

Practica: Caída libre-cálculo de la aceleración de la gravedad

El método que utilizaremos para determinar el valor de la aceleración de la gravedad en un cuerpo que cae será a través del tiempo de caída.

Objetivo:

Determinar el valor aproximado de la aceleración de la gravedad en nuestra ubicación (aula de clase o vivienda).

Materiales:

- Smartphone
- Bola de cristal o un objeto metálico
- Lamina metálica en forma de "L" o pie de amigo
- Metro
- Base metálica
- Varillon de madera de 2m de longitud o más.
- Tornillos para madera de $\frac{3}{4}$ de pulgada

Fundamentos:

Una forma de determinar la aceleración de la gravedad que experimenta un cuerpo cayendo es a través del tiempo de caída. Despreciando el rozamiento del aire, el movimiento se puede interpretar como uniformemente acelerado y la ecuación que lo describe es:

$$y = y_o + V_o t - \frac{1}{2} g t^2$$

Si ubicamos el marco de referencia en la altura a la cual se encuentra el objeto tenemos que

$y_o = H$. Además, al soltar el cuerpo este parte del reposo por lo tanto su $V_o = 0 \frac{m}{s}$ y llegaría al piso con lo cual $y = 0$. La ecuación nos quedaría:

$$0 = H - \frac{1}{2} g t^2$$

$$H = \frac{1}{2} g t^2$$

Despejando g obtenemos:

$$g = \frac{2H}{t^2}$$

Es decir que, si medimos el tiempo de caída de un objeto a cierta altura, podemos determinar el valor de la aceleración de la gravedad. En esta práctica vamos a medir el tiempo de caída utilizando el sonido. Como el sensor de sonido captura todo el ruido presente en el ambiente, debemos buscar un espacio con el menor ruido posible para tener una buena captura de datos de la prueba.

Montaje y procedimiento:

Vamos a realizar mediciones del tiempo de caída para diferentes alturas. Para ello vamos a realizar divisiones en el varillon de madera. Vamos a realizar marcaciones a 1m, 1,25, 1.5 y 1,75m (fig. 1)

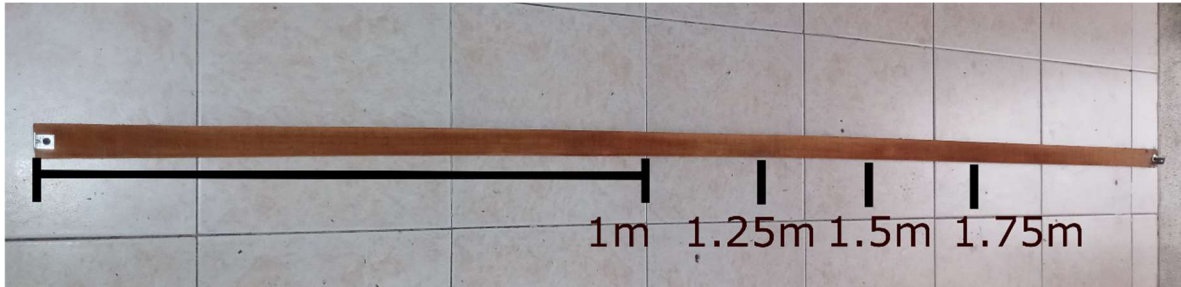


Fig. 1 Divisiones en el soporte de madera

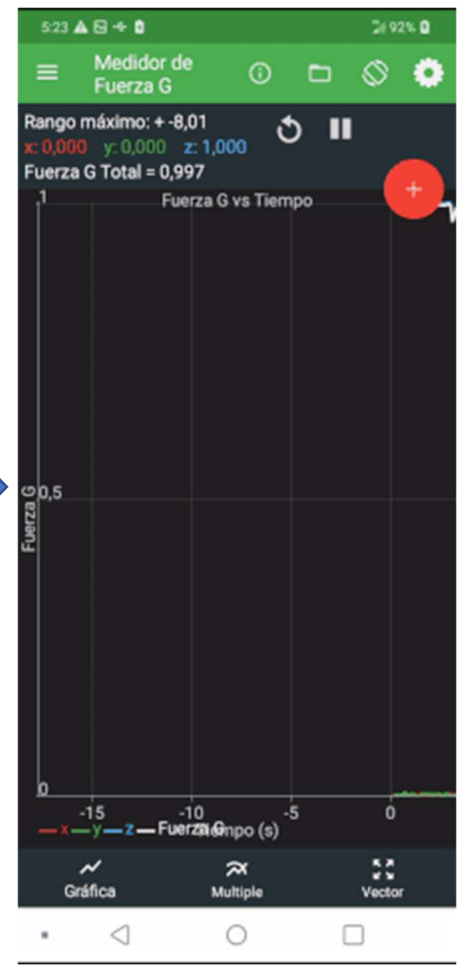
Ahora vamos a fijar el varillon en el piso y de forma vertical. En nuestro caso lo fijamos con tornillos, pero se puede utilizar un soporte u otra forma de asegurarlo.



Fig. 2 Fijar al piso con tornillos

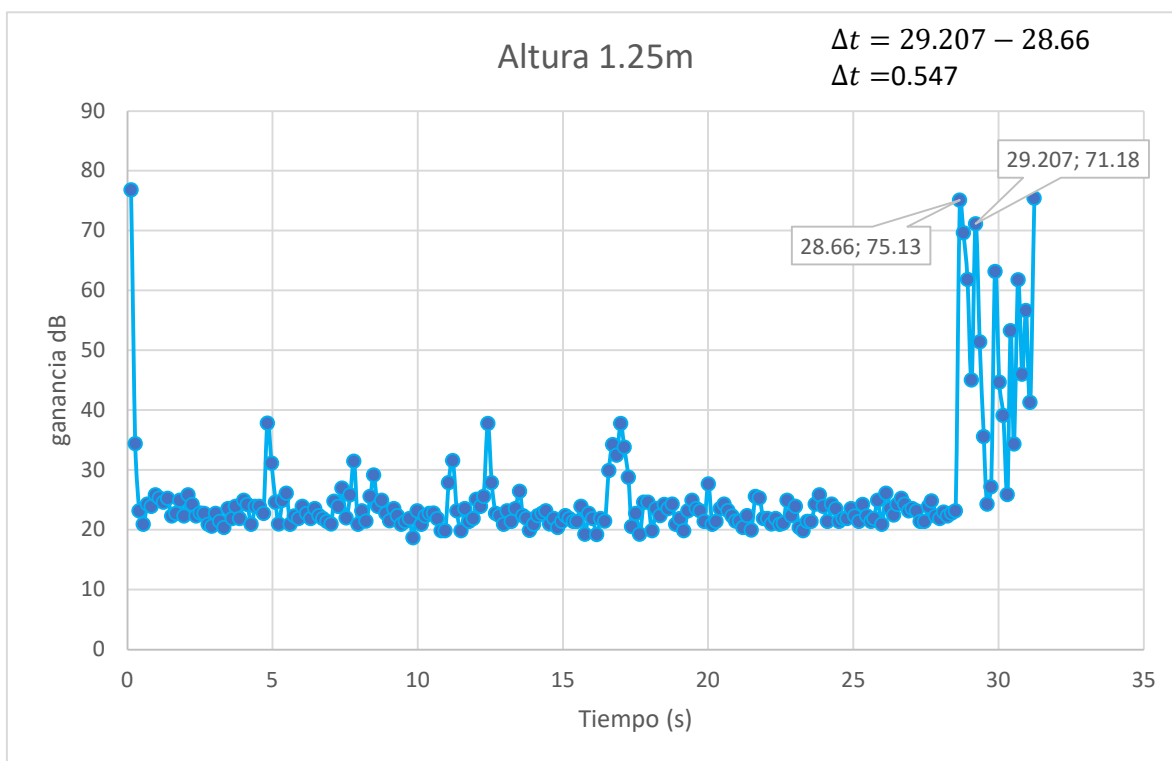
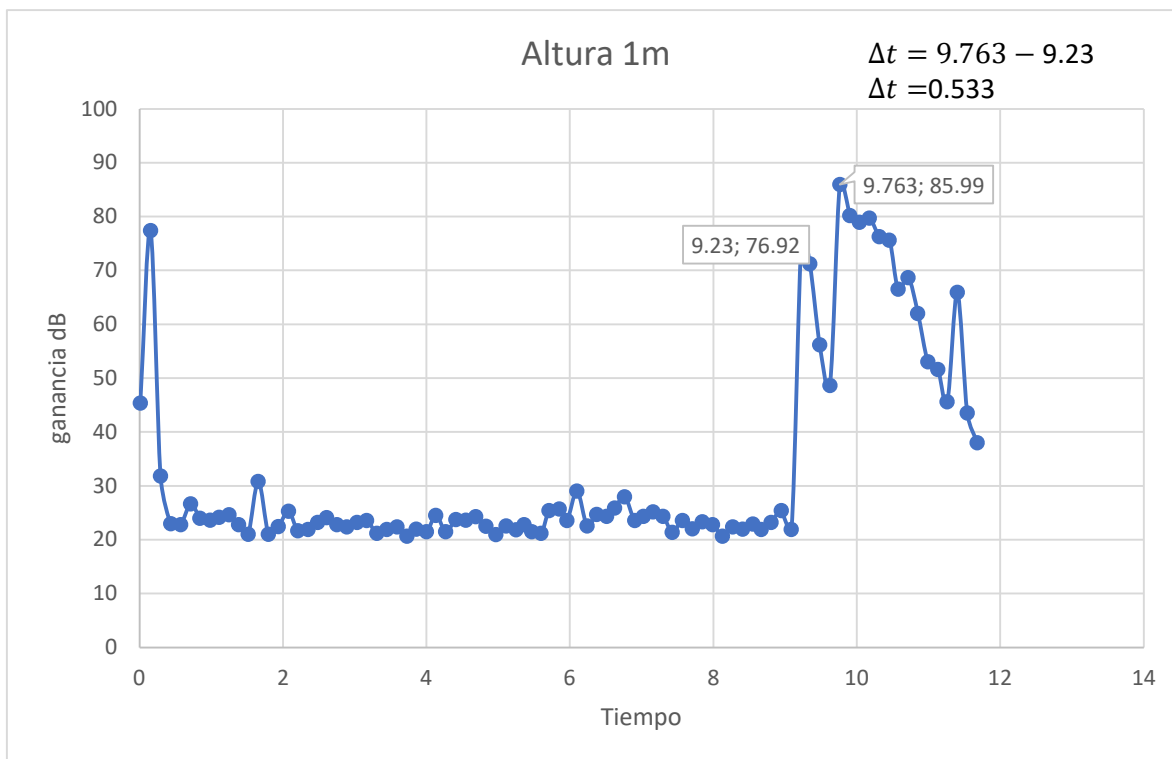
Luego vamos a fijar el pie de amigo (o lamina metálica en forma de L) con un tornillo para madera en la primera posición (1m). Seguidamente colocamos el objeto metálico en el extremo de la lámina y ya nuestro montaje estará listo para la primera prueba.

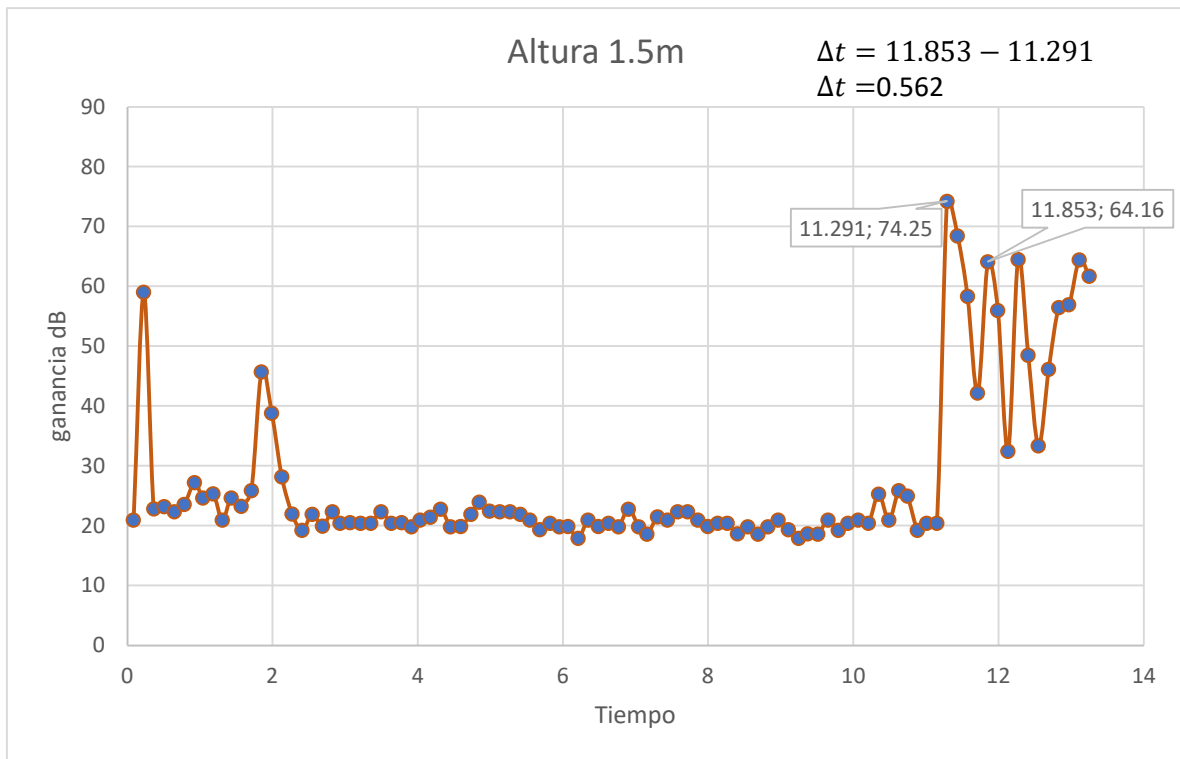
El siguiente paso es abrir la aplicación **Physics Toolbox Suite** e ir al menú **Medidor de sonido** e iniciar la captura de datos.



Luego de la captura cambiamos de posición la lámina metálica y repetimos el procedimiento. Esto lo realizamos para las demás alturas.

Con los datos para las diferentes alturas procedemos a abrir los archivos con una hoja de calculo y graficamos los resultados. Como la aplicación captura todo el ruido presente alrededor del espacio de trabajo, debemos tener cuidado al momento de seleccionar los dos puntos de mayor pico que corresponden al momento de golpear la lamina y al objeto tocar el piso.





Con los tiempos obtenidos procedemos a calcular el valor de g

$$g = \frac{2(1)}{0.533^2} = 7.04 \text{ m/s}^2$$

$$g = \frac{2(1.25)}{0.547^2} = 8.35 \text{ m/s}^2$$

$$g = \frac{2(1.5)}{0.562^2} = 9.5 \text{ m/s}^2$$

Ampliación

¿Qué podemos decir de los valores hallados para g en las diferentes alturas?

¿Pruebas con otros objetos y analiza los resultados?

¿Cuáles objetos dan mayor aproximación al valor de g ? ¿Por qué?