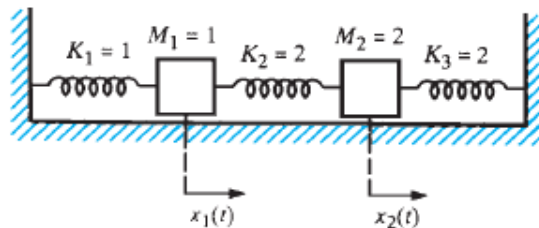
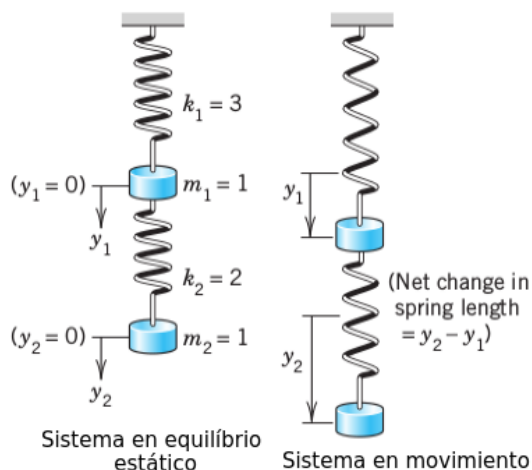




## Sistemas de ecuaciones diferenciales en Mecánica

### 1. Dos masas unidas a un resorte

Un ejemplo sencillo para ilustrar un movimiento vibrante es el sistema masa- resorte el cual consiste de un resorte de peso despreciable suspendido vertical u horizontalmente. Considere los sistemas mecánicos



1. Plantee un sistema de ecuaciones diferenciales para cada situación, despreciando fuerzas externas.
2. Solucione el sistema de ecuaciones diferenciales obtenido
3. Describa la influencia de las condiciones iniciales en la solución.

### 2. Sistema de control

En años recientes los sistemas de control han asumido un papel cada vez mas grande en el desarrollo y avance de la tecnología. Los sistemas de control pueden ser encontrados en diferentes sectores de la industrial, tales como:

- Control de calidad de productos manufacturados.
- Líneas de ensamble.

- Control de máquinas- herramienta.
- Tecnología espacial.

Una de las herramientas básicas para el diseño y análisis de sistemas de control es precisamente **La transformada de Laplace**, como herramienta para solucionar ecuaciones diferenciales ya que estos sistemas de control son modelos dinámicos, es decir varían con respecto al tiempo y por tanto son descritos por ecuaciones diferenciales.

Desde el tiempo de los carruajes, una preocupación constante fue tratar de hacer más cómodos los vehículos. Los caminos empedrados eran una tortura para los ocupantes, pues cada piedra o irregularidad que las ruedas pasaran se registraba donde se sentaban con la misma magnitud. Las primeras soluciones fueron acolchar los asientos o poner resortes en el pescante del cochero, para reducir esos impactos, pero el problema aún no se resolvía. Fue así como en el siglo XIX nació el sistema de suspensión: un medio elástico que además de sostener la carrocería, asimila las irregularidades del camino.

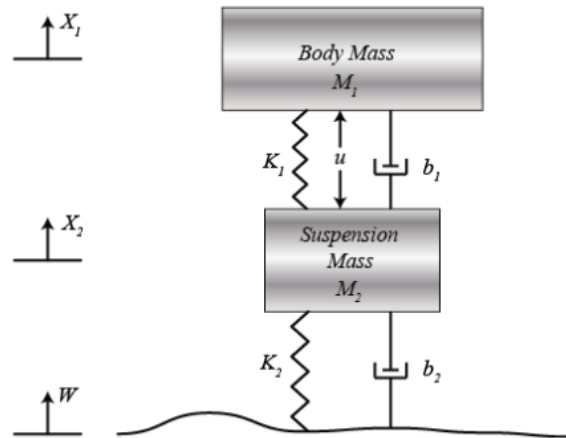


Diagrama de la suspensión de una de las ruedas del automóvil.

En el diagrama se incluyen las siguientes abreviaturas:

- $M_1$  es la masa correspondiente a  $\frac{1}{4}$  del automóvil.
- $M_2$  es la masa de la suspensión.
- $k_1$  constante del muelle del sistema de suspensión.
- $k_2$  constante del resorte de la rueda y el neumático.
- $b_1$  constante de amortiguamiento del sistema de suspensión
- $b_2$  constante de amortiguamiento de la rueda y el neumático.
- $u$  fuerza de control.

A partir de la ley de Newton y el diagrama mostrado, plantee un sistema de ecuaciones diferenciales para esta situación.

### En su informe

Presentar los datos de forma clara y ordenada. Es importante la justificación completa de cada respuesta, aquellas que son de análisis y argumentación se deben dar en forma de pequeños ensayos. También debe incluir algunas gráficas de sus datos o soluciones del modelo según sea apropiado.

## Referencias

- [1] G. Picorel. *Aplicación Transformada de Laplace en la Suspensión de Automóviles*. Universidad Nacional del Sur. Bahía Blanca. Argentina.