

Universidad Autónoma de Baja California

Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño



Laboratorio de Electricidad y Magnetismo

Prácticas

Carrera: Tronco Común

2o. Semestre

Miguel Enrique Martínez Rosas
Manuel Moisés Miranda Velasco
Carlos Gómez Agis
José Antonio Michel Macarty

Ensenada, Baja California Enero de 2016.

Laboratorio de Electricidad y Magnetismo

Método de evaluación

Integración de la calificación.

En cada práctica: **Experimento + Reporte + Proyecto: 100 %**

La asistencia y aprobación del laboratorio son **OBLIGATORIAS** para acreditar la Materia Teórica.

Formato de entrega de reportes

Los reportes deberán ser escritos a mano en un cuaderno de uso exclusivo para el Laboratorio de electricidad y Magnetismo, con la puntuación y la ortografía correctas. En el cuaderno se marcará la asistencia y calificación de cada práctica, es responsabilidad del alumno conservar y presentar al final del semestre el cuaderno para justificar su asistencia al Laboratorio. Las anotaciones, gráficas, diagramas, comentarios, cálculos, etc. realizados durante el transcurso de la práctica deberán anotarse “en sucio” en el cuaderno de prácticas, es decir toda la información recabada durante el desarrollo de las prácticas deberá aparecer en el cuaderno de reportes. El reporte final de cada práctica deberá entregarse “en limpio” en la sesión siguiente y deberá estar basado en la información plasmada en el cuaderno.

Las gráficas deberán dibujarse a escala y deberán incluir las unidades y variables en cada eje, así como el título de la gráfica. Los trazos de diferentes comportamientos deberán ser claramente diferenciados, es decir se deberán incluir patrones de trazo diferente o trazos con colores diferentes perfectamente distinguibles.

El proyecto consistirá en el diseño e implementación de un prototipo electrónico, basado en cálculos teóricos como los desarrollados en la clase, además de mediciones de cada etapa (similares a las realizadas en las prácticas), en donde se aplique la mayoría de los conceptos adquiridos en el curso. El circuito final deberá entregarse en una placa impresa y en un contenedor (caja) con acabado profesional, además de ser completamente funcional. También se entregará un reporte del prototipo, en donde se incluirá: el objetivo del prototipo, el material y equipo requerido para su implementación, una introducción donde se describan los principios teóricos del prototipo, la metodología de desarrollo, la memoria de cálculo, las instrucciones de operación del prototipo, las mediciones realizadas, las conclusiones del trabajo y la bibliografía consultada.

Contenido del reporte

Objetivo Explicar el objetivo de la práctica en base a la teoría vista en clase (que se pretende comprobar)

Introducción Agregar teoría referente a los experimentos desarrollados (ampliar la teoría incluida en el instructivo).

Material y Equipo Enumerar de forma específica tanto el material como el equipo utilizado para desarrollar la práctica

Desarrollo Explicar los procedimientos que se siguieron al realizar la práctica.

Conclusiones Todo tipo de comentarios (positivos y negativos) acerca del desarrollo de la práctica formas de mejorarla y/o soluciones alternativas para cumplir con el objetivo de la misma.

Gráficas, figuras y tablas Se debe emplear la misma escala en todas las gráficas y en caso necesario se pueden agregar gráficas complementarias con acercamientos para explicar un fenómeno en particular.

Aclaraciones

- El plazo máximo de entrega de reportes es de una semana a partir de la fecha de realización de la práctica. Pasada la fecha de entrega NO se recibirá ningún reporte.
- No cumplir con el formato establecido irá en detrimento de la calificación del trabajo.
- La portada tendrá el formato que se indica en la siguiente página. No incluya ningún otro dato en la portada. Esto es con el fin de facilitar su revisión.

Práctica 1

Generador electrostático Van de Graaff

Propósito:

1. Observar y experimentar con cargas eléctricas producidas por un generador electrostático.

Materiales y Equipo:

- 1 Generador Van de Graaff
- Pequeños Trozos de papel
- 1 Desarmador
- 1 Electroscopio

Procedimiento:

1. Prender el generador Van de Graaff.
2. Acercar trozos de papel a la esfera cargada.
3. Acercar el electroscopio a la esfera cargada.
4. Observar y anotar lo que sucede en ambos casos.
5. Desconectar el generador y desarmar sus partes principales.
6. Dibujar o fotografiar los componentes del generador.
7. Armar de nuevo el generador.

8. Conectarlo y verificar su funcionamiento.

Para el informe de la práctica:

Hacer investigación bibliográfica (en internet o libros) sobre el Generador van de Graaff y explicar claramente su principio de funcionamiento.

Escribir conclusiones individuales sobre la práctica realizada.

Práctica 2

Transferencia de carga eléctrica

Propósito:

1. Observar y experimentar con cargas eléctricas producidas mediante la fricción entre objetos de diferentes materiales

Materiales y Equipo:

- 1 Kit electrostático
- Pequeños Trozos de papel
- 1 Electroscopio

Procedimiento:

1. Tomar una varilla y cargarla por frotación.
2. Acercar la varilla a los trozos de papel y verificar que esté cargada.
3. Acercar la varilla al disco o bola metálica del electroscopio y verificar que esté cargada.
4. Tocar la varilla con los dedos o acercarla a una superficie metálica.
5. Acercar la varilla de nuevo a los trozos de papel y al electroscopio y verificar que ya no esté cargada.
6. Repetir los pasos 1 al 5 pero ahora TOCANDO físicamente con la varilla, el disco o bola metálica del electroscopio.

7. Comparar casos con diferentes varillas y telas con sus diferentes combinaciones.

Para el informe de la práctica:

Hacer investigación bibliográfica (en internet o libros) sobre transferencia de carga eléctrica mediante los mecanismos de fricción, contacto e inducción.

Escribir conclusiones individuales sobre la práctica realizada.

Práctica 3

Transferencia de carga eléctrica y Jaula de Faraday

Propósito:

1. Observar y experimentar con cargas eléctricas producidas mediante la fricción entre objetos de diferentes materiales.
2. Verificar que la carga eléctrica se transfiere por inducción y por contacto.

Materiales y Equipo:

- 1 Kit Electrostático
- 2 Electroscopios
- 1 Jaula de Faraday

Procedimiento 1:

1. Cargar eléctricamente una varilla de PVC frotándola con piel de conejo.
2. Transferir por inducción carga de la varilla a las láminas metálicas de los dos electroscopios, colocando la varilla cargada sobre los discos metálicos de los electroscopios procurando que estén lo más cercano posible uno del otro.
3. Observar y anotar lo que pasa con las láminas metálicas de cada uno de los electroscopios.

Procedimiento 2:

1. Cargar eléctricamente una varilla de PVC frotándola con piel de conejo.
2. Transferir por inducción carga de la varilla a las láminas metálicas de los dos electroscopios, colocando la varilla cargada sobre los discos metálicos de los electroscopios procurando que estén lo más cercano posible uno del otro.
3. Observar y anotar lo que pasa con las láminas metálicas de cada uno de los electroscopios.

Procedimiento 3:

1. Colocar una varilla de vidrio sobre una base giratoria.
2. Cargar eléctricamente una varilla de PVC frotándola con piel de conejo.
3. Transferir por inducción carga de la varilla de PVC a la varilla de vidrio.
4. Observar y anotar lo que pasa con la varilla de vidrio.

Para el informe de la práctica:

Incluir en el informe de la práctica una breve reseña del principio de funcionamiento y aplicaciones de la Jaula de Faraday, mediante investigación en libros e internet.

Escribir conclusiones individuales sobre la práctica realizada.

Práctica 4

Separación electrostática de mezclas

Propósito:

1. Observar y experimentar con cargas eléctricas producidas mediante la fricción entre objetos de diferentes materiales.
2. Verificar que la carga eléctrica se transfiere por inducción.

Materiales y Equipo:

- 1 Kit electrostático
- Sal y pimienta
- 1 Placa de acrílico o baquelita

Procedimiento 1:

1. Colocar la placa de acrílico o baquelita sosteniéndola por sus extremos sobre dos libros o bases que permitan una separación de 1 a 2 cm. de la superficie de la mesa de laboratorio.
2. Transferir por inducción carga de la placa a la mezcla de sal y pimienta.
3. Observar y anotar lo que pasa con la sal y la pimienta.

Procedimiento 2:

1. Colocar un pedazo de papel recortado finamente en forma de un número 8 y pegarlo con cinta adhesiva sobre la superficie de la placa de acrílico o baquelita.
2. Transferir por inducción carga de la placa a la mezcla de sal y pimienta.
3. Observar y anotar lo que pasa con la sal y la pimienta.

Para el informe de la práctica:

Incluir una breve reseña del principio de funcionamiento de la máquina fotocopidora (proceso Xerox) mediante investigación en libros e internet.

Escribir conclusiones individuales sobre la práctica realizada.

Práctica 5

Condensadores o capacitores

Propósito:

1. Observar y experimentar con capacitores de diferentes tipos y valores.
2. Verificar que la diferencia de potencial cambia de acuerdo a la carga y descarga del capacitor.

Materiales y Equipo:

- 1 Placa de experimentación (protoboard)
- Capacitores de diferentes tipos y valores
- 1 Multímetro digital

Procedimiento:

1. Para el tiempo inicial $t = 0$ el condensador está descargado y por lo tanto su diferencia de potencial es cero.
2. Al pasar el interruptor se establece una corriente eléctrica en la dirección $a - b$ y la placa B se carga poco a poco con carga negativa y la placa A se carga positivamente por inducción hasta alcanzar el equilibrio.
3. Cuando se alcanza el equilibrio el condensador no acepta más carga y por lo tanto el punto a y el b están al mismo potencial e igualmente los puntos c y d.

4. Al estar los puntos a y b al mismo potencial no se establece campo eléctrico entre esos dos puntos y por lo tanto desaparece la corriente eléctrica y por eso el foco se apaga.
5. Para un tiempo $t \gg 0$ la diferencia de potencial en el condensador es el mismo que en la batería
- 6.

Para el informe de la práctica:

Observar y anotar lo que pasa. Incluir una breve reseña del proceso de almacenamiento de carga en un capacitor mediante investigación en libros e internet. Escribir conclusiones individuales sobre la práctica realizada.

Práctica 6

Capacitores en circuitos

Propósito:

1. Determinar el comportamiento de capacitores en un circuito RC.
2. Estudiar la combinación entre capacitores.

Materiales y Equipo:

- 1 Placa de experimentación (protoboard)
- 1 Capacitor de $100\ \mu\text{F}$ y 1 Capacitor de $330\ \mu\text{F}$
- 1 Resistor de $100\ \text{k}\Omega$ y 1 Resistor de $220\ \text{k}\Omega$
- 1 Multímetro digital
- 1 Cronómetro

Procedimiento:

1. Conectar el circuito mostrado en la Figura 6.1 usando un resistor de $100\ \text{k}\Omega$ y un capacitor de $100\ \mu\text{F}$. Usar un cable extra en uno de los resortes como un interruptor como se muestra en la figura. Conectar el Multímetro de tal manera que el cable negro (negativo o tierra) esté donde se conecta el capacitor a la terminal negativa de la pila y fijarlo de manera que lea el valor actual del voltaje en la pila llamado V_{actual} .
2. Comenzar sin voltaje en el capacitor y el cable del interruptor al circuito desconectado. Si el voltaje permanece en el capacitor, usar un pedazo de cable para unir los dos extremos del capacitor, quitando la carga restante. (Unir con un cable los puntos B y C como se muestra en la figura 1 para descargar el capacitor).

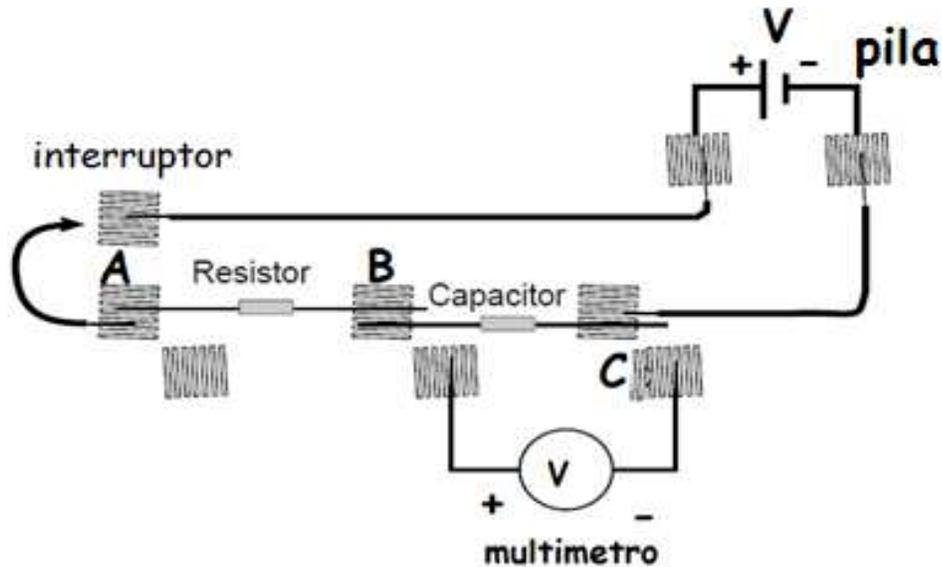


Figura 6.1: Diagrama de conexión.

- Ahora cerrar el interruptor con el cable. Observar el voltaje que se lee en el Multímetro, es el voltaje a través del capacitor. ¿Cómo se puede describir la manera en que cambia el voltaje?
- Si ahora se abre el interruptor quitando el cable extra, el capacitor debería mostrar un voltaje que disminuye lentamente conforme pasa el tiempo. Esto indica que la carga que se le puso al capacitor, no hay manera de quitarla o neutralizar totalmente las cargas en las dos placas.
- Conectar un cable entre los puntos A y C del circuito, permitiendo que la carga se vaya al resistor. Observar el voltaje que se lee en el Multímetro y la carga que fluye. ¿Cómo se describiría la manera en que el voltaje cae?
- Repetir los pasos 3-5 hasta que quede comprendido el proceso de carga y descarga de un capacitor a través de una resistencia.
- Medir el voltaje de la pila usada en el experimento y llamarlo V_{actual} . Multiplicar el voltaje medido por 0.632121 y llamarle V_{max} . Multiplicar el voltaje medido por 0.367879 y llamarle V_{min} .

8. Ahora repetir los pasos 3-5, esta vez registrando el tiempo que tarda en pasar desde 0.0 V hasta V_{max} mientras se carga el capacitor. Este tiempo se llama T_c (tiempo de carga). También se deberá registrar el tiempo que se tarda el voltaje en pasar desde V_{actual} hasta V_{min} mientras se descarga. Este tiempo se llama T_d (tiempo de descarga). Registrar los tiempos con valores de resistencias y capacitores en la Tabla 1.
9. Cambiar el capacitor de 100 μF por uno de 330 μF . Repetir el paso 7, registrando los tiempos de carga y descarga en la Tabla 1.
10. Regresando al capacitor original de 100 μF , pero con una resistencia de 220 $\text{k}\Omega$ en el circuito. Repetir el paso 7, registrando los datos en la Tabla 1.
11. También registrar en la Tabla 1 el resultado de multiplicar el valor de la resistencia por el de la capacitancia ($R \times C$).

Vactual = Medición	Vmax = Resistencia	Vmin = Capacitancia	T_c	T_d	$R \times C$
1	100 $\text{k}\Omega$	100 μF			
2	100 $\text{k}\Omega$	330 μF			
3	220 $\text{k}\Omega$	100 μF			

Tabla 6.1:

12. Regresando al resistor original de 100 $\text{k}\Omega$, pero con un capacitor de 100 μF en serie con el capacitor de 330 μF . Repetir el paso 7, registrando los resultados en la Tabla 2.
13. Ahora repitiendo el paso 7 pero con los capacitores de 100 μF y 330 μF en paralelo. Registrar los resultados en la Tabla 2.
14. También registrar en la tabla el resultado de multiplicar el valor de la resistencia por el de la capacitancia ($R \times C$).

Vactual = Medición	Vmax = Resistencia	Vmin = Capacitancia	T_c	T_d	$R \times C$
1	100 $\text{k}\Omega$	100 μF			
2	100 $\text{k}\Omega$	330 μF			
3	220 $\text{k}\Omega$	100 μF			

Tabla 6.2:

Incluir en el informe de la práctica, de acuerdo con los resultados obtenidos, una breve explicación sobre el efecto en la capacitancia total si los capacitores son combinados en serie y si son combinados en paralelo.

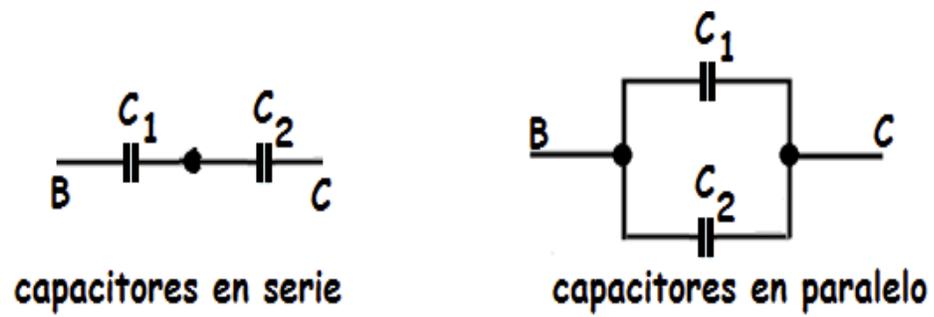


Figura 6.2: Diagramas de conexión de Capacitores en Serie y en Paralelo.

Práctica 7

Principios de circuitos eléctricos

Propósito:

1. Incrementar el grado de familiarización con la tarjeta de experimentación o “Protoboard” utilizado en prácticas anteriores.
2. Aprender a armar un circuito eléctrico completo.
3. Aprender a representar circuitos eléctricos con diagramas.

Materiales y Equipo:

- 1 Tarjeta de Experimentación “Protoboard”
- Cables

Antecedentes:

1. Muchas de las claves de los circuitos eléctricos han sido reducidos a símbolos. Cada elemento representa un elemento de operación del dispositivo, y muchos tienen un significado histórico. En este laboratorio y algunos que siguen, usaremos símbolos frecuentemente, y es necesario que aprendas varios de estos símbolos.
2. El Protoboard ha sido diseñado para realizar una amplia variedad de experimentos fácil y rápido. En la siguiente figura se encuentra un diagrama ilustrado del Protoboard.
3. Notas sobre el Protoboard

- a) Los resortes están soldados al tablero y sirven como lugares convenientes para los alambres que conectan, los resistores y otros componentes.
- b) Algunos de los resortes están conectados eléctricamente con los dispositivos como el potenciómetro y las baterías. Si un resorte está demasiado flojo, presionar los anillos para permitirte sostener un alambre más firmemente. Si un resorte se afloja, la presión ligera lo conseguirá ajustarlo. Si encuentras un resorte que no funcione, notificar por favor a tu instructor.
- c) Los componentes, principalmente el resistor, se guardan en una caja de plástico en la tapa del tablero. Ten cuidado en los componentes y devuélvelos al almacén en cada sesión de laboratorio. De esta forma tendrás componentes con valores constantes de laboratorio en laboratorio.

Procedimiento:

1. Utiliza dos piezas de cable para hacer conexiones entre los resortes y uno de los focos al resorte de la batería con esta conexión la luz brillará. Antes de comenzar a conectar el circuito, discuta con su compañero de laboratorio qué conexión trataran de hacer y por qué creen que lograran activar la luz. Si no tienen éxito, prueben en este orden: cambiando el cableado, usando otro bulbo, usando otra batería pidiendo asistencia a tu instructor.
 - a) Dibuja las conexiones que hacen los cables una vez que hayan tenido éxito, utiliza los símbolos que aparecen en la primera página de esta práctica.
 - b) Re-dibuja totalmente el circuito que ya has armado, haciendo que las conexiones vayan de forma horizontal y vertical en la página. Estos son términos más estándares para la forma de dibujar un circuito eléctrico.
2. Voltea los dos cables de la luz. ¿Esto tiene algún efecto en la operación? Voltea los dos cables de la batería. ¿Esto tiene algún efecto en la operación?
3. En los siguientes pasos, usa un resorte vacío, como un interruptor, puede ser uno de los tres alrededor del transistor como se muestra en la figura 1. Conecta una pata de la batería a este resorte y después toma un tercer cable del resorte al foco. Ahora puedes cambiar la alimentación en “encendido” y “apagado” conectando o no el tercer cable.
4. Usa tanto cable sea necesario para conectar una segunda luz dentro del circuito de tal forma que ésta también se encienda. (Usa el “interruptor” para apagar la alimentación una vez que hayas completado las conexiones.) Discute sus planes con tus compañeros de equipo antes de empezar. Una vez que lo hayas completado, dibuja las conexiones que has hecho como

un diagrama de circuito. Comenta tu diagrama del circuito haciendo notas apropiadas a un lado indicando qué pasa con el circuito en particular. Si tu experiencia carece de éxito, sigue intentándolo¹.

5. Si puedes encontrar otra forma de conectar dos focos en el mismo circuito, inténtalo. Dibuja el diagrama de circuito cuando termines y nota el brillo relativo. Compara tu brillo contra el que tú realizaste con un solo foco.
6. Desconecta los cables. Devuelve el equipo al lugar que te indique tu instructor.

Para el informe de la práctica:

Escribir conclusiones individuales sobre los experimentos realizados.

¹¿Tu luz original tiene el mismo brillo, o era más brillante o menos brillante como estaba durante el paso 1? ¿Puedes explicar algunas diferencias en el brillo, o el hecho de que es igual? Si no, no estés muy sorprendido, pues éste será el tema de un estudio más adelante.

Práctica 8

Luces en circuitos

Propósito:

1. Determinar como se comportan los focos de luz en diferentes arreglos de circuitos.
2. Investigar formas diferentes de conectar dos baterías.

Materiales y Equipo:

- 1 Generador Van de Graaff
- Pequeños Trozos de papel
- 1 Desarmador
- 1 Electroscopio

Procedimiento (PARTE A):

1. Usar dos pedazos de cable para conectar un foco de luz a una de las baterías D de manera que la luz sea ligera¹. Colocar un interruptor para encender y apagar la luz, evitando que esté prendida continuamente. (Se debió haber completado este paso en el Experimento 1. Si ese es el caso, revisar que se hizo después. Si no, continuar con este paso.)
2. Usar cables adicionales para conectar una segunda luz en el circuito de manera que también dé luz². Discutir sobre lo que se hará con el compañero de laboratorio antes de comenzar. Una vez hecho esto, dibujar

¹Debido a la variación que hay entre los focos, el brillo de cada uno puede ser substancialmente diferente al de otro en situaciones "idénticas".

²¿La luz original tiene el mismo brillo o ha cambiado a la del Paso 1? Explicar la diferencia de brillo, o por qué se mantuvo igual.

las conexiones hechas en un diagrama del circuito usando los símbolos estándar. Hacer notas apropiadas en el diagrama del circuito, indicando que ha pasado con el circuito.

3. Si uno de los focos está desconectado, ¿el otro foco se apaga o se mantiene encendido? ¿Por qué?
4. Diseñar un circuito que permita encender los tres focos, cada uno con la misma iluminación. Cuando esté listo, dibujar el diagrama del circuito. ¿Qué pasa si se desconecta un foco? Explicar.
5. Diseñar otro circuito en el cual enciendan los tres también pero todos con el mismo brillo, la intensidad puede diferir de la que se dio en el Paso 4. Intentarlo. Cuando esté listo, dibujar el diagrama del circuito. ¿Qué pasa si se desconecta uno de los focos? Explicar.
6. Pensar en un circuito donde 2 focos tengan la misma intensidad, y el tercero con una diferente³. Intentarlo. Cuando esté listo, dibujar el diagrama del circuito. ¿Qué pasa si se desconecta uno de los focos? Explicar.

Procedimiento (PARTE B):

1. Conectar una batería D a un foco como en el Paso 1, usando un interruptor para facilitar quitar o permitir el paso de corriente. Observar el brillo de la luz.
2. Ahora conectar la segunda batería D en el circuito como se muestra en la Figura 1.a. ¿Cuál es el efecto en el brillo de la luz?
3. Conectar la segunda batería D como se muestra en la Figura 8.1.b. ¿Cuál es el efecto en el brillo?
4. Finalmente, conectar la segunda batería D como se muestra en la Figura 8.1.c. ¿Cuál es el efecto en el brillo?
5. Determinar la naturaleza de las conexiones entre las baterías D hechas en los pasos 8-10. ¿Cuál de esas fue más útil para lograr una luz más brillante? ¿Cuál fue la menos útil? Determinar la razón de del comportamiento de cada una.

Procedimiento (PARTE C):

1. Conectar el circuito mostrado en la Figura 8.2. ¿Cuál es el efecto de rotar la perilla en el dispositivo que es identificado como potenciómetro?

³¿Existen generalizaciones que se pueda dar sobre las distintas conexiones del arreglo de luces?

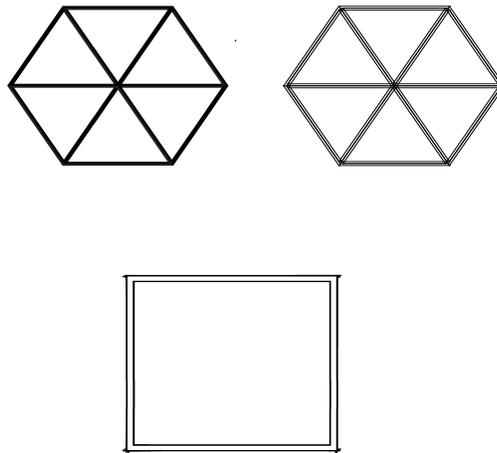


Figura 8.1: Agregar la Figura correspondiente.

Para el informe de la práctica:

Responder las preguntas que aparecen a lo largo del procedimiento. Poner suma atención en las preguntas con pies de nota. ¿Cuáles son las reglas aparentes para la operación de baterías en serie? ¿En paralelo? ¿Cuál es una de las funciones del potenciómetro en el circuito? .

Escribir conclusiones individuales sobre la práctica realizada.

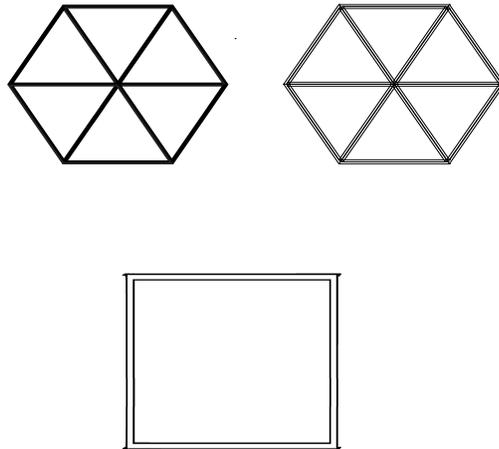


Figura 8.2: Agregar la Figura correspondiente.

Práctica 9

Ley de Ohm

Propósito:

1. Investigar las tres variables involucradas en una relación matemática conocida como Ley de Ohm.

Materiales y Equipo:

- 1 Placa de experimentación (protoboard)
- 1 Multímetro

Procedimiento:

1. Elija uno de los resistores que se le han dado. Usando el gráfico al reverso, decodifique el valor de la resistencia y registre el valor en la primera columna de la Tabla 9.

MEDICIÓN DE CORRIENTE:

1. Construya el circuito mostrado en la figura 9.1a presionando las puntas del resistor en dos de los resortes del protoboard.
2. Ponga el multímetro en la escala de 200mA, no se necesitan conexiones especiales para que la corriente fluya. Conecte el circuito mida y lea la corriente que fluye a través del resistor. Registre este valor en la segunda columna de la Tabla 9.
3. Quite el resistor y elija otro. Registre el valor de esta resistencia en la Tabla 9 después mida y registre la corriente como en los pasos 2 y 3. Continúe con este proceso hasta que haya completado todos los resistores que se le

han dado. Si tiene más de un resistor con el mismo valor, mantenga un orden para que así pueda usarlo de nuevo en los siguientes pasos.

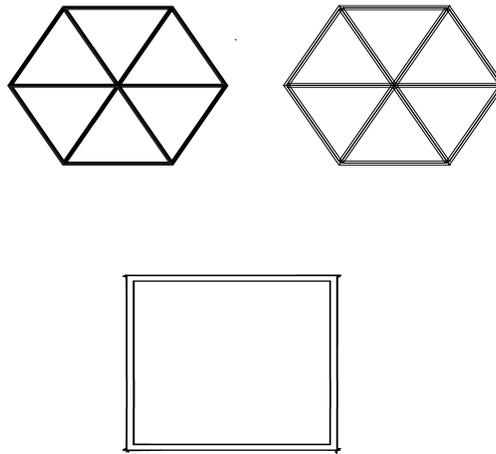


Figura 9.1: Agregar la Figura correspondiente.

MEDICIÓN DE VOLTAJE:

1. Desconecte el multímetro y conecte un cable del lado positivo de la batería directamente al primer resistor que usaste así como lo muestra la figura 9.1b. Cambie el multímetro a la escala de 2 VDC y conecte las puntas. Mida el voltaje a través del resistor y regístrelo en la Tabla 9.
2. Cambie el resistor y elija el siguiente que usó. Registre este voltaje en la Tabla 9 como en el paso 5. Continúe este proceso hasta que haya completado todos los resistores.

Procesamiento de datos:

- 1.

Tabla 9.1: Mediciones

2. Dibuje una gráfica de Corriente (eje vertical) vs Resistencia.
3. Para cada uno de sus grupos de datos, calcule la proporción de Voltaje/Resistencia. Compare el valor que calculó con el valor que midió de la corriente.

Discusión:

1. De su gráfica, ¿Cuál es la relación matemática entre Corriente y Resistencia?
2. La Ley de Ohm establece que la corriente está dada por el residuo de
3. ¿Cuáles son las posibles fuentes de errores experimentales en este laboratorio? ¿Esperaría que esto hiciera que sus resultados fueran grandes o que los hiciera más chicos?

Para el informe de la práctica:

Escribir conclusiones individuales sobre los experimentos realizados.

Práctica 10

Resistencia en Circuitos

Propósito:

1. Comenzar a experimentar con las variables involucradas en la operación de un circuito eléctrico (Esta es la primera de tres prácticas).

Materiales y Equipo:

- 1 Placa de experimentación (“Protoboard”)
- 1 Multímetro

Procedimiento:

1. Escoger tres resistores con el mismo valor. Escribir en la Tabla 1, mostrada abajo, los colores de los resistores. Se hará referencia a cada uno como el #1, #2 y #3.
2. Determinar el valor de los resistores. Escribir el valor en la columna “Resistencia calculada” en la Tabla 4. Escribir el valor de tolerancia que está indicado por el color de la cuarta banda en la columna “Tolerancia”.
3. Usar el multímetro para medir la resistencia de cada uno de los tres resistores. Escribir los valores en la Tabla 4.
4. Determinar el porcentaje de error experimental de cada valor de las resistencias y escribirlas en la columna ?Error experimental = $[(\text{— Medido} - \text{Calculado}) / \text{Calculado}] \times 100$

Colores 1 2 3 4 Resistencia calculada Resistencia medida Tolerancia #1
#2 #3 Tabla 1

Tabla 10.1: tabla 1

5. Ahora conectar los tres resistores como en el CIRCUITO SERIE de la Figura 1, en el “Protoboard”. Medir las resistencias de las combinaciones indicadas en el diagrama, conectando las puntas del multímetro en los puntos de inicio y final de las flechas del diagrama. SERIE Figura 1

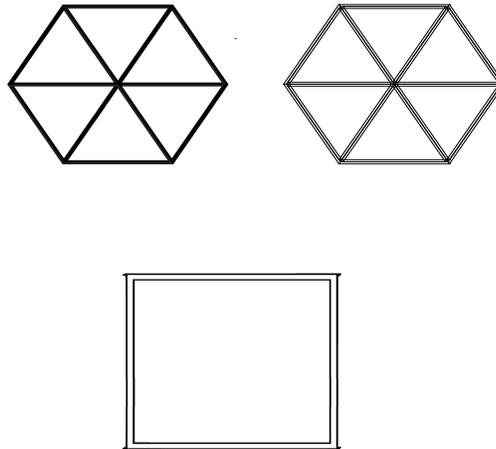


Figura 10.1: Agregar la Figura correspondiente.

6. Construir el CIRCUITO PARALELO, usando primero la combinación con dos de los resistores, y después usando los tres. Medir y anotar los valores para esos circuitos. PARALELO Figura 2
7. Conectar el CIRCUITO MIXTO y medir las distintas combinaciones de resistencias. ¿Esto cumple las reglas conocidas anteriormente?
MIXTO y Magnetismo Electricidad Procedimiento B Figura 3

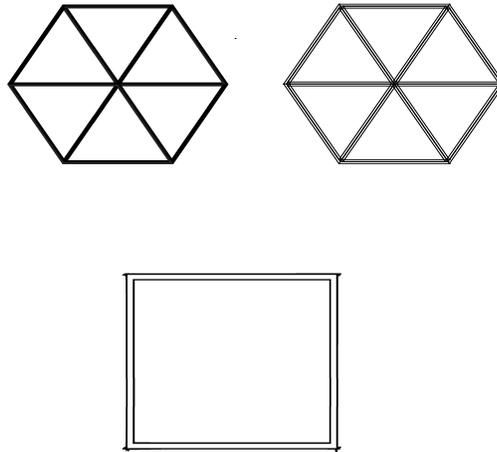


Figura 10.2: Agregar la Figura correspondiente.

8. Escoger tres resistores con diferentes valores. Repetir los Pasos 1 a 7, escribiendo los datos en los espacios de la siguiente página. Hay que recordar que los resistores fueron llamados A, B y C. $\text{Error experimental} = \left[\frac{(\text{Medido} - \text{Calculado})}{\text{Calculado}} \right] \times 100$

Figura 4

Electricidad Figura 5

Figura 6

Discusión:

1. ¿Cómo se compara el
2. ¿Cuál es la regla aparente para la combinación de resistencias iguales en circuitos en serie? ¿Para circuitos en paralelo? Usar esto para apoyar las conclusiones.

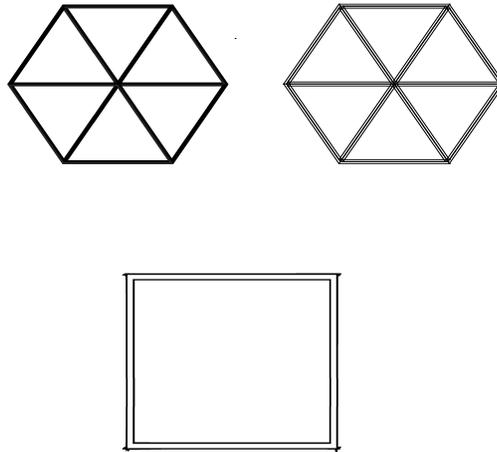


Figura 10.3: Agregar la Figura correspondiente.

3. ¿Cuál es la regla aparente para la combinación de resistencias distintas en circuitos en serie? ¿Para circuitos en paralelo? Usar esto para apoyar las conclusiones.
4. ¿Cuál es la regla aparente para la resistencia total cuando los resistores se colocan en serie? ¿En paralelo? Usar esto para apoyar las conclusiones.

Para el informe de la práctica:

Escribir conclusiones individuales sobre los experimentos realizados.

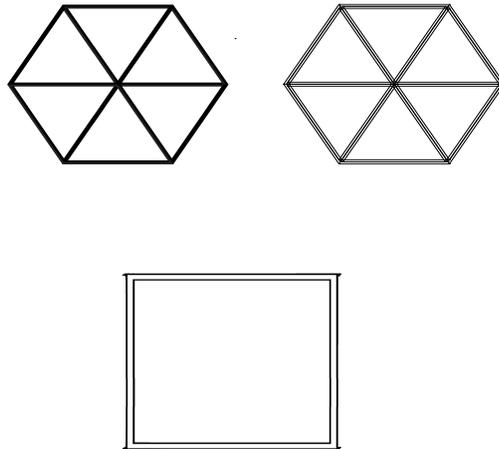


Figura 10.4: Agregar la Figura correspondiente.

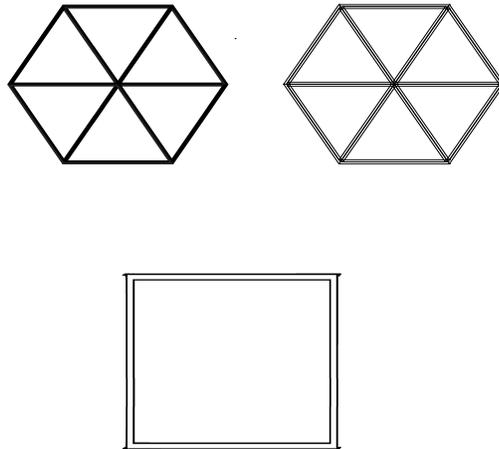


Figura 10.5: Agregar la Figura correspondiente.

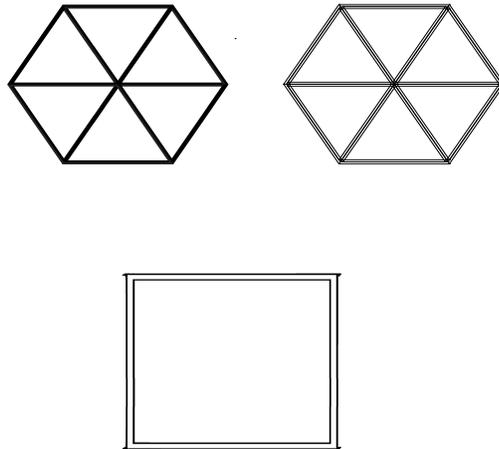


Figura 10.6: Agregar la Figura correspondiente.

Práctica 11

Voltaje en Circuitos

Propósito:

1. Continuar experimentando con variables involucradas en la operación de un circuito eléctrico (Se debe haber completado la práctica 10 satisfactoriamente para continuar con la presente).

Materiales y Equipo:

- 1 Placa de experimentación (“Protoboard”)
- 1 Multímetro

Procedimiento:

1. Conecte los mismos tres resistores que usó en la práctica 10 en el circuito en serie mostrado abajo, usando los resortes para detener las patas de los resistores juntas sin doblarlas. Conecte dos cables a la batería, preste atención a cuál cable está conectado al polo negativo y cuál cable está conectado al polo positivo.

SERIE Figura 1

2. Ahora use la función de voltaje en el Multímetro para medir el voltaje a través de cada resistor y después a través de la combinación de los resistores. Sea cuidadoso al observar la polaridad de la puntas (rojo es +, negro es -). Registre sus lecturas en la Tabla 4.
3. Ahora conecte el circuito en paralelo de abajo, usando los tres resistores. Mida el voltaje a través de cada resistor y de la combinación, teniendo cuidado con la polaridad como antes.

PARALELO

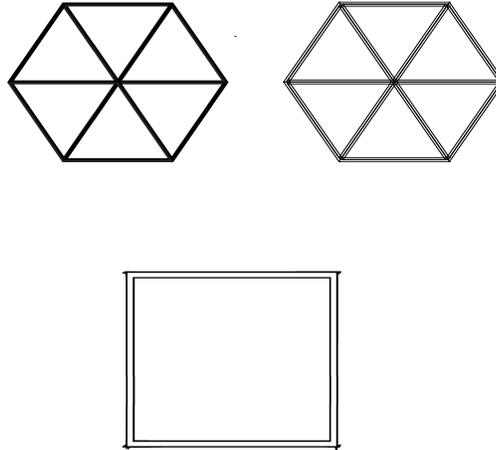


Figura 11.1: Agregar la Figura correspondiente.

- Mantenga los tres resistores conectados mientras haga sus mediciones. Escriba abajo sus valores como se indica. Tabla 1

Tabla 11.1: tabla 1

Figura 2

- Ahora conecte el circuito de abajo y mida los voltajes. Puede usar la lectura de los resistores que tomó en la práctica 10 para este paso.

MIXTO Procedimiento B

Figura 3

SERIE

- Use los tres diferentes resistores que usó en la práctica 10 para construir los circuitos mostrados abajo. Mida los mismos voltajes que se le pidió que

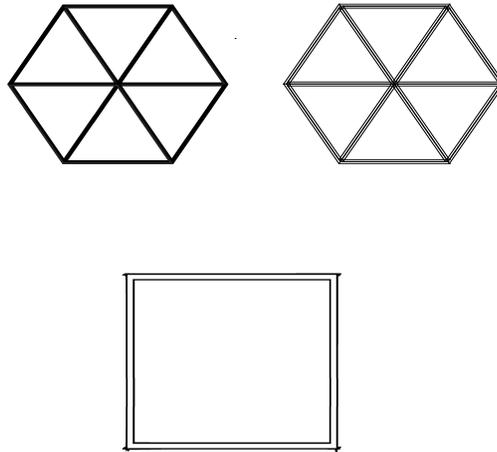


Figura 11.2: Agregar la Figura correspondiente.

midiera antes en los pasos 1 al 4. Use los mismos resistores para A, B y C que usó en la práctica 10.

Figura 4

PARALELO

MIXTO Figura 5

Figura 6

Discusión:

1. En base a los datos que registraron en la tabla con Figura 11.1, ¿cuál es el patrón para cómo el voltaje se distribuye en un circuito en serie con resistencias iguales?
2. De acuerdo a los datos que registró con la Figura 11.4, ¿Cuál es el patrón para cómo se distribuye el voltaje en un circuito en serie con resistores diferentes? ¿Hay alguna relación entre el tamaño de los resistores y el tamaño del voltaje resultante?

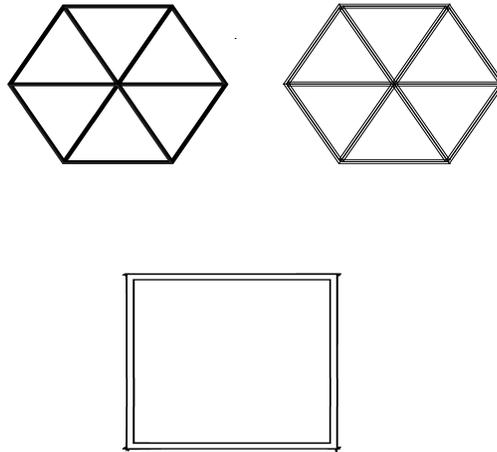


Figura 11.3: Agregar la Figura correspondiente.

3. Utilizando los datos de la Figura 11.2, ¿cuál es el patrón para como el voltaje se distribuye en un circuito en paralelo con resistores iguales?
4. Basado en los datos de la Figura 11.5, ¿cuál es el patrón para como el voltaje se distribuye en un circuito en paralelo con resistores diferentes? ¿Hay alguna relación entre el tamaño de los resistores y el tamaño del voltaje resultante?
5. ¿Los voltajes en sus circuitos mixtos (vea las Figuras 11.3 y 11.6) siguen las mismas reglas como lo hicieron en sus circuitos que eran puramente en serie o paralelo? Si no es así, establezca las reglas que ve en la operación.

Para el informe de la práctica:

Escribir conclusiones individuales sobre los experimentos realizados.

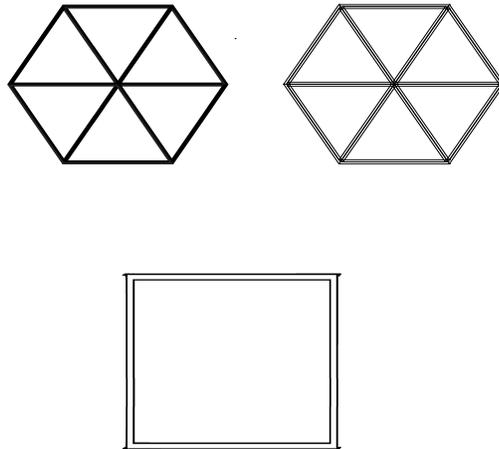


Figura 11.4: Agregar la Figura correspondiente.

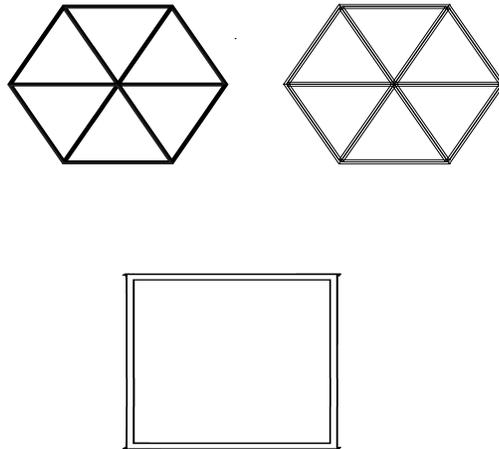


Figura 11.5: Agregar la Figura correspondiente.

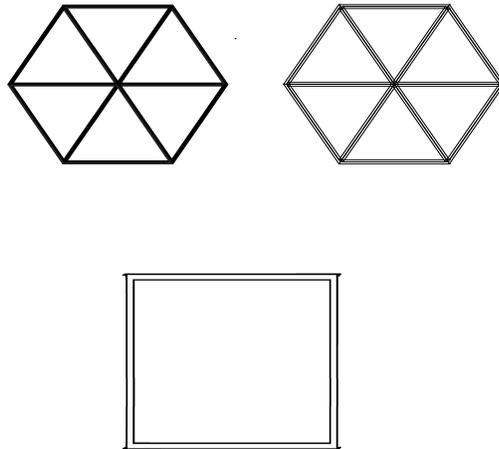


Figura 11.6: Agregar la Figura correspondiente.

Práctica 12

Corriente en Circuitos

Propósito:

1. Continuar experimentando con variables involucradas en la operación de un circuito eléctrico.

Materiales y Equipo:

- 1 Placa de experimentación (“Protoboard”)
- 1 Multímetro

Procedimiento:

1. Conectar los mismos tres resistores usados en el Experimento 3 y 4, en serie como se muestra abajo. Conectar dos cables a la batería D, y hay que notar qué lado es negativo y cuál es positivo. CIRCUITO SERIE Figura 1
2. Ahora hay que cambiar las puntas del multímetro digital de manera que se pueda medir la corriente. Se debe usar una escala que tenga como máximo 200 mA. Hay que tener cuidado y observar la polaridad de las puntas (rojo es +, negro es -).
3. Para medir la corriente, el circuito debe ser abierto, y hacer que la corriente fluya a través del medidor. Desconectar la parte positiva de la batería y conectarla a la punta roja (+) del medidor. Conectar la punta negra (-) a la R1, donde estaba originalmente conectado el cable.
4. Anotar los resultados en la tabla como I_0 . Ver la Figura 2.
Figura 3
PARALELO

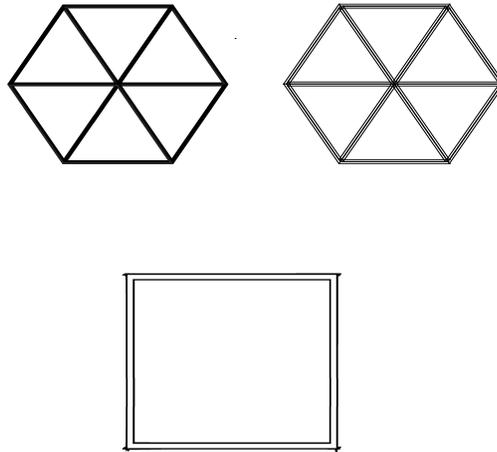


Figura 12.1: Agregar la Figura correspondiente.

5. Conectar el circuito paralelo mostrado abajo, usando los tres resistores. Revisar las instrucciones para conectar el multímetro digital como amperímetro en el Paso 2. Conectarlo primero entre la terminal positiva de la batería y el nodo donde inicia el circuito paralelo para medir I_0 . Después abrir el circuito paralelo para poder medir la corriente a través de cada resistencia. Anotar las mediciones en la tabla adjunta.

Tabla 12.1: tabla 1

Figura 4

Discusión:

1. Basándose en los primeros datos, ¿cuál es el patrón de comportamiento de la corriente en circuitos en serie? Ahora, se puede conocer el comporta-

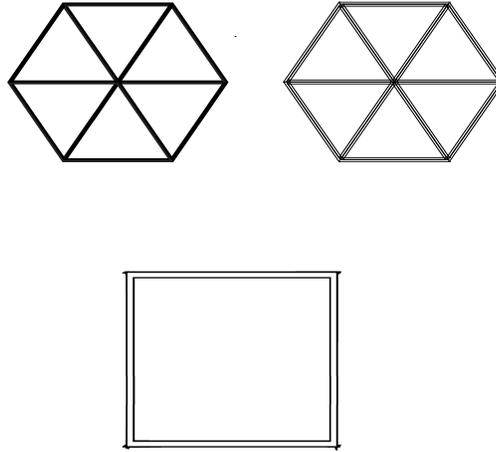


Figura 12.2: Agregar la Figura correspondiente.

miento de las tres variables ? resistencia, voltaje y corriente ? en circuitos en serie

2. Basándose en el resto de los datos, ¿existe algún patrón en el comportamiento de la corriente en circuitos en paralelo? Ahora, se puede hablar de características generales de la corriente, voltaje y resistencias en circuitos en paralelo.

Para el informe de la práctica:

Escribir conclusiones individuales sobre los experimentos realizados.

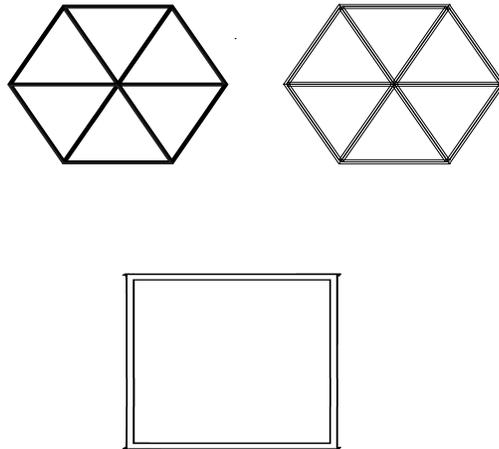


Figura 12.3: Agregar la Figura correspondiente.

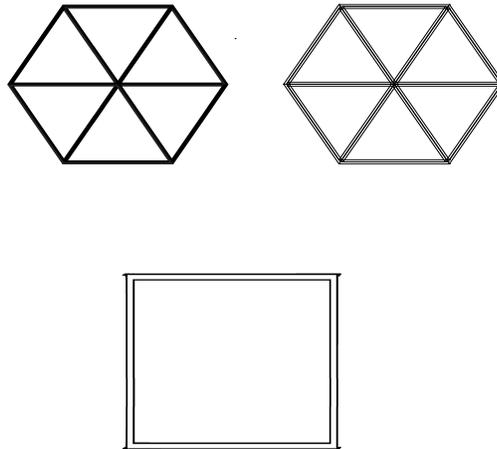


Figura 12.4: Agregar la Figura correspondiente.

Práctica 13

Leyes de Kirchhoff

Propósito:

1. Demostrar experimentalmente las Leyes de Kirchhoff para los circuitos eléctricos.

Materiales y Equipo:

- 1 Placa de experimentación (“Protoboard”)
- 1 Multímetro

Procedimiento:

1. Conecte el circuito mostrado en la Figura 13.1a usando resistores con valor superior a $100\ \Omega$. Use la Figura 13.1b como referencia mientras registra sus datos. Registre el valor de los resistores en la tabla correspondiente. Sin corriente fluyendo, mida la resistencia total del circuito entre los puntos **A** y **B**.
2. Con el circuito conectado a la batería y la corriente fluyendo, mida el voltaje a través de cada uno de los resistores y registre el valor en la tabla a continuación. En el diagrama del circuito de la Figura 13.1b, indique qué parte de cada una de las resistencias es positiva en relación con el otro extremo poniendo un “+” al final
3. Ahora mida la corriente a través de cada uno de los resistores. Interrumpa el circuito y coloque el multímetro digital (Verifique que la escala y conexiones del multímetro correspondan a la medición de corriente) en serie para obtener las lecturas.

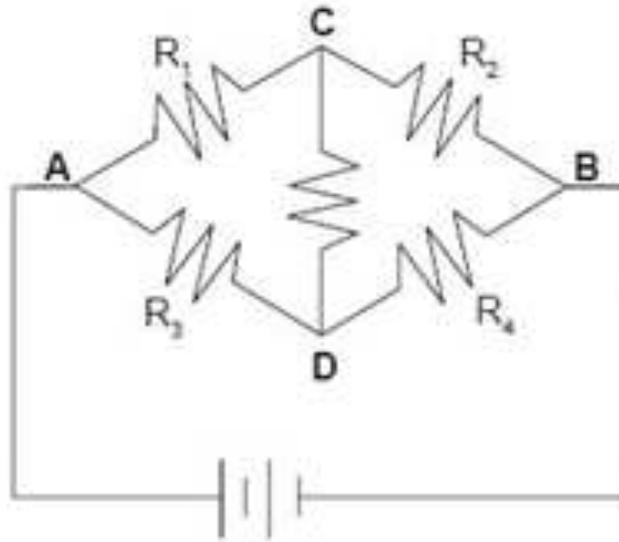


Figura 13.1: Circuito “Puente de Resistencias”.

4. Asegúrese de obtener cada una de las corrientes individuales, así como el flujo de la corriente I_T dentro y fuera de de la parte principal del circuito.

Resistencia [Ω]	Voltaje [V]	Corriente [A]
R_1	V_1	I_1
R_2	V_2	I_2
R_3	V_3	I_3
R_4	V_4	I_4
R_5	V_5	I_5
R_T	V_T	I_T

Tabla 13.1: Valores de resistencia, voltaje y corriente medidos.

5. Determine la corriente neta que fluye dentro o fuera de cada uno de las cuatro nodos en el circuito.
6. Determine el voltaje neto en torno en al menos tres de los seis del lazo cerrado. Recuerde, si el potencial sube, trate el voltaje como positivo(+), mientras que si el potencial baja, trátelo como negativo (-).

Discusión:

1. Use sus resultados experimentales para analizar el circuito que construyó en términos de las Leyes de Kirchhoff. Sea específico y dé pruebas para sus conclusiones.

Procedimiento B:

1. Construya el circuito mostrado abajo y aplique el mismo procedimiento que usó previamente. Analícelo en términos de las Leyes de Kirchhoff. Si es posible, trate de analizar el circuito siguiente y compare los valores medidos con los valores calculados teóricamente.

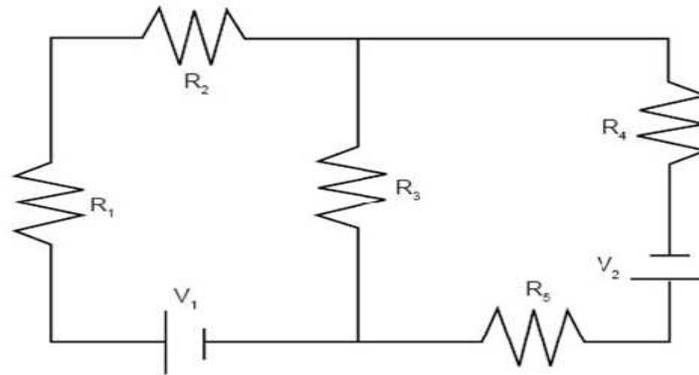


Figura 13.2: Circuito con 2 Mallas.

Para el informe de la práctica:
Escribir conclusiones individuales sobre los experimentos realizados.

Práctica 14

Fundamentos de campos magnéticos

Propósito:

1. Observar y experimentar con campos magnéticos producidas por imanes permanentes.

Materiales y Equipo:

- 1 Medidor de campo magnético (gaussímetro)
- 1 Juego de imanes
- 1 Placa de baquelita
- 1 Papel milimétrico

Procedimiento:

1. Acercar los imanes de múltiples formas y observar los efectos (atracción-repulsión).
2. Medir la intensidad de campo magnético en los alrededores de un imán y obtener líneas de campo magnético.
3. Colocar un imán sobre una superficie plana.
4. Cubrir el imán con una placa de baquelita.
5. Colocar limaduras y sobrantes metálicos sobre la placa de baquelita.

6. Observar cuidadosamente la orientación de las limaduras y sobrantes metálicos sobre la baquelita.
7. Medir intensidad de campo magnético en los alrededores de la placa de baquelita.

Conclusiones

Para el informe de la práctica:

Escribir conclusiones individuales sobre los experimentos realizados.
