

OSCILACIONES EN SU CELULAR!

Resumen

Se presenta un dispositivo sencillo que permite el estudio de oscilaciones en una y dos dimensiones utilizando un teléfono celular como sensor de movimiento. A través de aplicaciones gratuitas, se pueden generar archivos de aceleración en función del tiempo que permiten determinar los períodos de oscilación mediante un sencillo análisis gráfico. Se realizarán experiencias demostrativas de superposición de movimientos oscilatorios en dos dimensiones para obtener figuras de Lissajous.

Introducción

Los teléfonos celulares ofrecen actualmente posibilidades únicas para el trabajo del laboratorio de Física así como para la realización de experiencias demostrativas en clase. Existen diversas aplicaciones que pueden descargarse de forma gratuita que pueden utilizarse para medición de tiempo o posiciones.

Estas aplicaciones facilitan la explicación de conceptos y la apropiación de los mismos al utilizar un aparato con el cual los estudiantes se encuentran familiarizados tal vez sin darse cuenta.

En particular, se pueden descargar aplicaciones que permiten determinar la aceleración a la que está sometido el celular en tres direcciones ortogonales en el espacio.

Aquí utilizamos estas aplicaciones que a través de un dispositivo sencillo permiten la realización de experiencias demostrativas de movimientos oscilatorios.

Acelerómetro

La aplicación utilizada se denomina Accelerometer Toy y puede ser descargada de forma gratuita.

Trabaja en modo gráfico brindando una imagen de la aceleración del celular en las direcciones X, Y y Z en función del tiempo. Esta última, se considera la dirección vertical. El error de medición en la aceleración es de 0.03 ms^2 y en el tiempo 0.01 s . Importante: Para "calibrar" el acelerómetro, se indica colocar el celular en posición horizontal sobre una mesa. Se observa entonces que en la dirección Z se registra una aceleración $g=9.8 \text{ m/s}^2$. Si bien esto es erróneo porque en esa situación el celular no está acelerado, esto no invalida el uso del acelerómetro renormalizando el valor de la aceleración en Z.

La aplicación permite guardar los datos registrados en un archivo ASCII parecido al siguiente:

Count	Time (ms)	X	Y	Z
1	0	0.039	8.720	0.072
2	11	0.037	8.668	0.066
3	20	0.034	8.354	0.835

Las columnas X, Y y Z dan las componentes de la aceleración en esas direcciones para los tiempos indicados.

Dispositivo

Formado por un marco de madera en el cual se puede montar un celular en un sobre plástico que está vinculado al marco mediante un sistema de resortes en las direcciones transversales y longitudinales del marco. Este último puede colocarse en posición vertical u horizontal (apoyado sobre una mesa). Los resortes pueden cambiarse ofreciendo diversas combinaciones de movimientos oscilatorios en sentidos mutuamente perpendiculares y de diferente período.

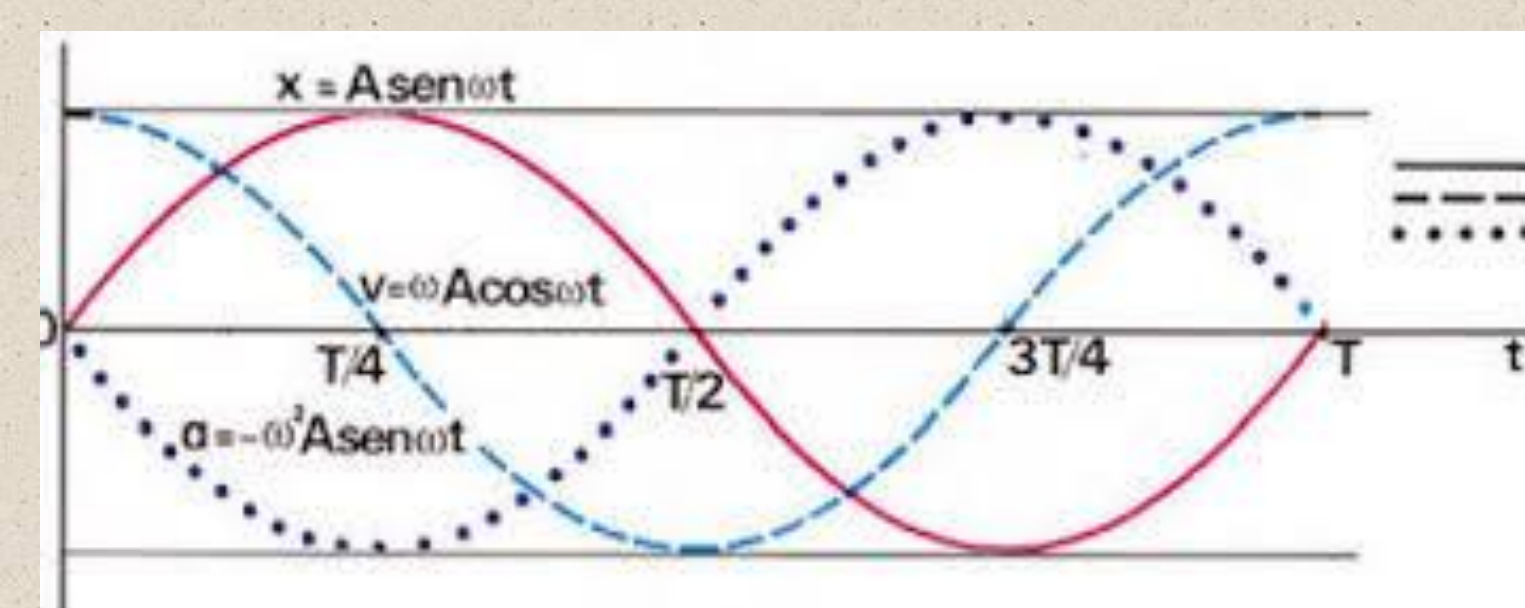


Experiencias

En una primera etapa de las experiencias demostrativas, se puede colocar el celular sometido a la acción de resortes en una sola dirección. El marco puede estar en posición vertical u horizontal. En una segunda etapa, se puede considerar la acción de resortes en direcciones perpendiculares.

Primera etapa: oscilaciones en una dimensión

En el caso de movimiento oscilatorio en una dirección, la aceleración en función del tiempo se visualiza directamente sobre la pantalla del celular. Posteriormente, se puede hacer un gráfico de la aceleración en función del tiempo y estimar el período del movimiento. Se debe notar que la oscilación puede presentar un amortiguamiento debido a los efectos de roce del dispositivo.



Segunda etapa: oscilaciones en dos dimensiones. Figuras de Lissajous

Combinando resortes en las direcciones longitudinales y transversales del marco, se pueden obtener datos para realizar las figuras de Lissajous de las aceleraciones asociadas al movimiento en dos dimensiones.

