

El objetivo de esta actividad es determinar experimentalmente el valor de la gravedad mediante el estudio del movimiento de un péndulo (MAS), al tiempo que se analizan aspectos energéticos.

Lo ideal sería realizarlo experimentalmente en el laboratorio, pero sin ir al laboratorio se pueden utilizar simulaciones y/o vídeos. En este caso se puede usar una simulación o también se puede construir un péndulo con un hilo y un objeto.

Cuestiones teóricas (puedes citar la simulación/experimento o aportar imágenes):

A1. Realiza un análisis dinámico del péndulo representando todas las fuerzas y deduce para ángulos pequeños, en los que se puede aproximar $\sin(x) \approx x$, la ecuación del movimiento, demostrando que describe un MAS.

A2. Indica la expresión del periodo, indicando si en esa expresión el periodo depende de la masa e intentando razonar por qué.

A3. Razona en qué punto del movimiento del péndulo la energía cinética es mayor y en cual menor, y si se conserva la energía mecánica.

>Si el péndulo es construido, al medir un único periodo el error es grande; para minimizar el error es mejor medir lo que duran varias oscilaciones completas. Mediremos 5 oscilaciones y el valor del periodo lo obtendremos de dividir entre 5.

>La simulación tiene una opción de medir el periodo por lo que no es necesario.

>Se describe para la simulación: en caso de péndulo construido asumimos sin fricción, y utilizaremos longitudes y masas según lo que sea posible, y en B2 será gravedad Tierra.

https://phet.colorado.edu/sims/html/pendulum-lab/latest/pendulum-lab_es.html

Utilizaremos la opción "Laboratorio", donde de puede variar longitud, masa y gravedad, siempre sin fricción (Fricción = "Ninguna" en la simulación)

B1. Utilizando una longitud de 1 m y para Gravedad=Tierra, mide el periodo del movimiento y comprueba si el valor es el que te indica la expresión obtenida en A2.

B2. Para Gravedad=Planeta X, utiliza al menos 4 longitudes distintas del péndulo, y para cada una de ellas mide T. Representa gráficamente T frente a \sqrt{L} y calcula la pendiente de la recta, obteniendo a partir de ella el valor de g.

B3. Planteando la conservación de energía mecánica, para Gravedad=Tierra, mide la altura respecto de la posición de equilibrio desde la que sueltas el péndulo y calcula

- La velocidad máxima, indicando en qué punto o puntos la tiene el péndulo
- La energía cinética máxima, indicando en qué punto o puntos la tiene el péndulo
- La energía potencial máxima, indicando en qué punto o puntos la tiene el péndulo
- La energía mecánica del péndulo.

B4. Añadiendo fricción, indica en qué forma de energía se transforma la energía mecánica que se va perdiendo, y razona si se sigue conservando la energía total.

B5. Asumiendo que conoces el radio de la Tierra por Eratóstenes ($R_T=6371$ km), el valor de G por [Cavendish](#) $G=6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$, calcula el valor de la masa de la Tierra a partir de y el g obtenido para la Tierra con los datos de B1. [Eratóstenes y la forma de la Tierra - "Cosmos" - Carl Sagan](#)

