

Ej 1

$$U = \frac{1}{2}CV^2$$

$$\ln(U) = \ln\left(\frac{C}{2}\right) + 2\ln(V)$$

Entonces tomo $y = \ln(U)$ y $x = \ln(V)$, tal que $y(x) = b + mx$.

A partir de un ajuste lineal de las variables transformadas, obtengo la pendiente $m = m_0 \pm \Delta m$ y la ordenada al origen $b = b_0 \pm \Delta b$, con lo cual $b = \ln\left(\frac{C}{2}\right)$. Puedo entonces obtener C como:

$$C = 2e^b$$

y su incerteza propagando errores:

$$\Delta C = \left| \frac{\partial C}{\partial b} \right| (b_0) \Delta b = 2e^{b_0} \Delta b$$

Ej. 2

El parámetro χ_{red}^2 es una medida de la distancia (cuadrática) entre los datos (x_i, y_i) y el ajuste, en la dirección vertical y pesada por los errores de cada dato, según:

$$\chi_{red}^2 = \frac{1}{N - k} \sum \left(\frac{y_i - f(x_i, \{a\})}{\sigma_i} \right)^2$$

Donde N es la cantidad de datos, k la cantidad de parámetros a_i de los cuales depende la función f. Por lo tanto, para los mismos datos con distintos criterios para el error, el valor de χ_{red}^2 será mayor para el caso de los errores más chicos, pues la incerteza de los datos está en el denominador de la expresión de χ_{red}^2 . En este caso, el gráfico (a).

Ej. 3

Puedo transformar la función si conozco b, según:

$$\ln(y - b) = \ln(a) - \ln(x)$$

Donde las variables transformadas serían $y' = \ln(y - b)$ y $x' = \ln(x)$.

Si las mediciones son (x_i, y_i) , las incertezas quedan:

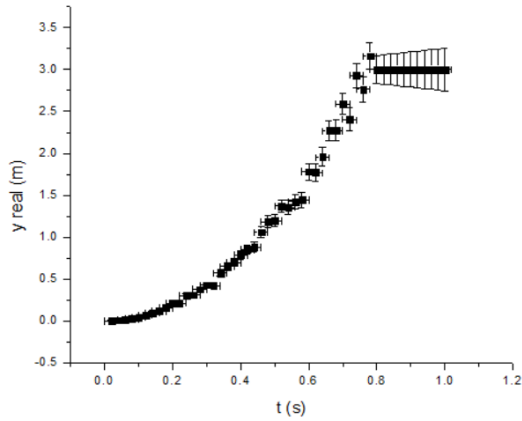
$$\Delta y'_i = \left| \frac{1}{y_i - b} \right| (\Delta y_i + \Delta b) \quad y \quad \Delta x'_i = \frac{\Delta x_i}{x_i}$$

Ej. 3

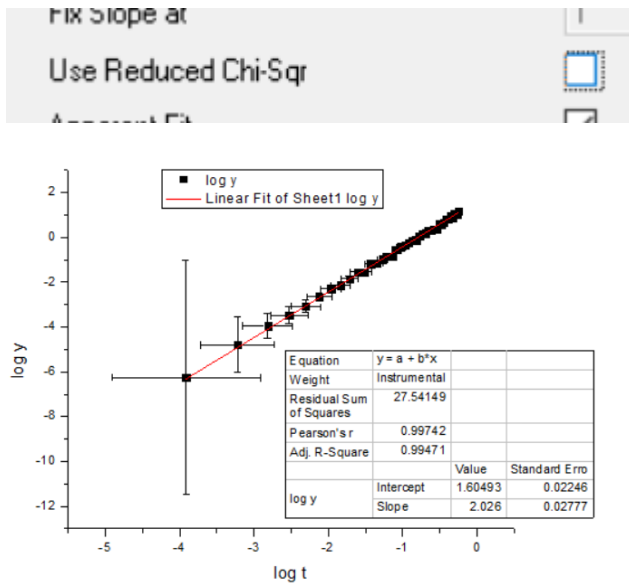
La ecuación que describe la caída libre partiendo del reposo es $y(t) = \frac{1}{2}gt^2$. Podemos linealizar la ecuación haciendo $\ln(y) = \ln\frac{g}{2} + 2\ln t$, con lo cual podemos obtener g a partir de la ordenada al

origen $b = \ln\left(\frac{g}{2}\right)$, haciendo $g = 2e^b$ y propagando la incerteza como en el Ejercicio 1. La incerteza temporal es la inversa de la frecuencia de muestreo, es decir, 0,02 s.

Al graficar las mediciones, vemos que a partir de cierto instante (aprox. 0,8 s), el móvil toca el piso, con lo cual corresponde descartar esos datos:



Una vez que transformamos las variables, hacemos un ajuste lineal. La opción “Use reduced Chi-Sqr” debe desmarcarse para que los errores de los parámetros sean calculados correctamente.



Finalmente, obtenemos g y su incerteza como en el Ejercicio 1:

$$g = (9,95 \pm 0,22) \text{ m/s}^2$$