

## Modelado mediante diagramas de bloques

P01C03.99

D.S.F.

Control I - Dinámica de los Sistemas Físicos

A-704 / E-147

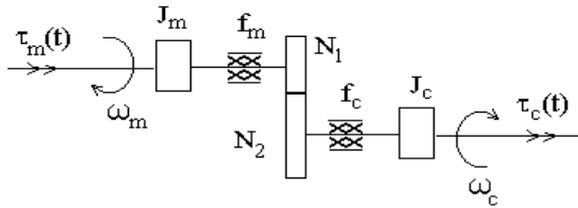
**Problema 1**

figura 1

a) Realice un Diagrama de Bloques del Sistema Físico Idealizado de la figura 1, designando sus variables en correspondencia con las magnitudes físicas del sistema.  $N_1$  y  $N_2$  son el número de dientes de los engranajes correspondientes.

b) Elimine los derivadores del DB mediante álgebra de bloques. Observe que hay pérdida de información, ya que desaparecen variables. Indique el orden del modelo.

c) En ciertas aplicaciones se usa el concepto de "carga reflejada en tal eje" o "carga referida a tal velocidad". Por ejemplo, un interesado en el sistema motriz (en su diseño / dimensionamiento / especificación) referiría la carga al eje (a la velocidad  $\omega_m$  del motor).

Mediante álgebra de bloques convierta el DB original en sendos DB del tipo:

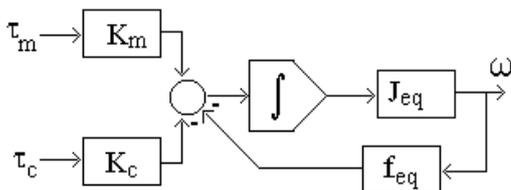


figura 2

considerando los casos: (1)  $\omega = \omega_m$  ; (2)  $\omega = \omega_c$

**Problema 2**

El esquema de la figura 3 corresponde a un sismógrafo. Tomando  $x_g$  (desplazamiento del gabinete con respecto al espacio inercial) como entrada y la variable  $y$  (lectura en la escala fijada al gabinete) como salida, realice:

a)  $\Sigma\Phi I \rightarrow$  DB

b) DB  $\rightarrow$  FTR

c) DB  $\rightarrow$  EE/ES

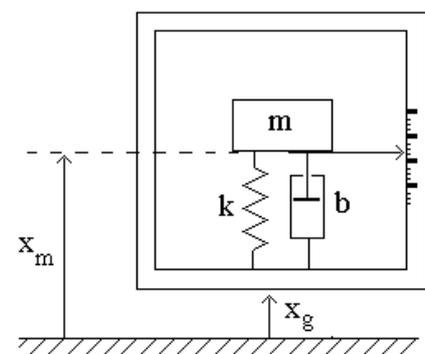


figura 3

Indique además el orden del modelo

### Problema 3

Un sistema como el del problema anterior sirve, con distinta elección de parámetros, para medir la aceleración de un móvil solidario al gabinete (Acelerómetro). Para esto, hay que tomar como entrada  $a_g(t) = \ddot{x}_g(t)$ .

Se pide entonces, resolver este nuevo problema a partir de la solución del anterior, y hacer un análisis comparativo de las funciones transferencia del acelerómetro y del sismógrafo.

### Problema 4

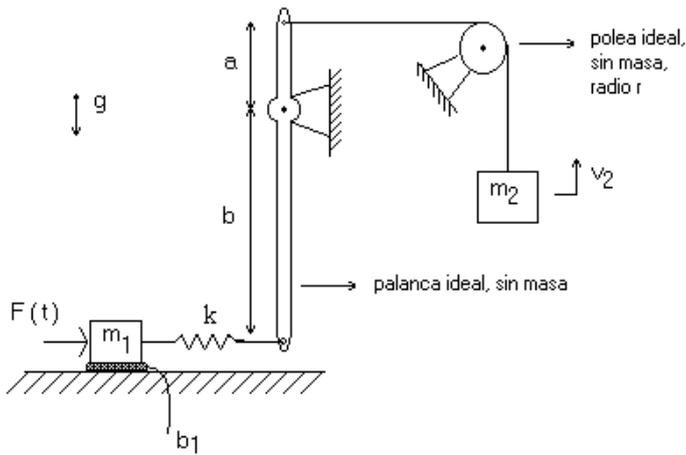


figura 4

a) Obtener un DB del sistema de la figura 4 tomando como salidas la velocidad  $v_2$  y la posición  $x_2$ . Suponer pequeños desplazamientos de la palanca. Indicar además el orden del modelo

b) Obtener la FT  $V_2(s)/F(s)$ .

c) Realizar DB  $\rightarrow$  EE/ES.

### Problema 5

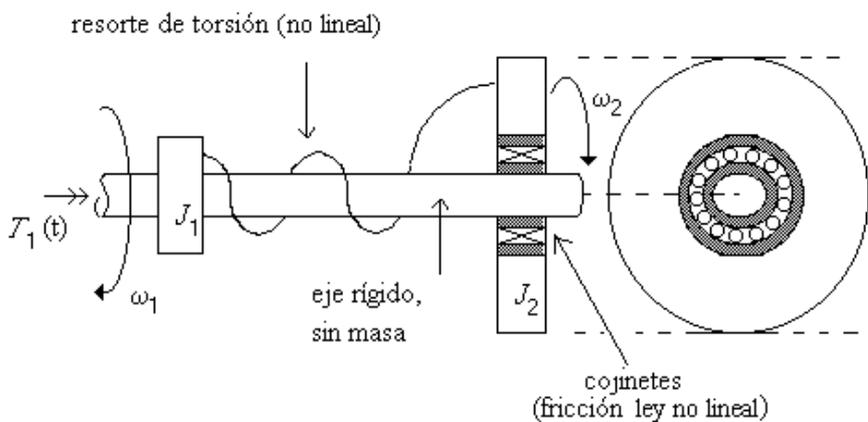


figura 5

Para el sistema de la figura 5, realice:

a)  $\Sigma\Phi I \rightarrow DB$  ( Sin derivadores ni lazos algebraicos)

b)  $DB \rightarrow EE / ES$ .

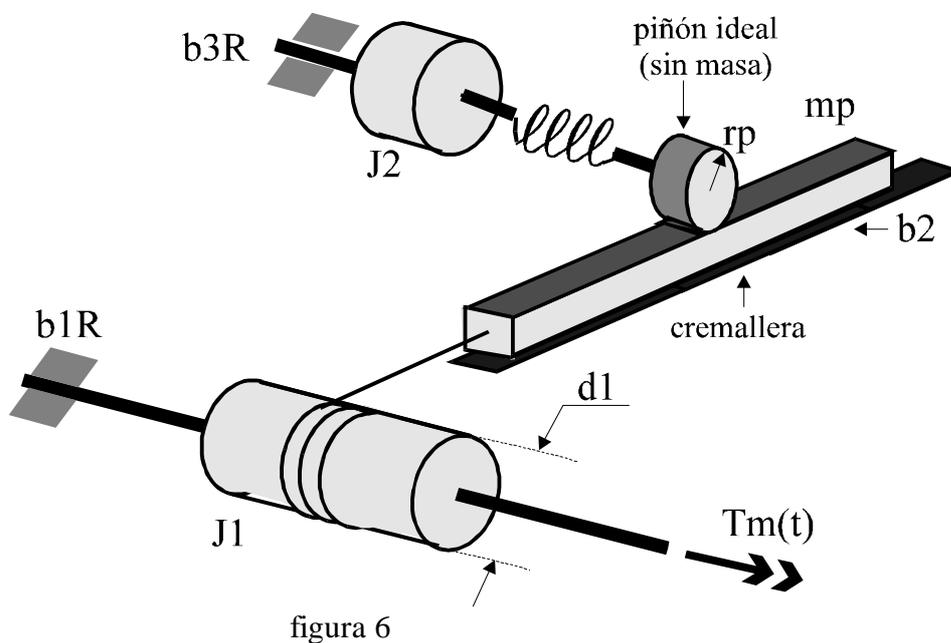
Tomar como salida  $y :=$  cupla transmitida por el eje.

Datos de las RelaCs:

Resorte de torsión:  $T(\theta) = Kr \cdot \theta^3$

Fricción en los cojinetes:  $T(\omega) = Kb \cdot \omega \cdot |\omega|$

### Problema 6



Para el sistema de la figura, se pide:

a)  $\Sigma\phi I \rightarrow DB$  (ordenado, sin derivadores, sin lazos algebraicos).

Salidas:  $y_1$  : velocidad angular del volante J2  
 $y_2$  : Fuerza piñón-cremallera

b)  $DB \rightarrow FT : H(s)=y_2(s)/T_m(s)$ . Indicar grado relativo de dicha FT.

**Problema 7**

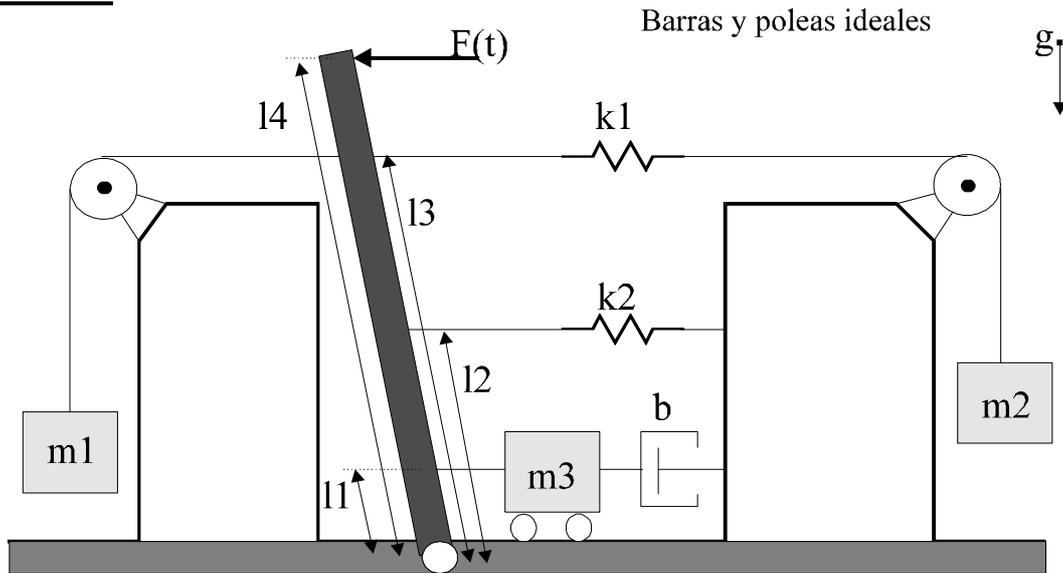


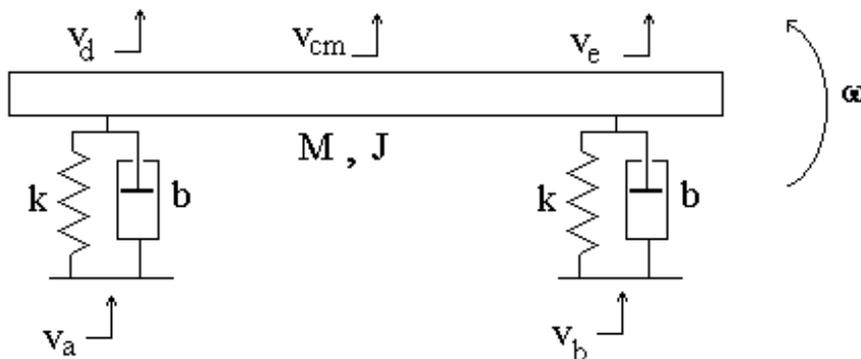
figura 7

Dado el modelo de la figura 7,

- a) Obtener un DB (ordenado, sin derivadores, sin lazos algebraicos) tomando como salidas la fuerza conjunta de ambos resortes y la fuerza de la barra sobre el cuerpo  $m_3$

Observación : asuma pequeñas oscilaciones de la barra en torno a la vertical  $\Rightarrow$  los movimientos de  $k_1$ ,  $k_2$ ,  $m_3$  y  $b$  se consideran horizontales.

**Problema 8**



La figura corresponde a un modelo muy simplificado del funcionamiento de una suspensión convencional de un automóvil (modelizando solamente la mitad del mismo).

La variable  $v_b$  es independiente (velocidad vertical de la rueda delantera), y la velocidad  $v_a$  puede expresarse como  $v_a(t) = v_b(t-v/l)$ , donde  $v$  es la velocidad del vehículo (hacia adelante, supuesta constante), y  $l$  es la distancia entre las ruedas.

Se pide entonces:

a) Realizar un DB de dicho sistema, suponiendo que el desplazamiento angular es relativamente pequeño de modo tal que las velocidades  $v_e$ ,  $v_d$  y  $v_{cm}$  pueden considerarse verticales tomar como salida  $v_{cm}$  (velocidad del centro de masa).

Sugerencia: Comience deduciendo las relaciones entre las velocidades:  $v_e$ ,  $v_d$ ,  $v_{cm}$  y  $\mathbf{W}$ .

b) Modifique el DB suponiendo ahora que a una distancia  $l_I$  del centro de masa hacia la derecha se aplica una fuerza  $F(t)$  con dirección hacia abajo.

c) Obtenga la FT:  $X_{cm}(s)/V_b(s)$ .