

## Caída libre y conservación de la energía

Cano, Ramiro  
 Cearras, Mariana  
 Díaz, Federico  
[cramirocano@hotmail.com.ar](mailto:cramirocano@hotmail.com.ar)  
 Universidad de Favaloro, Facultad de Ingeniería - 2002

### Resumen

El propósito de esta experiencia es confirmar dos hipótesis principalmente, que  $g$  es la constante gravitatoria y determinarla, y que es independiente de la masa, y finalmente la conservación de la energía en un modelo de caída libre.

### Introducción

La constante  $g$  es la aceleración de la gravedad, la cual afecta a todos los cuerpos en el planeta. A continuación buscamos determinar dicha constante experimentalmente a partir de la caída libre de un cuerpo. Y comprobar la hipótesis de la independencia de su valor con respecto a la masa del objeto al que afecta.

Pusimos a prueba la hipótesis de la conservación de la energía mecánica en la caída libre de un cuerpo, planteando la expresión

$$\Delta E_{mec} = \Delta E_p + \Delta E_c = 0$$

o sea

$$\frac{1}{2} M v_n^2 + \frac{1}{2} M z_n g \quad \text{con} \quad z_n = \frac{1}{2} (y_n - y_{n-1})$$

por lo tanto

$$\frac{1}{2} M v_n^2 + \frac{1}{2} M z_n g = \frac{1}{2} M v_1^2 + \frac{1}{2} M z_1 g = A \quad \text{donde } A \text{ es una constante}$$

esto lleva a

$$v_n^2 = A - 2 g z_n$$

El gráfico de  $v_n^2$  en función de  $z_n$  debe ser una función lineal de pendiente  $-2g$  para comprobar la hipótesis

### Descripción del experimento

Mediante la utilización de un fotointerruptor y una cebra<sup>1</sup>, registramos la duración de los intervalos de interrupción del fotointerruptor al dejar caer la cebra, en caída libre.

### Resultados

---

<sup>1</sup> **Cebra:** Regla de acrílico, transparente con franjas negras equiespaciadas (4 cm) que interrumpen el pulso del fotointerruptor

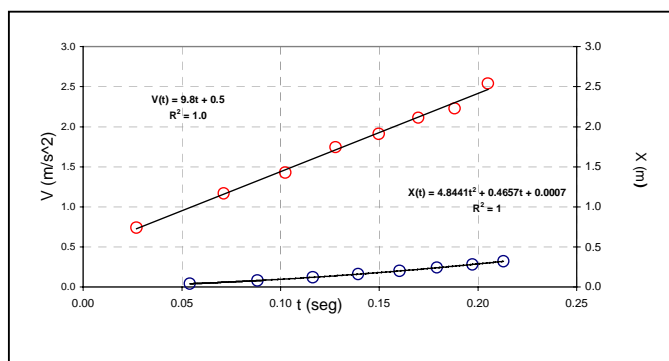
A partir de los datos obtenidos al dejar caer la cebra, obtuvimos gráficos de la velocidad y la posición en función del tiempo, de los que concluimos que la velocidad en función del tiempo es una función lineal de la forma

$$V(t) = g t + b$$

y el espacio en función del tiempo es una función cuadrática de la forma

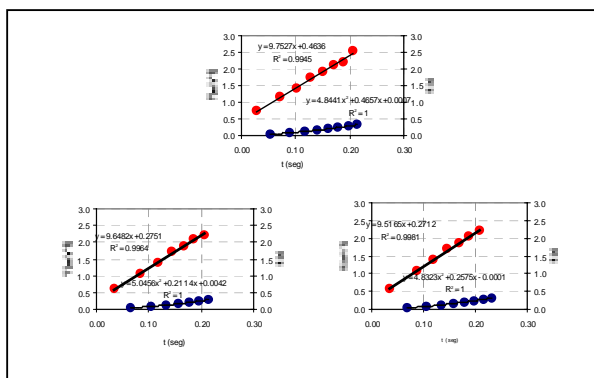
$$X(t) = 1/2 g t^2 + b t + c$$

y se observa que  $dX/dt = V(t)$ .



**Fig.1:** Velocidad en función del tiempo y posición en función del tiempo junto con su línea de tendencia que resulta en: la velocidad una función lineal y la posición una función cuadrática del tiempo

A continuación, realizamos la misma experiencia con diferentes masas, y llegamos a los mismos resultados, permaneciendo  $g$  constante.

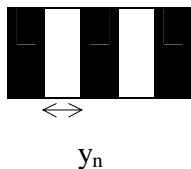


**Fig. 2:** Gráficos de velocidad en función del tiempo (línea punteada) y posición en función del tiempo (línea continua) con su respectiva línea de tendencia, para tres pesos diferentes: de izquierda a derecha 175 g., 287 g. y 398 g. Donde se confirma visualmente la independencia con respecto al peso

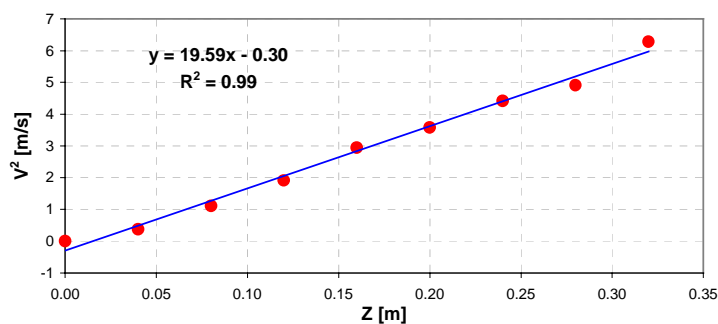
A partir de los mismos datos de la experiencia anterior se verifica que

$$v_n^2 = A - 2g z_n$$

donde  $v_n$  es la velocidad media en cada segmento de la cebra y  $z_n$  es  $0.5*(y_n + y_{n-1})$



Graficando  $v_n^2$  en función de  $z_n$  obtuvimos una recta de pendiente  $-2g$  (suponiendo un sistema creciente hacia arriba, donde se toma la gravedad como negativa). Así confirmamos la hipótesis planteada en la introducción.



**Fig.3:**  $v_n^2$  en función de  $z_n$ , donde la pendiente de la recta representa el doble de la gravedad

## Conclusión

Nuestros experimentos indican que en la caída libre, todos los cuerpos caen con la misma aceleración de la  $g$ , que es la aceleración de la gravedad del lugar y es independiente de la masa del cuerpo.

Podemos ver que en la caída libre la *energía mecánica se conserva* según esta ecuación

$$E_{mec} = Constante$$

## Bibliografía

Gil S.,Rodríguez E.:*Física re-creativa*, Prentice Hall, Perú, 2001