

# APUNTES DE CLASE 5 DINAMICA DE SISTEMAS

Escrito por JOHN JAIRO MARTINEZ SIMBA-QUEBA

Publicado en <<https://github.com/John-ing/Apuntes-Martinez>>, 16 de setembro de 2024

---

<b>1</b>	<b>Sistemas Masa Resorte Amortiguador</b>	<b>2</b>
1.1	Resumen . . . . .	2
1.2	Conceptos . . . . .	2
1.2.1	Friccion en seco . . . . .	2
1.2.2	Inercia . . . . .	3
1.2.3	Constante del resorte K ley de hooke . . .	3
1.3	pasos para definir un sistema de desplazamiento traslacional . . . . .	4
1.3.1	Modelo sistema Masa-Resorte . . . . .	4
1.3.2	Sistema masa-Resorte-Amortiguador . . .	7
<b>2</b>	<b>Conclusiones</b>	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>Referencias</b>	<b>7</b>

---

Para utilizar este modelo, basta ter uma conta no overleaf, copiar o modelo para a sua conta e modificá-lo.

# 1 Sistemas Masa Resorte Amortiguador

---

## 1.1 Resumen

Durante esta sesion se explico el sistema Masa-Resorte-Amortiguador ,la forma de relacionar los elementos del sistema con una variable en comun en este caso se refiere al desplazamiento de la masa en dominio del tiempo, las ecuaciones de los principios fundaaamentales que las gobiernan asi como su integracion para la generacion de una funcion de transferencia en el que se relacione la entrada ,la salida y al sistema (Ver figura 1).

---

## 1.2 Conceptos

Para establecer las condiciones que afectan al sistema es necesario establecer un diagrama de cuerpo libre en donde se definan los elementos que intervienen y afectan el desplazamiento de la masa ,en este caso ,depende de un impulso externo o fuerza y de de las fuerzas que generan oposicion a esta fuerza y son generadas por los elementos del sistema (Ver figura 3):

### 1.2.1 Friccion en seco

Se define para Superficies no lubricadas ,las fricciones en seco se modelan igual que el amortiguador , friccion viscosa se suele emplear tambien para representar la friccion entre la masa y la superficie por lo cual se considera en:

\*Friccion Estatica \*Friccion por deslizamiento \*Friccion por Rodamiento.

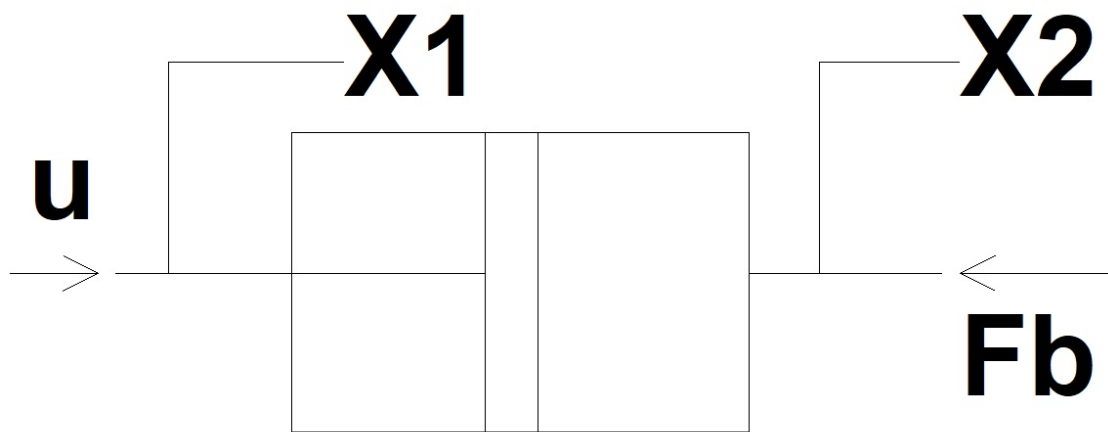


Figura 1: Amortiguador

### 1.2.2 Inercia

Estado de reposo o resistencia a cambiar de velocidad. Ver figura 2.

$$F = b \cdot X' = b(x'1 - x'2) \text{ , donde } b = K \text{ es fr.}$$

### 1.2.3 Constante del resorte K ley de hooke

Tasa de acumulación = (flujo de entrada - flujo de salida) Los resortes pueden ser de tipo duros o suaves podrían tener un comportamiento lineal en ciertas condiciones ideales, la fuerza externa y el desplazamiento proporcional están relacionados a una K de proporcionalidad, mediante la siguiente ecuación:

$$F = K \cdot x = K \cdot (X1 - x2)$$

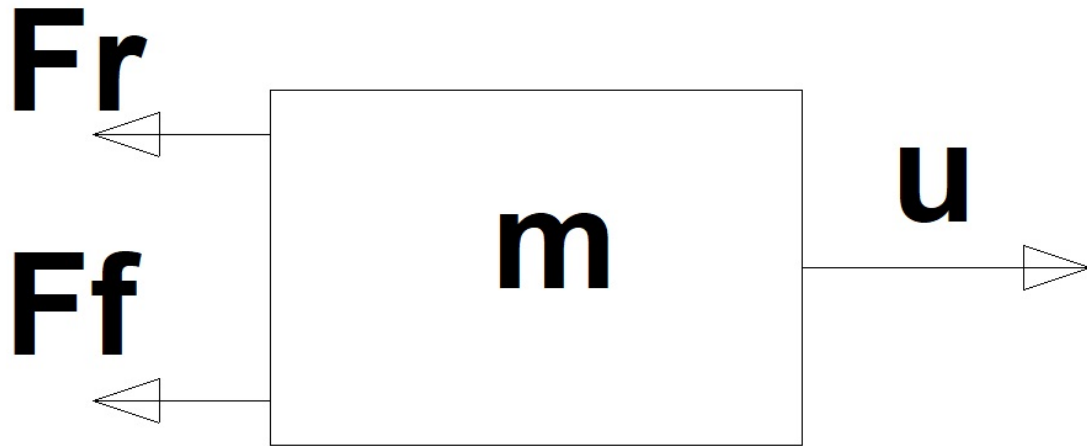


Figura 2: Diagrama de cuerpo libre

### 1.3 pasos para definir un sistema de desplazamiento traslacional

#### 1.3.1 Modelo sistema Masa-Resorte

1. Estabecer un diagrama de cuerpo libre y defir las fuerzas que intervienen en el sistema.
2. Solamente se toman en cuenta a los elementos
- 3 .En el caso de que el sistema este dispuesto
4. Modelamiento de sistemas
- 5 .Se establecen la ecuacion de sumatoria de fue

$$u - Fr - Ff = m \cdot a$$

6. se procede entonces a conformar e integrar 1

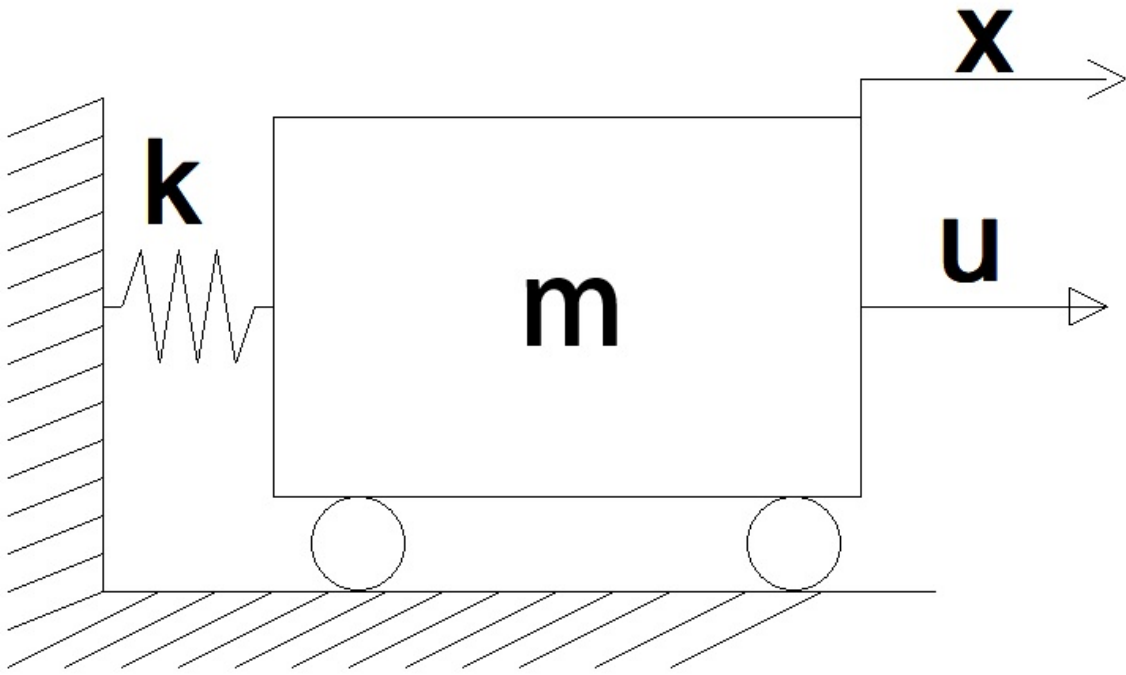


Figura 3: Sistema Masa-resorte

“Ley de hooke, ley de fricción viscosa se expresa

$$F_{\text{resorte}} = F_r = K_2 \cdot y(t) \quad , \quad y(t) = \text{"posición de la masa"} \\ F = (x_1 - x_2)$$

"La velocidad es la derivada de la posición de la masa"

$$F_{\text{fricción}} = F_r = K \cdot dy(t)/dt$$

"La aceleración es la segunda derivada de la posición de la masa"

$$a = d^2y(t)/dt^2$$

7. Se establece el modelo matemático que representa

$$u(t) - K_2 \cdot y(t) - K_1 dy(t)/dt = m \cdot a$$

9. Vibración variable : Aplicación de una entrada

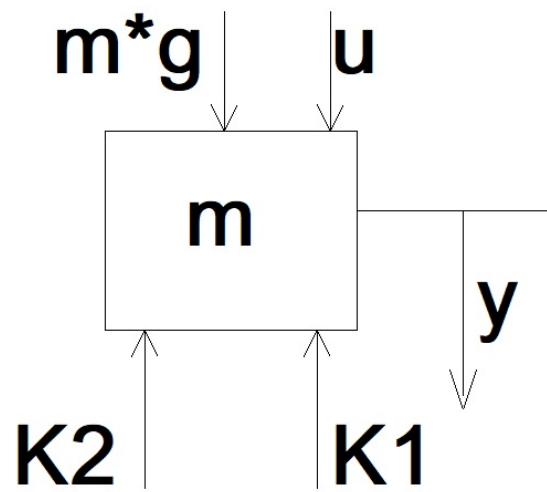


Figura 4: Diagrama de cuerpo libre masa-resorte.amortiguador

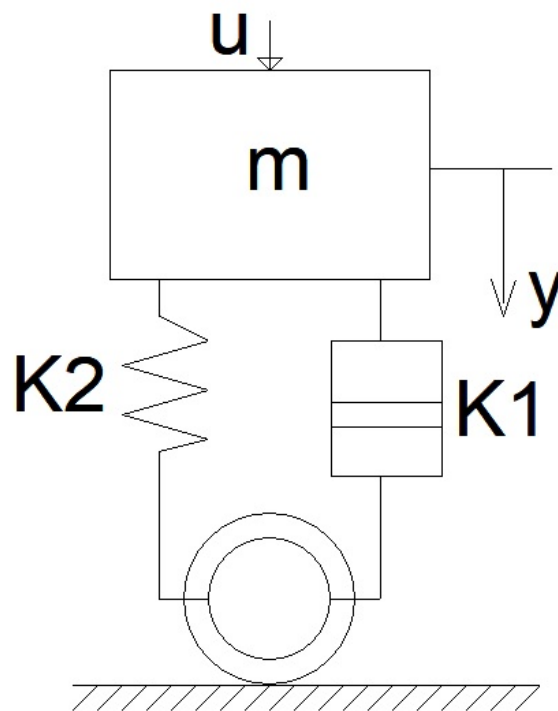


Figura 5: sistema masa-resorte-amortiguador

### 1.3.2 Sistema masa-Resorte-Amortiguador

Se siguen los pasos del modelo anterior tomando ademas en cuenta la fuerza ejercida por el amortiguador ,

por lo cual se obtiene la ecuacion diferencial de segundo orden:  
$$u(t) + mg - K_2 y(t) - K_2 \frac{dy(t)}{dt} - K_1 \frac{d^2 y}{dt^2} = m * a$$

## 2 Conclusiones

Para poder establecer la funcion de transferencia es necesario tener conocimientos previos en base a los principios fundamentales de funcionamiento de cada uno de los elementos.

## 3 Referencias

- Murray R, Spiegel, Transformada de Laplace McGraw hill Capitulo 2
  - Oagata , Ingenieria de Control Moderna
-