



UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA

SIMULACIÓN DIGITAL



Proyecto de Clase

Simulación de Dinámica de Projectiles

Henry Iván Peña Contreras 2150606
Diego Fernando Medina Blanco 2150011

Profesor: Urbano Eliecer Gómez Prada

Bucaramanga
2017



OBJETIVO GENERAL:

Reproducir el movimiento, en términos de posición respecto al tiempo, de un proyectil en base a parámetros dados por el usuario, correspondientes a las condiciones iniciales del sistema.

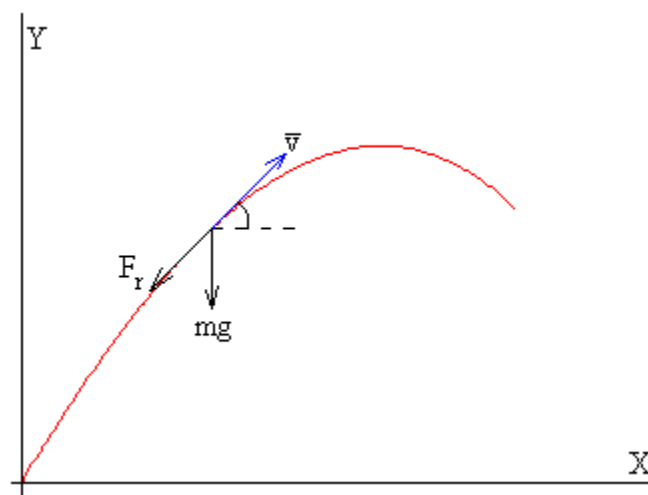
EL PROBLEMA:

Los estudiantes se aburren al estudiar sin herramientas adecuadas, y los métodos visuales e interactivos facilitan el aprendizaje. Siendo así, se busca proporcionar una herramienta de simulación para la visualización y comprensión del movimiento presente en el lanzamiento de proyectiles, que pueda ser utilizada en las lecciones de dinámica para el área de Física.

MARCO DE REFERENCIA:

Utilizaremos las siguientes hipótesis simplificadoras:

- El alcance del proyectil es suficientemente pequeño como para poder despreciar la curvatura de la superficie terrestre (la aceleración gravitatoria g es normal a dicha superficie).
- La altura que alcanza el proyectil es suficientemente pequeña como para poder despreciar la variación del campo gravitatorio terrestre con la altura.
- No tendremos en cuenta el efecto de rotación planetario que tiende a desviar el proyectil.





En un tiro parabólico se realiza el lanzamiento de un objeto de masa “m”; despreciando el empuje, las fuerzas que actúan sobre el objeto son:

- El peso mg en la que g constituye la aceleración de la gravedad.
- La fuerza de rozamiento, o fricción por arrastre, cuyo sentido es contrario al vector velocidad (tangente a la trayectoria).

Fricción del aire: La fricción o arrastre del aire, es un ejemplo de la fricción de fluidos. Al contrario del modelo estándar de la fricción de superficie, tales fuerzas de fricción son dependientes de la velocidad. Esta dependencia de la velocidad puede ser muy complicada, por ende, sólo se suelen tratar analíticamente casos especiales. Para grandes velocidades y objetos más grandes que partículas, la fricción por arrastre es aproximadamente proporcional al cuadrado de la velocidad:

$$f_{\text{arrastre}} = -\frac{1}{2}C_p A v^2$$

donde ρ es la densidad del aire, A el área de la sección transversal, y C es el coeficiente numérico de arrastre.

Para un lanzamiento con un ángulo inicial y una velocidad inicial, la aceleración de la gravedad disminuye la velocidad vertical, la fricción del aire disminuye la velocidad horizontal y vertical.

Para el modelamiento del sistema se utilizará dinámica de sistemas, realizando un diagrama de influencias, y a partir de este se desarrollará un diagrama de Forrester. En dicho diagrama se especifican cada uno de los niveles y flujos, y se utilizarán las ecuaciones pertinentes en base a la literatura para cada uno de los componentes de movimiento del sistema, de acuerdo a las relaciones que guardan entre sí. Luego se validará que el modelo funcione de acuerdo a la realidad, y se procederá a realizar la interfaz de visualización.

Fuentes:

- <http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/dinamica/stokes2/stokes2.htm>
- <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbasees/airfri.html>
- https://es.wikipedia.org/wiki/Trayectoria_balística
- <http://dinamicadesistemasudo.blogspot.com/2012/07/simbologia-del-diagrama-de-forrester.html>