

Documentacion Tarea 1

ELO-239

Angelo Amadei – Eduardo Valdivia – Nicolás Frois

abril 2015

Introducción:

Los Programas presentados nos ofrecen una simulación de un sistema físico en varias etapas, partiendo desde un modelo simple de una bola con movimiento rectilíneo uniforme hasta aplicar sumatoria de fuerzas en un sistema con bolas, resortes y amortiguadores, a continuación se dará una breve descripción de cada una de las etapas y los resultados obtenidos aplicando una simulación de 15 [s].

Etapas:

Clases:

PhysicsLab:

Esta clase contiene el Main para ser ejecutado, y es quien crea los objetos y define sus parámetros iniciales, en este caso solo una bola es creada con velocidad inicial igual a 1[m/s].

MyWorld:

Esta clase es la que realiza efectivamente la simulación y recrea el tiempo en un sistema físico, solo que de manera discreta, es decir se avanza el tiempo en delta t segundos, esta clase además se encarga de pedir a todos los elementos que calculen su nuevo estado, finalmente esta clase imprime los resultados, específicamente las nuevas posiciones de los elementos.

PhysicsElement:

Esta clase abstracta se usa para identificar los elementos físicos de nuestra simulación, es decir los elementos que podrían verse afectados por el paso del tiempo simulado en MyWorld.

Ball:

Esta clase hereda de PhysicsElement ya que describe un objeto físico, una bola, entre sus métodos se encuentra el cálculo de su próximo estado, o posición, esto se realiza con el paso del tiempo discreto y las ecuaciones de movimiento rectilíneo uniforme.

Simulación y Resultados:

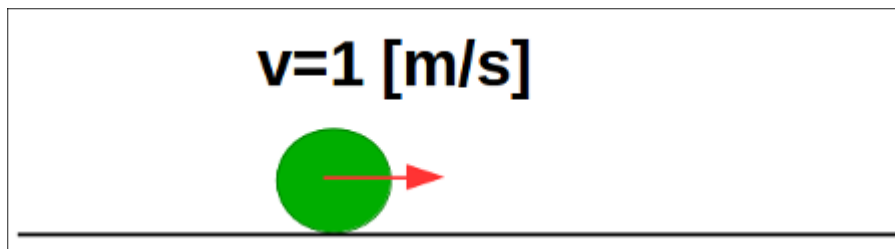


Figura 1: Bola con movimiento rectilíneo uniforme.

Esta primera etapa se concentra en lo básico de la simulación para su entendimiento, simularemos una bola con velocidad inicial 1 [m/s], como se muestra en la Figura 1.

Los resultados obtenidos de la simulación de 15 [s], utilizando un delta t de 0.1 [s] y un tiempo de muestreo también de 0.1[s] se obtuvo el gráfico de la Figura 2, el cual muestra lo esperado.

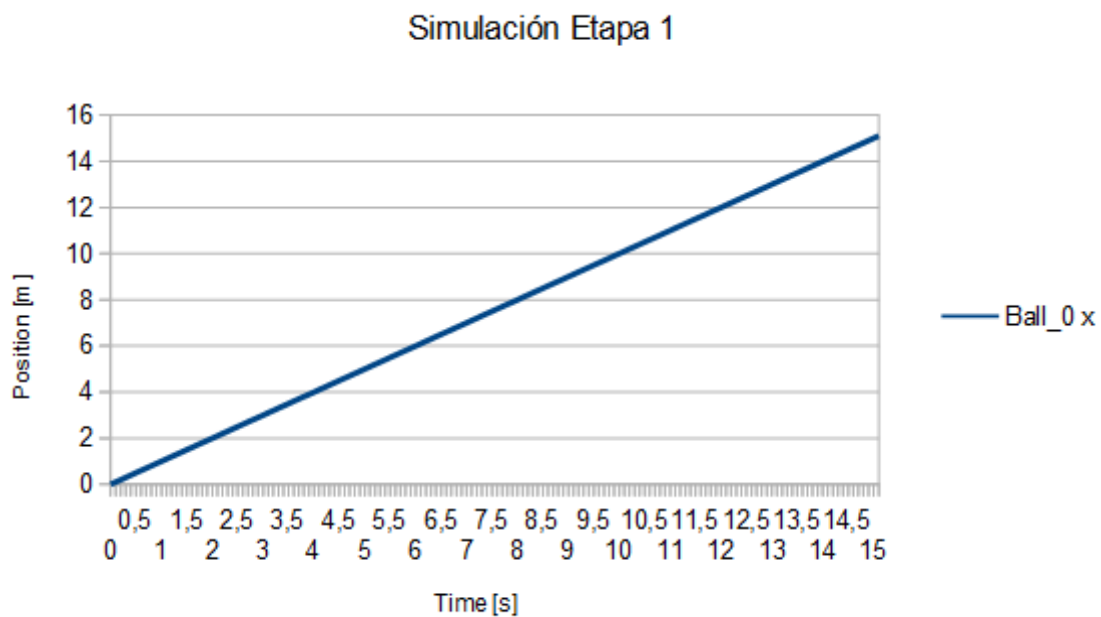


Figura 2: Gráfico posición de bola con respecto al tiempo

Etapa 2:

Clases:

PhysicsLab:

Esta clase contiene el Main para ser ejecutado, y es quien crea los objetos y define sus parámetros iniciales, en este caso se crea un resorte y dos bolas unidas a sus extremos.

MyWorld:

Esta clase es la que realiza efectivamente la simulación y recrea el tiempo en un sistema físico, solo que de manera discreta, es decir se avanza el tiempo en delta t segundos, esta clase además se encarga de pedir a todos los elementos que calculen su nuevo estado, finalmente esta clase imprime los resultados, específicamente las nuevas posiciones de los elementos.

PhysicsElement:

Esta clase abstracta se usa para identificar los elementos físicos de nuestra simulación, es decir los elementos que podrían verse afectados por el paso del tiempo simulado en MyWorld.

Ball:

Esta clase hereda de PhysicsElement ya que describe un objeto físico, una bola, entre sus métodos se encuentra el cálculo de su próximo estado, o posición, esto se realiza con el paso del tiempo discreto y el cálculo de las fuerzas aplicadas por el resorte.

Spring:

Esta clase hereda de PhysicsElement ya que describe un objeto físico, un resorte, el cual posee dos parámetros, su largo en posición de reposo y su constante de elasticidad, usados para medir la fuerza que se aplica a los elementos enganchados a sus extremos.

Simulación y Resultados:

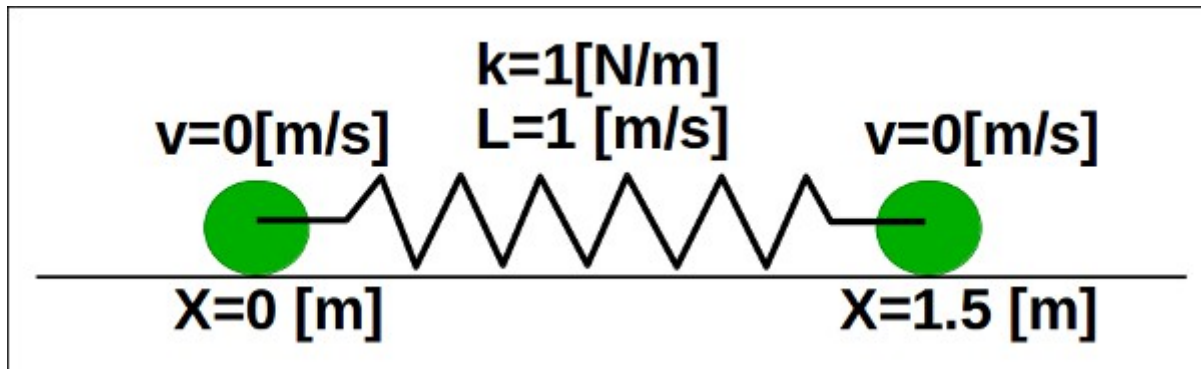


Figura 3: Resorte con dos bolas en sus extremos.

Esta etapa añade el objeto físico resorte, lo que hace al sistema mas complejo, ya que no solo se calculan las velocidades sino que ahora debemos preocuparnos de las fuerzas ejercidas y aceleraciones en los objetos capaces de desplazarse, el caso de simulación es el que se muestra en la Figura 3.

Los resultados obtenidos de la simulación de 15 [s], utilizando un delta t de 0.1 [s] y un tiempo de muestreo también de 0.1[s] se obtuvo el gráfico de la Figura 4, el cual muestra lo esperado.

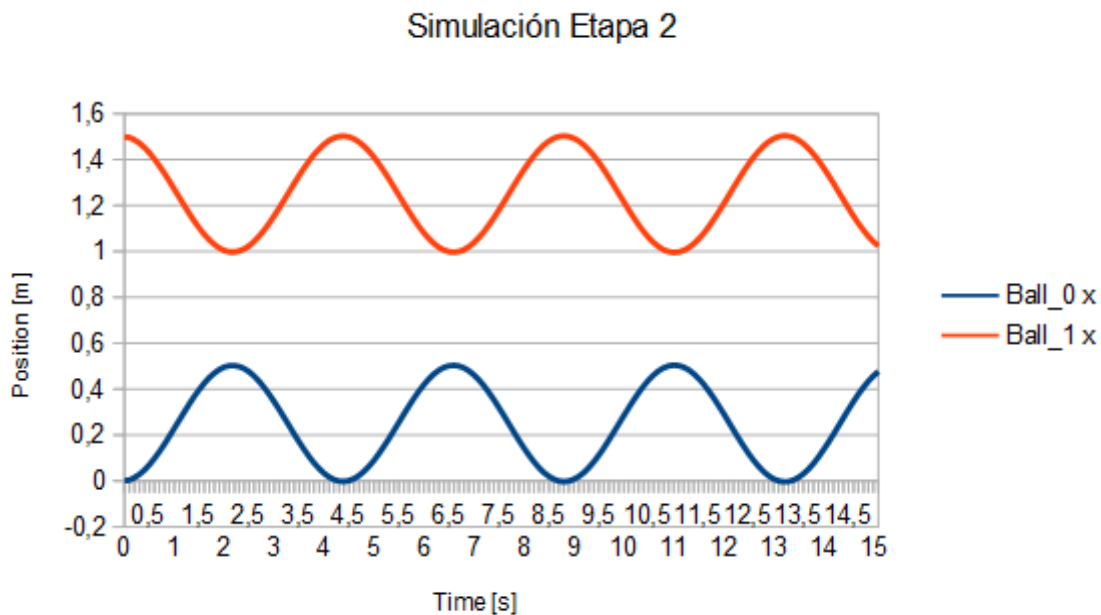


Figura 4: Gráfico posición de las bolas unidas al resorte con respecto al tiempo

Etapa 3:

Clases:

PhysicsLab:

Esta clase contiene el Main para ser ejecutado, y es quien crea los objetos y define sus parámetros iniciales, en este caso se crea un resorte con un oscilador y una bola unidos a sus extremos.

MyWorld:

Esta clase es la que realiza efectivamente la simulación y recrea el tiempo en un sistema físico, solo que de manera discreta, es decir se avanza el tiempo en Δt segundos, esta clase además se encarga de pedir a todos los elementos que calculen su nuevo estado, finalmente esta clase imprime los resultados, específicamente las nuevas posiciones de los elementos.

PhysicsElement:

Esta clase abstracta se usa para identificar los elementos físicos de nuestra simulación, es decir los elementos que podrían verse afectados por el paso del tiempo simulado en MyWorld.

Ball:

Esta clase hereda de PhysicsElement ya que describe un objeto físico, una bola, entre sus métodos se encuentra el cálculo de su próximo estado, o posición, esto se realiza con el paso del tiempo discreto y el cálculo de las fuerzas aplicadas por el resorte.

Spring:

Esta clase hereda de PhysicsElement ya que describe un objeto físico, un resorte, el cual posee dos parámetros, su largo en posición de reposo y su constante de elasticidad, usados para medir la fuerza que se aplica a los elementos enganchados a sus extremos.

Oscillator:

Esta clase hereda de PhysicsElement ya que describe un objeto físico, un oscilador, el cual es capaz de oscilar a determinada frecuencia con cierta amplitud definidas al crear el objeto.

Interfaces:

Attachable:

Esta interfaz es para los objetos físicos que se enganchan a otros y son capaces de variar su posición, para este caso las clases que implementan esta Interfaz, son Ball y Oscillator.

Simulación y Resultados:

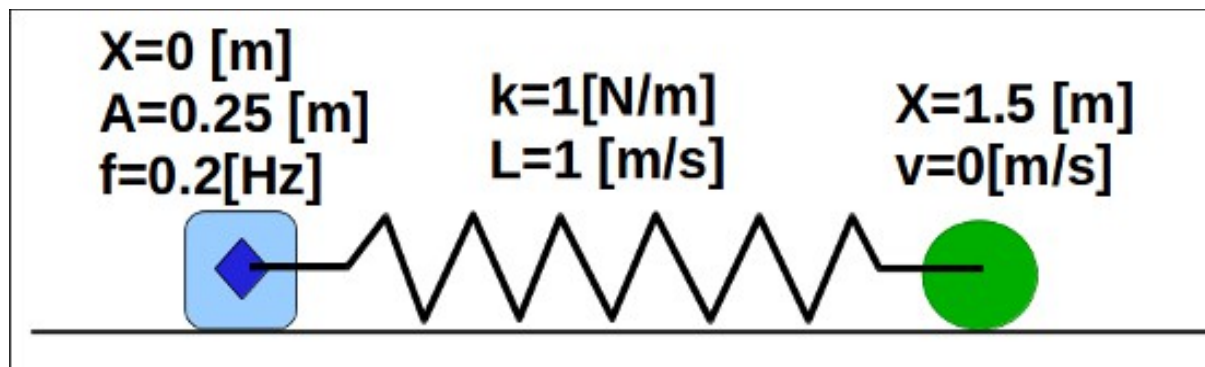


Figura 5: Resorte unido a oscilador y bola en sus extremos.

Esta etapa añade el objeto físico oscilador, de esta forma tenemos dos objetos que pueden variar su posición, la bola y el oscilador, al enganchar dichos objetos al resorte, el oscilador variará la longitud de dicho resorte produciendo una fuerza en el otro extremo, donde se encuentra la bola, el sistema antes descrito corresponde al de la Figura 5.

Los resultados obtenidos de la simulación de 15 [s], utilizando un Δt de 0.1 [s] y un tiempo de muestreo también de 0.1[s] se obtuvo el gráfico de la Figura 6, el cual muestra lo esperado.

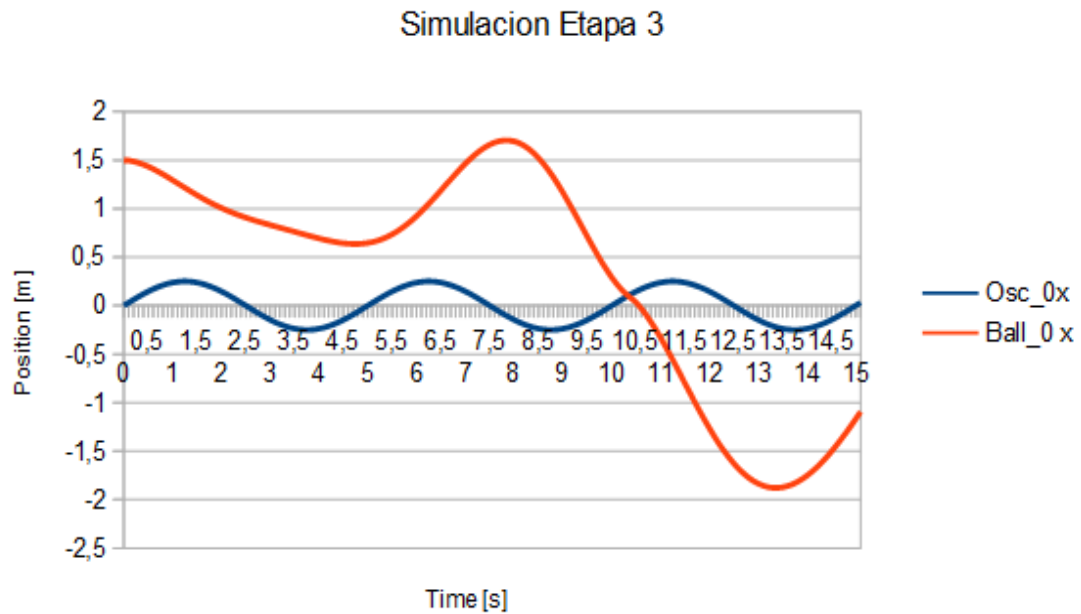


Figura 6: Gráfico posición de la bola y el oscilador unidos al resorte, con respecto al tiempo

Etapla 4:

Clases:

PhysicsLab:

Esta clase contiene el Main para ser ejecutado, y es quien crea los objetos y define sus parámetros iniciales, en este caso se crea un oscilador y una bola unidos a un resorte, dicha bola también esta conectada a un amortiguador que en el otro extremo también posee otra bola.

MyWorld:

Esta clase es la que realiza efectivamente la simulación y recrea el tiempo en un sistema físico, solo que de manera discreta, es decir se avanza el tiempo en delta t segundos, esta clase además se encarga de pedir a todos los elementos que calculen su nuevo estado, finalmente esta clase imprime los resultados, específicamente las nuevas posiciones de los elementos.

PhysicsElement:

Esta clase abstracta se usa para identificar los elementos físicos de nuestra simulación, es decir los elementos que podrían verse afectados por el paso del tiempo simulado en MyWorld.

Ball:

Esta clase hereda de PhysicsElement ya que describe un objeto físico, una bola, entre sus métodos se encuentra el calculo de su próximo estado, o posición, esto se realiza con el paso del tiempo discreto y el calculo de las fuerzas aplicadas por el resorte.

Spring:

Esta clase hereda de PhysicsElement ya que describe un objeto físico, un resorte, el cual posee dos parámetros, su largo en posición de reposo y su constante de elasticidad, usados para medir la fuerza que se aplica a los elementos enganchados a sus extremos.

Oscillator:

Esta clase hereda de PhysicsElement ya que describe un objeto físico, un oscilador, el cual es capaz de oscilar a determinada frecuencia con cierta amplitud definidas al crear el objeto.

Dashpot:

Esta clase hereda de PhysicsElement ya que describe un objeto físico, un amortiguador, el cual es capaz de oponer resistencia al movimiento en sus extremos, esto determinado por su coeficiente de viscosidad, el amortiguador ejerce una fuerza opuesta a la que se le ejerce en los extremos.

Interfaces:

Attachable:

Esta interfaz es para los objetos físicos que se enganchan a otros y son capaces de variar su posición, para este caso las clases que implementan esta Interfaz, son Ball y Oscillator.

Attacher:

Esta interfaz es para los objetos físicos que reciben a otros objetos en sus extremos y son capaces de entregar fuerza a estos extremos, para este caso las clases que implementan esta Interfaz son, Spring y Dashpot.

Simulación y Resultados:

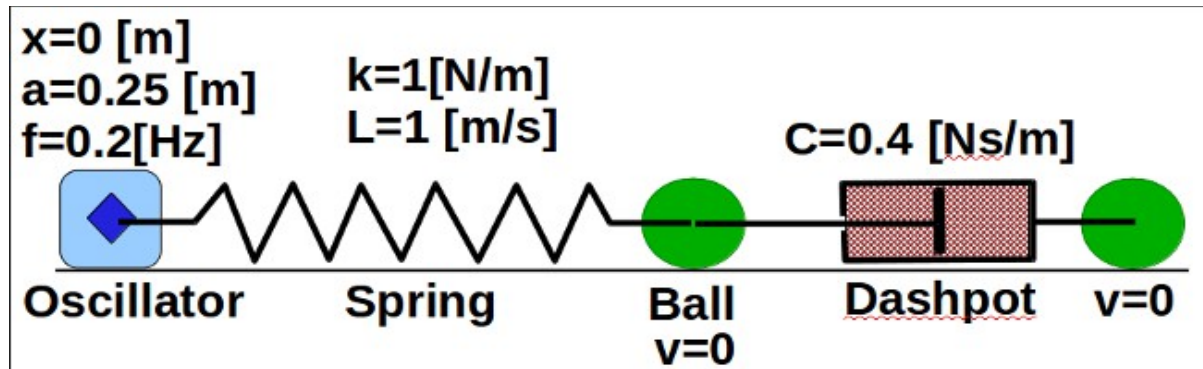


Figura 7: Resorte unido a oscilador y bola en sus extremos con amortiguador unido a dos bolas.

Esta etapa añade el objeto físico amortiguador, de esta forma tenemos dos objetos que pueden variar su posición, la bola y el oscilador, y dos objetos que pueden entregar fuerza en sus extremos, el resorte y el amortiguador al enganchar el oscilador y una de las bolas al resorte, el oscilador variará la longitud de dicho resorte produciendo una fuerza en el otro extremo a su vez el amortiguador ejercerá una fuerza en la dirección contraria de dicha bola, amortiguando su movimiento, la bola conectada al otro extremo del amortiguador no recibe fuerza de ningún otro objeto ya que esta conectada al amortiguador que solo opone resistencia al movimiento, el sistema antes descrito corresponde al de la Figura 7.

Los resultados obtenidos de la simulación de 15 [s], utilizando un delta t de 0.1 [s] y un tiempo de muestreo también de 0.1[s] se obtuvo el gráfico de la Figura 8, el cual muestra lo esperado.

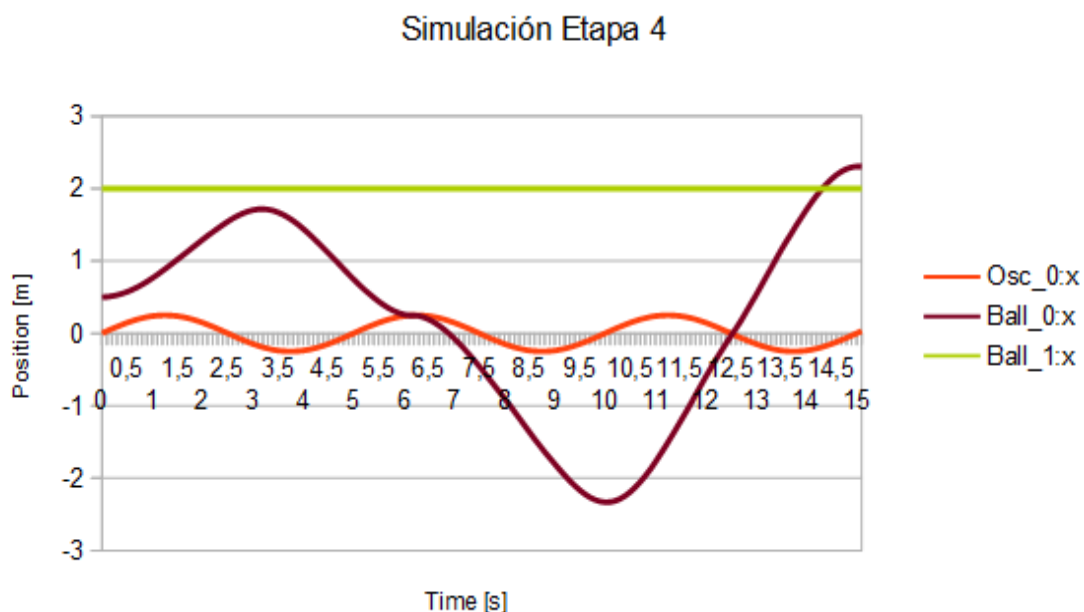


Figura 8: Gráfico posición de las bolas y el oscilador unidos al resorte y amortiguador, con respecto al tiempo

Etapas 5:

Clases:

PhysicsLab:

Esta clase contiene el Main para ser ejecutado, y es quien crea los objetos y define sus parámetros iniciales, en este caso se crea un oscilador unido a dos resortes, los cuales en sus extremos externos tienen conectadas bolas, como se muestra mas adelante en la Figura 9.

MyWorld:

Esta clase es la que realiza efectivamente la simulación y recrea el tiempo en un sistema físico, solo que de manera discreta, es decir se avanza el tiempo en Δt segundos, esta clase además se encarga de pedir a todos los elementos que calculen su nuevo estado, finalmente esta clase imprime los resultados, específicamente las nuevas posiciones de los elementos.

PhysicsElement:

Esta clase abstracta se usa para identificar los elementos físicos de nuestra simulación, es decir los elementos que podrían verse afectados por el paso del tiempo simulado en MyWorld.

Ball:

Esta clase hereda de PhysicsElement ya que describe un objeto físico, una bola, entre sus métodos se encuentra el calculo de su próximo estado, o posición, esto se realiza con el paso del tiempo discreto y el calculo de las fuerzas aplicadas por el resorte.

Spring:

Esta clase hereda de PhysicsElement ya que describe un objeto físico, un resorte, el cual posee dos parámetros, su largo en posición de reposo y su constante de elasticidad, usados para medir la fuerza que se aplica a los elementos enganchados a sus extremos.

Oscillator:

Esta clase hereda de PhysicsElement ya que describe un objeto físico, un oscilador, el cual es capaz de oscilar a determinada frecuencia con cierta amplitud definidas al crear el objeto.

Dashpot:

Esta clase hereda de PhysicsElement ya que describe un objeto físico, un amortiguador, el cual es capaz de oponer resistencia al movimiento en sus extremos, esto determinado por su coeficiente de viscosidad, el amortiguador ejerce una fuerza opuesta a la que se le ejerce en los extremos.

Interfaces:

Attachable:

Esta interfaz es para los objetos físicos que se enganchan a otros y son capaces de variar su posición, para este caso las clases que implementan esta Interfaz, son Ball y Oscillator.

Attacher:

Esta interfaz es para los objetos físicos que reciben a otros objetos en sus extremos y son capaces de entregar fuerza a estos extremos, para este caso las clases que implementan esta Interfaz son, Spring y Dashpot.

Simulación y Resultados:

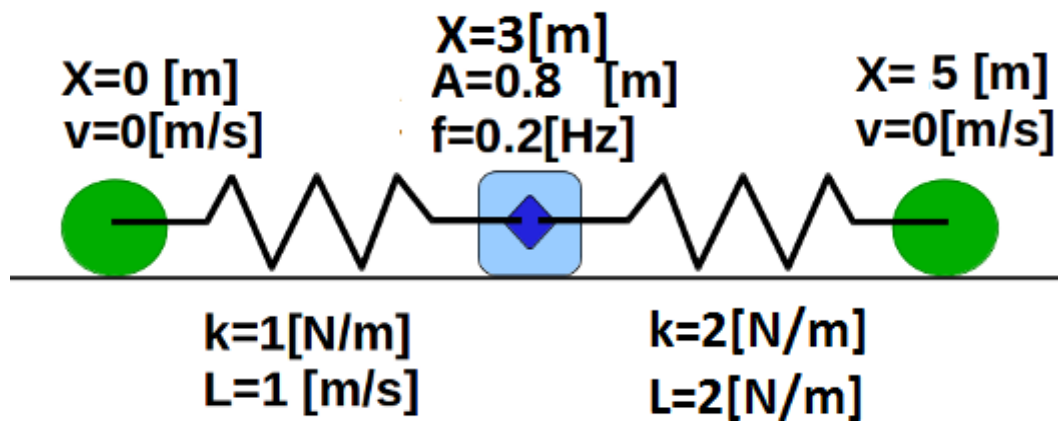


Figura 9: Resorte unido a oscilador y bola en sus extremos con amortiguador unido a dos bolas.

Esta etapa se concentra en probar una nueva configuración para las simulaciones antes desarrolladas, esta configuración de simulación es la que se muestra en la Figura 9 que consta de un oscilador que varía la longitud de dos resortes y así logra aplicar fuerzas en las bolas de los extremos.

Los resultados obtenidos de la simulación de 15 [s], utilizando un Δt de 0.1 [s] y un tiempo de muestreo también de 0.1[s] se obtuvo el gráfico de la Figura 10, el cual muestra lo esperado.

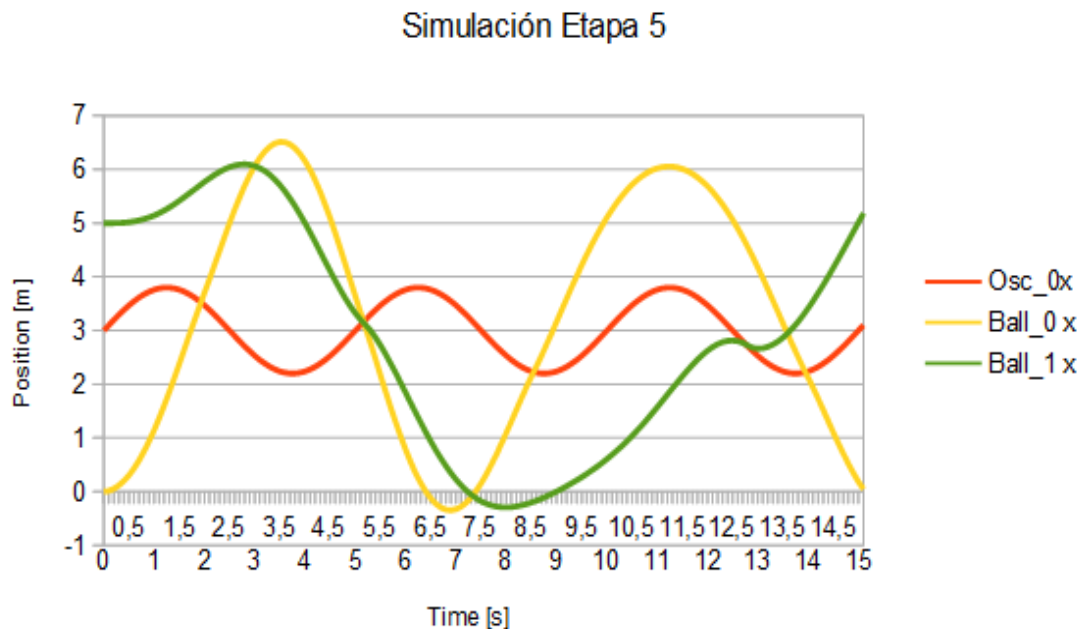


Figura 10: Gráfico posición de las bolas y el oscilador unidos a los resortes, con respecto al tiempo