

Sistemas de Control (EYAG-1005): Tarea 01

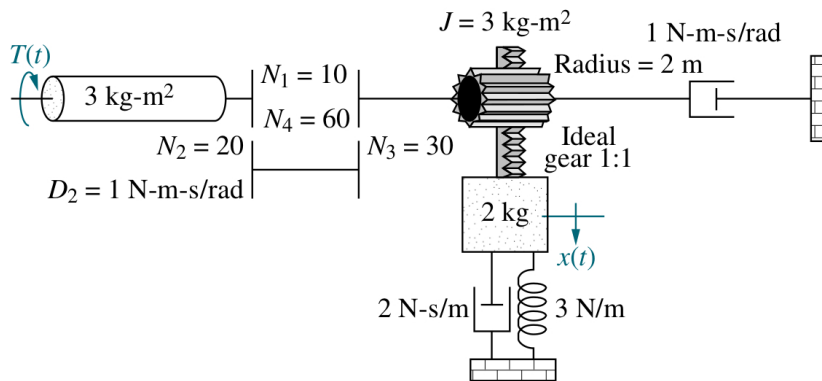
Semestre: 2017-2018 Término I

Instructor: Luis I. Reyes Castro

Ponderación: Cada problema equivale a un punto.

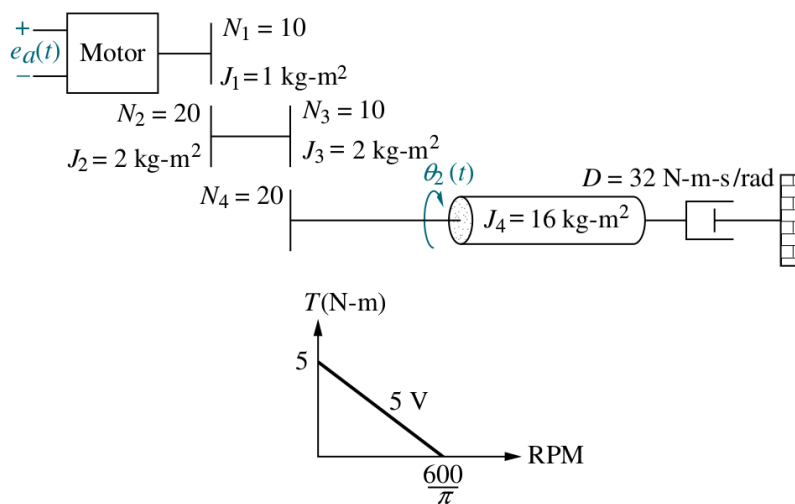
Problema 1.1. En el siguiente sistema mecánico la entrada es el torque $T(t)$ y la salida es el desplazamiento del bloque de masa $x(t)$. Encuentre la función de transferencia, *i.e.*:

$$G(s) = \frac{X(s)}{T(s)}$$



Problema 1.2. Considere el siguiente sistema mecánico rotacional donde un motor de corriente directa (DC) controlado por armadura sirve de actuador. La entrada es el voltage de la armadura $e_a(t)$ y la salida es el desplazamiento angular $\theta_2(t)$. Encuentre la función de transferencia, *i.e.*:

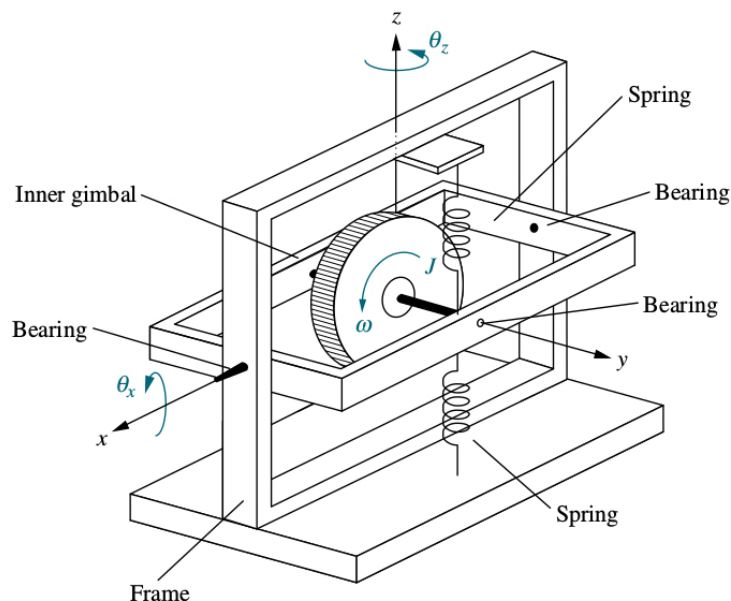
$$G(s) = \frac{\Theta_2(s)}{E_a(s)}$$



Problema 1.3. Un giroscopio es un instrumento para medir velocidades angulares. Considere el siguiente modelo de un giroscopio de un solo grado de libertad que mide velocidades angulares en

el eje- z y produce deflexiones angulares en el eje- x , cuya ecuación diferencial es:

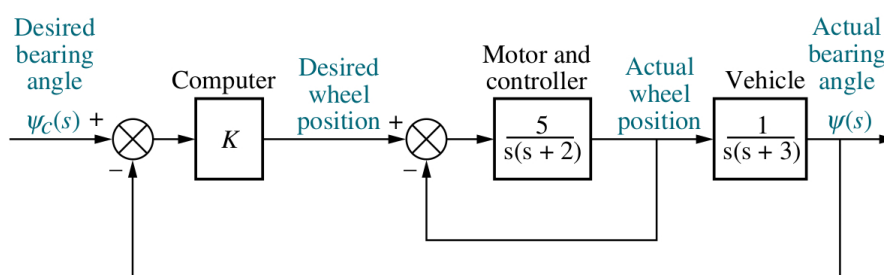
$$J_x \ddot{\theta}_x(t) + D_x \dot{\theta}_x(t) + K_x \theta_x(t) = J \omega \dot{\theta}_z(t)$$



Suponiendo además que el eje- x está conectado a un potenciómetro que indica c voltios por cada grado de deflexión, y denotando al voltage de salida del potenciómetro como $v_{pot}(t)$, encuentre la función de transferencia del giroscopio, *i.e.*:

$$G(s) = \frac{V_{pot}(s)}{\Theta_z(s)}$$

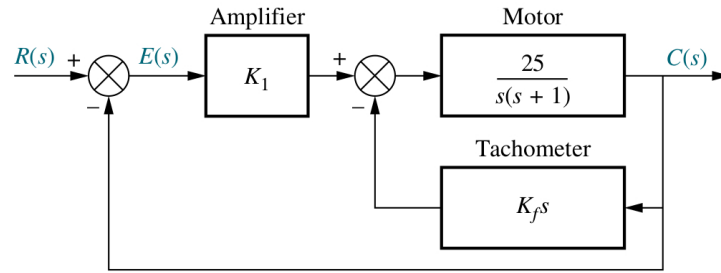
Problema 1.4. Para el siguiente sistema de control, encuentre su función de transferencia en circuito cerrado como función de K .



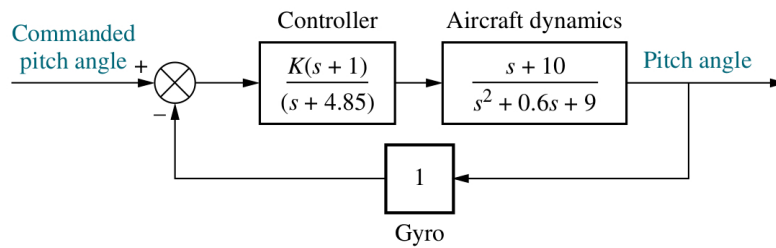
Problema 1.5. Considere el sistema de control de posición angular mostrado en la figura de arriba. Con esto en mente:

- a. Encuentre valores para las ganancias K_1 y K_f de tal manera que las métricas de respuesta en el tiempo del sistema en circuito cerrado sean:
- Porcentaje de sobrepaso del 25%.
 - Tiempo de asentamiento de 0.2 segundos.

- b. Calcule el error en estado estable del sistema en circuito cerrado para una entrada escalón $r(t) = u(t)$ y para una entrada rampa $r(t) = t u(t)$.



Problema 1.6. Considere el sistema de control de cabeceo de un vehículo aéreo no-tripulado mostrado en la figura de abajo.



Con esto en mente:

- Asumiendo la forma del controlador mostrada en la figura, bosqueje el lugar geométrico de las raíces (*root locus*).
- De acuerdo a su bosquejo anterior, determine la veracidad o falsedad de cada uno de las siguientes proposiciones.
 - Existe al menos un valor de la ganancia K tal que si K es inferior a ese valor entonces el sistema es estable.
 - Existe al menos un valor de la ganancia K tal que si K es superior a ese valor entonces el sistema es inestable.
 - Existe un valor de la ganancia K para el cual todos los polos son complejos.
 - Existe un valor de la ganancia K para el cual todos los polos son reales.