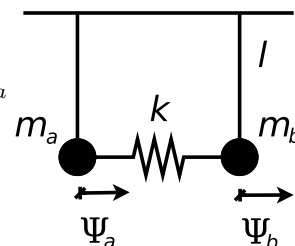


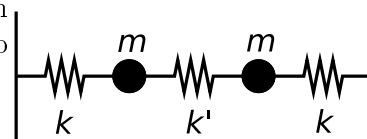
PULSACIONES, BATIDOS (O LATIDOS, *beats*)

Los ejercicios con (\*) son opcionales.

1. Considere el sistema de dos péndulos de igual longitud  $l$  pero de masas diferentes  $m_a$  y  $m_b$ , acoplados mediante un resorte de constante  $k$ .



- Escriba las ecuaciones de movimiento de cada masa, considerando pequeñas oscilaciones, ¿es relevante considerar  $l_0 \neq 0$ ? ¿Qué cambia si el resorte es *slinky*?
  - Obtenga las frecuencias naturales del sistema y sus modos normales de oscilación. Interprete el significado físico de estos modos normales.
  - Suponga que el acoplamiento es débil ( $k \ll \frac{g}{l} \frac{m_a m_b}{m_a + m_b}$ ) y que las condiciones iniciales son:  $\dot{\Psi}_a(0) = 0, \dot{\Psi}_b(0) = 0, \Psi_a(0) = 0, \Psi_b(0) = 1$ . Obtenga el movimiento de cada masa y gráfiquelo en función del tiempo.
  - Calcule los valores medios, en un ciclo rápido, de  $T_a$  y  $T_b$ , donde  $T$  indica energía cinética. Grafique  $\langle T_a \rangle$  y  $\langle T_b \rangle$ , y analice las diferencias en el gráfico como función de las diferencias entre las masas ( $m_a = m_b$  y  $m_a$  muy diferente de  $m_b$ ). Calcule el valor medio de la energía de interacción entre las dos partículas.
2. Considere el sistema de la figura. Las masas están apoyadas en una mesa sin rozamiento, sujetas a las paredes por resortes de constante  $k$  y unidas por otro resorte de constante  $k'$ .



- Obtenga las frecuencias y los modos transversales del sistema.
- ¿Bajo qué condiciones espera observar batidos? ¿Qué son los batidos?