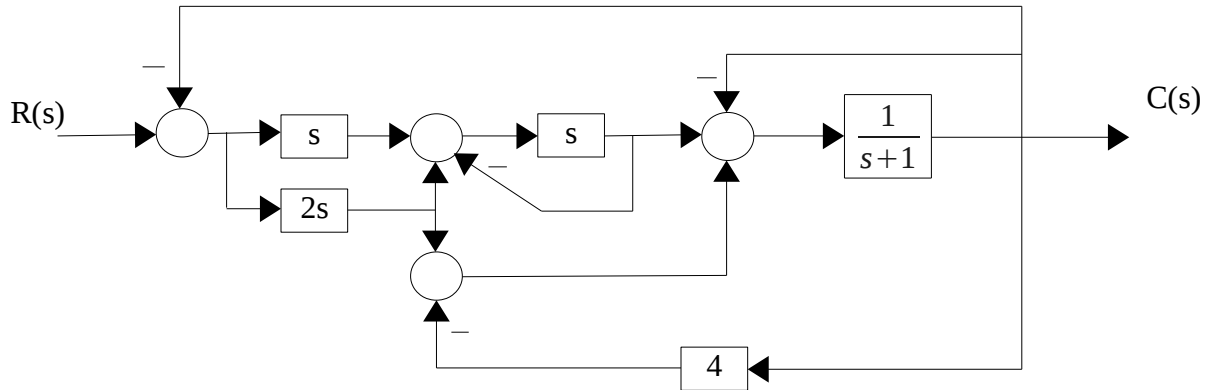


- I. Dado el siguiente sistema, halle la función de transferencia del sistema usando reducción de bloques, o la regla de Mason. (25 puntos)



II. Un péndulo invertido (igual al visto en el laboratorio de controles) sujeto a un carrito tiene un grado de libertad medido por un decodificador de disco (“encoder”). La posición del péndulo leída por este sensor se compara con la posición de equilibrio que se encuentra grabada en un computador. El computador calcula el error y utiliza esa señal para mover un motor DC a través de un amplificador (o “power supply”). Todas las entradas y salidas hacia el computador se hacen a través de una tarjeta de adquisición de datos. El movimiento del carrito le aplica una fuerza lineal al péndulo opuesta a la caída del mismo para mantener el péndulo en equilibrio. Dibuje un diagrama de bloques de este sistema. (15 puntos)

III. Determine el torque (lado primario) del motor DC en términos de la velocidad angular (lado secundario) para mover la carga a través de un sistema del sistema de engranaje con $n = 2$, dado que:

1. La carga tiene una inercia $J_c = 4 \text{ Nm} \cdot \text{seg}^2 / \text{rad}$
2. y un coeficiente de viscosidad $B_c = 1 \text{ Nm} \cdot \text{seg} / \text{rad}$
3. el rotor del motor y el engranaje tiene una inercia de $J_m = 9 \times 10^{-3} \text{ Nm} \cdot \text{seg}^2 / \text{rad}$
4. y un coeficiente de viscosidad $B_m = 0.3 \text{ Nm} \cdot \text{seg} / \text{rad}$

Utilice la velocidad angular mirada desde el eje del motor como positiva en la dirección “counter-clockwise”.
(20 puntos)

