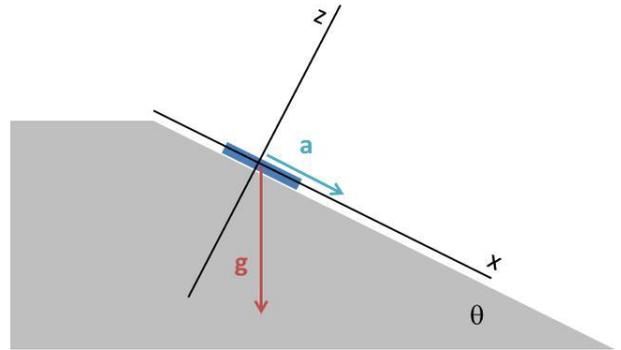


CAIDA POR EL PLANO INCLINADO DE UN TOBOGÁN

Principios teóricos

La forma más sencilla de describir el movimiento de caída por un plano inclinado un ángulo θ es un MRUA, con aceleración constante que depende de la inclinación del plano y del coeficiente de rozamiento.

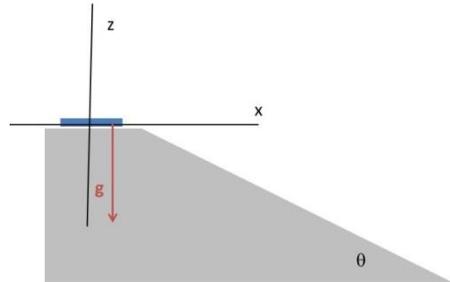


- En el dibujo el vector gravedad es $\mathbf{g} = (g_x, 0, g_z) = (g\sin\theta, 0, -g\cos\theta)$ siendo $g=9.8 \text{ m/s}^2$
- El vector aceleración es $\mathbf{a} = (a_x, 0, 0) = (g\sin\theta - \mu g\cos\theta, 0, 0)$ donde μ es el coeficiente de rozamiento entre el plano y el teléfono móvil.
- El acelerómetro mide el vector $\mathbf{a-g} = (-\mu g\cos\theta, 0, g\cos\theta)$
- Según la colocación del móvil los ejes X e Y pueden intercambiarse. Conviene que el móvil baje paralelo al lado largo, para evitar giros.

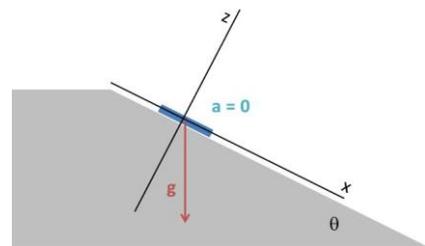
Toma de datos

Este experimento se hace mejor entre dos personas.

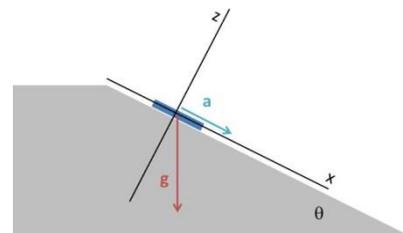
- Descarga la App *G-Sensor Logger* en tu móvil
- Haz una foto al tobogán de perfil para poder estimar el ángulo de inclinación de la rampa
- Coloca el móvil en la parte superior del tobogán, en horizontal, con la pantalla hacia arriba y comienza a medir.



- Continua midiendo mientras colocas el móvil sobre la rampa, dejándolo en reposo durante un pequeño intervalo ($a=0$). Esto te proporcionará otra estimación de la inclinación de la rampa a partir de las componentes del vector gravedad.



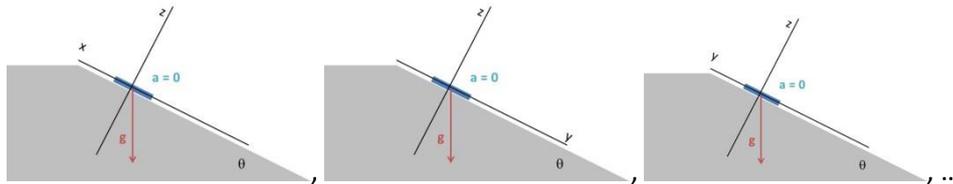
- Deja caer el móvil por el tobogán, asegurándote de que no rota (los ejes x e y no giran). El movimiento debe ser suave. Si el rozamiento es excesivo el móvil bajará a tirones y la medida no será buena (a veces pasa con las fundas de silicona).



- Para el móvil al final de la rampa y deja de grabar los datos. Es buena idea contar con la colaboración de otra persona.
- Comparte los datos “Share” enviándolos a tu correo
- Sube el fichero de datos obtenido a la tarea correspondiente en el Campus Virtual

Análisis de los resultados

- 1) Inserta la gráfica de la aceleración en función del tiempo indicando el estado de movimiento en cada intervalo de tiempo (componentes x,y,z)
- 2) Calcula el valor medio de la aceleración en cada periodo con la función PROMEDIO y el error con DESVEST (si usas Excel).
- 3) Completa la tabla en cada uno de los periodos de movimiento. ¿Cuánto vale el módulo del vector \mathbf{g} medido por tu móvil?
- 4) Los esquemas teóricos están dibujados suponiendo que el eje x es paralelo al tobogán, con su sentido positivo hacia abajo y el eje z es perpendicular al tobogán con sus sentido positivo hacia arriba. Sin embargo, dependiendo de cómo hayas colocado tu móvil, es posible que la configuración de tus ejes sea diferente:



Analiza los signos de las componentes del vector $(\mathbf{a}-\mathbf{g})$ para determinar la orientación de los ejes de tu móvil en el experimento.

- 5) Estima el ángulo de inclinación del tobogán a partir de los datos de gravedad cuando el móvil está en reposo sobre la rampa del tobogán y compáralo con la estimación geométrica de la foto.
- 6) Estima el coeficiente de rozamiento entre tu móvil y el tobogán a partir de la aceleración cuando está deslizando sobre la rampa.
- 7) Discute los resultados obtenidos en relación con el modelo teórico propuesto.
- 8) Si hace falta utiliza más graficas que muestren algún detalle del movimiento observado.

movimiento	$(\mathbf{a}-\mathbf{g})_x$ (m/s ²)	$(\mathbf{a}-\mathbf{g})_y$ (m/s ²)	$(\mathbf{a}-\mathbf{g})_z$ (m/s ²)	a_x (m/s ²)	a_y (m/s ²)	a_z (m/s ²)
Reposo inicial						
Reposo en la rampa						
Caída por la rampa						