

Tarea3 Fisica Computacional

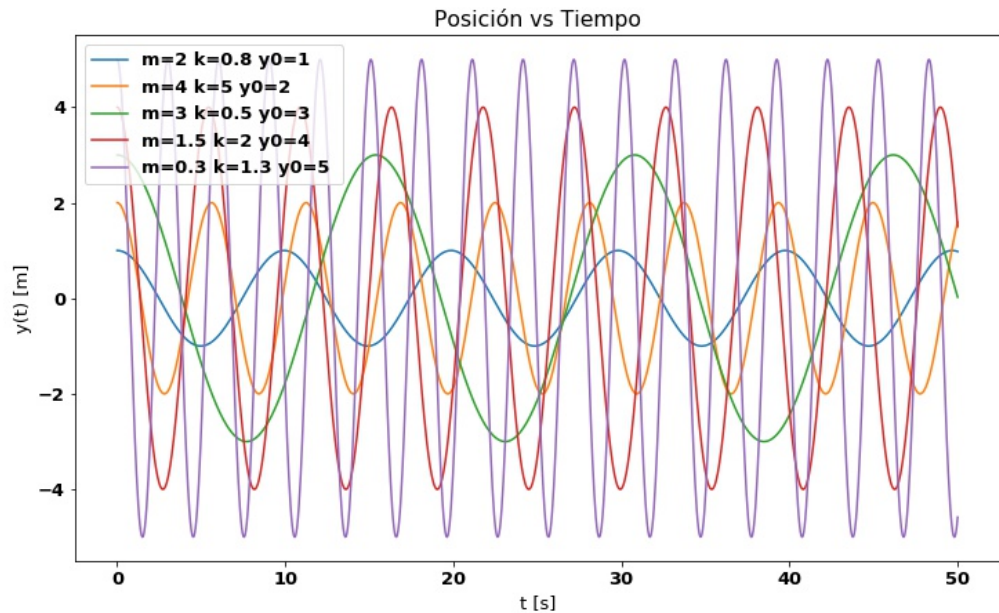
Samuel Vasco González

September 2020

1 Oscilador sin amortiguación ni forzamiento

La ecuación diferencial a resolver es $\ddot{y} + \omega^2 y = 0$ donde $\omega = \sqrt{km}$. No aparece la gravedad ni la elongación inicial del resorte en la ED ya que se toma como origen del sistema de referencia el punto en el que el resorte y la masa suspendida están en equilibrio. k es el coeficiente de elasticidad del resorte.

1.1 Posición vs Tiempo

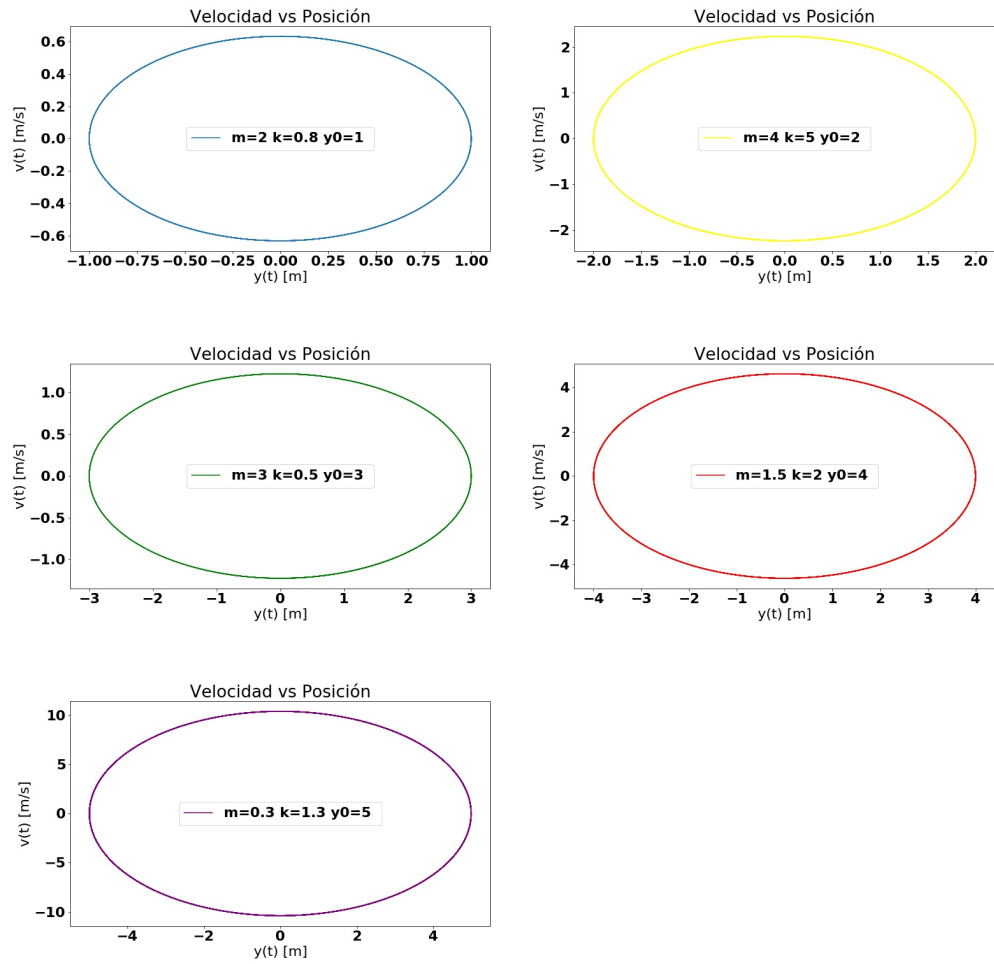


Era de esperar gráficas de tipo cosenosoidales, con amplitud la elongación y_0 , pues las soluciones son del tipo oscilador armónico simple $y(t) = A \cos(\omega t)$.

La frecuencia está parametrizada por k y m , donde a mayor k respecto a m mayor es la frecuencia de oscilación y viceversa. Es un movimiento periódico con periodo $T = \frac{2\pi}{\omega}$.

1.2 Espacio Fásico Velocidad vs Posición

Espacio de Fases



El espacio fásico representa un estado del sistema físico, donde Ese estado físico

vendrá caracterizado por la posición de cada una de las partículas y sus respectivos momentos.

Notamos que el espacio físico de los 5 conjuntos de parámetros son líneas cerradas con simetría toroidal, lo cual implica que los estados físicos del sistema son periódicos. Además de que el hamiltoniano será invariante bajo traslaciones temporales, lo cual implica que la energía del sistema se conserva.

2 Oscilador Subamortiguado

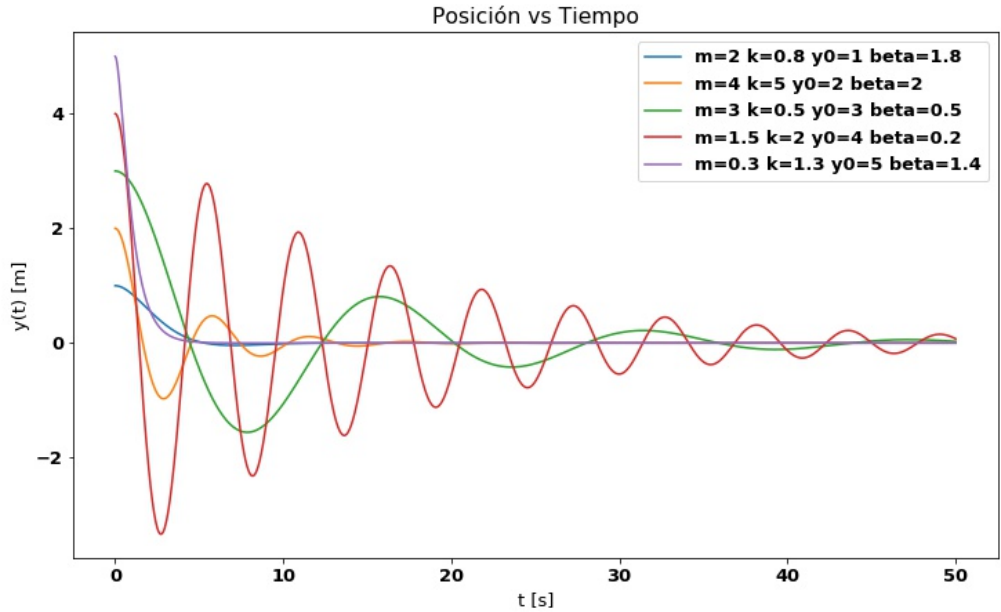
Cuando el cuerpo sujeto al resorte se mueve en un medio que produce fricción sobre el cuerpo, entonces decimos que el movimiento se efectúa con amortiguamiento. La ecuación diferencial es de la forma:

$$\ddot{y} + 2\lambda\dot{y} + \omega^2 y = 0$$

Dónde $2\lambda = \frac{\beta}{m}$ con β el coeficiente de rozamiento.

El caso subamortiguado es cuando $\omega^2 - \lambda^2 > 0$

2.1 Posición vs Tiempo

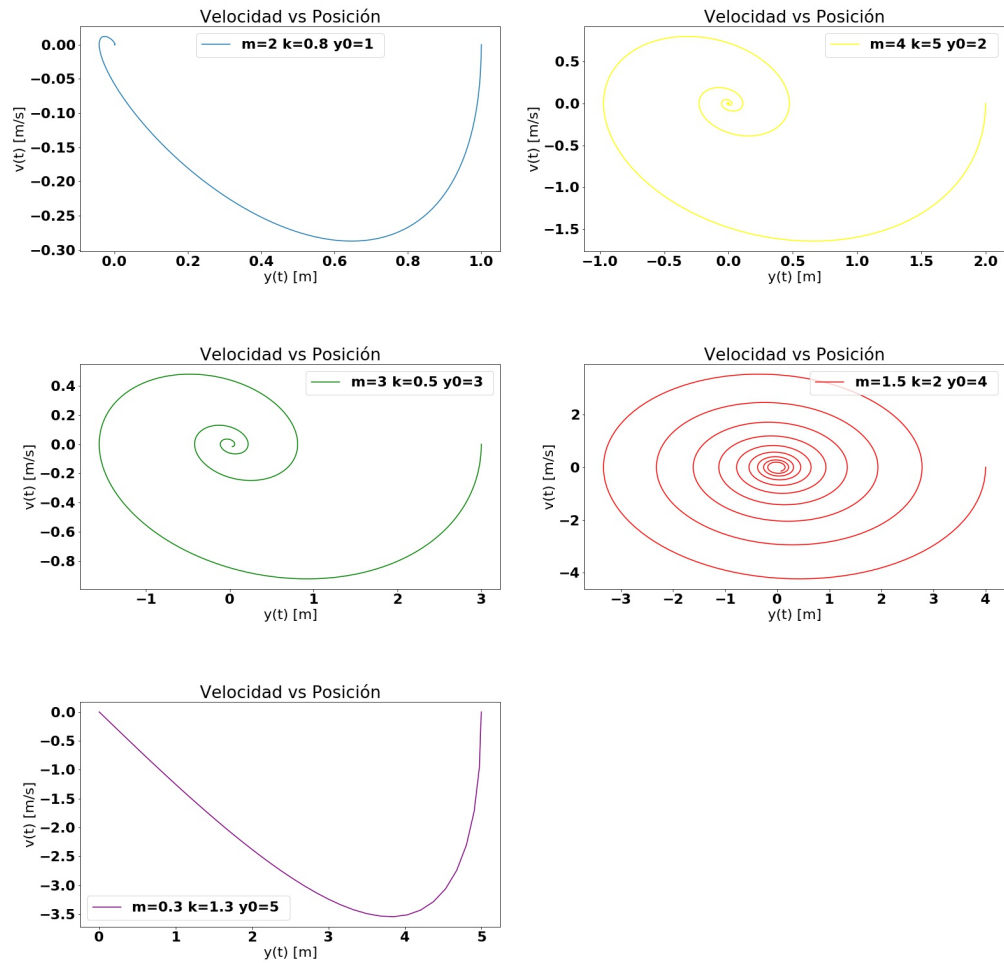


En este caso el rozamiento es débil y vemos que en los 5 conjuntos de parámetros produce un comportamiento cuasiperiódico. La amplitud disminuye a medida que pasa el tiempo mientras la frecuencia se mantiene constante, la energía

del sistema tambien va disminuyendo por lo que la energía del sistema no es constante y por último se nota que el sistema tiende a su estado de equilibrio.

2.2 Espacio Fásico Velocidad vs Posición

Espacio de Fases



Notamos que el espacio fásico de los 5 conjuntos de parámetros son líneas no cerradas, lo cual implica que los estados físicos del sistema no son periódicos, por lo

que hay un rompimiento en la simetría de los toros del sistema. El rompimiento de toros indica que el sistema no conserva su energía, lo cual es notorio por la presencia de la exponencial negativa en la forma funcional de la solución del oscilador subamortiguado $y(t) = Ae^{-\lambda t} \sin(\sqrt{\omega^2 - \lambda^2}t)$.