

Autores

JORGE CANO COSTA
PABLO MARTÍNEZ LÓPEZ
DAVID SÁNCHEZ GIL

Tutores

JOSÉ ANTONIO TORRALBA HERNÁNDEZ⁽¹⁾
ANTONIO GUIRAO PIÑERA⁽²⁾
⁽¹⁾ IES SAAVEDRA FAJARDO
⁽²⁾ UNIVERSIDAD DE MURCIA



Acelerometría en un móvil

Introducción y objetivos

Este trabajo consiste en **utilizar el acelerómetro de un teléfono móvil como instrumento de medida** en varios experimentos físicos, y mostrar **métodos sencillos para los docentes y estudiantes** de ciencias basados en el uso del teléfono móvil **en el laboratorio de física**.

Nuestro objetivo es: **explorar posibles aplicaciones** experimentales del teléfono móvil, el análisis de datos, extraer conclusiones adecuadas y familiarizarnos con el **método científico**.

Hemos sustituido la forma clásica de toma de datos por un **método más innovador**, ya que mediante un teléfono con una aplicación informática podemos obtener medidas de forma simple y menos costosa.

En particular, hemos trabajado en **tres experimentos** utilizando el acelerómetro de un teléfono móvil para medir: 1) la **aceleración en un ascensor**, 2) la **gravedad terrestre** mediante las oscilaciones de un péndulo, y 3) la **constante elástica de un muelle**.

Materiales y metodología

Materiales: Teléfono móvil de gama media, aplicación para Android de uso libre, muelles, péndulos, cronómetro digital, materiales de sujeción, ordenador para el tratamiento de datos. Cabe destacar que todos los materiales son accesibles fácilmente.

Metodología: Se ha utilizado el acelerómetro de fábrica del teléfono y la aplicación Physics Toolbox que accede directamente al registro del acelerómetro y facilita los valores de aceleración en función del tiempo en las tres coordenadas espaciales. Los datos se exportan al ordenador donde los analizamos. El teléfono móvil se introdujo como sensor de medida en los distintos sistemas estudiados: en el interior de un ascensor, en una cesta suspendida como péndulo, y colgado del extremo de un muelle.

La metodología es relativamente sencilla, aunque en la práctica tuvimos que afrontar distintos problemas técnicos relacionados sobre todo con la sujeción del teléfono.

Resultados y conclusiones

1. Aceleración en el ascensor

Con el acelerómetro del teléfono obtuvimos **picos de aceleración de subida y bajada** de $0,13 \text{ m/s}^2$, y tramos de velocidad constante.

2. Aceleración en el muelle

La Figura 3 muestra la aceleración vertical del teléfono, suspendido del muelle, en función del tiempo, según se registró por el acelerómetro. Se observan las oscilaciones del muelle y el **Movimiento Armónico Simple (MAS)** descrito.

Obtuvimos para la **constante elástica** un valor de **5,3 N/m**, mientras que midiendo el período de las oscilaciones con el cronómetro obtuvimos un valor de $5,2 \text{ N/m}$, muy próximo al obtenido con el teléfono (error relativo menor al 2%).

3. Aceleración en el péndulo

La **aceleración de la gravedad** resultante fue $8,5 \text{ m/s}^2$ frente al valor real de $9,8 \text{ m/s}^2$. El elevado error relativo (cercano al 14%) se debió posiblemente a un acoplamiento de oscilaciones, ya que resultó muy difícil estabilizar el teléfono en el péndulo.

Al analizar las **oscilaciones** en las tres coordenadas X, Y, Z obtenidas a partir de la acelerometría (Figura 4), observamos un hecho llamativo: el péndulo realiza **dos oscilaciones en el eje Z** (curva verde) **por cada oscilación en el eje X** (azul) **e Y** (rojo). Pudimos explicarlo de esta manera: cada vez que el péndulo va o viene (medio ciclo) en horizontal, se desplaza un ciclo entero (baja y sube) en vertical.

Conclusiones

La mejora de estos montajes para lograr resultados más precisos, son objetivos de ampliación de este estudio en futuros cursos.

Tras nuestra experiencia con este trabajo, podemos recomendar el uso del acelerómetro del smartphone para realizar medidas experimentales y como recurso en la enseñanza de la física.

Bibliografía

GONZÁLEZ, M.A., GONZÁLEZ, M.A. El laboratorio en el bolsillo: Aprendiendo física con tu Smartphone (2016). *Revista de Ciencia*, vol. 6, 28-35.

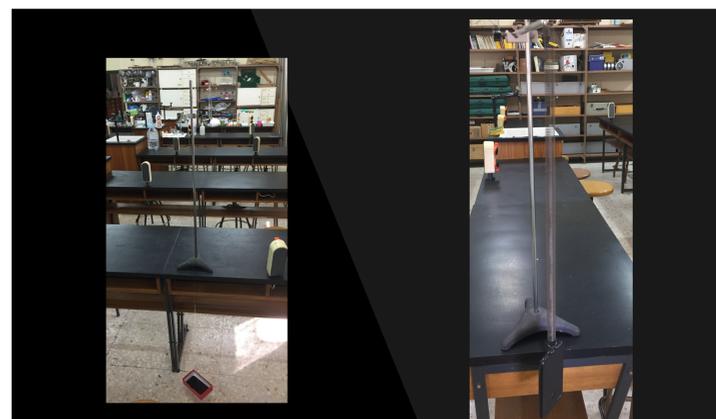


Figura 1. Diseño montaje del péndulo. Figura 2. Diseño del montaje del muelle.

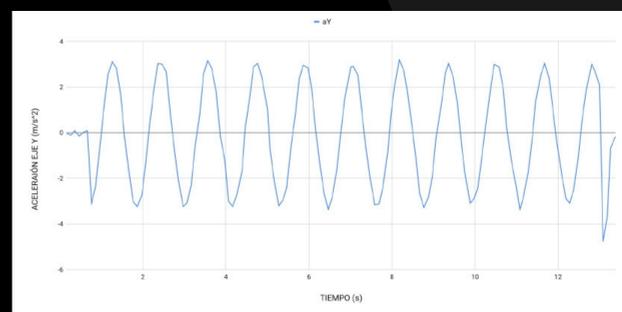


Figura 3. Aceleración vertical del teléfono colgado del muelle.

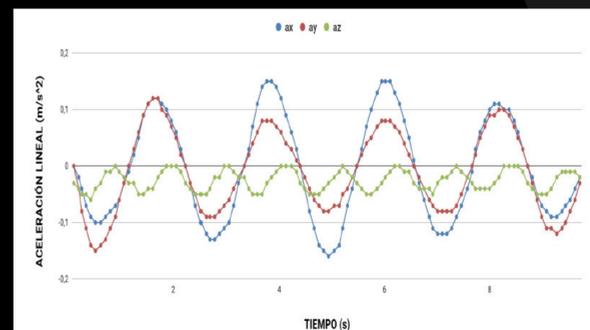


Figura 4. Aceleración X, Y, Z del móvil colgado del péndulo.