

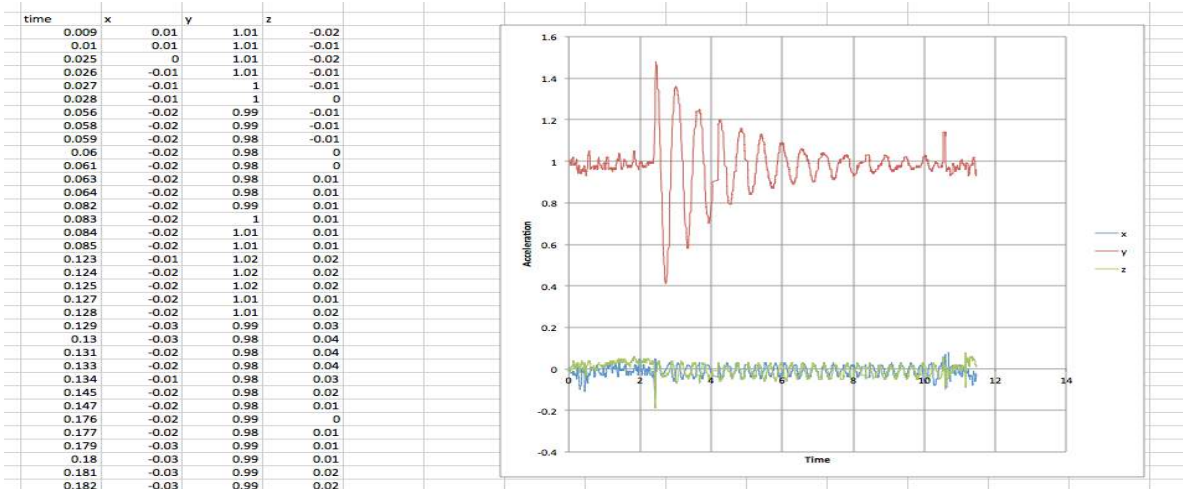
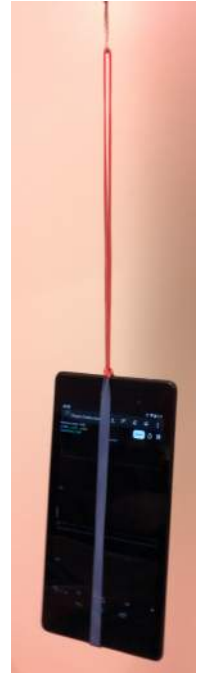
## Movimiento Armónico Simple: Constante elástica y amortiguación.

### Constante elástica de un resorte

El periodo,  $T$ , de oscilación de una masa,  $m$ , colgado de un resorte con un constante elástica,  $k$ , es  $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ . La medición de la masa y período permite que la constante se calcula.

Procedimiento:

1. Medir la masa de su teléfono o tableta. [El Nexus 7 tiene una masa de 0,290 kg.]
2. Conecta el teléfono a la parte inferior de un resorte y cuelga el resorte de la parte superior. Es posible que tenga que añadir más masa para que el resorte se estira lo suficiente para oscilar lentamente. [Nota: Para las pequeñas oscilaciones la fuerza de recuperación de una banda de goma es aproximadamente lineal y se puede utilizar lo como un resorte. Sin embargo, si la banda de goma se estiran demasiado, la fuerza de recuperación ya no es lineal. Las bandas de goma también tienen histéresis si se estiran despacio; la fuerza para la misma desplazamiento es ligeramente diferente cuando que la banda se estira que cuando la banda se relaja. ]
3. Iniciar el Ciencia Móvil Movimiento Armónico (Harmonic Motion) app\* y toca *Recoger*.
4. En la Física Herramientas (Physics Toolbox) aplicación\*\*, toque en el botón *Grabar*, tira el dispositivo hacia abajo y suelta lo. Después de varios saltos, detenga la recogida de datos.
5. Utilice el botón atrás para volver al Movimiento Armónico app y toca *Analizar*. La aplicación carga los datos en una hoja archivo que se llama *copy.xls* utilizando *input.xls* como plantilla. Su gráfico debería ser similar a la figura abajo.

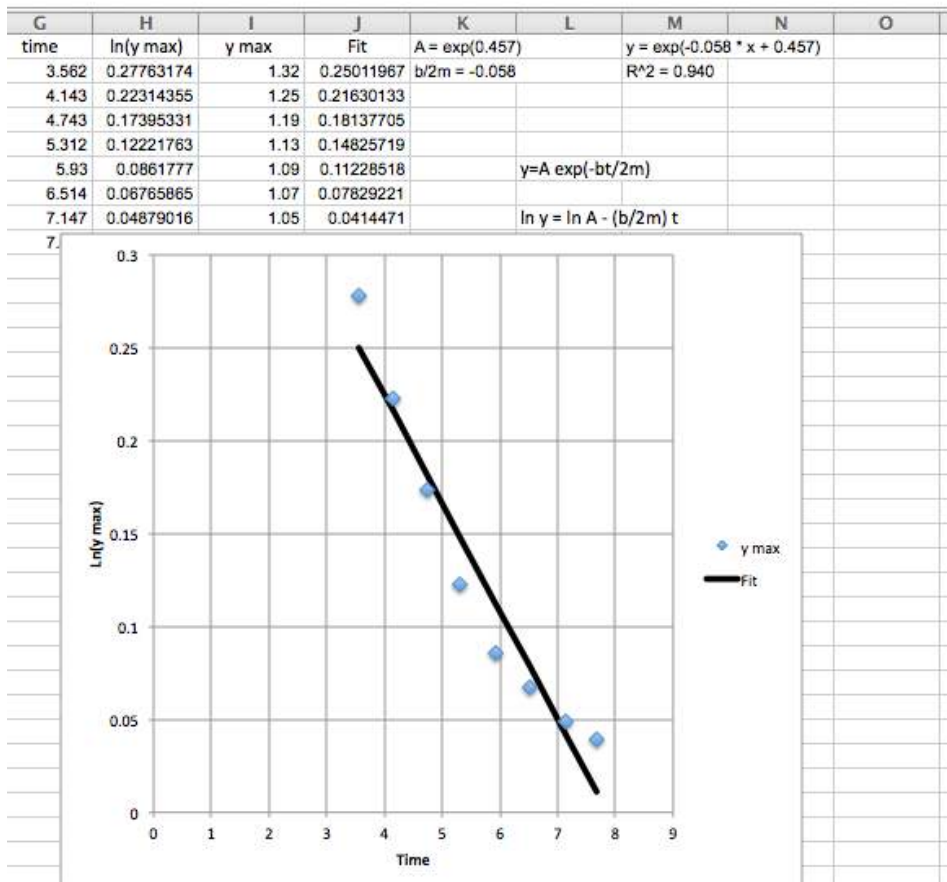


6. Los picos (máximos) son la aceleración en el fondo de cada oscilación; los valles (mínimos) son la aceleración en lo alto de cada oscilación. El promedio de tiempo de pico a pico multiplicado por dos, es el periodo,  $T$ . Encuentre el período medio para su resorte (o banda) usando los tiempos máximos en la columna G de la hoja de cálculo.
7. El constante elástico es dada por  $k = m\left(\frac{2\pi}{T}\right)^2$  donde  $m$  es la masa total de teléfono y cualquier peso adicional. ¿Cuál es el constante resorte de su resorte (o banda)?

## Coefficiente de Amortiguamiento, b

Debido al amortiguamiento, la amplitud máxima de la oscilación se desintegran exponencialmente como  $y = Ae^{-\frac{b}{2m}t}$  donde  $b$  es el coeficiente de amortiguamiento y  $m$  es la masa suspendida. Esta ecuación puede ser linealizado por tomando un logaritmo natural que da  $\ln y = \ln A - \frac{b}{2m}t$ . Una grafico de  $\ln y$  versus  $t$  es una línea recta con pendiente  $-\frac{b}{2m}$ .

1. El aplicación realiza la linearización y traza el resultado en la hoja de cálculo. El gráfico debería ser similar a un mostrado abajo.
2. Usando la constante dada por la ecuación, calcula el coeficiente de amortiguamiento, b. [En el gráfico abajo,  $(b/2m) = 0.058$  entonces  $b = 2m * 0.058$ . La amplitud inicial, A, es dado por  $\ln A = 0.457$  ].
3. Los datos de hojas de cálculo (la copia del *copy.xls* tiene los datos actuales) se pueden descargar a un ordenador por correo electrónico. La plantilla, *input.xls*, hoja de cálculo puede descargar, modificar, y recarga en el dispositivo para cambiar el formato de un gráfico o arreglar un análisis diferente.



\*Ciencia Móvil Movimiento Armónico (Harmonic Motion) app:  
<https://play.google.com/store/apps/details?id=coedu.ius.harmonicmotion>

\*\*Física Toolbox Acelerómetro (Physics Toolbox Accelerometer) app:  
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.chrystianvieyra.android.physicstoolboxaccelerometer>