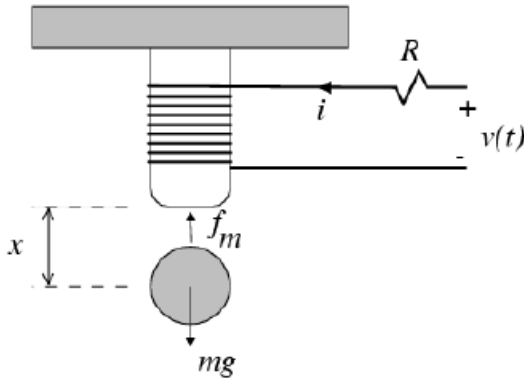


Tarea 1

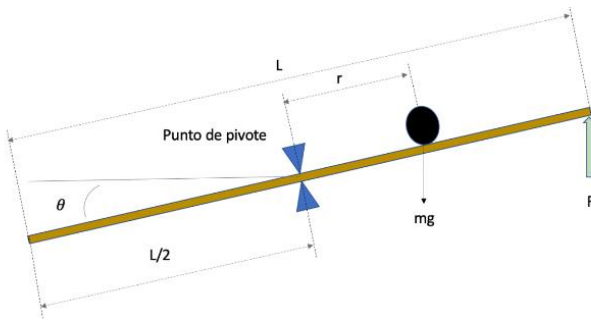
Ejercicio 1. a) Comprobar el modelo matemático del siguiente sistema (levitador magnético) y expresarlo sus variables de estados x_1, x_2, x_3 . b) Hallar los puntos de equilibrio y operación luego linealizar el modelo. c) Si la salida es la posición de la bola obtener la función de transferencia. d) determinar si el sistema es estable.



$$L \frac{di}{dt} = -Ri + v(t)$$

$$m \frac{d^2y}{dx^2} = mg - f_m = mg - \frac{ci^2}{x}$$

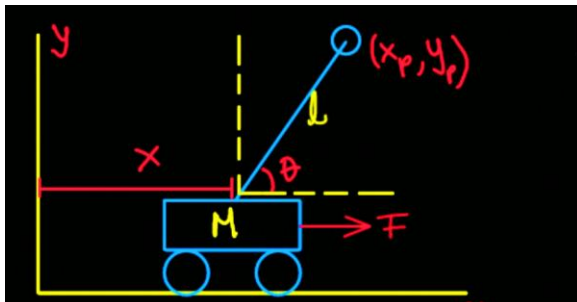
Ejercicio 2. a) Usando el enfoque de Euler-Lagrange verificar el modelo matemático del siguiente sistema (bola sobre riel). b) Obtener el modelo lineal y la función de transferencia.



$$0 = \left(\frac{J_b}{R^2} + M \right) \ddot{r} + Mg \sin \theta - Mr \dot{\theta}^2$$

$$\tau = (Mr^2 + J + J_b) \ddot{\theta} + 2Mr \dot{r} \dot{\theta} + Mgr \cos \theta$$

Ejercicio 3. a) Obtener el modelo lineal y la función de transferencia del péndulo invertido modelado en clase. b) Determinar si el sistema es estable o no es estable.



$$(M + m)\ddot{x} + ml\ddot{\theta}\cos(\theta) - ml\dot{\theta}^2\sin(\theta) = F$$

$$ml^2\ddot{\theta} + ml\ddot{x}\cos(\theta) - mgl\sin(\theta) = 0$$