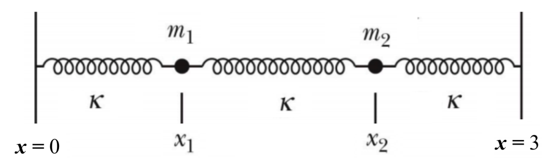
# Tarea 11

**(para el 26 abril)**

1. Leer las notas de la clase de 20 de abril y completar/corregir los problemas de la tarea 10 que no has hecho.
2. Dos objetos con masas $m_1, m_2$ se mueven a lo largo del eje de $x$ bajo la influencia de 3 resortes idénticos con constante $k$, como se muestra el dibujo. Las coordenadas de las dos masas son $x_1, x_2$ (funciones de tiempo $t$) y satisface el sistema de ecuaciones

$$\begin{cases} \ddot{x}_1 = (k/m_1)(x_2 - 2x_1) \\ \ddot{x}_2 = (k/m_2)(3 + x_1 - 2x_2) \end{cases}$$




Escribir un programa que hace una animación simulando este sistema. Usar este programa para explorar los "modos de oscilación" de este sistema.

Sugerencia: para $m_1 = m_2$ hay dos modos distingidos; uno se genera por las condiciones iniciales $x_1(0) = 1, x_2(0) = 2$, $\dot{x}_1(0) = \dot{x}_2(0)$, el otro con $\dot{x}_1(0) = -\dot{x}_2(0)$. Otro modo interesante es de "pulsos"(beats), con $x_1(0) = 1, x_2(0) = 2$, $\dot{x}_1(0) = 1$, $\dot{x}_2(0) = 0$.

3. Palm, Pag. 414-415: 32, 33, 34. Hacer tambien animaciones de 32 y 34.
4. (Opcional) Hacer animación de la ecuación de Van der Pol $\ddot{y} - \mu(1 - y^2)\dot{y} + y = 0$ (problema 33 de Palm) en el plano, con coordenadas $y, v = \dot{y}$. Esto es, dada una solución $y(t)$ de la ecuación con unas condiciones iniciales $y(0)$, $\dot{y}(0)$ (para un valor de $\mu$), tu programa debe trazar la trayectoria del punto en el plano cuyas coordenadas en tiempo $t$ son $(y(t), \dot{y}(t))$. Intenta distintas condiciones iniciales para entender la situación.

Sugerencia: las trayectorias presentan un fenómeno interesante llamado *ciclo límite*. Eso quiere decir que hay condiciones iniciales para los cuales la trayectoria es periódica (se repite), así que $y(t)$ oscila. Intenta descubrir este ciclo. En el artículo de Wikipedia sobre el Oscilador de Van der Pol hay unos dibujos de este ciclo. La forma del ciclo cambia de manera curiosa con el valor del parámetro $\mu$.