

CAÍDA LIBRE DE LOS CUERPOS (SIMULACIÓN)

HÉCTOR BARCO R.*, EDILBERTO ROJAS C.*

PC: Caída, subida, gravedad, planetas

ABSTRACT

In this article is shown the simulation by computer and their results graphic as well as numerical of the position, velocity and acceleration when a object or two objects are launched to up or to down simultaneous or times different in the same planet or different planets, from the same position or different positions and same sense or opposite senses. This program was elaborated by Hector Barco with the collaboration of Edilberto Rojas.

RESUMEN

En este artículo se muestra la simulación por computador y sus resultados tanto gráficos como numéricos de la posición, velocidad y aceleración de uno o dos cuerpos que pueden ser lanzados hacia arriba o hacia abajo en forma simultánea o con tiempos diferentes, en el mismo planeta o en planetas diferentes, desde la misma posición o posiciones diferentes y en el mismo sentido o sentidos opuestos.

El programa fue elaborado por el profesor Héctor Barco Ríos con la colaboración del profesor Edilberto Rojas Calderón y se encuentra disponible en la página web de la Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales. Dirección electrónica: WWW.manizales.unal.edu.co

* Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales. Departamento de Ciencias. A.A 127

Introducción

La experiencia como estudiantes y posteriormente como docentes en el campo de la física nos ha permitido diseñar y elaborar esta simulación por computador con el único propósito de buscar nuevos recursos didácticos, acordes con los desarrollos tecnológicos para que los usuarios estudien en forma más amena interactuando con el fenómeno a través de la simulación

El programa permite la comparación simultánea de los movimientos (descritos en el resumen) dejando ver claramente cuando y donde se encuentran los cuerpos (si es que lo hacen) y cuales son las velocidades en ese instante y en esa posición. Por otra parte, deja que los resultados puedan grabarse e imprimirse para tener un archivo muy completo del movimiento que se quiera estudiar.

Funcionamiento del programa

En la barra de menú principal se tienen los siguientes items, como se muestra en la figura 1.

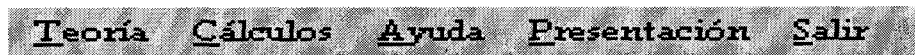


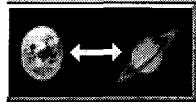
Fig. 1 Menú principal.

En teoría se presenta la cinemática del movimiento rectilíneo con aceleración constante característico de los cuerpos que suben y bajan cerca de un planeta u otro cuerpo que genera un campo gravitacional en su contorno. Esta teoría es acompañada de ilustraciones y videos que describen este movimiento.

En cálculos es preciso especificar en qué planeta se quiere observar el fenómeno, el tipo de movimiento del cuerpo y si se quiere, la comparación del movimiento en dos planetas diferentes. En la figura 2, se muestra el menú de la sección de cálculos correspondiente al planeta donde se quiere observar el fenómeno.



Fig. 2 Menú de planetas para la caída o subida libre de los cuerpos



Este botón permite comparar el movimiento simultáneo de dos cuerpos que se mueven en dos planetas diferentes.

A continuación de haber escogido el planeta o los planetas, hay que indicar qué tipo de movimiento se quiere realizar, para ello se muestra el menú en la figura 3.



Fig. 3 Menú de tipos de movimientos.



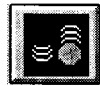
Movimiento del cuerpo hacia arriba.



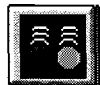
Movimiento del cuerpo hacia abajo.



Movimiento de dos cuerpos hacia arriba.



Movimiento de dos cuerpos en dirección contraria.



Movimiento de dos cuerpos hacia abajo.



Movimiento de dos cuerpos con diferencia de tiempos.

Los botones que se muestran en la figura 4, permiten respectivamente: grabar las gráficas de posición y velocidad en función del tiempo, congelar movimiento, continuar con el movimiento, imprimir las gráficas, ayuda para manejar el programa y el botón salir del menú de cálculos.



Fig. 4 Menú de tipos de movimientos.

El programa pide los datos para el caso de un cuerpo o para dos cuerpos como se muestra en la figura 5.

ENTRADA DE DATOS (Cuerpo 1)	ENTRADA DE DATOS (Cuerpo 2)
Altura inicial: <input type="text"/> m	Altura inicial: <input type="text"/> m
Velocidad inicial: <input type="text"/> m/s	Velocidad inicial: <input type="text"/> m/s
<input type="button" value="Ok"/> <input type="button" value="Cancelar"/>	<input type="button" value="Ok"/> <input type="button" value="Cancelar"/>

Fig. 5 Entrada de datos para uno o para dos cuerpos.

Los resultados parciales se muestran como lo hace la figura 6.

RESULTADOS PARCIALES (Cuerpo 1)	RESULTADOS PARCIALES (Cuerpo 2)
Tiempo transcurrido: <input type="text"/> s	Tiempo transcurrido: <input type="text"/> s
Altura: <input type="text"/> s	Altura: <input type="text"/> m
Velocidad: <input type="text"/> m/s	Velocidad: <input type="text"/> m/s
<input type="button" value="Parar"/> <input type="button" value="Salir"/> <input type="button" value="Otro cálculo"/>	<input type="button" value="Parar"/> <input type="button" value="Salir"/> <input type="button" value="Otro cálculo"/>

Fig. 6 Resultados parciales del movimiento de uno o dos cuerpos.

Si el movimiento de un cuerpo se quiere simular simultáneamente en dos planetas diferentes, es preciso introducir los datos de entrada en cada planeta como se señaló en la figura 5. Así mismo, aparecerán los resultados parciales en cada planeta en ventanas similares a las que aparecen en la figura 6.

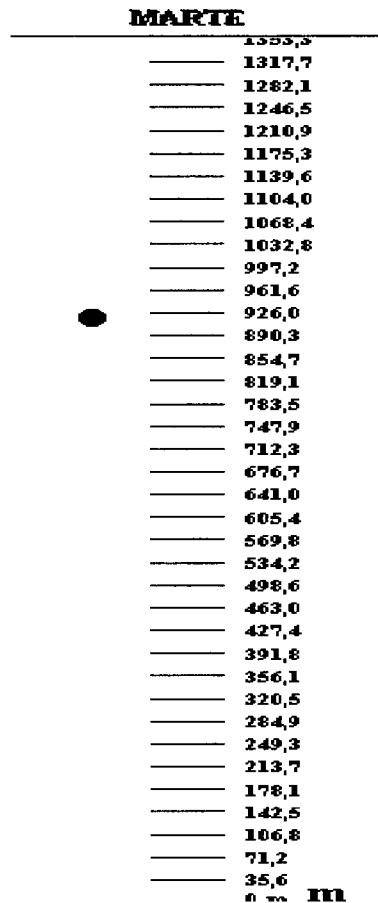


Fig. 7 Movimiento congelado al cabo de 42.1 sa.

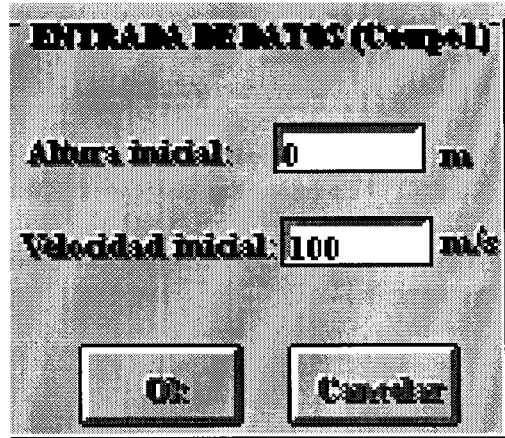


Fig. 8 Ventana para la entrada de datos.

Para ilustrar el funcionamiento del programa en el caso de un cuerpo que se lanza verticalmente hacia arriba con velocidad inicial de 100 m/s desde el suelo, en el planeta Marte, se presentan a continuación los resultados gráficos y numéricos de la posición y velocidad del cuerpo en función del tiempo desde que se lanza, hasta cuando regresa a su posición inicial. La figura 7 es una congelación del movimiento del cuerpo al cabo de un tiempo de 42 s, las figuras 8 y 9 muestran la entrada de datos y los resultados parciales, respectivamente.

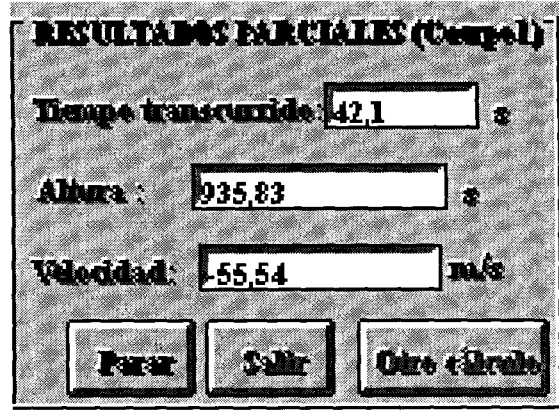


Fig. 9 Resultados parciales al cabo de 42.1 s.

Los resultados gráficos de la posición y velocidad como funciones del tiempo, se presentan en las figuras 10 y 11.

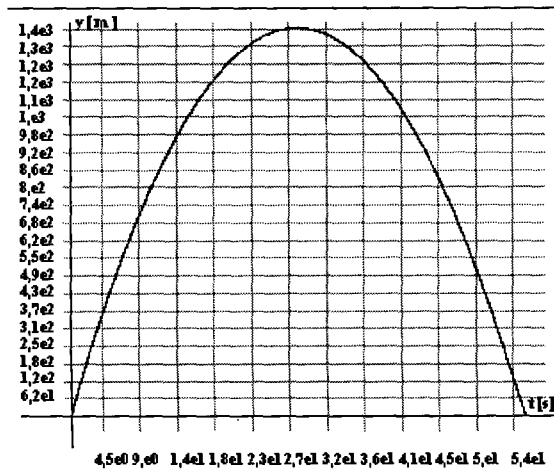


Fig. 10 Gráfica de posición en función del tiempo.

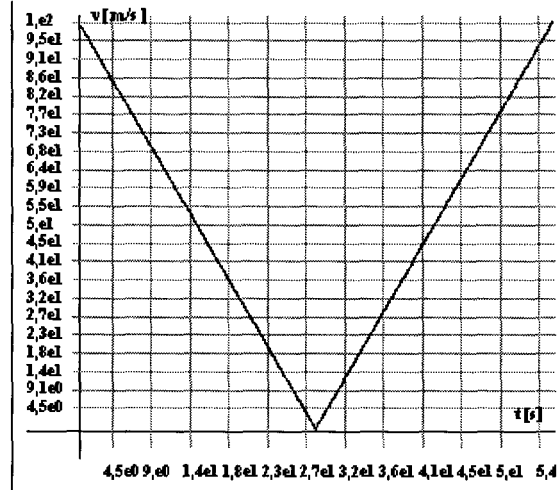


Fig. 11 Gráfica de velocidad en función del tiempo.

Si se quiere comparar este movimiento con el que sucedería en otro planeta, como por ejemplo Júpiter, los resultados simultáneos de posición y velocidad serían los que aparecen en las figuras 12 y 13, respectivamente.

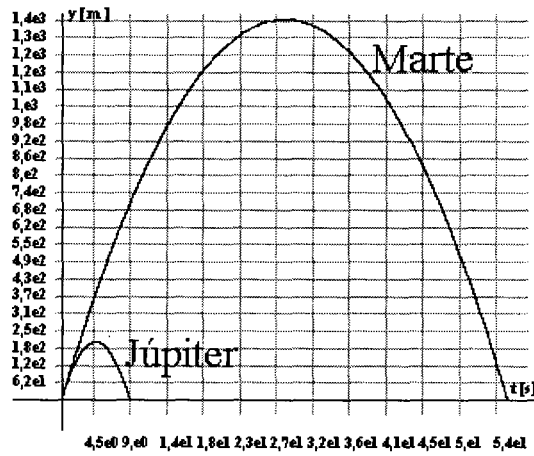


Fig. 12 Gráfica de posición del cuerpo en dos planetas diferentes (Marte y Júpiter)

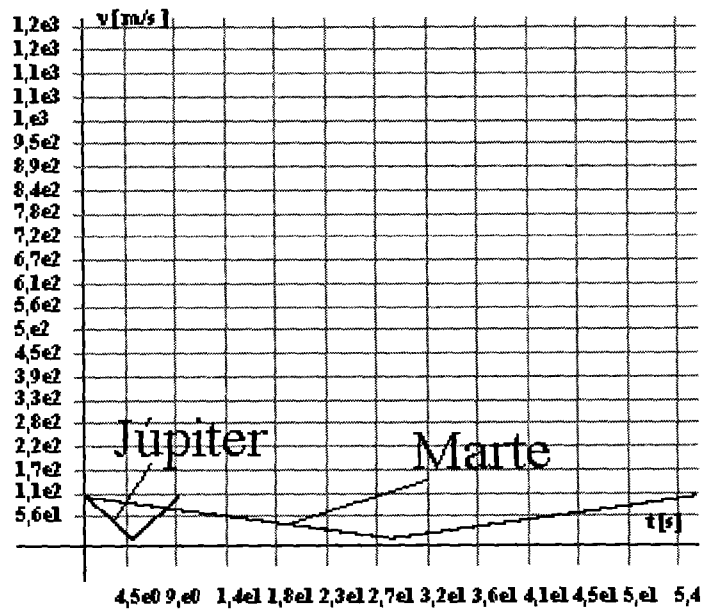


Fig. 13 Gráfica de velocidad del cuerpo en dos planetas diferentes (Marte y Júpiter).

Los resultados numéricos parciales aparecen en la figura 14,

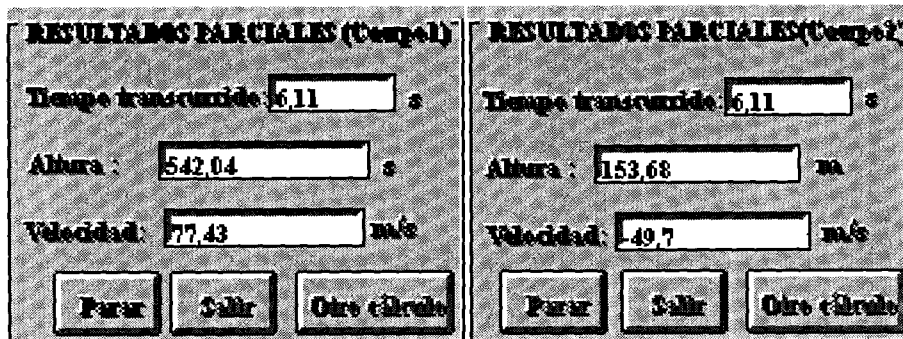


Fig. 14 Resultados numéricos parciales en Marte y Júpiter, respectivamente

Otras situaciones interesantes susceptibles de ser simuladas, son aquellas en que dos objetos pueden ser lanzados en posiciones diferentes, con velocidades distintas y con el mismo sentido o en sentidos opuestos. El interés radica en saber donde y en qué instante los objetos se encuentran (si es que lo hacen) y cuáles son sus velocidades en esos momentos. Para no prolongarnos mucho en el artículo, vamos a considerar el caso en que dos objetos son lanzados verticalmente hacia arriba con diferentes velocidades, en posiciones distintas y con una diferencia de tiempo apreciable. Si el objeto 1 se lanza desde el piso con una velocidad inicial de 100 m/s, y el segundo desde una altura de 500 m con una velocidad inicial de 30 m/s 4 segundos después, las gráficas simultáneas de posición y velocidad en función del tiempo de los objetos se comportarían como indican las figuras 15 y 16, respectivamente.

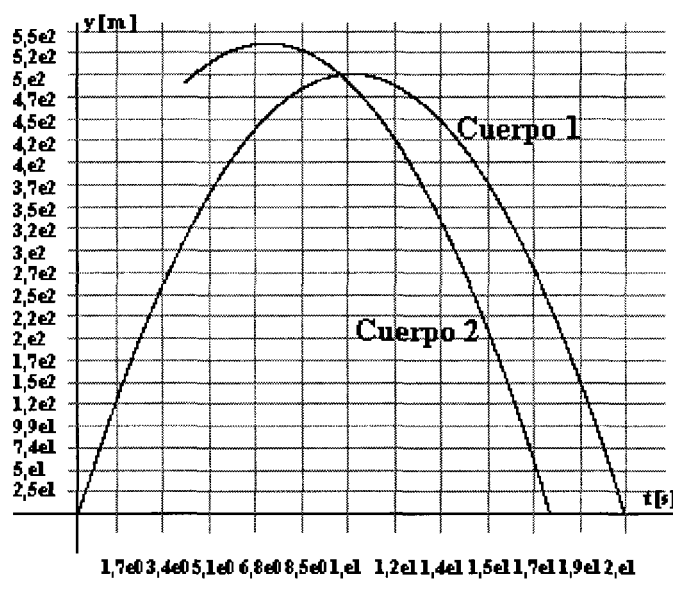


Fig. 15 Gráfica de posición para dos cuerpos

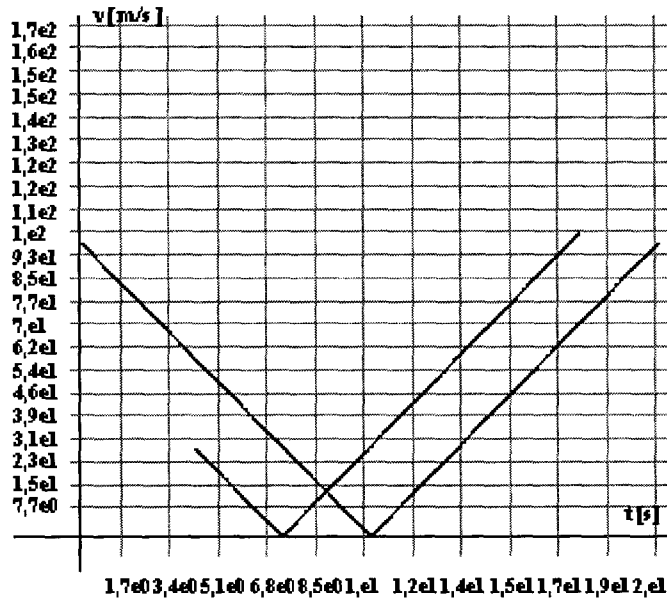


Fig. 16 Gráfica de velocidad para los dos cuerpos.

Los resultados numéricos del encuentro de los dos objetos, se muestran en la figura 17.

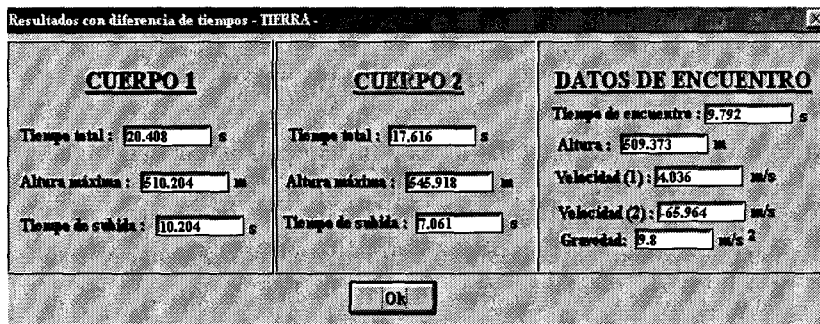


Fig. 17 Resultados finales de los dos cuerpos y del encuentro entre ellos.

Conclusiones

La importancia del programa "Caída y subida libre de los Cuerpos" en el estudio del movimiento rectilíneo con aceleración constante en el campo gravitacional de un planeta, radica en la versatilidad de éste, pues permite comparar simultáneamente (a través de resultados gráficos y numéricos) el movimiento de un cuerpo en dos planetas diferentes, y en que puede describir también en forma simultánea el movimiento de dos cuerpos lanzados en el mismo sentido o en sentidos opuestos, en la misma posición o en posiciones distintas, con la misma velocidad o con velocidades diferentes, en el mismo tiempo o en tiempos diferentes. Además de lo anterior, como ha sido política de nuestras simulaciones, brinda la posibilidad de que los resultados puedan grabarse e imprimirse para tener un archivo muy completo de resultados.

Nuevamente, estamos seguros que una vez los usuarios tengan acceso al programa que como se dijo anteriormente, aparece disponible en la página web de la Universidad Nacional de Colombia sede Manizales, van a quedar gratamente sorprendidos de las bondades de éste para un estudio más completo de la temática en cuestión.

BIBLIOGRAFÍA

CORNELL GARY. Visual Basic para Windows, 1996.

FISHBANE - GASIOROWICS - THORNTON, Física para ciencias e ingeniería. Vol. I, 1994