

## Modelado de Sistemas Mecánicos

Nombre: *Carlos Omar Rodriguez Vazquez* Codigo: *219570126*

Materia: *Modelado y Simulación de Sistemas* Profesor: *Jairo Cain Sanchez Estrada*  
Fecha de Entrega: *September 23, 2024*

1. Considere la figura (1) donde un disco homogéneo de radio  $R$  y masa  $m$  puede girar alrededor de su centro de masa, el cual cuelga del techo y esta precargado por resortes (dos resortes que están conectados mediante un alambre que pasa sobre la polea). Cada resorte está estirado una cantidad  $x$ . Suponiendo que el disco inicialmente está girado un pequeño ángulo  $\theta$  y luego se le suelta, obtenga la ecuación que modela al sistema mediante Euler-Lagrange. Represente el modo en espacios de estados.

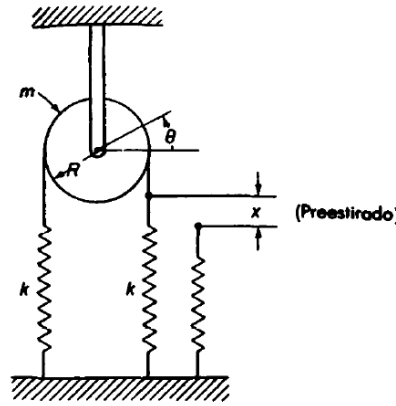


Figure 1: Sistema de resorte y polea.

2. Considere el péndulo invertido de la figura (2) como un problema de dos dimensiones, en el cual el péndulo sólo se mueve en el plano de la página. Se le aplica al carro la fuerza de control  $u$ . Suponga que el centro de gravedad de la barra del péndulo está en su centro geométrico. Obtenga un modelo matemático para este sistema mediante Euler-Lagrange. Represente el modelo en espacios de estados.

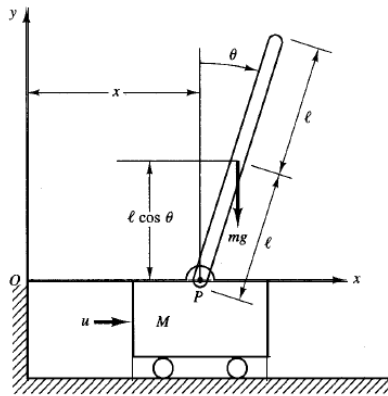


Figure 2: Sistema del péndulo invertido.

3. En el sistema mecánico de la figura (3), un extremo de la palanca está conectado a un resorte y a un amortiguador, y se le aplica una fuerza  $F$  al otro extremo de la palanca. ¿Cuál es la ecuación de movimiento del sistema, si se supone un pequeño desplazamiento  $x$ ? Suponga también que la palanca es rígida y sin masa. Obtenga la ecuación de movimiento mediante Euler-Lagrange. Represente el modelo en espacios de estados.

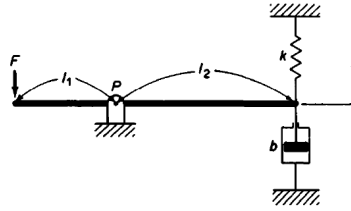


Figure 3: Sistema de palanca.

4. Se aplica un par  $T$  a la flecha 1 en el sistema de engranes de la figura (4). Obtenga la ecuación de movimiento del sistema mediante Euler-Lagrange. Suponga que los momentos de inercia de los engranes son  $J_1$  y  $J_2$  como se muestra en el diagrama y que el par de la carga es  $T_L$ . Represente el model en espacios de estados.

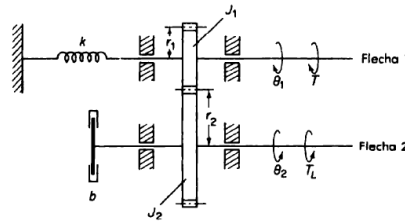


Figure 4: Sistema de tren de engranes.

5. Model el sistema masa-resorte-amortiguador de la figura (5) mediante Euler-Lagrange. Represente el modelo en el espacios de estados.

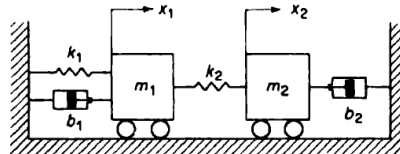


Figure 5: Sistema de masa-resorte-amortiguador.