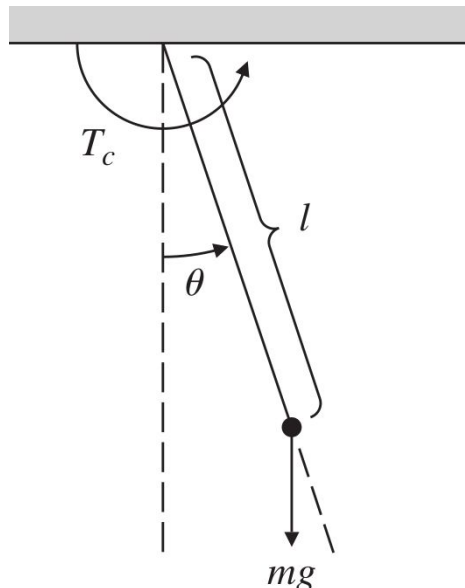
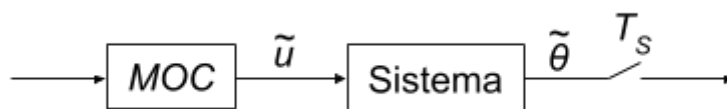


Problema 2

Un laboratorio de óptica cuenta con un sistema de espejos controlable por computadora. Cada espejo se modela como un péndulo simple de masa m y largo l que es posible controlar a través de un torque externo T_c como se muestra en la figura.



- Definiendo $u = T_c / (ml^2)$ como entrada, $y = \theta$ como salida y $x_1 = \theta$ y $x_2 = \dot{\theta}$ como variables de estado, encuentre una representación en variables de estado para el sistema.
- Linealice el sistema respecto al punto de operación $X_s = [\pi/4, 0]^T$, y halle la entrada U_s necesaria para que el sistema opere en X_s .
- Halle una representación en variables de estado para el sistema de tiempo discreto que se representa en la figura siguiente, donde el mantenedor de orden cero (MOC) y el muestreador están sincronizados y operan con un período de muestreo $T_s = 0,1$ s. Para esta parte y las siguientes considere $g/l = 10$ s⁻².



- ¿Es controlable el sistema de la figura anterior?
- Diseñe una realimentación de estados para que el sistema realimentado tenga todos sus polos en 0.