

Física II

Guías de Laboratorio



Visión

Al 2021, ser la mejor universidad para el Perú y el mundo en el contexto de la Cuarta Revolución Industrial.

Misión

Somos una organización de educación superior dinámica que, a través de un ecosistema educativo estimulante, experiencial y colaborativo, forma líderes con mentalidad emprendedora para crear impacto positivo en el Perú y en el mundo.

Universidad Continental

Material publicado con fines de estudio



Índice

VISIÓN	2
MISIÓN	2
ÍNDICE	3
PRIMERA UNIDAD: ELASTICIDAD Y MECÁNICA DE FLUIDOS	
Guía de laboratorio N° 1: Movimiento armónico simple	4
Guía de laboratorio N° 2: Principio de Arquímedes	10
SEGUNDA UNIDAD: ELECTRICIDAD	
Guía de laboratorio N° 3: Instrumentación básica	14
Guía de laboratorio N° 4: Campo eléctrico	18
Guía de laboratorio N° 5: Carga y descarga de un condensador	21
Guía de laboratorio N° 6: Circuitos serie, paralelo y mixtos	24
Guía de laboratorio N° 7: Leyes de Kirchhoff	27
TERCERA UNIDAD: ELECTROMAGNETISMO	
Guía de laboratorio N° 8: Líneas de campo magnético.	30
Guía de laboratorio N° 9: Motor y generador eléctrico.	32
CUARTA UNIDAD: CORRIENTE ALTERNA – ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS	
Guía de laboratorio N° 10:	
Mediciones de voltajes y corrientes en circuitos de corriente alterna	34
Guía de laboratorio N° 11: Osciloscopio	38
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	41

Guía de práctica N° 01

Movimiento armónico simple

Sección :

Docente : Escribir el nombre del docente

Fecha: .../.../...

Duración: 80 minutos.

Instrucciones: Lea con detenimiento la guía antes de realizar la parte experimental; y siga las instrucciones del experimento.

I. TEMA

Movimiento armónico simple

II. PROPOSITO

En esta actividad analizaremos el principio del movimiento armónico simple mediante un resorte colocado en forma vertical

III. OBJETIVOS

- Explicar algunos aspectos del movimiento armónico simple de un resorte en suspensión vertical.
- Establecer la relación entre cantidades físicas tales como: Periodo T , la masa m , la Amplitud A , de las oscilaciones simples de un sistema masa- resorte.
- Encontrar la constante elástica del resorte y verificar la veracidad de la ley de Hooke.
- Determinar el periodo de oscilación y compararlo con el valor teórico del modelo.

IV. FUNDAMENTO TEORICO

Consideremos un cuerpo de masa m suspendido del extremo inferior de un resorte vertical de masa despreciable, fijo en su extremo superior, como se muestra la Figura 1. Si se aplica una fuerza al cuerpo desplazándolo una pequeña distancia y luego se le deja en libertad, entonces oscilará a ambos lados de la posición de equilibrio (N.R) entre las posiciones $+A$ y $-A$, debido a la acción de la fuerza elástica que aparece en el resorte. Este movimiento se denomina Movimiento Armónico. Si este movimiento se realiza en ausencia de fuerzas de rozamiento, entonces se definirá un Movimiento Armónico Simple (M.A.S.).

Si, x es la posición del cuerpo, respecto a la posición de equilibrio, en el instante de tiempo t , entonces la ecuación de movimiento es:

$$ma = -kx \quad (1)$$

Como, $a = \frac{d^2x}{dt^2}$, reemplazando y ordenando términos en la ecuación anterior, tenemos:

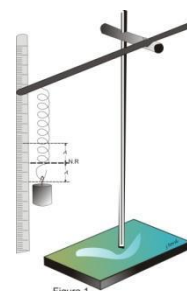
$$\frac{d^2x}{dt^2} + \left(\frac{k}{m}\right)x = 0 \quad (2)$$

La solución matemática a ésta Ecuación Diferencial, son las funciones armónicas seno o coseno, coincidiendo en la práctica con lo observado, es decir la masa ocupa la misma posición después de intervalos iguales de tiempo, siendo por lo tanto un movimiento periódico. Entonces la solución de la ecuación (2) es:

$$x = A \cos(\omega.t + \alpha) \quad (3)$$

Dónde:

A , ω y α , son constantes características del Movimiento Armónico Simple.



Amplitud del Movimiento (A): Representa el desplazamiento máximo medido a partir del origen, siendo las posiciones $-A$ y $+A$, los límites del desplazamiento de la partícula.



Angulo de Fase ($\omega t + \alpha$): Representa el argumento de la función armónica. Cuando éste ángulo varía en 2π radianes, la posición, la velocidad y la aceleración del cuerpo son iguales, esto es, el sistema ha regresado a la misma etapa del ciclo.

Frecuencia Angular (ω): Es la rapidez con la que el ángulo de fase cambia en la unidad de tiempo.

Constante de Fase o Fase inicial del Movimiento (α): Este valor se determina utilizando las condiciones iniciales del movimiento: el desplazamiento y la velocidad inicial, o sea, seleccionando el punto del ciclo a partir del cual se inicia la cuenta del tiempo ($t = 0$). También puede evaluarse cuando se conozca otra información equivalente.

Frecuencia (f): es el número de oscilaciones completas o ciclos de movimiento que se producen en la unidad de tiempo. Está relacionada con la frecuencia angular por la ecuación:

$$\omega = 2\pi \cdot f \quad (4)$$

Periodo (T): Es el tiempo que se emplea para que el sistema efectúe una oscilación o ciclo completo. Por definición se obtiene que:

$$f = \frac{1}{T} \quad \text{ó} \quad T = \frac{1}{f} = \frac{2\pi}{\omega} \quad (5)$$

Velocidad (v): Por definición $v = dx/dt$, entonces de la ecuación (3) se obtiene que:

$$v = -\omega A \sin(\omega t + \alpha) = \pm \omega \sqrt{A^2 - x^2} \quad (6)$$

Aceleración (a): Como $a = dv/dx$, entonces de la ecuación (6):

$$a = -\omega^2 A \cos(\omega t + \alpha) = -\omega^2 x \quad (7)$$

V. MATERIALES Y EQUIPOS

Nº	DESCRIPCION	CANTIDAD
01	Soporte Universal con Nuez	02
02	Varilla de aprox. 1m	01
03	Resorte	01
04	Regla milimetrada	01
05	Cronometro Digital	01
06	Pesas de diferentes valores	01
07	Cinta Adhesiva	01
08	Balanza digital	01

VI. NOTAS DE SEGURIDAD

Tener cuidado en medir la longitud del resorte y la medición de periodo.

VII. CÁLCULOS A REALIZAR

La ecuación (7) nos indica que en el M.A.S, la aceleración es siempre proporcional y opuesta al desplazamiento.

Por ser la ecuación (3) una solución de la Ecuación Diferencial (2), entonces al remplazar la ecuación (3) en (2) y simplificando términos se obtiene que:

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} \quad (8)$$

Reemplazando la ecuación (8) en la ecuación (5) se obtiene:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \quad (9)$$

VIII. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

ACTIVIDAD 1: DETERMINACION DE LA CONSTANTE ELASTICA DEL RESORTE

- Disponga el soporte, y resorte como se muestra en la Figura 2.

Fig. 2: Medición de los estiramientos del resorte. El peso y las elongaciones son graficados en papel milimetrado

- Cuelgue del extremo inferior del resorte una masa. Cuando el sistema esté en equilibrio haga coincidir el extremo inferior del resorte con un punto de la regla como la mostrada en la Figura 1, y mida cuánto se ha estirado el resorte, considerando la longitud no estirada como L_0 y L la nueva longitud estirada, entonces la elongación será la diferencia:

$$x=L - L_0$$

- Para 05 masas diferentes, complete el siguiente cuadro 01 de medidas de estiramiento y pesos

ACTIVIDAD 2: DETERMINACIÓN DEL PERIODO DE UN OSCILADOR

Obtención del periodo en forma experimental

Cuelgue del extremo inferior del resorte una masa colgante. Cuando el sistema esté en equilibrio estire hacia abajo la masa la misma elongación aproximada obtenida en la tabla 1. Mida el tiempo que demora 10 oscilaciones completas, luego de lo cual anote en la siguiente tabla. Repita la experiencia tres veces como mínimo cada medición y cambie las masas y elongaciones. ¿Importa la amplitud de oscilación?

Fig.3: Disposición del equipo a fin de determinar el periodo del oscilador para ser comparado con lo que indica el modelo teórico obtenido con la segunda ley de Newton





IX. RESULTADOS

Tabla N° 1: Medidas de masas, elongaciones y el valor de K

Pes a	Masa m (kg)	x=elongación (m) x= L _f - L _i	Fuerza, (N) F=mg ; g=9,8 m/s ²	Constante del resorte: $K = \frac{F}{x}$
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				

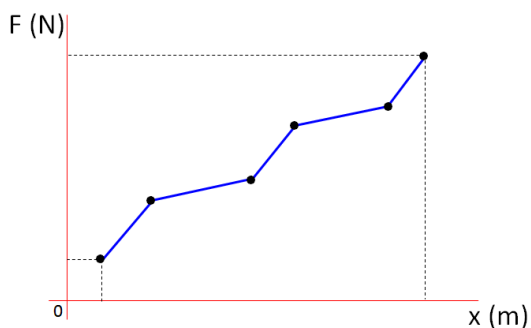
$$K_p = \frac{K_1 + K_2 + K_3 + K_4 + K_5 + K_6}{6}$$

- Determine el valor promedio de K: ;

- Con esta muestra de datos experimentales proceda a graficar en papel milimetrado "Fuerza gravitacional (peso) vs elongación"

Tabla N° 2. Valor de la fuerza y la elongación para graficar (Tome los datos de la tabla 1)

Pesa	1	2	3	4	5	6	7
F (N)							
x (m)							



- Determine el valor de K corregido, usando el método de mínimos cuadrados



Tabla N° 3. Datos para la corrección de la curva con tendencia a una recta

Pesa s	x=X	F=Y	XY	X ²
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7; n=7				
Σ	$\Sigma X =$	$\Sigma Y =$	$\Sigma XY =$	$\Sigma X^2 =$

$$K = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

En nuestro caso n es el número de datos (n=7)

X son las elongaciones en metros.

Y son las fuerzas en Newtons.

K es la pendiente; que en nuestro caso es la constante elástica del resorte de acuerdo a la ley de Hooke.

Anote el valor calculado de K:

Obtención del periodo en forma teórica

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

Emplee la ecuación para hallar el periodo:

Tabla N° 4. Valor del periodo en forma teórica

Pesa a	Masa (kg)	Valor de K (N/m)	Valor de T (s)
1			
2			
3			



TABLA N°5: Obtención del Periodo en forma experimental

Pes a	Elongación x; (m)	Tiempo de 10 oscilaciones			Tiempo Promedio (s)	Periodo T (s)
		Número de repeticiones				
		t ₁	t ₂	t ₃		
1						
2						
3						

$$T = \frac{\text{tiempo transcurrido}}{\# \text{ Oscilaciones}}$$

- Ecuación para calcular el periodo:

- Obtención del porcentaje de error

$$\% \text{ error} = \frac{|V_{\text{Teor}} - V_{\text{exper}}|}{V_{\text{Teor}}} \times 100 \%$$

El porcentaje de error es obtenido mediante la fórmula:

Donde Vteo es el valor teórico calculado según el modelo matemático, y Vexp= Valor obtenido experimentalmente.

TABLA N°6: Obtención del porcentaje de error del periodo

Pes a	T teórico(s)	T experimental (s)	% Error
1			
2			
3			

X. CONCLUSIONES

Se Comprobó en forma experimentalmente el valor de la constante de un resorte y el periodo de oscilación en un movimiento armónico simple

XI. CUESTIONARIO:

1. ¿Por qué el periodo o la frecuencia angular no depende de la amplitud de oscilación en el experimento realizado?
2. Presente y discuta la tabla 1, el gráfico y el cálculo de la pendiente con el método de los mínimos cuadrados,
3. Investigue otros métodos de obtener la constante elástica.
4. Presente y discuta la tabla 6, el porcentaje de error en el cálculo del periodo.



Guía de práctica N° 02

Principio de Arquímedes

Sección :

Docente : Escribir el nombre del docente

Fecha: .../.../

Duración: 80 minutos.

Instrucciones: Lea con detenimiento la guía antes de realizar la parte experimental; y siga las instrucciones del experimento.

I. TEMA

Mecánica de fluido estático (hidrostática)

II. PROPOSITO

En esta actividad analizaremos el principio de Arquímedes mediante el empuje en forma experimental; para lo cual en forma aproximada determinaremos la densidad de un objeto desconocido.

III. OBJETIVOS

- Comprobar experimentalmente el Principio de Arquímedes.
- Aplicar éste principio en la determinación experimental de la densidad de un material.

IV. FUNDAMENTO TEORICO

Densidad de un cuerpo (ρ_c): La densidad ρ de un cuerpo es la relación de su masa m_c a su volumen

$$\rho_c = \frac{m_c}{V_c} \quad \text{Unidades: } \left(\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}\right); \text{ de donde: } V_c = \frac{m_c}{\rho_c}$$

Peso (ω): el peso de un cuerpo es la fuerza gravitacional; multiplicado la masa por la gravedad.

$$\omega = m_c \cdot g \quad \text{Unidades: } (\text{N}) \quad \text{Valor de la gravedad: } g = 9,8 \text{ m/s}^2.$$

Principio de Arquímedes: "Todo cuerpo sumergido total o parcialmente en un fluido ya sea líquido o gas en equilibrio, experimenta una disminución aparente de su peso, como consecuencia de la fuerza vertical y hacia arriba, llamada empuje, que el fluido ejerce sobre dicho cuerpo".

Empujé (E): El empuje es igual a la densidad del fluido, por la gravedad y el volumen desalojado ($E = \rho_f \cdot g \cdot V_d$). El volumen desalojado es igual al volumen del cuerpo; luego: $E = \rho_{\text{agua}} \cdot g \cdot V_c$ Unidad: (N)

V. MATERIALES Y EQUIPOS

N°	DESCRIPCION	CANTIDAD
01	Soporte Universal con Nuez	01
02	Resorte	01
03	03 Pesas de diferentes masas	03
04	Probeta de 250 ml	01
05	Regla milimetrada	01
06	Botella pvc con 1/2 litro de agua	01

VI NOTAS DE SEGURIDAD

Tener cuidado en aferrar el cuerpo a medir su densidad, en la probeta milimetrada.

VII. CÁLCULOS A REALIZAR

Ecuaciones deducidas para determinar la densidad del cuerpo (ρ_c)

1er Método para determinar la densidad del cuerpo (ρ_c)



- Realice el cálculo de la densidad, del sistema en equilibrio.

$$\sum F_y = 0 \Rightarrow E + F_2 - \omega = 0 \Rightarrow \rho_{\text{agua}} g V_D + K x_2 - m_c g = 0 \quad \dots\dots(1)$$

Volumen desalojado (V_D):

$$F_1 - \omega = 0 \Rightarrow K x_1 - m_c g = 0 \Rightarrow K = \frac{m_c g}{x_1}$$

Constante del resorte (K):

$$\rho_c = \frac{m_c}{V_c} \Rightarrow m_c = \rho_c V_c$$

Masa del cuerpo (m_c):

Volumen del cuerpo es igual al volumen desalojado (V_c): $V_c = V_D$

Luego tendremos que: $m_c = \rho_c V_D$

Reemplazando en la ecuación (1):

$$\rho_c = \left(\frac{x_1}{x_1 - x_2} \right) (\rho_{\text{agua}}) \quad \dots\dots (2)$$

- Ecuación para calcular la densidad del cuerpo:

x_1, x_2 = Elongaciones (m) medidos

2do Método para determinar la densidad del cuerpo (ρ_c)

Determinando la masa en forma experimental:

- Realice el cálculo de la densidad, del sistema en equilibrio.

$$\sum F_y = 0 \Rightarrow E + F_2 - \omega = 0 \Rightarrow \rho_{\text{agua}} g V_D + K x_2 - m_c g = 0 \quad \dots\dots\dots (1)$$

Volumen desalojado (V_D): $V_D = V_2 - V_1 = A h_2 - A h_1 = A(h_2 - h_1) = \frac{\pi}{4} d^2 (h_2 - h_1)$

$$F_1 - \omega = 0 \Rightarrow K x_1 - m_c g = 0 \Rightarrow K = \frac{m_c g}{x_1}$$

Constante del resorte (K):

Reemplazando estas relaciones en la ecuación (1) obtenemos la masa:

$$m_c = \frac{\pi}{4} d^2 (h_2 - h_1) \left(\frac{x_1}{x_1 - x_2} \right) \rho_{\text{agua}} \quad \dots\dots\dots(2)$$

- Hallando la densidad del cuerpo:

$$\rho_c = \frac{m_c}{V_c}; \text{ como: } V_c = V_D \Rightarrow \rho_c = \frac{m_c}{V_D} \quad \dots\dots\dots (3)$$

$$\rho_c = \frac{\frac{\pi}{4} d^2 (h_2 - h_1) \left(\frac{x_1}{x_1 - x_2} \right) \rho_{\text{agua}}}{V_D}$$

Reemplazando ecuación (2) en ecuación (3):

d = Diámetro de la probeta (m)

h_2 = Medida de la altura del agua en la probeta (m)

h_1 = altura del agua introducido el cuerpo en la probeta (m)

V_D = Reemplazar el valor del volumen (m^3) desalojado del cálculo obtenido por la medición de las alturas

VIII. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

Calculo de la densidad de la masa o cuerpo (ρ_c)

- Mide la longitud del resorte antes de colocar la pesa: x_i (Figura 1)

- Mida la longitud del resorte estirado cuando se coloca la pesa: x_{f1} (Figura 2)

- Determine la elongación (x_1): $x_1 = L_{f1} - L_i$

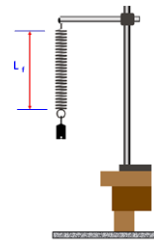


Figura 1

Figura 2



- Mida el diámetro (d) de la probeta a utilizar
- Llene agua en una probeta (220 ml) y mida la altura del agua (h₁) para calcular su volumen inicial

$$A = \frac{\pi}{4} d^2$$

(V₁=Ah₁, siendo)

- Sumergir la masa colgante en la probeta con agua, sin tocar las paredes, ni el fondo del depósito,
- Medir la altura del agua (h₂) en la probeta con el cuerpo sumergido, para determinar el volumen desplazado (V₂=Ah₂), y registre sus datos en la Tabla 01.
- Con la regla medir la elongación (x₂=L_{f2}-L_i) del resorte cuando está sumergido en el agua.

IX. RESULTADOS

Tabla 01: Valores **obtenidos** de la parte experimental

pesa	Masa (g)	Longitud del resorte inicial sin la masa (L _i) (cm)	Longitud del resorte final con la masa (L _{f1}) (cm)	Diámetro de la probeta (d) (cm)	Medida de la altura del agua en la probeta (h ₁) (cm)	Medida de la altura del agua introducido el cuerpo en la probeta (h ₂) (cm)	Longitud del resorte final introducido el cuerpo en la probeta (L _{f2}) (cm)
1							
2							
3							
				Volumen (ml)	V ₁ =	V ₁ =	

Nota: 1ml = 1 cm³ = 10⁻⁶ m³



Tabla 02: Valores **calculados** con datos obtenidos de la parte experimental

pesa	Masa (kg)	Elongación del resorte inicial (x1) (m) x1=Lfi - Li (En el aire)	Diámetro interno de la probeta (d) (m)	Medida de la altura del agua en la probeta (h1) (m)	Medida de la altura del agua introducido el cuerpo en la probeta (h2) (m)	Elongación del resorte final introducido el cuerpo en la probeta con agua (x2) (m) X2=x1-Lf2 (En el agua)	Volumen desalojado o medido en base a la altura del líquido (m³) $V_D = \frac{\pi}{4}d^2(h_2 - h_1)$	Volumen inicial visualizado del agua en la probeta (V1) (m³)	Volumen final visualizado del agua con el cuerpo introducido en la probeta (V2) (m³)	Volumen desalojado por el cuerpo (m3) VD=V2-V1
1										
2										
3										

CÁLCULO DE LA DENSIDAD DEL CUERPO UTILIZADO

Nro de Ensayo	DENSIDAD	
	Primer método de cálculo	Segundo método de cálculo
	$\rho_c = \left(\frac{x_1}{x_1 - x_2} \right) (\rho_{\text{agua}})$	$\rho_c = \frac{\frac{\pi}{4}d^2(h_2 - h_1) \left(\frac{x_1}{x_1 - x_2} \right) \rho_{\text{agua}}}{V_D}$
Densidad (kg/m³)		

X. CONCLUSIONES

Se Comprobó en forma experimentalmente el Principio de Arquímedes. Se Aplicó éste principio en la determinación experimental de la densidad de un material.

XI. CUESTIONARIO:

- Determinar la densidad y el peso específico del cuerpo en estudio y buscar en la bibliografía el valor de dicho resultado e indicar aproximadamente de que material está hecho.
- En la figura del experimento si se adiciona un líquido no miscible, hacer un esquema de las fuerzas presentes y como calcularía la densidad del cuerpo sumergido.
- Hacer el experimento en casa. Un cubo de hielo que flota en un vaso con agua. Cuando el cubo se funde, se elevará el nivel del agua? Explicar por qué.
- Si el cubo de hielo contiene un trozo de plomo. ¿El nivel del agua descenderá al fundirse el hielo? Explicar por qué.
- Siempre es más fácil flotar en el mar que en una piscina común. Explique por qué
- Considere la densidad específica del oro es 19,3. Si una corona de oro puro pesa 8 N en el aire, ¿Cuál será su peso cuando se sumerge en agua.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Francis W. Sears, Mark W. Zemansky, Hugh D. Young y Roger A. (2009). *Freedman. Física Universitaria (Vol 2)* (12ª ed.). México: Edición Pearson Education.
- Serway, R.A. y John W. Jevett, J.W. (2008). *Física para ciencias e ingenierías (Vol. 2)* (7ª ed.). Editorial Thomson.



Guía de práctica N°03 Instrumentación básica

Sección :

Docente : Escribir el nombre del docente

Fecha: .../.../

Duración: 80 minutos.

Instrucciones: Lea con detenimiento la guía antes de realizar la parte experimental; y siga las instrucciones del experimento.

I. TEMA

Mediciones eléctricas básicas de resistencia, voltaje y amperaje.

II. PROPÓSITO

Utilizar en forma adecuada un multímetro para medir resistencia, voltaje y amperaje

III. OBJETIVOS

- Conectar adecuadamente un multímetro (Ohmímetro, voltímetro y amperímetro) en un circuito de corriente continua o directa para realizar las mediciones de ohmiaje, voltaje y amperaje.

IV. FUNDAMENTO TEORICO

Fuente de Voltaje. Consiste en un transformador incorporado que reduce el voltaje de entrada de 220 volts (CA) a voltajes menores los que son rectificadas a corriente continua (CC) obteniéndose salidas en el rango de 0-30 voltios. También podemos utilizar baterías (pilas) de diferentes diferencias de potencial (voltaje).

Multímetro. Instrumento de medición de electricidad que puede detectar los niveles de voltaje (V), corriente (I), resistencia (R), en circuitos abiertos y/o cerrados. Puede verificar valores de la corriente alterna (CA) como el de corriente continua (CC).

Voltímetro: Se utiliza para medir la Tensión o voltaje (Voltios). Se conecta en paralelo a los puntos en donde se desea conocer la diferencia de potencial.

Amperímetro: Se utiliza para medir la Intensidad de corriente ó corriente eléctrica (Amperio). Se conecta en serie dentro del circuito; o se utiliza una pinza amperimétrica en forma directa para medir la corriente.

Ohmímetro: Se utiliza para medir La resistencia (Ohmios). Se conecta en paralelo a los terminales de la resistencia para determinar su valor.

Vatímetro: Se utiliza para medir La potencia eléctrica (Watts). Se conecta serie y en paralelo; para medir el amperaje y el voltaje en forma simultánea.

Resistencia: Es un componente eléctrico muy frecuentemente empleado en los circuitos. Los valores van desde unos pocos Ohmios(Ω) hasta los Kiloohmios ($K\Omega$) o Megohmios($M\Omega$). El valor en Ohmios de una resistencia viene expresado mediante un conjunto de bandas de colores impreso en la envoltura de la resistencia. El valor de estas bandas es de acuerdo con tabla N° 1.

Tabla 1: Código de colores para lectura de resistencias

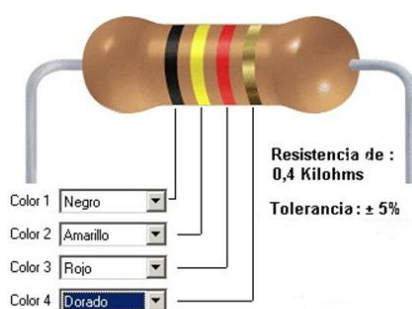


Figura 1 Resistor típico mostrando su código de colores

COLOR	1ª BANDA	2ª BANDA	3ª BANDA	4ª BANDA
Negro	0	0	x1 Ω	Plateado: ±10% tolerancia.
Marrón	1	1	x10 Ω	
Rojo	2	2	x100 Ω	Dorado: ±5% tolerancia.
Naranja	3	3	x1 K Ω	
Amarillo	4	4	x10 K Ω	
Verde	5	5	x100 K Ω	Sin Banda: ±20% tolerancia
Azul	6	6	x1 M Ω	
Violeta	7	7	x10 M Ω	
Gris	8	8	x100 M Ω	
Blanco	9	9	x1 G Ω	

En la Fig. 1 la resistencia tiene cuatro bandas de colores, igualmente espaciadas, muy cercanas a uno de los extremos. Si sujetamos la resistencia con la mano izquierda, por el lado donde está ubicada la banda de color más intenso, podemos deducir su valor de la resistencia; con tabla mostrada. El resultado se confecciona como $24 \times 10^3 \Omega$, o 24 K Ω con un error de tolerancia del

10%.

Cálculo del error.

El cálculo del error o error relativo porcentual (ϵ_r) se calcula mediante la ecuación:

$$\epsilon_r = \left| \frac{V_t - V_m}{V_t} \right| \times 100\%$$

Siendo: V_t = Valor teórico.

V_m = Valor medido o experimental.

V. MATERIALES Y EQUIPOS

Para el desarrollo del tema, los alumnos utilizaran lo siguiente:

Nº	DESCRIPCIÓN	MODELO	CANTIDAD
01	Fuente de alimentación regulable		01
02	Multímetro digital para CC o CD		01
03	Protoboard		01
04	Cables con conectores mordaza-cocodrilo		02
05	Cables de extensión		06
06	Resistencias cerámicas de diversos ohmiajes		05

VI. NOTAS DE SEGURIDAD

Tener cuidado en conectar la fuente regulable al tomacorriente de corriente alterna (c.a.) de 220 V.

Tener cuidado en seleccionar el multímetro para hacer mediciones de C.D. O C.C.

Tener cuidado en ubicar el intervalo del rango a medir. Empiece de un valor alto hasta ubicar el rango correcto.

VII. CÁLCULOS A REALIZAR

- Determinar los valores de las resistencias en forma teórica y experimental
- Determinar los valores de los voltajes y amperajes en un circuito de C.C:

VIII. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

Instale el multímetro como se indica en las figuras:



Multímetro

Medición de la resistencia



Ohmímetro

Resistencia R

Conexión en paralelo

Medición de la tensión (voltaje)



Voltímetro

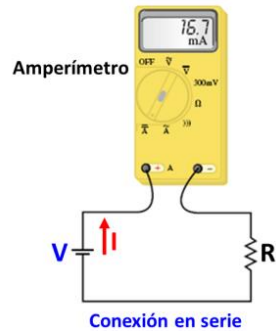
Foco R

Pila o batería

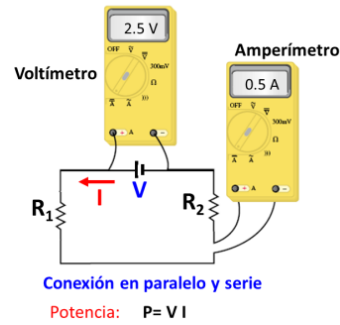
R

Conexión en paralelo

Medición de la corriente

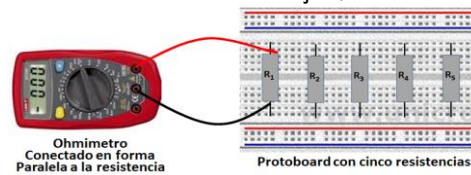


Medición de la potencia



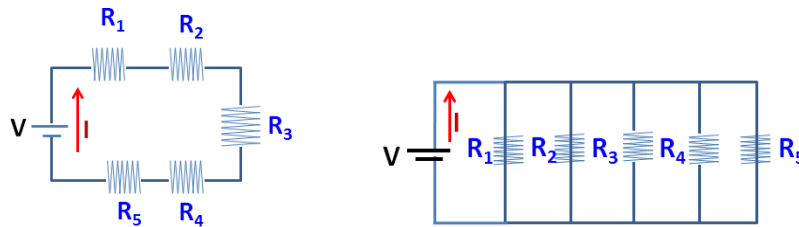
Mediciones de resistencias

Colocar 5 resistencia cerámicas de distintos ohmiajes, como se muestra en la figura; y medir:



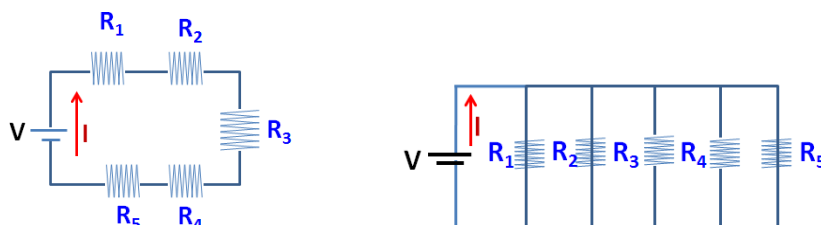
Medición de voltajes de cada resistencia

Colocar 5 resistencia de cerámicas de distintos ohmiajes, como se muestra en la figura. Regule la fuente de tensión continua a voltaje de 3 voltios. Conecte el voltímetro para tensión continua y mida los voltajes conectado en serie y paralelo a la fuente.



Medición de corrientes que pasa por cada resistencia

Colocar 5 resistencia de cerámicas de distintos ohmiajes, como se muestra en la figura. Regule la fuente de tensión continua a voltaje de 3 voltios. Conecte el amperímetro para corriente continua y mida los amperajes conectado en serie y paralelo a la fuente.





IX. RESULTADOS O PRODUCTOS

TABLA N° 2: VALORES DE LAS RESISTENCIAS OBTENIDAS EN FORMA TEORICA Y EXPERIMENTAL

VALOR TEORICO DE LA RESISTENCIA									EXPERIMENTAL	% Error
B	1ra Banda	2da Banda	3ra Banda	4ta Banda	Valor teórico de R	% Tolerancia con el valor teórico	Rango Mínimo de R	Rango máximo de R		
R	(Forma el número)		(Multiplicación)	(Tolerancia)						
R1										
R2										
R3										
R4										
R5										

Tabla N° 3: VALORES DE LOS VOLTAJES Y AMPERAJES OBTENIDAS EN FORMA EXPERIMENTAL

Valor medido de las Resistencia	CONEXIONES EN SERIE		CONEXIONES EN PARALELOS	
	Valor medido de los voltajes	Valor medido de las corrientes	Valor medido de los voltajes	Valor medido de las corrientes
R1=	V1=	I1=	V1=	I1=
R2=	V2=	I2=	V2=	I2=
R3=	V3=	I3=	V3=	I3=
R4=	V4=	I4=	V4=	I4=
R5=	V5=	I5=	V5=	I5=

X. CONCLUSIONES

Se Comprobó en forma experimentalmente las formas de conexiones del multímetro para medir resistencias, tensiones y corriente en un circuito básico de corriente continua.

XI. CUESTIONARIO:

1. Un voltímetro cuya resistencia es baja, ¿podría medir con precisión la diferencia de potencial en los extremos de una resistencia alta? Explicar.
2. Determinar el valor de la resistencia (en ohmios) cuyos colores son. Marrón-negro-rojo plateado, Marrón-negro-amarillo-plateado, red -rosado-marrón-plateado, Amarillo- verde- dorado-dorado

Guía de práctica N° 04 Campo eléctrico

Sección :

Docente : Escribir el nombre del docente

Fecha: .../.../

Duración: 80 minutos.

Instrucciones: Lea con detenimiento la guía antes de realizar la parte experimental; y siga las instrucciones del experimento.

I. TEMA

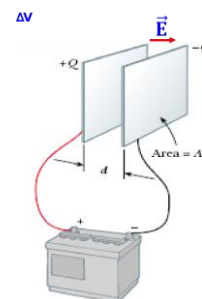
Campo eléctrico formado entre dos placas metálicas paralelas para obtener las líneas y superficie equipotencial plana.

II. PROPÓSITO

Determinar las Líneas de campo eléctrico y las líneas y superficie equipotencial plana.

III. OBJETIVOS

- Graficar las líneas equipotenciales en la vecindad de dos configuraciones de carga (electrodos).
- Calcular la diferencia de potencial entre dos puntos.
- Calcular la intensidad media del campo eléctrico.



IV. FUNDAMENTO TEÓRICO

Campo Eléctrico: está dado por la ecuación:

$$E = \frac{F}{|q_2|}$$

$$E = \frac{V_A - V_B}{d}$$

Campo eléctrico entre dos placas paralelas:

V. MATERIALES Y EQUIPOS

N°	DESCRIPCION	CANTIDAD
01	Fuente de voltaje de CD. 0 - 25 V	01
02	Voltímetro de CD	01
03	Electrodos	03
04	Cables de conexión	01
05	Sal sulfato de cobre	01
06	02 Papeles milimetrados.	01
07	Cubeta de vidrio o acrílico	01

VI. NOTAS DE SEGURIDAD

Tener cuidado en preparar la solución de sulfato de cobre para utilizar en la cubeta de vidrio

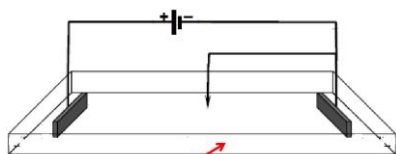
VII. CÁLCULOS A REALIZAR

Trazos de puntos en un papel milimetrado, para la obtención de las líneas del campo eléctrico.

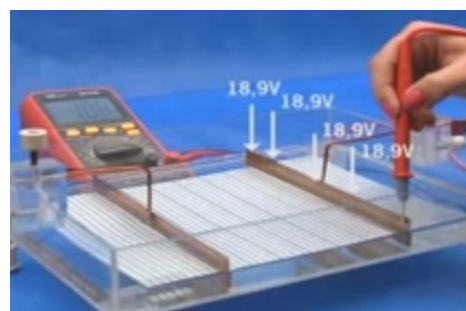
VIII. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

1. Instale el circuito del esquema mostrado.
2. El voltímetro mide la diferencia de potencial entre un punto del electrodo fijo (-) y el puntero que se encuentra en la punta de prueba (+) y es móvil.

Electrolisis



2. Colocar los electrodos de cobre sobre el fondo de la cubeta de vidrio, antes de echar la solución electrolítica de $\text{Cu}_2\text{SO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$.
3. Eche la solución electrolítica en el recipiente de vidrio.
4. Con el voltímetro, mida la diferencia de potencial entre un punto del electrodo y el punto extremo inferior del electrodo de prueba móvil.
5. En cada una de las dos hojas de papel milimetrado trace un sistema de coordenadas XY, ubicando el origen en la parte central de la hoja, dibuje el contorno de cada electrodo en las posiciones que quedarán definitivamente en la cubeta.
6. Ubique una de las hojas de papel milimetrado debajo de la cubeta de vidrio. Esta servirá para hacer las lecturas de los puntos de igual potencial que irá anotando en el otro papel.
7. Sin hacer contacto con los electrodos mida la diferencia de potencial entre ellos acercando el electrodo de prueba a cada uno de los otros dos casi por contacto y tomando nota de las lecturas del voltímetro.
8. Seleccione un número de líneas equipotenciales por construir, no menor de diez puntos.
9. Desplace la punta de prueba en la cubeta y determine puntos para los cuales la lectura del voltímetro permanece. Anote lo observado y represente estos puntos en su hoja de papel milimetrado auxiliar.
10. Una los puntos de igual potencial mediante trazo continuo, habrá Ud. determinado cada una de las superficies.



IX. RESULTADOS O PRODUCTOS

Mediante las mediciones de los voltajes en distintos puntos dentro del papel milimetrado, obtendremos puntos que al ser unido y graficado en otro papel milimetrado nos dará las líneas equipotenciales que luego generará las líneas del campo eléctrico.

X. CONCLUSIONES

Se Comprobó en forma experimentalmente las Líneas de campo eléctrico y las líneas de superficie equipotencial plana

XI. CUESTIONARIO:

1. Determine la magnitud del campo eléctrico entre las líneas equipotenciales. ¿El campo eléctrico es uniforme? ¿Por qué?
2. En su gráfica, dibuje algunas líneas equipotenciales para el sistema de electrodos que utilizó.
3. ¿Cómo serían las líneas equipotenciales si los electrodos fueran de diferentes formas?
4. ¿Por qué nunca se cruzan las líneas equipotenciales?
5. Si Ud. imaginariamente coloca una carga de prueba en una corriente electrolítica ¿Cuál será su camino de recorrido?
6. ¿Por qué las líneas de fuerza deben formar un ángulo recto con las líneas equipotenciales cuando las cruzan?



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Francis W. Sears, Mark W. Zemansky, Hugh D. Young y Roger A. (2009). *Freedman. Física Universitaria (Vol 2)* (12ª ed.). México: Edición Pearson Education.
- Raymond, A., Serway y John, W. (2008). *Jevett. Física para ciencias e ingenierías (Vol 2.)* (7ª ed.). Editorial Thomson.



Guía de práctica N° 05

Carga y descarga de un condensador

Sección :

Docente : Escribir el nombre del docente

Fecha: .../.../..... Duración: 80 minutos.

Instrucciones: Lea con detenimiento la guía antes de realizar la parte experimental; y siga las instrucciones del experimento.

I. TEMA

Capacitancia: Mediciones de carga y descarga de un condensador.

II. PROPOSITO

En el presente laboratorio trataremos de verificar experimentalmente la forma como se carga y descarga un condensador en el transcurrir del tiempo luego contrastaremos con los resultados teóricos obtenidos del análisis del circuito con las leyes de Kirchhoff tanto para la carga como la descarga.

III. OBJETIVOS

Estudio de la variación del voltaje y la corriente durante el proceso de carga y descarga de un condensador.

Estudio sobre la corriente establecida en un circuito que incluye condensadores.

Determinar la constante de tiempo capacitiva en la carga y en la descarga de un condensador.

IV. FUNDAMENTO TEORICO

Uno de los dispositivos o elementos de circuito importantes, que se usan en los circuitos eléctricos es el condensador o capacitor. En su versión más simple consiste en dos placas metálicas paralelas entre sí, de área A, separadas una distancia d, por un material aislante entre las placas puede ser cualquier material tal como plástico, mica, papel, aire, etc. siempre y cuando no sea un conductor.

Se define la capacidad de un conductor como el cociente de su carga total entre el potencial.

$$C = \frac{Q}{V}$$

Matemáticamente viene dado por la expresión: $C = \frac{Q}{V}$, la unidad de capacidad se denomina

Coulomb

Faradios(F), 1Faradio= $\frac{\text{Coulomb}}{\text{Voltios}}$.

V. MATERIALES Y EQUIPOS

N°	DESCRIPCION	CANTIDAD
01	Fuente de alimentación regulable	01
02	Multímetro digital	01
03	Tablero modulo diseñado	01
04	Cables con conectores mordaza-cocodrilo	02
05	Cables de extensión	01
06	Resistencia de $\approx 1M \Omega$,	01
07	Condensador Electrolítico de $\approx 220\mu F$	01
08	Pequeños cables conectores (hilo telefónico)	06
09	Cronometro	01

VI. NOTAS DE SEGURIDAD

Tener cuidado en conectar la fuente regulable al tomacorriente de corriente alterna (c.a.) de 220 V.

Tener cuidado en seleccionar el multímetro para hacer mediciones de C.D. O C.C.

Tener cuidado en ubicar el intervalo del rango a medir.

VII. CÁLCULOS A REALIZAR

Consideremos en primer lugar la carga de un condensador. En la Figura 1 se observa un condensador C en serie con una resistencia R, conectada a una fuente de voltaje V.

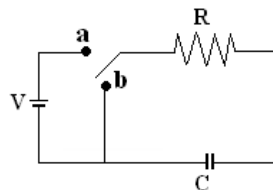


Figura 1: Circuito para el proceso de carga y descarga del condensador

Supongamos que inicialmente el circuito se halla abierto, es decir $t=0$, $q=0$, cuando se cierra el circuito en el Terminal **a**, se cumple:

$$V = V_R + V_C \quad (1)$$

$$i = \frac{dq}{dt}$$

Como $i = \frac{dq}{dt}$, la ecuación anterior se puede escribir:

$$\frac{dq}{dt} + \left(\frac{1}{RC}\right)q + \left(-\frac{V}{R}\right) = 0 \quad (2)$$

La solución de esta ecuación diferencial, con las condiciones ya mencionadas es:

$$q(t) = cV(1 - e^{-\frac{t}{RC}}) = Q_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}) \quad (3)$$

Con lo que también puede escribirse para la carga de un condensador:

$$V = V_0(1 - e^{-t/\tau}) \quad (4)$$

Donde; $q(t)$ = carga instantánea en el condensador.

$Q_0 = CV$ = carga del condensador en equilibrio (cuando $t \rightarrow \infty$)

$\tau = RC$ = constante de tiempo para el circuito.

La ecuación (3) nos dice la carga del condensador tiende a aumentar hasta alcanzar el valor máximo Q_0 , la intensidad se anula en ese instante, para hallar la intensidad derivamos la ecuación (3)

$$i = \frac{V}{R} e^{-\frac{t}{RC}} \quad (5)$$

Supongamos ahora que tenemos cerrado el circuito repentinamente abrimos el circuito conectando el interruptor con el Terminal **b** y estudiamos el circuito a partir de este instante, que denominaremos instante inicial $t=0$, para este caso la condición inicial es entonces $t=0$, $q=Q_0$. Haciendo $V=0$ en la ecuación (2), tenemos.

$$\frac{dq}{dt} + \left(\frac{1}{RC}\right)q = 0 \quad (6)$$

Resolviendo esta ecuación tenemos:

$$q(t) = cV(e^{-\frac{t}{RC}}) = Q_0(e^{-\frac{t}{\tau}}) \quad \text{y la corriente es:} \quad i = -\frac{V}{R} e^{-\frac{t}{RC}} \quad (7)$$

Con lo que también puede escribirse para la descarga de un condensador:

$$V = V_0 e^{-t/\tau} \quad (8)$$

Aunque esta ecuación es similar al hallado en (4) la ecuación (7) representa una corriente de descarga del condensador por tanto tiene sentido opuesto a la corriente de carga, es decir después de un tiempo muy largo la corriente se anula. La causa de esta anulación radica en la disipación de energía que se produce a través de la resistencia en forma de calor.



VIII. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

ACTIVIDAD 1: Proceso de carga de un condensador

1. Arme el circuito mostrado en la **Fig.2**. Tenga presente la polaridad del condensador para evitar destruirlo.
3. Regular el voltaje de salida a 6 volts. Luego apague la fuente.
4. Estando instalado el circuito inicie el proceso de carga desde el tiempo cero, usando un cronómetro y cada 10 segundos registre lo indicado por el voltímetro a la salida del condensador a través de un tiempo no menor de 7 minutos.

ACTIVIDAD 2: Proceso de descarga de un condensador

5. Una vez completado el primer cuadro, Apagar la fuente inmediatamente poner el cable conector de modo que R y C esté en serie, pero sin la fuente y simultáneamente activar el cronometro y registrar en la **Tabla 3** la variación del voltaje en el condensador con el tiempo, como en el caso anterior, también cada 10 segundos, por un tiempo no menor a los 7 minutos.

IX. RESULTADOS O PRODUCTOS

Tabla 2: Carga

t(seg.)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
V _c												

Tabla 3: Descarga

t(seg.)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
V _c												

ACTIVIDAD 3: GRAFICAR EN PAPELES MILIMETRADO LOS PROCESOS DE CARGA Y DESCARGA DE UN CONDENSADOR

6. Grafique la curva de carga y descarga en papel milimetrado (uno para cada proceso)

X. CONCLUSIONES

Como resultado de las medidas se obtuvo dos tablas con los datos del voltaje entre los bornes del condensador frente al tiempo para el proceso de carga y descarga. Con estos datos se efectuará los gráficos.

XI. CUESTIONARIO:

1. Determine la constante de tiempo para el circuito implementado. ¿Qué nos permite determinar este parámetro?
2. Con los valores de resistencia y capacitancia de su experimento escriba las ecuaciones teóricas para los procesos de carga y descarga para su circuito.
3. Grafique mediante "Excel" los datos experimentales que Ud obtuvo y bosquejó en papeles milimetrados y grafique también las curvas teóricas de la pregunta 2. Haga las comparaciones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Francis W. Sears, Mark W. Zemansky, Hugh D. Young y Roger A. (2009). *Freedman. Física Universitaria (Vol 2)* (12ª ed.). México: Edición Pearson Education.
- Raymond, A., Serway y John, W. (2008). *Jevett. Física para ciencias e ingenierías (Vol 2.)* (7ª ed.). Editorial Thomson.



Guía de práctica N° 06 Circuitos serie, paralelo y mixtos

Sección :

Docente : Escribir el nombre del docente

Fecha: .../.../ Duración: 80 minutos.

Instrucciones: Lea con detenimiento la guía antes de realizar la parte experimental; y siga las instrucciones del experimento.

- I. TEMA** Mediciones eléctricas de resistencias conectadas en serie, paralelas y mixtas.
- II. PROPOSITO** Contrastar la teoría con la parte experimental de conexiones de resistencia en serie, paralelo y de formas mixtas.
- III. OBJETIVOS** Instalar correctamente las resistencias en un circuito, en serie, paralelas y mixtas, utilizando los accesorios de un circuito de corriente continua. Obtener la resistencia total en un circuito conectado en serie y en paralelo, utilizando los instrumentos de medición eléctrica (voltímetro, ohmímetro, amperímetro).
- IV. FUNDAMENTO TEORICO**
Las resistencia en un circuito de corriente continua se pueden conectar en serie .paralelo o mixto



Resistencias equivalentes:

- En serie:
- En paralelo:

V. MATERIALES Y EQUIPOS

Para el desarrollo del experimento, los alumnos utilizaran lo siguiente:

Nº	DESCRIPCIÓN	MODELO	CANTIDAD
01	Fuente de alimentación regulable		01
02	Multímetro digital para CC o CD		01
03	Protoboard		01
04	Cables con conectores mordaza-cocodrilo		02
05	Cables de extensión		06
06	Resistencias cerámicas de diversos ohmiajes		05

VI. NOTAS DE SEGURIDAD

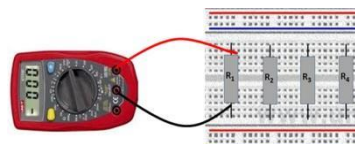
- Tener cuidado en conectar la fuente regulable al tomacorriente de corriente alterna (c.a.) de 220 V.
- Tener cuidado en seleccionar el multímetro para hacer mediciones de C.D. O C.C.
- Tener cuidado en ubicar el intervalo del rango a medir. Empiece de un valor alto hasta ubicar el rango correcto.

VII. CÁLCULOS A REALIZAR

- Determinar los valores de las resistencias en forma teórica y experimental.
- Determinar los valores de las resistencias equivalentes en un circuito de C.C.; en forma teórica y experimental.

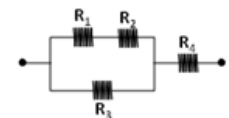
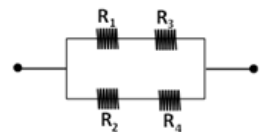
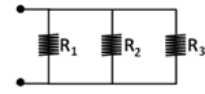
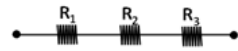
VIII. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

- 1) Utilizar 4 resistencia cerámicas del tablero del circuito; como se muestra en la figura; y determinar su resistencia en forma teórica y experimental (medido):





- 2) Utilizar 3 resistencias cerámicas de distintos ohmiajes y **colocarlos en serie**, como se muestra en la figura. Calcular en forma teórica y experimental la resistencia equivalente.
- 3) Utilizar 3 resistencias cerámicas de distintos ohmiajes y **colocarlos en paralelo**, como se muestra en la figura. Calcular en forma teórica y experimental la resistencia equivalente.
- 4) Utilizar 4 resistencias cerámicas de distintos ohmiajes y **colocarlos en paralelo y luego en serie**, como se muestra en la figura. Calcular en forma teórica y experimental la resistencia equivalente.
- 5) Colocar 4 resistencias cerámicas de distintos ohmiajes, **en series y luego en paralelo** como se muestra en la figura. Calcular en forma teórica y experimental la resistencia equivalente.
- 6) Colocar 4 resistencias cerámicas de distintos ohmiajes, **en serie, paralelo y en serie**, como se muestra en la figura. Calcular en forma teórica y experimental la resistencia equivalente.



IX. RESULTADOS O PRODUCTOS

Tabla N° 1: valores de las resistencias obtenidas en forma teórica y experimental

VALOR TEORICO DE LA RESISTENCIA									EXPERIMENTAL	
R	1ra Banda	2da Banda	3ra Banda	Valor teórico de R	4ta Banda (% Tolerancia)	Tolerancia con el valor teórico	Rango Mínimo de R	Rango máximo de R	Valor medido de R	% Error
	(Forma el número)		(Multiplica)							
R1										
R2										
R3										
R4										

Tabla N° 2: Valores de las resistencias equivalentes obtenidas en forma teórica y experimental de las conexiones en serie

	Valor teórico calculado	Valor experimental medido	% Error
Resistencia equivalente (Ω)			

Tabla N° 3: Valores de las resistencias equivalentes obtenidas en forma teórica y experimental de las conexiones en paralelo.

	Valor teórico calculado	Valor experimental medido	% Error
Resistencia equivalente (Ω)			

Tabla N° 4: Valores de las resistencias equivalentes obtenidas en forma teórica y experimental de las resistencias colocada en paralelo y luego en serie.

	Valor teórico calculado	Valor experimental medido	% Error
Resistencia equivalente (Ω)			

Tabla N° 5: Valores de las resistencias equivalentes obtenidas en forma teórica y experimental de las resistencias



colocada en series y luego en paralelo.

	Valor teórico calculado	Valor experimental medido	% Error
Resistencia equivalente (Ω)			

TABLA N° 6: Valores de las resistencias equivalentes obtenidas en forma teórica y experimental de las resistencias colocad en serie, paralelo y en serie.

	Valor teórico calculado	Valor experimental medido	% Error
Resistencia equivalente (Ω)			

X. CONCLUSIONES

Se Comprobó en forma experimentalmente el arreglos de resistencia en serie y en paralelo.
Se Aplicó las ecuaciones para determinar las resistencias equivalentes en un circuito de corriente continua.

XI. CUESTIONARIO:

1. Dar una opinión De la Tabla 2: el valor de la resistencia equivalente obtenida mediante la teoría y mediante la medición con los instrumentos de laboratorio.
2. Dar una opinión De la Tabla 3: el valor de la resistencia equivalente obtenida mediante la teoría y mediante la medición con los instrumentos de laboratorio.
3. Dar una opinión De la Tabla 4: el valor de la resistencia equivalente obtenida mediante la teoría y mediante la medición con los instrumentos de laboratorio.
4. Dar una opinión De la Tabla 5: el valor de la resistencia equivalente obtenida mediante la teoría y mediante la medición con los instrumentos de laboratorio.
5. Dar una opinión De la Tabla 6: el valor de la resistencia equivalente obtenida mediante la teoría y mediante la medición con los instrumentos de laboratorio.
6. ¿Interviene en el valor de la corriente, la posición relativa de las resistencias?

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Francis W. Sears, Mark W. Zemansky, Hugh D. Young y Roger A. (2009). *Freedman. Física Universitaria (Vol 2)* (12ª ed.). México: Edición Pearson Education.
- Raymond, A., Serway y John, W. (2008). *Jevett. Física para ciencias e ingenierías (Vol 2.)* (7ª ed.). Editorial Thomson.

Guía de práctica N° 07

Leyes de Kirchoff

Sección :

Docente : *Escribir el nombre del docente*

Fecha: .../.../..... Duración: 80 minutos.

Instrucciones: Lea con detenimiento la guía antes de realizar la parte experimental; y siga las instrucciones del experimento.

I. TEMA

Mediciones eléctricas de corrientes y voltajes en un circuito de corriente continua.

II. PROPOSITO

Determinar en un circuito de corriente continua las corrientes y voltajes que circulan en un ramal y malla; y Contrastar la teoría de la Ley de Kirchoff con la parte experimental de las mediciones indicadas.

III. OBJETIVOS

- Determinar experimentalmente la Ley de nodos, dada por Kirchoff para un circuito eléctrico.
- Determinar experimentalmente la Ley de voltajes dada por Kirchoff para un circuito complejo.

IV. FUNDAMENTO TEORICO

1^{ra} Ley de Kirchoff (NODOS): $\sum(I_{\text{Ingresa}}) = (\sum I_{\text{sale}})$

2^{da} Ley de Kirchoff (Voltajes): $\sum(V) = 0$

V. MATERIALES Y EQUIPOS

Para el desarrollo del experimento, los alumnos utilizaran lo siguiente:

Nº	DESCRIPCIÓN	MODELO	CANTIDAD
01	Fuente de alimentación regulable		01
02	Multímetro digital para CC o CD		02
03	Modulo (tablero de circuitos)		01
04	Cables con conectores mordaza-cocodrilo		10

VI. NOTAS DE SEGURIDAD

- Tener cuidado en conectar la fuente regulable al tomacorriente de corriente alterna (c.a.) de 220 V.
- Tener cuidado en seleccionar el multímetro para hacer mediciones de C.D. O C.C.
- Tener cuidado en ubicar el intervalo del rango a medir. Empiece de un valor alto hasta ubicar el rango correcto.

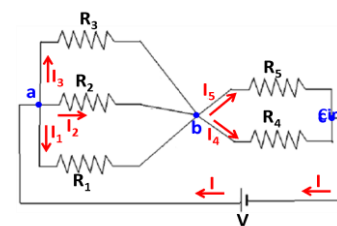
VII. CÁLCULOS A REALIZAR

- Determinar los valores de las corrientes en un circuito de C.C.; en forma teórica y experimental.
- Determinar los valores de los voltajes en un circuito de C.C.; en forma teórica y experimental.

VIII. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

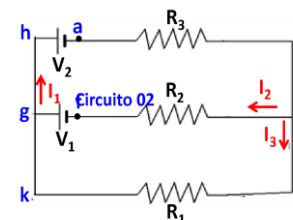
1ra Ley de Kirchoff

Con el módulo electrónico (tablero), haga las conexiones eléctricas necesarias para establecer el circuito 01 mostrado; para determinar las corrientes que circulan en el circuito. Los datos obtenidos rellenen en las tablas N° 2,3 y 4



2da Ley de Kirchoff

Con el módulo electrónico (tablero), haga las conexiones eléctricas necesarias para establecer el circuito 02 mostrado; para determinar los voltajes que circulan en el circuito. Los datos obtenidos rellenen en las tablas N° 5 y 6



IX. RESULTADOS O PRODUCTOS Tabla N° 1: Valores de las resistencias obtenidas en forma teórica y experimental



VALOR TEORICO DE LA RESISTENCIA									EXPERIMENTAL	
R	1ra Banda (Forma el número)	2da Banda	3ra Banda (Multiplicación)	Valor teórico de R	4ta Banda (% Tolerancia)	Tolerancia con el valor teórico	Rango Mínimo de R	Rango máximo de R	Valor medido de R	% Error
R1										
R2										
R3										
R4										
R5										

Tabla N° 02 Valor teórico de las corrientes

N°	V	Nodo a			Nodo b		Nodo c	
		I ₁	I ₂	I ₃	I ₄	I ₅	I _{4+I₅}	I
1								

Tabla N° 03 Valor experimentales de las corrientes

N°	V	Nodo a			Nodo b		Nodo c	
		I ₁	I ₂	I ₃	I ₄	I ₅	I _{4+I₅}	I
1								

Tabla N° 04 % error de las corrientes

N°	V	Nodo a			Nodo b		Nodo c	
		I ₁	I ₂	I ₃	I ₄	I ₅	I _{4+I₅}	I
1								

Tabla N° 05 Valores de la malla 1

MALLA 1 (ghacdg) Sentido horario	TEORICO	EXPERIMENTAL	% ERROR
V ₁			
V ₂			
I ₁			
I ₂			
V en R ₂			
V en R ₃			
ΣV malla ghacdg			

Tabla N° 06 Valores de la malla 2

MALLA 2 (gfdjkg) Sentido horario	TEORICO	EXPERIMENTAL	% ERROR
V ₁			
I ₂			
I ₃			
V en R ₁			
V en R ₂			
ΣV malla gfdjkg			



X. CONCLUSIONES

Se Comprobó en forma experimentalmente el arreglos de resistencia en serie y en paralelo.

Se Aplicó las ecuaciones para determinar las resistencias equivalentes en un circuito de corriente continua.

VI. CUESTIONARIO:

1. Se cumple la Ley de Kirchhoff en el nodo de la tabla 02. Explique claramente con fundamento científico.
2. Si cambiamos la polaridad en el circuito de la tabla 02, se cumpliría la Ley de nodos, demuestre con fundamento científico, discutiendo en su grupo.
4. ¿Se cumple la ley de Kirchhoff en las tablas 03, por qué? Explique fundamentando científicamente su respuesta luego de una discusión entre los miembros de su grupo.
5. Se cumple la ley de Kirchhoff en las tablas 5 y 6 por qué? Explique fundamentando científicamente su respuesta luego de una discusión entre los miembros de su grupo.
7. Compruebe teóricamente la solución de problemas prácticos en los cuales se apliquen las leyes de Kirchhoff en situaciones prácticas.

Guía de práctica N° 08 Líneas de campo magnético

Sección :

Docente : *Escribir el nombre del docente*

Fecha: .../.../... Duración: 80 minutos.

Instrucciones: Lea con detenimiento la guía antes de realizar la parte experimental; y siga las instrucciones del experimento.

I. TEMA

Líneas del campo magnético

II. PROPOSITO

En esta actividad analizaremos las líneas de un campo magnético generado por la ubicación de imanes de barras, con polos de atracción y polos de repulsión.

III. OBJETIVOS

- visualizar las líneas de campo magnético producidas por un imán permanente.

IV. FUNDAMENTO TEORICO

El fenómeno magnético, al igual que el eléctrico, está estrechamente ligado a los átomos y es también una propiedad general de la materia. Un imán puede tener muchos polos, pero el mínimo son dos polos: **un polo norte y un polo sur**.

El campo magnético es fuerte donde las líneas son densas y débiles donde las líneas están esparcidas. La dirección del campo magnético en un punto coincide con la de una brújula colocada en dicho punto.

El campo magnético puede representarse por líneas de campo, en cada punto, son tangentes al vector campo magnético.

Las líneas de campo magnético son cerradas; salen de polo norte y entran al polo sur.

V. MATERIALES Y EQUIPOS

Para el desarrollo del tema, los alumnos utilizaran lo siguiente:

N°	DESCRIPCION	CANTIDAD
01	Brújula pequeña	01
02	Imanes de barra	02
03	Hoja de cartón, de 21x29 cm	01
05	Limaduras de hierro	200 g

VI NOTAS DE SEGURIDAD

Tener cuidado al rociar las limaduras de hierro sobre la hoja de cartón.

VII. CÁLCULOS A REALIZAR

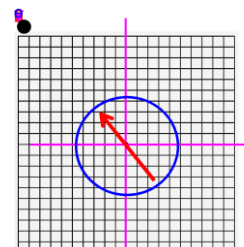
Identificas el polo norte y el polo sur del imán de barra

Identificar las líneas del campo magnético mediante el uso de una brújula

VIII. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

PARTE 1: Determinación del polo NORTE geográfico (Polo SUR magnético)

1. Aleje todo cuerpo magnético o metálico de la mesa, que pueda interferir la orientación de la brújula.
2. Utilice una hoja de papel milimetrado u hoja blanca cuadriculado y trace sobre el papel las coordenadas X;Y.
3. Ubique el centro de la brújula con el origen de las coordenadas XY; y trace la orientación de la brújula hacia el polo norte geográfico (Polo SUR magnético) y determine el ángulo de inclinación ($\alpha=180-\theta$) con respecto al eje X. Repita tres gráficos con los pasos indicados.



PARTE 2 : Líneas de Campo magnético alrededor de una barra de imán usando limaduras de hierro.



1. Coloque un papel o cartón blanco de 21x29 cm sobre una barra de imán de barra rectangular.



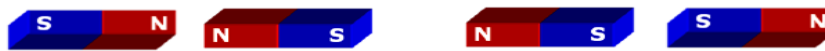
2. Espolvoree las limaduras de hierro en forma uniforme sobre la hoja de papel o cartón.
3. Visualice las líneas del campo magnético que salen del polo norte y se dirigen al polo sur. Tome una fotografía de lo observado.

PARTE 3: Líneas de campo magnético alrededor de dos imanes de barra usando limaduras de hierro.

1. Coloque un papel o cartón blanco de 21x29 cm sobre dos barras de imán, de modo que polos opuestos estén frente a frente:



2. Espolvoree las limaduras de hierro en forma uniforme sobre la hoja de papel o cartón.
3. Visualice las líneas del campo magnético que salen del polo norte y se dirigen al polo sur. Tome una fotografía de lo observado.
4. Coloque un papel o cartón blanco de 21x29 cm sobre dos barras de imán, de modo que polos iguales estén frente a frente:



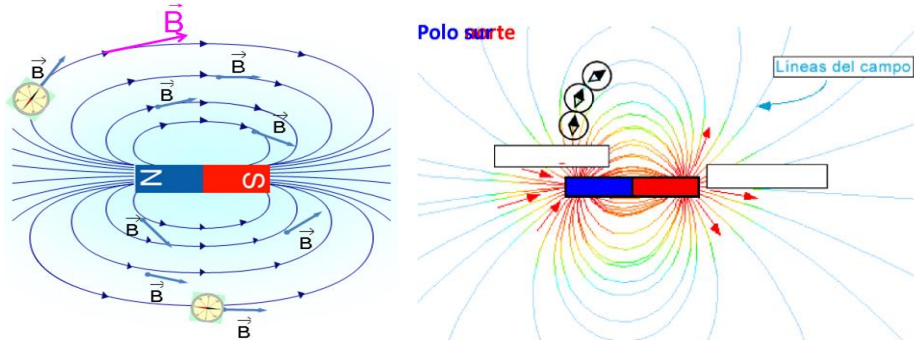
5. Espolvoree las limaduras de hierro en forma uniforme sobre la hoja de papel o cartón.
6. Visualice las líneas del campo magnético que salen del polo norte y se dirigen al polo sur. Tome una fotografía de lo observado.

PARTE 4: Construcción de las líneas del campo magnético alrededor de un imán de barra.

1. Aleje todo cuerpo magnético o metálico de la mesa, que pueda interferir la orientación de la brújula.
2. Determine el polo norte de las agujas magnéticas, para esto tenga en cuenta que estas deben apuntar al norte geográfico (que corresponde al sur magnético).
3. Fije la barra magnética al centro de una hoja de papel milimetrado u hoja blanca usando cinta adhesiva y trace sobre el papel el perfil de la barra.



4. Se construye las líneas empezando por colocar la brújula sobre un punto cualquiera de la línea que divide la barra y marcando sobre el papel los puntos indicados por la aguja de la brújula, se desliza esta hasta hacer coincidir el otro extremo de la aguja con uno de los puntos marcados, se marca otro punto; se desliza la brújula y así sucesivamente. Ver figura. Encontrar unas 5 líneas por cada lado.



Trazado de las líneas de campo

X. CONCLUSIONES

Se Comprobó en forma experimentalmente las líneas de un campo magnético de una barra lineal

XI. CUESTIONARIO:

1. ¿Cómo se aplica la regla de la mano derecha a la corriente que pasa por un alambre largo y recto?
2. ¿Qué efecto en relación al campo tiene aumentar la intensidad de la corriente en un alambre?
3. ¿Cuáles son los tres factores que determinan la intensidad de un electro imán?

Guía de práctica N° 09

Motor y generador eléctrico

Sección :

Docente : Escribir el nombre del docente

Fecha: .../.../

Duración: 80 minutos.

Instrucciones: Lea con detenimiento la guía antes de realizar la parte experimental; y siga las instrucciones del experimento.

I. TEMA

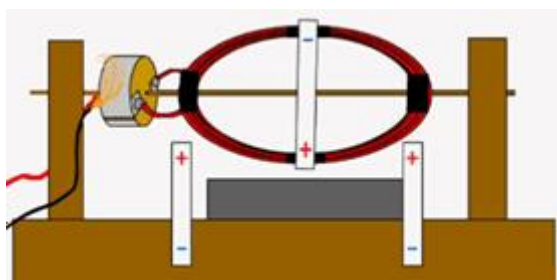
Motor y generador eléctrico

II. PROPOSITO

Construir un motor eléctrico elemental de corriente continua. Además, explicar el principio de funcionamiento y porqué funciona este motor.

III. OBJETIVOS

Montar un dispositivo para inducir una corriente eléctrica a partir de un campo magnético.

IV. FUNDAMENTO TEORICO

¿ Qué es un motor eléctrico? Ya explicamos en otros experimentos, que una corriente eléctrica genera un campo magnético. Este campo está formado por un imán dibujado sobre la bobina de alambre de cobre. El mismo interactúa con el campo magnético del imán que está debajo, y gira media vuelta hasta que ambos quedan orientados. Pero en ese momento, las escobillas y el colector hacen que se invierta la polaridad, es decir, la corriente comienza a circular de modo inverso. De modo que todo el conjunto gira nuevamente media

vuelta para alinear el campo magnético como antes, pero otra vez, cuando esto ocurre la polaridad se invierte. Este ciclo se repite una y otra vez. Ahora lo veremos como un **generador eléctrico**. Así como una corriente genera un campo magnético, un campo magnético puede generar una f.e.m. (fuerza electro motriz) la cual, a su vez, puede generar una corriente. Es decir, lo inverso a un motor, es un generador. El alambre se mueve sobre el imán, de modo que corta las líneas de campo magnético de éste, y se genera dicha f.e.m. Nuestro generador produciría una corriente alterna, si no fuera gracias al colector, el cual invierte la polaridad como vimos antes, y permite que una escobilla siempre sea el positivo, mientras que la otra el negativo.



Al igual que muchos de los experimentos caseros sobre generación eléctrica que ya publicamos, podemos explicarlo gracias a los aportes de Michael Faraday, y su famosa Ley de Faraday. Hablando en un lenguaje técnico, podríamos decir que la fuerza electro motriz generada, está relacionada con la rapidez de variación del flujo magnético que atraviesa una superficie determinada. Esto nos dice que no necesariamente necesitamos un circuito, sino que "en el aire", también podemos generar una diferencia de potencial. Pero usando un lenguaje cotidiano, también podemos explicarlo. Cuando un campo magnético varía

a través de un conductor, se genera en los extremos de éste, un "voltaje" capaz de producir una corriente eléctrica. Del mismo modo, podemos "dejar quieto el imán" y mover el conductor a través de su campo magnético



V. MATERIALES Y EQUIPOS

Para el desarrollo del motor eléctrico, los alumnos utilizarán los siguientes materiales.

- * Alambre de Cobre
- * Cinta adhesiva
- * Tijeras
- * Pegamento
- * Imán
- * 2 Trozos de conductor eléctrico
- * Baterías
- * Palo de brochete



VI NOTAS DE SEGURIDAD

Tener cuidado en el embobinado del alambre de cobre con la carga funcionando.

VII. CÁLCULOS A REALIZAR

Numero de vuelta en el embobinado (30 o 40 vueltas)

VIII. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

CONSTRUCCIÓN DEL MOTOR ELÉCTRICO. Toma el alambre y enróllalo en tu mano, o sobre un objeto con



forma ovalada. Con unas 30 o 40 vueltas estará bien. Haz que los dos extremos de la bobina queden para el mismo lado, y pon cinta adhesiva para evitar que ella se desarme. Clava el palo de brochete a través de ella, como se aprecia en el gráfico. Asegúrate que ha quedado equilibrado el sistema. Ahora corta un trozo de corcho, de aproximadamente 1.5 centímetros. Corta también dos trozos de chapa del mismo ancho, pero no debe ser totalmente rectangular, sino que en un extremo debe tener una saliente. Pégalas sobre el corcho, pero no pegues las solapas.

Con la ayuda de las tijeras haz un pequeño orificio en el centro del corcho, para poder atravesar el palo de brochete. En el gráfico unen los extremos de la bobina a la chapa mediante soldadura de estaño. Pero para eso no sólo necesitas un soldador y estaño, sino que además no puedes utilizar una chapa de aluminio (que es más fácil de conseguir), así que nosotros lo realizaremos distinto. Lo que haremos, será doblar la solapa de la chapa (la que no pegamos) y apretar con ella los extremos de la bobina. La base es algo muy sencillo. Puedes fabricarla con unos trozos de madera clavados o incluso con cartón duro. Faltan las escobillas. Para hacerlas, pela los extremos de los conductores y los pegas opuestos de tal forma que toquen el colector (chapas pegadas sobre el corcho). Por último, coloca el imán debajo de la bobina. Para hacerlo funcionar como un **motor eléctrico** debes conectar los extremos de los conductores que funcionan como escobillas, a los bornes de la batería.

X. CONCLUSIONES

Del experimento se comprueba el principio básico del funcionamiento de un motor eléctrico basado en el magnetismo.

XI. CUESTIONARIO:

1. Fundamenta científicamente cómo funciona el MOTOR ELÉCTRICO que has construido.
2. Fundamenta científicamente, bajo tu investigación realizada en el laboratorio, que Leyes permiten que el motor eléctrico transforme la corriente eléctrica en fuerza mecánica.
4. Fundamenta científicamente, bajo tu investigación realizada en el laboratorio, que Leyes permiten que el generador eléctrico transforme la fuerza mecánica en corriente eléctrica.

Guía de práctica N° 10
Mediciones de voltajes y corrientes en circuitos de corriente alterna

Sección :

Docente : *Escribir el nombre del docente*

Fecha: .../.../ Duración: 80 minutos.

Instrucciones: Lea con detenimiento la guía antes de realizar la parte experimental; y siga las instrucciones del experimento.

I. TEMA

Mediciones eléctricas de resistencias conectadas en serie, paralelas y mixtas; en circuitos de corriente alterna.

II. PROPOSITO

Contrastar la teoría con la parte experimental de conexiones de resistencia en serie, paralelo y de formas mixtas; en circuitos de corriente alterna.

III. OBJETIVOS

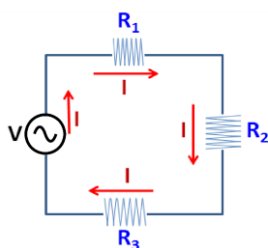
Instalar correctamente las resistencias en un circuito, en serie, paralelas y mixtas, utilizando los accesorios de un circuito de corriente alterna.

Obtener del circuito conectado en serie y en paralelo, (utilizando los instrumentos de medición eléctrica); el ohmiaje, voltaje y amperaje.

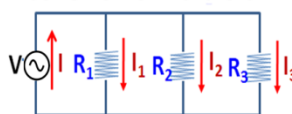
IV. FUNDAMENTO TEORICO

Las resistencia (cargas) en un circuito de corriente alterna se pueden conectar en serie ,paralelo o mixto

Conexión en serie



Conexión en Paralelo



V. MATERIALES Y EQUIPOS

Para el desarrollo del experimento, los alumnos utilizaran lo siguiente:

N°	DESCRIPCIÓN	MODELO	CANTIDAD
01	Fuente de alimentación regulable de voltaje alterna 0 – 220 V		01
02	Multímetro digital para Corriente alterna		01
03	Tablero de circuito		01
04	Cables con conectores mordaza-cocodrilo		02
05	Cables de extensión		06
06	Resistencias (Focos bombillas de 25W, 50W, 75W y 100W)		04

VI. NOTAS DE SEGURIDAD



NO CONECTAR AL TOMACORRIENTE LA FUENTE REGULABLE SIN AUTORIZACION DEL PROFESOR PRIMERO EL PROFESOR DEBE DAR VISTO BUENO A LA INSTALACION REALIZADA, PARA REALIZAR EL EXPERIMENTO

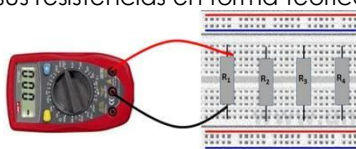
- Tener cuidado en conectar la fuente regulable al tomacorriente de corriente alterna (c.a.) de 220 V.
- Tener cuidado en seleccionar el multímetro para hacer mediciones de Corriente alterna (c.a.)
- Tener cuidado en ubicar el intervalo del rango a medir. Empiece de un valor alto hasta ubicar el rango correcto.

VII. CÁLCULOS A REALIZAR

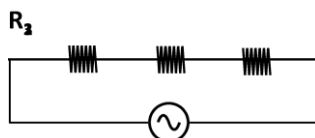
- Determinar los valores de las resistencias en forma teórica y experimental.
- Determinar los valores de los voltajes y corrientes en un circuito de Corriente alterna en forma teórica y experimental.

VIII. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

- Para la parte experimental; si utilizan las resistencias de cerámica; utilizar una fuente de alimentación de 10V ó 25V de tensión alterna
 - Para la parte experimental; si utilizan los focos de bombillas utilizar una fuente de alimentación de 120V ó 220V de tensión alterna. **PELIGRO. TENER PRECAUCION DEL RIESGO ELECTRICO.**
- 1) Utilizar 4 resistencias de cerámica (o focos de 25W, 50W, 75W y 100W) del tablero del circuito; como se muestra en la figura; y determinar sus resistencias en forma teórica y experimental (medido):

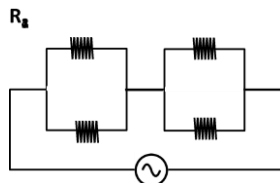


- 2) Utilizar 3 resistencias cerámicas (o focos de igual y/o distintas potencias) de distintos ohmiajes y **colocarlos en serie**, como se muestra en la figura. Calcular en forma teórica y experimental los voltajes de cada resistencia y la corriente del circuito de c.a.



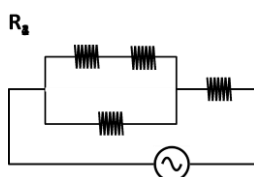
- 3) Utilizar 3 resistencias cerámicas (o focos de igual y distintas potencias) de distintos ohmiajes y **colocarlos en paralelo**, como se muestra en la figura. Calcular en forma teórica y experimental los voltajes de cada resistencia y la corriente del circuito de c.a..

- 4) Utilizar 4 resistencias cerámicas (o focos de igual y distintas potencia) de distintos ohmiajes y **colocarlos en paralelo y luego en serie**, como se muestra en la figura. Calcular en forma teórica y experimental los voltajes de cada resistencia y la corriente del circuito de c.a.



- 5) Colocar 4 resistencias cerámicas (o focos de igual y distintas potencia) de distintos ohmiajes, **en series y luego en paralelo** como se muestra en la figura. Calcular en forma teórica y experimental los voltajes de cada resistencia y la corriente del circuito de c.a.

- 6) Colocar 4 resistencias cerámicas (o focos de igual y distintas potencia) de distintos ohmiajes, **en serie, paralelo y en serie**, como se muestra en la figura. Calcular en forma teórica y experimental los voltajes de cada resistencia y la corriente del circuito de c.a.





IX. RESULTADOS O PRODUCTOS

Tabla N° 1: valores de las resistencias obtenidas en forma teórica y experimental

VALOR TEORICO DE LA RESISTENCIA									EXPERIMENTAL	
R	1ra Banda (Forma el número)	2da Banda	3ra Banda (Multiplicación)	Valor teórico de R	4ta Banda (% Tolerancia)	Tolerancia con el valor teórico	Rango Mínimo de R	Rango máximo de R	Valor medido de R	% Error
R1										
R2										
R3										
R4										

Tabla N° 2: Valores de las resistencias, voltajes y corriente obtenidos en forma teórica y experimental de las conexiones en serie

Valor teórico calculado			Valor experimental medido		% Error	
Resistencia	Voltaje	Corriente	Voltaje	Corriente	Voltaje	Corriente
R1:	V1:	I1:	V1:	I1:		
R2:	V2:	I2:	V2:	I2:		
R3:	V3:	I3:	V3:	I3:		

Tabla N° 3: Valores de las resistencias, voltajes y corriente obtenidos en forma teórica y experimental de las conexiones en paralelo.

Valor teórico calculado			Valor experimental medido		% Error	
Resistencia	Voltaje	Corriente	Voltaje	Corriente	Voltaje	Corriente
R1:	V1:	I1:	V1:	I1:		
R2:	V2:	I2:	V2:	I2:		
R3:	V3:	I3:	V3:	I3:		

Tabla N° 4: Valores de las resistencias, voltajes y corriente obtenidos en forma teórica y experimental de las conexiones colocadas en paralelo y luego en serie.

Valor teórico calculado			Valor experimental medido		% Error	
Resistencia	Voltaje	Corriente	Voltaje	Corriente	Voltaje	Corriente
R1:	V1:	I1:	V1:	I1:		
R2:	V2:	I2:	V2:	I2:		
R3:	V3:	I3:	V3:	I3:		



R4:	V4:	I4:	V4:	I4:		
-----	-----	-----	-----	-----	--	--

Tabla N° 5: Valores de las resistencias, voltajes y corriente obtenidos en forma teórica y experimental de las conexiones colocadas en series y luego en paralelo.

Valor teórico calculado			Valor experimental medido		% Error	
Resistencia	Voltaje	Corriente	Voltaje	Corriente	Voltaje	Corriente
R1:	V1:	I1:	V1:	I1:		
R2:	V2:	I2:	V2:	I2:		
R3:	V3:	I3:	V3:	I3:		
R4:	V4:	I4:	V4:	I4:		

TABLA N° 6: Valores de las resistencias, voltajes y corriente obtenidos en forma teórica y experimental de las conexiones colocadas en serie, paralelo y en serie.

Valor teórico calculado			Valor experimental medido		% Error	
Resistencia	Voltaje	Corriente	Voltaje	Corriente	Voltaje	Corriente
R1:	V1:	I1:	V1:	I1:		
R2:	V2:	I2:	V2:	I2:		
R3:	V3:	I3:	V3:	I3:		
R4:	V4:	I4:	V4:	I4:		

X. CONCLUSIONES

Se comprobó en forma experimentalmente el arreglo de resistencia en serie y en paralelo en un circuito de corriente alterna.

Se determinó los valores de las resistencias, voltajes y corrientes en un circuito de Corriente alterna en forma teórica y experimental.

XI. CUESTIONARIO:

¿Se puede utilizar la ecuación de la Ley Ohm en un circuito de corriente alterna? Fundamente porque?

Guía de práctica N° 11 Osciloscopio

Sección :

Docente : *Escribir el nombre del docente*

Fecha: .../.../..... Duración: 80 minutos.

Instrucciones: Lea con detenimiento la guía antes de realizar la parte experimental; y siga las instrucciones del experimento.

I. TEMA

Manejo del osciloscopio para visualizar las ondas de una tensión continua y alterna

II. PROPOSITO

Visualizar el tipo de onda que genera una tensión continua y una tensión alterna, mediante el uso de un osciloscopio

III. OBJETIVOS

Diferencia las tensiones (voltajes) continuos y alternos con un osciloscopio digital.
 Analizar las ondas de voltaje obtenidos de las pruebas.

IV. FUNDAMENTO TEORICO

El osciloscopio es un instrumento de medición electrónico que representa de forma gráfica las señales eléctricas (voltaje) y como varían con el tiempo.

Un osciloscopio está compuesto, básicamente, de dos tipos de controles, uno para la escala de voltaje y otro para la escala de corriente, que son utilizados como reguladores que ajustan la señal de entrada; que permiten medir en la pantalla y de esta manera se puede ver la forma de la señal medida. En conclusión el osciloscopio es un instrumento que nos permitirá ver la variación de una señal de voltaje con respecto al tiempo.

Los osciloscopios, clasificados según su funcionamiento interno, pueden ser tanto analógicos como digitales

Osciloscopio digital



V. MATERIALES Y EQUIPOS

Para el desarrollo del tema, los alumnos utilizaran lo siguiente:

N°	DESCRIPCIÓN	MODELO	CANTIDAD
01	Fuente de alimentación regulable de Corriente continua.		01
02	Fuente de alimentación regulable de Corriente alterna		01
03	Osciloscopio	Scopemeter Fluke 192 // 123	03
04	Bornes de osciloscopio		03



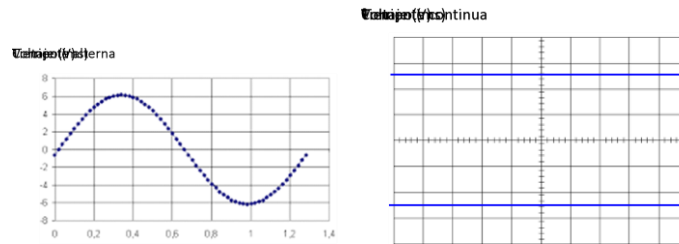


VI NOTAS DE SEGURIDAD

Tener precaución en la instalación del osciloscopio; así como su manejo de dicho equipo

VII. CÁLCULOS A REALIZAR

De los gráficos visualizados de las ondas de los voltajes; determinar el periodo, la longitud de onda, la máxima elongación y el ángulo de fase.






VIII. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL


Preparación del equipo

Conectar el cargador de la batería del osciloscopio y posteriormente los bornes al canal que vamos a usar (INPUT A).

<p>Panel frontal del Osciloscopio FLUKE 192</p> <p>Se procede a conectar el borne en el canal A (INPUT A)</p>	<p>Vista frontal del osciloscopio con los bornes y cargador batería conectados</p>
	

1. Encender el osciloscopio presionando por un momento la tecla de encendido 
2. Presionar la tecla SCOPE 2 veces para la función osciloscopio 
3. Para apagar el osciloscopio; presionar la tecla 

I. Gráfico de una tensión continua con el osciloscopio.

- Presionar la tecla (A) del menú del osciloscopio; para configurar el canal que se va usar. Verificamos en la pantalla los valores:
 - Presionar F2 para seleccionar DC
 - Verificar los siguientes valores:
 - Input A: On Coupling: DC (Corriente Directa ó Continua) Probe: A 10.1
 - Input A Options (Sensibilidad)
 - Presionar la tecla (A) para retornar al Gráfico
 - encender la fuente de voltaje regulable de C.D; y regular a 10V moviendo la perilla (potenciómetro).
 - Procede a conectar la fuente de voltaje, EL osciloscopio.
 - Cable rojo con borne rojo, Cable negro con borne negro
 - Presionar (auto manual)
 - Ver pantalla y visualizar la gráfica de una recta constante
 - Regular la fuente de voltaje a 10 V.
 - Para regular la escala de voltaje; presionar la tecla (mV Range V).
 - Para regular la escala de tiempo: Presionar la tecla (S Time nS)
 - Para mantener la pantalla presionar (HOLD/RUN)
 - Para poder analizar la curva; presionar (< MOVE >)
 - Apagado del sistema: Apague la fuente de voltaje. Desconecte los bornes de la fuente y presione la tecla 
- Hacer las mediciones de 5 valores; de distintos voltajes continuos



II. Gráfico de una tensión alterna con el osciloscopio.

- Conectar la bornera, hacia los puertos AC de la fuente de voltaje alterna
 - Encender la fuente de voltaje de corriente alterna
 - Mover el selector a 3 V (Opción 1)
 - Conectar al osciloscopio.
 - Presionar la tecla (A) del menú del osciloscopio; para configurar el canal que se va usar. Verificamos en la pantalla los valores:
 - Presionar F2 para seleccionar DC
 - Verificar los siguientes valores:
 - Input A: On
 - Coupling: AC (Corriente alterna)
 - Probe: A
 - 10.1 (Sensibilidad)
 - Input A Options
 - Presionar (AUTO/MANUAL)
 - Visualizar en la pantalla, la onda sinusoidal
 - Para poder analizar la onda; llevar el valor de la onda en cero:
 - Presionar la tecla horizontal (< MOVE >) Visualizar en la abscisa el periodo ($T= 16 \text{ ns}$)
 - presionar la tecla (HOLD/RUN)
 - Del gráfico observado; determinar: a) Longitud de onda; b) Amplitud de onda, c) Periodo, c) Frecuencia, d) Velocidad de propagación, e) Frecuencia angular y f) Número de onda.
- Apagado del sistema: Apague la fuente de voltaje. Desconecte los bornes de la fuente y presione la tecla



Hacer las mediciones de 5 valores distintos de voltajes alternos.

X. CONCLUSIONES

Se Comprobó en forma experimental las líneas de ondas de una tensión continua y alterna

XI. CUESTIONARIO:

- Explique la diferencia entre un voltaje continuo y alterno
- Explique la diferencia entre una corriente continua y alterno

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Francis W. Sears, Mark W. Zemansky, Hugh D. Young y Roger A. (2009). *Freedman. Física Universitaria* (Vol 2) (12ª ed.). México: Edición Pearson Education.
- Serway, R.A. y John W. Jevett, J.W. (2008). *Física para ciencias e ingenierías* (Vol. 2) (7ª ed.). Editorial Thomson.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BÁSICA

- Francis W. Sears, Mark W. Zemansky, Hugh D. Young y Roger A. (2009). *Freedman. Física Universitaria (Vol 2) (12ª ed.)*. México: Edición Pearson Education.
- Serway, R.A. y John W. Jevett, J.W. (2008). *Física para ciencias e ingenierías (Vol. 2) (7ª ed.)*. Editorial Thomson.

COMPLEMENTARIA

- Tipler, P.A. y Gene Mosca. *Física para la ciencia y la tecnología (Vol 2)*. Editorial Reverte.
- Halliday, D. y Resnick, R. (2000). *Física para estudiantes de ciencias e ingeniería (Vol. 2)*. México: Editorial Continental S.A.
- Benson, H. (2000). *Física universitaria (Vol. 2)*. Editorial Cecsá.