

1. El sistema mostrado en la figura consiste en una masa  $m$  y una barra rígida de longitud  $l$ , cuya masa se desprecia. El sistema está restringido por dos resortes de coeficiente de rigidez  $k_1$  y  $k_2$ .

Obtenga la ecuación de la dinámica asumiendo pequeñas oscilaciones y la frecuencia natural de oscilación del sistema.

shabana\_fig\_P1\_1.png

2. En la figura se muestra la ubicación de los amortiguadores de un *Audi TT Coupé*. Las especificaciones de esta máquina indican que con un pasajero y 90% de carga de nafta tiene un peso de 1370 kg.

Utilice el modelo de cuarto de coche (*quarter car model*), en el que se asume que cada amortiguador soporta un cuarto del peso. Simplificará aún más este modelo eliminando el neumático, tanto su masa y su capacidad de operar como amortiguador, para encargar esta última tarea únicamente en la suspensión.

Puesto que manejar en el régimen de sobre-amortiguación es incomodo, pues tras un bache puede producirse un violento rebote, debe ajustar la suspensión en consecuencia. De un paper en *Advances in Mechanical Engineering* tomamos un valor estándar de  $k_s = 12\,500\text{ N m}^{-1}$  para el amortiguador

3. Un motor eléctrico de 15 kg presenta un desbalance de su carga de 20 g a 125 mm de su eje. Se lo abulona a un soporte que limita su movimiento a la vertical. Para morigerar su vibración está amortiguado por cuatro resortes de  $40\text{ kN m}^{-1}$ , y un amortiguador de aceite con un coeficiente con lineal con la velocidad ajustado para que  $c = 0.4C_c$  ( $C_c$ , coeficiente de amortiguamiento crítico).

Obtenga un rango aproximado de frecuencias de operación del motor en que la vibración es menor a 0,2 mm.

4. Las levas se caracterizan con los mapas de desplazamiento, que *mapean* la función de su radio en un desplazamiento lineal del seguidor. La figura muestra como una leva con forma similar a una corazón permite que el desplazamiento de este último crezca y decrezca linealmente desde un pico.

Asuma que en el pico el desplazamiento es de 5 cm y en el mínimo es nulo, y que un motor hace que la leva describa 6 rpm. Suponiendo que este sistema se utiliza para forzar el sistema del ejemplo dado en clase, gráfique el desplazamiento de  $m$  en el estado estacionario en función del tiempo durante cuatro rotaciones de la leva.