



### **Objetivo:**

Estudiar el plano inclinado y la descomposición vectorial.

Utilizar los sensores de un smartphone, aprender a descargar datos tomados y a procesarlos.

### **Conocimientos previos:**

Magnitudes vectoriales, descomposición y trigonometría.

Conceptos de cinemática y dinámica: peso y aceleración

Sensores de un smartphone (acelerómetros y su sistema de referencia) y aplicaciones para descargar los datos (Este guión tiene información que se puede conocer si se ha realizado alguna práctica con el acelerómetro)

### **Material:**

Smartphone con Physics Toolbox Sensor Suite de <https://www.vieyrasoftware.net/> instalado (es una aplicación gratuita y sin publicidad).

Android <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.chrystianvieyra.physicstoolboxsuite>

iOS <https://itunes.apple.com/us/app/physics-toolbox-sensor-suite/id1128914250?mt=8>

Conexión a internet (vía wifi o vía datos)

Libro/tabla/riel para hacer un plano inclinado.

Opcional: balanza para pesar el móvil (se puede estimar su masa buscando en internet las especificaciones del modelo de móvil usado), reglas.

### **Cuestiones previas:**

-Realiza un dibujo de un plano inclinado que forme  $30^\circ$  con la horizontal, con un bloque en reposo apoyado en él, y representa todas las fuerzas.

-En base al sistema de referencia del smartphone, razona qué componentes serán 0.

-Realiza la descomposición del peso y calcula el peso que hay en el eje y del diagrama.

-Indica y razona las unidades de peso, masa, normal, y coeficiente de rozamiento  $\mu$ .

### **Procedimiento experimental:**

Se realiza un montaje de un plano inclinado según el material disponible, de modo que el móvil esté en equilibrio y no deslice.

También se puede poner el móvil inclinado sobre unos libros o un abrigo, o sobre la pantalla del ordenador.

El móvil se coloca con la pantalla hacia arriba. Se inicia la aplicación y se inicia el registro de datos.

>Se puede poner antes en horizontal sobre la mesa para comprobar que está horizontal

Se graban unos 10 segundos de datos y se genera un fichero que se envía por mail para ser analizado

Si el montaje lo permite y se dispone de reglas, medir el ángulo midiendo los catetos del triángulo rectángulo que se forma siendo el móvil la hipotenusa.

### **Cuestiones posteriores a la práctica, interpretación de resultados**

1. Importa los datos (son un fichero .csv) en una hoja de cálculo.

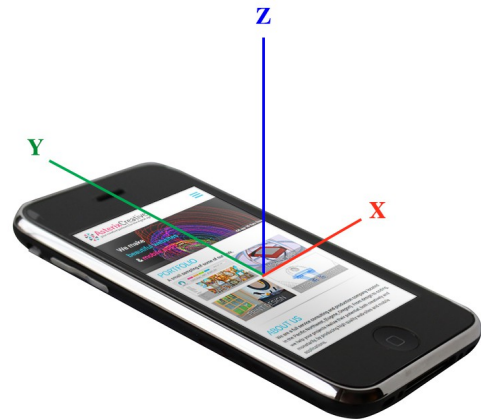
2. Borra los datos de los ejes que no interesen. Como los datos se dan en "g" (1 g es  $9,8 \text{ m/s}^2$ ) multiplica por 9,8 para tener datos en  $\text{m/s}^2$ . Promedia los valores para tener un único valor.

>Revisa que g total es menor que 1, se pueden "calibrar" datos.

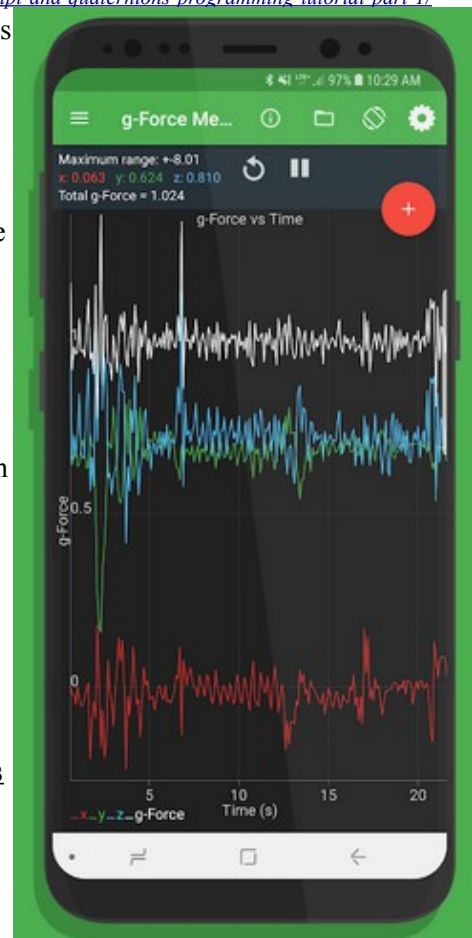
3. Según los datos obtenidos calcula el valor de ángulo. El valor de g medido en eje y del diagrama es  $g \cdot \sin(\alpha)$ , siendo  $\alpha$  el ángulo.

También se puede plantear usar los datos de eje z para comparar resultado.

>Se puede enlazar con plantear pequeño desarrollo programando una app para medir el ángulo.



<http://www.asterixcreative.com/blog/mobile-gyroscope-with-javascript-and-quaternions-programming-tutorial-part-1/>



<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.chrystianvieyra.physicstoolboxsuite>