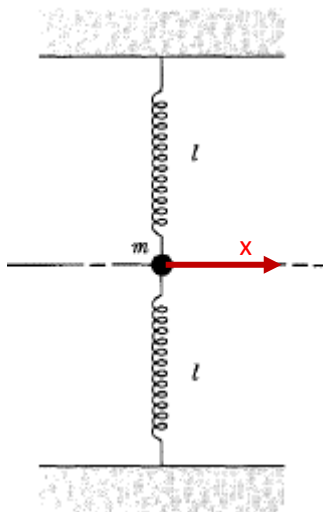


- 1) ¿Cómo se analiza la sensibilidad de un sistema? Estudiar la sensibilidad permite evaluar el efecto de uno o más parámetros en el comportamiento dinámico de un sistema. Es la respuesta a ¿qué pasaría si cambio el valor de un parámetro en la respuesta de un sistema? Ejercicio ¿Qué ocurre si se cambia el coeficiente de fricción en la respuesta de un péndulo oscilante? Evalúe el efecto que tiene el coeficiente de fricción y la masa en respuesta del péndulo simple oscilante. Parámetros $L=0.7\text{m}$, $g=9.81\text{ms}^{-2}$, coeficiente de fricción variarlo entre 0 y 0.9, masa varía entre 0.5 y 2kg.
- 2) Se tiene un circuito donde la intensidad de corriente eléctrica a través del inductor (I) y la caída de voltaje en el capacitor (V) se relacionan mediante las ecuaciones $\dot{I} = -I - V$, $\dot{V} = 2I - V$ (las constantes multiplicativas a las variables presentan dimensiones que hacen válidas las relaciones). Resuelva el circuito en un tiempo de 5s y muestre el comportamiento en el plano de fase, muestre que tiende al equilibrio en (0,0). Condiciones iniciales: $I(0) = 2\text{A}$, $V(0) = 3\text{V}$.
- 3) Se libera un imán desde cierta altura, bajo la acción de la gravedad cae hacia una espira metálica a lo largo de su eje. Describa el movimiento del imán. Considere la espira de radio a , el imán tiene una masa m y momento magnético μ , la espira tiene una resistencia R y autoinducción L . Condiciones iniciales altura=4, velocidad inicial=0 la intensidad inicial=0. Tiempo de evolución 10s.
- 4) Determinar el movimiento de un imán que tiene una masa m y momento magnético μ , en un tubo metálico vertical que es liberado en el extremo del tubo (posición inicial=10 y velocidad inicial=0). Considere el tubo como un conjunto de espiras de radio a separadas una distancia d y resistencia R . (ignore los efectos de la autoinducción de cada espira y la inducción mutua entre espira).
- 5) Un motor electrostático funciona debido a las fuerzas electroestáticas (sea atraen y repelen). El primer motor electrostático “motor de Franklin” consiste en una rueda sin llanta que gira en el plano horizontal con una baja fricción. Cada radio de la rueda era una varilla de vidrio con un extremo de bronce. Mediante un condensador (botellas de Leyden), situado cerca de los extremos metálicos (permite el salto de “chispa”), se cargaba el extremo metálico. Los extremos del condensador se sitúan a una distancia mínima del metal que permite la descarga y un polo está en $\theta = 0^\circ$ y el otro en $\theta = 180^\circ$. La fuerza de repulsión entre cargas del mismo signo contribuía a proporcionar momento a la rueda, pero también el metal antes de cambiar de polaridad era atraídos por el otro condensador. Nuestro motor está formado por radios de 20 cm de longitud separados 10° entre sí, la distancia mínima es d y $Qq/(4\pi\epsilon_0) = 0.001$. Las condiciones iniciales son $\theta = 0$, $\omega = 0$.
- 6) Máquina de Atwood, movimiento de una cadena. Suponga que en el extremo superior de la cadena se tiene una masa cuya masa es igual a ρa , donde a es parte de la longitud de la cadena y ρ es la masa por unidad de longitud de la cadena. Describa la posición en función del tiempo de la masa con las siguientes condiciones: posición y velocidad inicial nula y $a = 0.25$. Asuma que la polea no presenta fricción ni masa.
- 7) Considere un sistema formado por un imán suspendido de un muelle de constante k , que oscila hacia arriba y hacia abajo. El imán interactúa con una placa metálica situada debajo. Describa el movimiento del imán para el caso que la placa metálica de radio muy grande con un orificio de radio a debajo del oscilador. La placa metálica presenta un espesor d y una conductividad σ . El imán, de momento magnético μ , se libera a una posición z_0 de la placa. Al moverse el imán, el campo magnético variable induce corrientes de Foucault en la placa metálica. Dichas corrientes establecen una fuerza sobre el imán que se opone a su velocidad. Sea $k = 3.3\text{ N/m}$, la masa del imán 60 g, $\mu = 2.6\text{ Am}^2$, $a = 75\text{ mm}$, $\sigma = 2.741 \cdot 10^7\text{ }\Omega^{-1}\text{m}^{-1}$, $d = 1\text{ mm}$, la separación inicial entre el imán en equilibrio y la placa es $z_0 = 0$ y el imán se separa 5 mm de la posición de equilibrio y se libera (parte del reposo).

- 8) Considere un sistema formado por un imán suspendido de un muelle de constante k , que oscila hacia arriba y hacia abajo. El imán interactúa con una placa metálica situada debajo. Describa el movimiento del imán para el caso que la placa metálica de radio a debajo del oscilador. La placa metálica presenta un espesor d y una conductividad σ . El imán, de momento magnético μ , se libera a una posición z_0 de la placa. Al moverse el imán, el campo magnético variable induce corrientes de Foucault en la placa metálica. Dichas corrientes establecen una fuerza sobre el imán que se opone a su velocidad. Sea $k=3.3$ N/m, la masa del imán 60 g, $\mu=2.6$ Am², $a=75$ mm, $\sigma=2.741 \cdot 10^7$ $\Omega^{-1}\text{m}^{-1}$, $d=1$ mm, la separación inicial entre el imán en equilibrio y la placa es $z_0=17$ mm y el imán se separa 5 mm de la posición de equilibrio y se libera (parte del reposo).
- 9) Un imán colgado de un resorte interactúa con una bobina formada por un conjunto de N espiras apretadas situado a una distancia z_0 de la posición de equilibrio. Al desplazar el imán de la posición de equilibrio y soltarlo se observa que la amplitud de las oscilaciones va disminuyendo con el tiempo a causa de la fuerza que ejerce las corrientes inducidas sobre el imán. Se solicita describir el movimiento del imán. Los datos son: constante elástica del muelle, $k=3.17$ N/m, masa del imán, $m=55$ g, momento magnético del imán, $\mu=2.6$ Am², número de espiras de la bobina, $N=10$, radio de las espiras 15 mm, conductividad del material del que está hecho el cable, $\sigma=2.741 \cdot 10^7$ $\Omega^{-1}\text{m}^{-1}$, diámetro de la sección del cable 1.5 mm, separación inicial entre el imán en equilibrio y la bobina 17mm. El imán se separa 10mm de la posición de equilibrio y se suelta (parte del reposo).
- 10) La sección transversal de una viga metálica ($\rho=7880$ kg/m³, $c_p=1257$ J/(kg K) y $k=35.1$ W/(m K)) presenta una dimensión de 20×10 cm (y longitud muy larga) situada en el suelo. Las paredes laterales están a una temperatura constante de 0°C (incluir las 4 esquinas). La parte superior de la viga está en contacto con aire a 15°C . El coeficiente de transferencia de energía entre la parte superior de la viga y el aire es de 100 W/(m²K). La parte inferior de la viga puede considerarse aislada. Se pide, obtener el perfil de temperaturas del sistema y determinar el flujo de calor por unidad de longitud de viga que pierde o gana la viga a través de la superficie superior en contacto con el aire. Resuélvase el problema por métodos numéricos.
- 11) Una masa $m = 10$ g se encuentra unida a dos resortes de longitud natural $l = 10$ cm y constante elástica $k = 100$ N/m. Cuando la masa está en equilibrio, los resortes están en su longitud natural. Suponga que el movimiento está restringido a la dirección x mostrada en la figura y no considere la interacción gravitatoria. (a) Escriba la ecuación de movimiento para $x \ll L$. (b) Resuelva numéricamente para distintas posiciones iniciales (considere velocidad inicial nula). ¿Existe dependencia entre el período y la posición inicial?



- 12) Sea un capacitor con capacitancia $C = 1$ μF . Se busca estudiar su descarga conectándolo a una resistencia cuyo valor es lineal con la intensidad I . Es decir, $R = kI + R_0$, donde k y R_0 son

constantes. El tiempo característico de descarga τ se define como el tiempo en el que la intensidad por la resistencia decae a I_0/e , siendo I_0 la intensidad en $t = 0$. Estudie como varía este tiempo en función de k . Considere $R_0 = 10 \text{ k}\Omega$ y $I_0 = 1 \text{ A}$. Compare con el caso donde la resistencia es constante ($k = 0$).