

TRABAJO PRÁCTICO DE LABORATORIO N°1

Curso Dra. Paula Jasen

Tema: Aplicación de la teoría de errores de mediciones directas e indirectas

OBJETIVOS

- Medir dimensiones y propiedades de diferentes objetos a fin de familiarizarse con el uso de instrumentos de medición.
- Adquirir conceptos elementales sobre mediciones.
- Calcular los errores de una magnitud luego de un proceso de medición.
- Realizar un estudio estadístico de resultados experimentales.

FUNDAMENTO TEÓRICO

Se aplicarán los conceptos aprendidos sobre la teoría de los errores de medición que permiten cumplir con los objetivos.

PARTE I: Mediciones directas e indirectas

Una medición consiste en obtener la cantidad de veces que una cierta magnitud unidad se encuentra contenida entre límites fijados por el objeto de medición (diámetros internos, profundidades, espesores, etc).

Además, las medidas obtenidas nunca son exactas, es decir, no se obtienen los valores verdaderos, ya que la medida obtenida dependerá de la apreciación del instrumento o herramienta empleada, de su precisión, de las condiciones ambientales y de la habilidad del operador. Si la magnitud buscada es indirecta, ésta dependerá también de la relación entre las magnitudes medidas directamente.

MATERIALES

- Papel milimetrado, calculadora, hojas en blanco.
- Objetos de diferentes tamaños y formas.
- Calibre.
- Tornillo micrométrico.
- Cinta métrica.

PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

1. Medir las dimensiones (altura, diámetro, etc) de varios cuerpos con diferentes instrumentos, expresando correctamente los resultados.
2. Calcular el volumen, superficie y densidades de los cuerpos medidos en el punto anterior, así como también el error asociado, expresando correctamente los resultados.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Realizar tablas para una mejor comprensión de las magnitudes medidas en el laboratorio. Según corresponda, indicar y/o calcular el error de cada magnitud medida y para cada instrumento utilizado para la medición respectiva.

ANALISIS DE RESULTADOS

- Comparar las mediciones realizadas para una misma magnitud con diferentes instrumentos.
- Comparar las formas de obtener una medición directa y una indirecta.
- Comparar los errores directos e indirectos de una medición.

CONCLUSIONES

PARTE II. Distribución gaussiana: medición de la constante π

En esta experiencia realizaremos un estudio estadístico de la medición del número π aplicando el método de Monte-Carlo.

MATERIALES

- Hoja o cartulina blanca. Regla, lápiz, fibras de colores y calculadora.

PROCEDIMIENTO

Cada uno de los integrantes del grupo procederá a colocar $N=20$ puntos al azar sobre un cuadrado de lado L (el tamaño del cuadrado es irrelevante para la medición de la constante π) y luego contará cuantos de estos puntos M están dentro de un cuarto de círculo de radio L cuyo centro coincida con uno de los vértices del cuadrado. Mediante el cociente $\frac{4M}{N}$ es posible estimar el valor de π . Este procedimiento se repetirá por cada integrante de la comisión (en el caso de comisiones con pocos alumnos, este procedimiento se hará dos veces por cada alumno) y luego la misma medición se realizará con $N=40$ puntos al azar. Por cada integrante habrá dos (o más) valores de π obtenidos, uno para $N=20$ y otro para $N=40$.

RESULTADOS

1. Realizar una tabla de intervalos y frecuencias para la serie de medidas con tantas filas como intervalos (Δt) se hayan elegido.
2. Trazar el histograma correspondiente.
3. Determinar el valor medio de todos los valores obtenidos, la desviación estándar, el error absoluto o error medio cuadrático del promedio y los errores relativo y porcentual de la serie.
4. Expresar correctamente el resultado de la serie.
5. Trazar la curva de ajuste de Gauss sobre el histograma correspondiente.

ANALISIS DE RESULTADOS

- ¿Podría usted hacer un estimativo, con su error asociado, del valor medido de π ? Discutir.
- ¿Creen que influiría en la medición de la constante π si los puntos al azar fuesen obtenidos por otros mecanismos?
- ¿Qué puede decir acerca del carácter de la distribución de los resultados obtenidos en sus mediciones? ¿Están los valores distribuidos en forma gaussiana?
- ¿Cuántos datos caen dentro del intervalo $\bar{X} \pm \sigma_X$?

- ¿Qué porcentaje de los datos caen fuera del intervalo $\bar{X} \pm 2\sigma_x$?
- Comparar el histograma con la curva de gauss.