

## Comentarios guía 1

Dejo por escrito algunas cosas que se mencionaron en clase que serán útiles (y hasta necesarias) para el análisis y elaboración del informe.

### Sumario de actividades realizadas

#### 1. Clase 1a:

- Se realizaron mediciones “a mano” del periodo de un péndulo (alrededor de 200).
- Se analizaron las mediciones realizadas utilizando herramientas estadísticas (cálculo de media, moda, mediana, desviación estándar, error estándar, etc).
- Se analizaron las mediciones realizadas utilizando herramientas estadísticas.
- Se compararon histogramas generados a partir de los datos con el modelo de distribución de probabilidad gaussiano.

#### 2. Clase 1b:

- Se midió el periodo de un mismo péndulo con dos métodos: Adquisición manual de tiempos con cronómetro/celular y adquisición con DAQ y Photogate.
- Se analizaron las señales adquiridas mediante photogate para extraer información del periodo.
- Conociendo el largo de la cuerda y el periodo del péndulo, se utilizó el modelo físico de la guía (1) para calcular la aceleración de la gravedad  $g$  (propagando errores)
- Se propuso, de forma opcional, calcular la masa del planeta tierra  $M$  usando el modelo de la gravitación universal de Newton (3).

El modelo propuesto para el pendulo es:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}} \quad (1)$$

siendo  $T$  el periodo,  $L$  el largo de la cuerda,  $g$  la aceleración de la gravedad.

Para la masa de la tierra, el modelo a seguir es el de la ley de gravitación de Newton:

$$F = \frac{m \cdot M}{R^2} G \quad (2)$$

siendo  $F$  la fuerza de atracción,  $m$  la masa del péndulo,  $M$  la de la tierra,  $R$  el radio de la tierra y  $G$  la constante de gravitación universal.

Dado que no estamos midiendo fuerzas, podemos prescindir de la masa del péndulo y sólo incluir la aceleración de la gravedad  $g$  en el cálculo:

$$g = \frac{M}{R^2} G \quad (3)$$

Datos útiles:

$G^*$	$(6,67408 \pm 0,00031) \frac{\text{m}^3}{\text{Kg}\cdot\text{s}^2}$
$R$	desde 6357 km hasta 6378 km

\* <https://physics.nist.gov/cgi-bin/cuu/Value?bg>

## Consideraciones para el informe

- No se olviden de re-leer en la página de la materia el material relacionado a la confección de informes: En **Documentos PARA LEER, Pautas para armar un informe de laboratorio**.
- Como material de referencia sobre los contenidos vistos en clase tienen:
  1. Teoría de errores incertezas
  2. Las diapositivas de la primera clase con los contenidos sobre medición, errores, probabilidad y estadística.
  3. Las diapositivas de la segunda clase con los contenidos sobre propagación de errores y discrepancia.
- Recuerden que el objetivo del informe es contarle “a un par” (alguien que tenga conocimientos similares a los de ustedes) *qué hicieron* (introducción al tema, objetivo, marco teórico), *cómo lo hicieron* (descripción de la/las experiencias), *qué obtuvieron* (resultados, análisis de los resultados) y *qué conclusión sacan* de ello.
- No pongan tablas de datos infinitas, las tablas son para pocos datos. Para muchos datos hagan gráficos.
- Cálculos que no son centrales (como los de propagación de errores) pueden ir en un apéndice.
- Piensen bien *qué quieren contar*. Tienen bastante material para encarar el análisis desde diferentes perspectivas: Comparar diferentes metodologías para medir el periodo, analizar precisión y exactitud de cada método, analizar los valores hallados para  $g$  y  $M$ . Comparar los resultados de diferentes mediciones en función de los criterios de discrepancia vistos. Compara valores hallados con los conocidos para  $g$  y  $M$ , etc.

Web de la materia:

<http://materias.df.uba.ar/mtb2019c1/laboratorio-martes-jueves/>.

## Criterios de evaluación

Se evaluará:

1. La coherencia del informe (debe ser un relato ordenado y con sentido)
2. La sistematicidad con la que se analizan y reportan los datos.

3. No se espera que midan con el error más pequeño posible. Sean sinceros con ustedes mismos y asignen intervalos de error que tengan sentido para ustedes. Justifiquen en cada caso. Pero sean rigurosos a la hora de propagar errores y reportarlos.
4. Se evaluará que los resultados sean reportados correctamente, con intervalos de error bien calculados y cifras significativas usadas correctamente.
5. NO SE OLVIDEN DE LAS UNIDADES. Especialmente en las mediciones indirectas, sepan QUE están midiendo y que unidades se utilizan para ello.
6. Los gráficos. Deben tener etiquetas para los ejes, unidades, barras de error (si corresponde). Los histogramas pueden ser comparados con la distribución gaussiana esperada, si entienden que el modelo de distribución e probabilidades es gaussiano.

### Ayuda para Origin

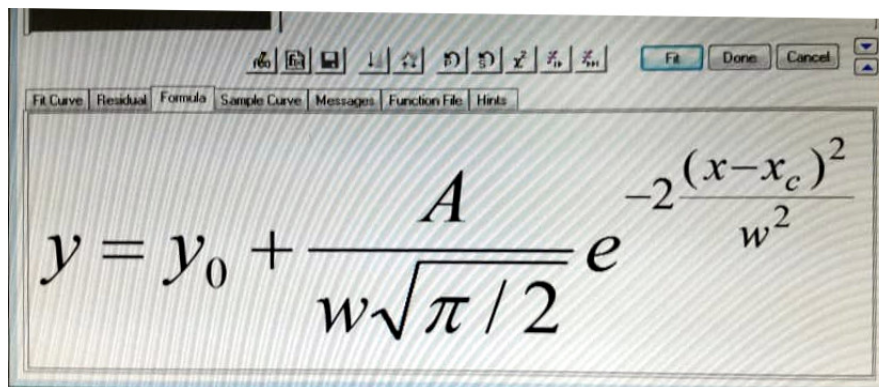
El modelo que usamos para una variable aleatoria gaussiana es:

$$G(x) = \frac{1}{\sigma \cdot \sqrt{2\pi}} \cdot \exp\left(-\frac{(x - \bar{x})^2}{2\sigma^2}\right) \quad (4)$$

con la propiedad de que:

$$\int_{-\infty}^{\infty} G(x) dx = 1 \quad (5)$$

Por otro lado, la función de gauss que usa el Origin es más general y tiene otros parámetros:



The image shows a screenshot of the Origin software interface. The 'Formula' window is active, displaying the following Gaussian function formula:

$$y = y_0 + \frac{A}{w\sqrt{\pi/2}} e^{-2\frac{(x-x_c)^2}{w^2}}$$

donde  $w = 2\sigma$ . Si  $y_0 = 0$  la integral de esta gaussiana nos debe dar  $A$ .

Hay que tener en cuenta esto al tratar de elaborar la curva de gaussiana que se corresponde con un histograma dado. El área del histograma dependerá del número de datos medidos  $N$  y del  $binSize$ , por lo que se espera que  $A = N \cdot binSize$ .