

ASCENSOR EN SUBIDA O BAJADA

Objetivos

Determinar la curva de la aceleración y de la velocidad de un ascensor que sube o baja mediante la toma de datos efectuada con el teléfono móvil. Se trata de analizar gráfica y numéricamente la aceleración y la velocidad del ascensor.

Material

- Ascensor
- Teléfono móvil
- Ordenador con hoja de cálculo

Aplicaciones recomendadas

- Para Android: *Physics Toolbox Sensor Suite*, función *G-Force Meter* o *Linear Accelerometer*
- Para iOS: *Acceleration 1.0*

Procedimiento

Tras elegir en el programa si la medida va ser realizada en forma de “Fuerza G” o “acelerómetro lineal” en *Physics Toolbox Sensor Suite*, (Acceleration mide fuerza G). Colocaremos nuestro móvil en el suelo comenzando el proceso de toma de datos unos segundos antes de la arrancada del ascensor. Detendremos

la toma de medidas unos segundos después de la parada del ascensor. En la posición de la fotografía los datos de aceleración se corresponderán con el eje “z”.



Importación de datos

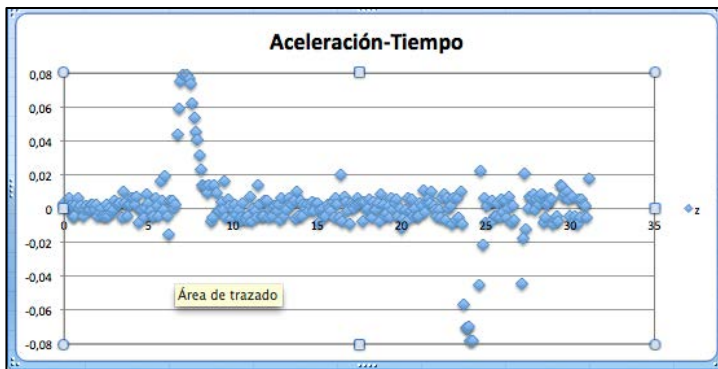
En esta fase se trata de visualizar los datos recogidos por el móvil. Enviamos desde nuestro teléfono a nuestra cuenta de correo el fichero de datos. Este fichero es de tipo “.csv” y debe de ser importado desde la hoja de cálculo. Este proceso puede variar levemente dependiendo de la versión de la hoja de cálculo y del sistema operativo utilizado.

El resultado final del fichero importado debiera de ser el que se ve en la foto adjunta. Nuestros datos de aceleración por tanto son la columna “z” y el tiempo la columna “time.”

Representación de datos

- 1- Una vez que tenemos los datos preparados comenzamos su análisis. Primeramente representamos la aceleración en función del tiempo mediante un gráfico de dispersión en el que los puntos no están unidos entre sí (Insertar -> Gráfico -> Dispersión).

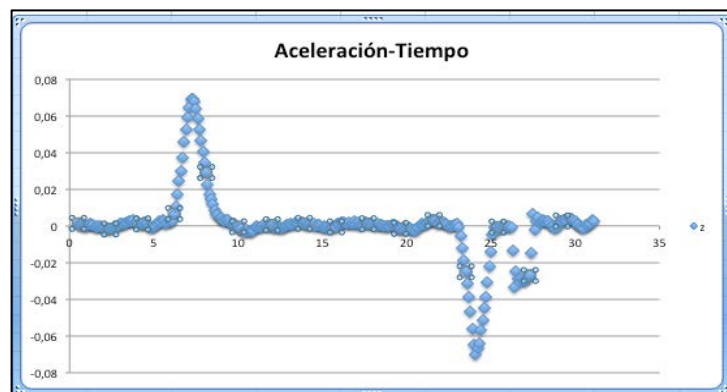
time	x	y	z
0	0,008565	0,015211	0,003411
0,1	0,007131	0,011095	0,002282
0,2	0,005468	-0,005446	0,000405
0,3	0,00443	-0,003416	0,006265
0,4	0,000234	0,011278	0,001244
0,5	-0,008204	-0,013884	-0,004554
0,6	-0,006556	0,006517	-0,004645
0,7	-0,003454	-0,003432	0,002328
0,8	0,005391	-0,001494	0,006228
0,9	-0,001582	0,002535	0,000298
1	0,002523	-0,006331	0,001351
1,1	0,003362	0,003343	-0,004554
1,2	0,004491	-0,006407	-0,000587
1,3	0,002431	-0,001463	0,001336
1,4	0,000417	0,00052	-0,000648
1,5	0,000387	0,002474	-0,000663
1,6	-0,001536	-0,000365	0,002267



El aspecto que obtendremos será algo parecido a esto: Claramente se percibe la variación de la aceleración, pero nuestra señal (datos) tiene mucho ruido aleatorio, es por esto, que vamos mejorar su aspecto haciendo la media móvil (promediamos cada valor de aceleración con unos cuantos anteriores y otros posteriores).

Realizamos en la columna de aceleración de forma extendida esta operación (insertar->función->promedio), y el resultado de dibujar nuevamente esta aceleración promediada frente al tiempo nos dará una señal más limpia. (El número de datos a promediar para cada punto pueden ser 11 como se muestra en el ejemplo). Nuestra nueva gráfica tendrá de esta forma un aspecto más agradable.

time	x	y	z
0	0,008565	-0,015211	0,003411
0,1	0,007131	0,011095	0,002282
0,2	0,005468	-0,005446	0,000405
0,3	0,00443	-0,003416	0,006265
0,4	0,000234	0,011278	0,001244
0,5	-0,008204	-0,013884	-0,004554
0,6	-0,006556	0,006517	-0,004645
0,7	0,003454	-0,003432	0,002328
0,8	0,005391	-0,001494	0,00628
0,9	-0,001582	0,002535	0,000298
1	0,002523	-0,006331	0,001351
1,1	0,003362	0,003343	-0,004554
1,2	0,004491	-0,006407	-0,000587



- 2- Una vez representada la gráfica de la aceleración frente al tiempo, analizamos los resultados obtenidos para extraer las siguientes conclusiones.
 - a) En primer lugar identificamos sobre la gráfica de la aceleración las diferentes fases del movimiento (arrancada, régimen de marcha, frenada, posibles vibraciones del ascensor..)
 - b) En segundo lugar, queremos representar la gráfica de la velocidad frente al tiempo y calcular cuál es la velocidad en régimen de marcha. Para este objetivo podemos realizar la integral numérica para el cálculo de la velocidad mediante la aplicación reiterada de la fórmula $v = v_0 + a \cdot t$ y posteriormente representar los resultados obtenidos (Pregunte al profesor cómo realizar esta tarea), o calcular el área bajo la curva de la aceleración en el tramo deseado (arrancada o frenada) (Utilizando el área de figuras básicas, triángulos, trapecios...).