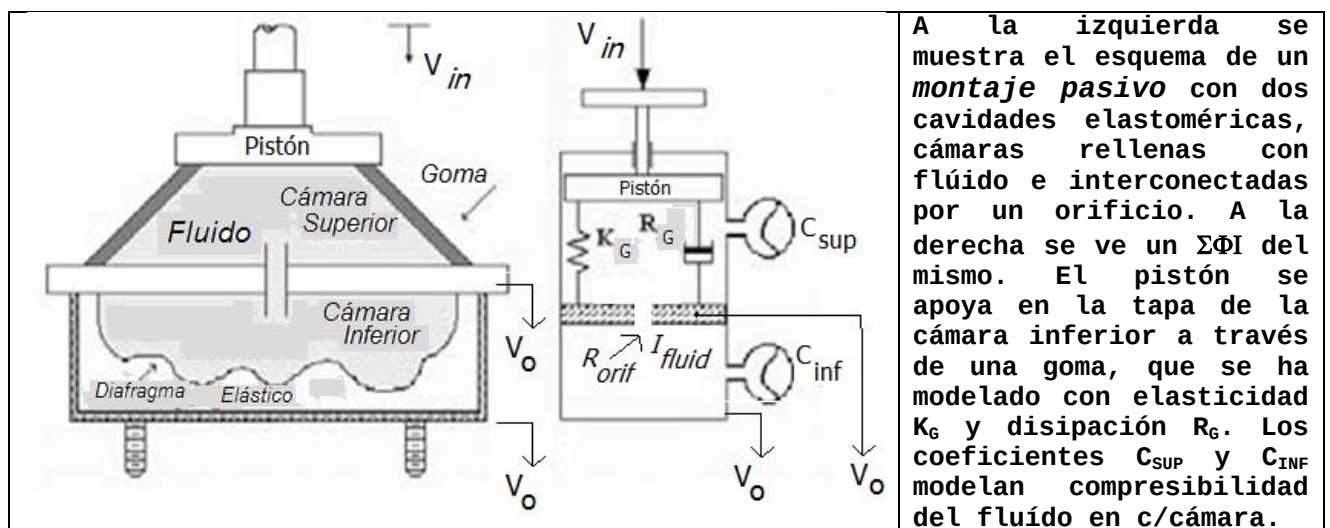
### Problema 3: $\Sigma\Phi$ -Hidráulico $\rightarrow$ DM. Orden e Interpretación Física.

Considere el sistema de dos tanques de la figura. **Construya modelos orientados a objetos. En ningún caso olvide el efecto de la gravedad sobre la sección del caño de altura  $H$ .**



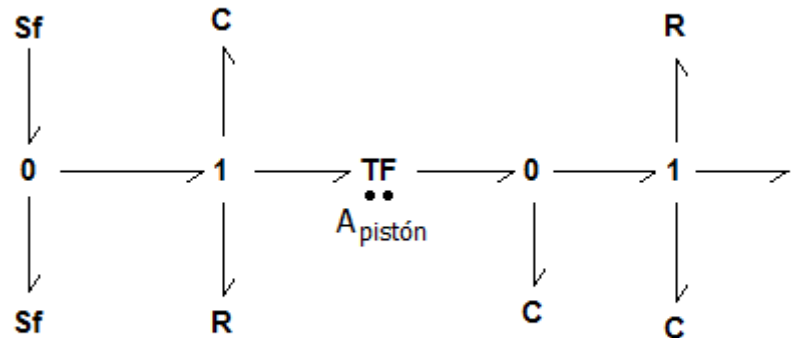
- Realice un DM **ignorando** la inercia  $I_H$  en el caño que conecta la bomba 2 con el tanque de la derecha.
- Realice un DM **considerando** la inercia  $I_H$ . Si puede y quiere hágalo prototipeando el anterior.
- En **cada uno de los dos casos** diga si hay KaD y/o DA/LA. Explique y muestre gráficamente.
- Indique y discuta comparativamente (**¡fundamente!**) el orden del DM y el orden del  $\Sigma\Phi$  **en cada uno** de los dos casos anteriores. En cada caso escriba un vector de estados minimal; escríbalo en sus dos versiones: notación generalizada y notación física.
- Discuta comparativamente los dos modelos obtenidos.
- En cada uno de ambos DM** represente como salida (mediante DB) la presión a la que está sometido la bomba 2.
- En cada uno de ambos casos**, escriba la ES correspondiente a dicha presión. Empiece como quiera pero exprese su resultado final usando notación física.

### Problema 4: $\Sigma\Phi$ I y DM-Hidráulico $\rightarrow$ DB/EE-ES.



$I_{fluid}$ , modela inercia del fluido. Hay que incluir este fenómeno, ya que el montaje se usa para amortiguación de cabinas en vehículos terrestres y en aeronáutica, aplicación en las que hay grandes variaciones de las velocidades  $V_{in}$  y  $V_o$ , y por lo tanto del flujo por el orificio, con lo que la aceleración de fluido no se puede despreciar.

El siguiente es un DE del montaje, suponiendo que los subsistemas a los que está conectado le imponen velocidades  $V_{in}$  y  $V_o$ .



- Organice y causalice el DM.
- Agregue las variables de entrada y los coeficientes físicos de cada uno de los elementos indicándolos según la forma impuesta por la causalidad.
- Escriba las EE del sistema. Empiece con notación generalizada y luego dé su resultado **final** usando la notación física de las variables.
- Realice un diagrama de bloques del subsistema hidráulico, suponiendo como entrada independiente a la variable que ingresa desde el otro lado del transformador.

Nota: Si Ud. **no sabe** resolver la parte del paso b. que demanda la interpretación del BG en términos del  $\Sigma\Phi I$  (variables y parámetros físicos), entonces trátelos como elementos BG genéricos y siga adelante con los otros puntos (excepto la notación física del punto c.).