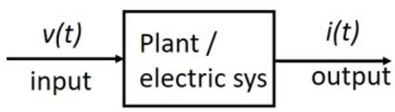
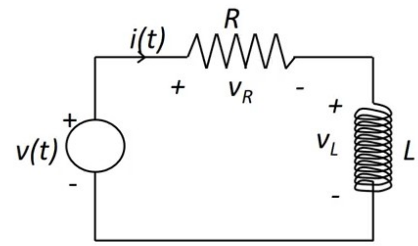
Control y Sistemas

Trabajo práctico: Modelado de sistemas físicos

Método de modelado de las 3 fases

1) Encuentre el modelo en espacio de estados del siguiente circuito según el método de las 3 fases.

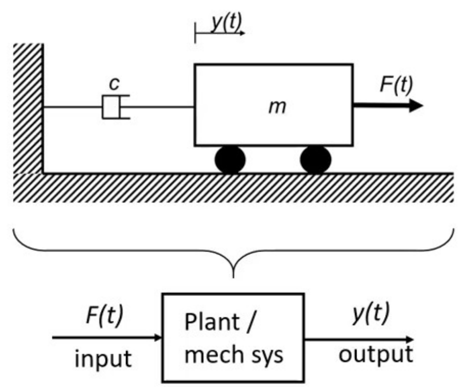




Implemente el sistema en **Simulink** para *v(t)* = 5 V, *R* = 100 Ohm y *L* = 500 mH.

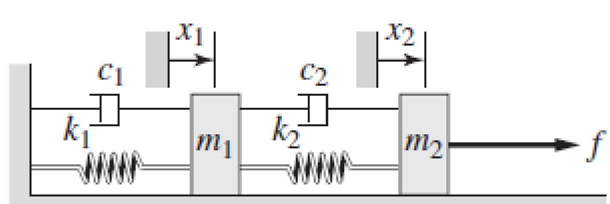
2) Encuentre el modelo en espacio de estados del siguiente modelo físico según el método de las 3 fases.

Implemente el sistema en **Simulink** para diferentes valores de *c, F(t)* y *m.*

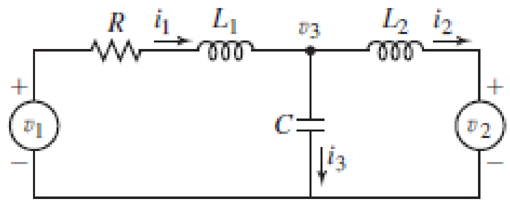


Modelado en SimScape

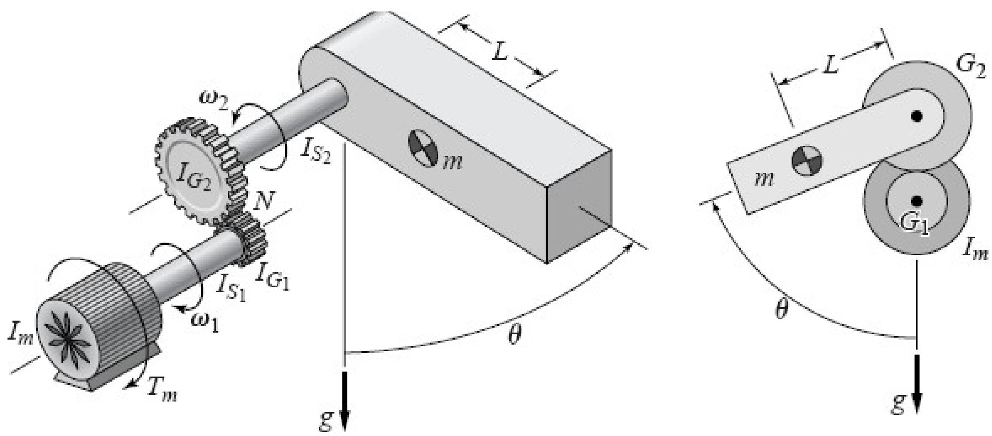
3) Modele el siguiente sistema utilizando **Simscape**. Considere que el sistema arranca en equilibrio con *x1* = *x2* = 0 m y f = 0 N. Encuentre los valores de *x1* y *x2* para *f(t)* igual a 1) una señal escalón y 2) una señal senoidal. *m1* = *m2* = 50 kg, *k1* = 104 N/m, *k2* = 1.5 × 104 N/m.



4) Modele el siguiente sistema utilizando **Simscape**. Encuentre los valores de *i1*, *i2* e *i3*. *R* = 1 kOhm, *L1* = *L2* = 8 mH, *C* = 2 uF, *v1* = *v2* = 12V



5) En la siguiente figura se observa un brazo robot de un enlace (*link*). La masa del robot es *m* y su centro de masa está ubicado a una distancia *L* desde la juntura, la que se acopla al torque de un motor *Tm* a través de engranajes. Como el brazo rota, el efector del peso del brazo genera un torque opuesto que depende del ángulo del brazo y que por tanto es no lineal. Desprecie los efectos de amortiguamiento en el sistema. El sistema está afectado por la gravedad *g*, la cual produce un torque igual a $- m\, g\, L \sin\theta$.

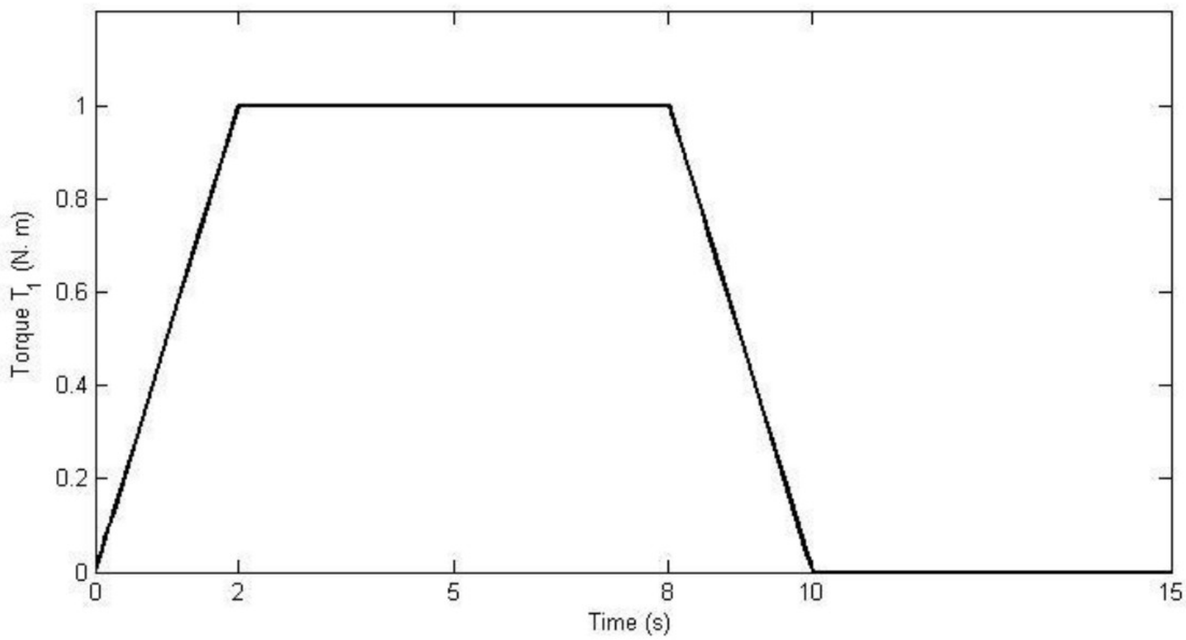


Modele el siguiente sistema utilizando **Simscape**.

Los parámetros del motor son *R* = 0.5 Ω, *L* = 0.002 H, *K* = 0.05N·m/A.

Los parámetros del brazo robot son *I1* = 0.0851kg· m 2 , *I2* = 0.37 kg· m 2 , gear ratio = 2, *m* = 4 kg, *L* = 0.25 m, and *g* = 9.81 m/s^2.

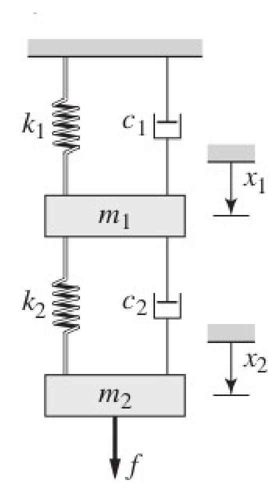
Se debe excitar al sistema con la siguiente señal trapezoidal:



Ajuste la altura del pulso trapezoidal para que el motor entregue una velocidad angular de 3π/4 al final de 2s.

Modelado en Simulink

6) Modele el siguiente sistema masa resorte en espacio de estados con *m1* = *m2* = 1, *c1* = 2, *c2* = 3, *k1* = 1, y *k2* = 4. Obtenga la respuesta al escalón en x2 para condiciones iniciales nulas.

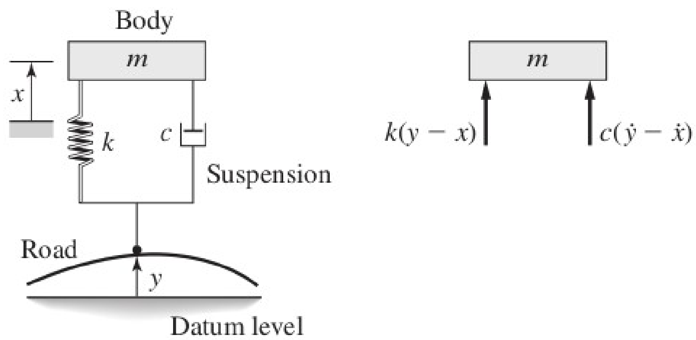


Represente el modelo en **Simulink**.

Función de transferencia

7) El modelo de la suspensión de un vehículo se muestra en la figura. En este modelo simplificado, las masas de la rueda, el neumático y el eje no se consideran. La masa *m* representa un cuarto de la masa del vehículo. La constante de resorte *k* modela la elasticidad tanto del neumático como del muelle de suspensión. La constante de amortiguación *c* modela el amortiguador. La posición de equilibrio de *m* es cuando *y* = 0 y

x = 0. El desplazamiento de la superficie de la carretera *y(t)* puede derivarse del perfil de la superficie de la carretera y la velocidad del automóvil. Encuentre la ecuación de movimiento de *m* con *y(t)* como entrada, y obtenga la **función de transferencia.**

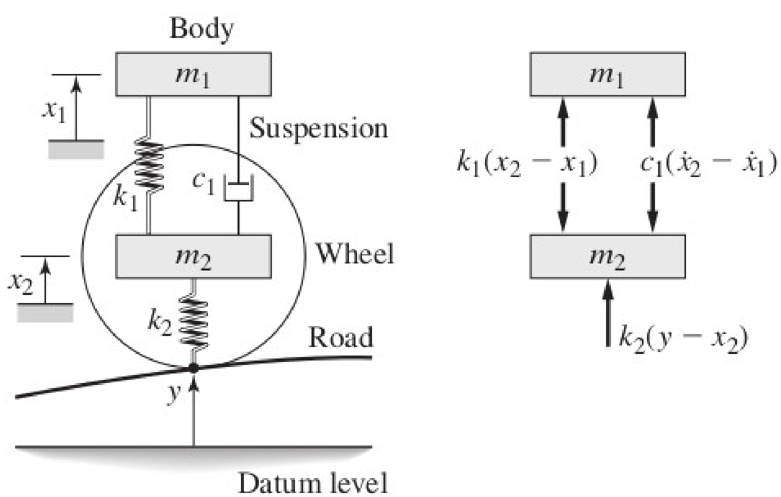


m = 250 kg, k = 22000 N/m y c = 2000 N·s/m.

Modelo matemático

8) El modelo de suspensión que se muestra en la figura incluye la masa del conjunto rueda-neumático-eje. La masa *m1* es un cuarto de la masa de la carrocería del automóvil, y *m2* es la masa del eje rueda-neumático montaje.

La constante de resorte *k1* representa la elasticidad de la suspensión, y *k2* representa la elasticidad del neumático. Derive las **ecuaciones de movimiento** para *m1* y *m2* en términos de los desplazamientos del equilibrio, *x1* y *x2*.



m1 = 250 kg, *m2* = 25 kg, k = 22000 N/m y c = 2000 N·s/m.