

TRABAJO PRÁCTICO Nº 8 MAGNETISMO–PARTE I

RESUMEN. El presente Documento aporta información sobre las mediciones de laboratorio que aportan los datos necesarios para Desarrollar y Elaborar el Informe del Trabajo Práctico de Laboratorio. Dada la situación especial y de excepción por la que atraviesa el País debido a la pandemia por el coronavirus (covid-19) es que se desarrolla esta modalidad especial de cursado para el desarrollo de los trabajos prácticos de laboratorio.

El trabajo práctico sigue los mismos lineamientos que al inicio del cursado. Cada Comisión ya designada elabora el trabajo y entrega por vía electrónica (email)

NOTA 1. Valores experimentales están en **color rojo**.

NOTA 2. Este Documento es complementario al Trabajo Práctico.

NO Usar como modelo de trabajo práctico. Usar Solo como fuente de datos

Experiencia 8.1

Campo magnético de una bobina circular. Experimento de Oersted.

Objetivo

Detectar, con una brújula, el campo magnético \vec{B} originado por una corriente I en una bobina circular, determinando así la forma y sentido de las correspondientes líneas de campo.

Comparar las líneas de campo magnético \vec{B} con las ya conocidas líneas de campo eléctrico \vec{E} y describir conclusiones.

Equipamiento

Bobina circular de alambre de cobre esmaltado. Número de vueltas indicada en el dispositivo.

Fuente de corriente continua.

Amperímetro.

Brújula común de mano.

Módulo para comando y protección del circuito eléctrico, resistencia R_L para limitar la corriente e interruptor para conexión de la bobina.

Procedimiento

Disponer el dispositivo que sostiene la bobina y posee el interruptor de conexión; conectar la fuente de corriente continua, regulada a 12 V, utilizando el módulo de comando y protección del circuito e incorporar el amperímetro (selector en alcance superior a 3 A) y la resistencia limitadora de corriente R_L ; todo como lo muestra la Fig.8.2.

Cerrar el circuito operando el interruptor.

Desplazar la brújula por los alrededores de la bobina detectando el campo \vec{B} y la trayectoria de las imaginarias líneas de campo.

Permutar la conexión positivo por negativo. Verificar que al cambiar el sentido de la corriente también cambia el sentido de las líneas de campo; es decir del campo \vec{B} .

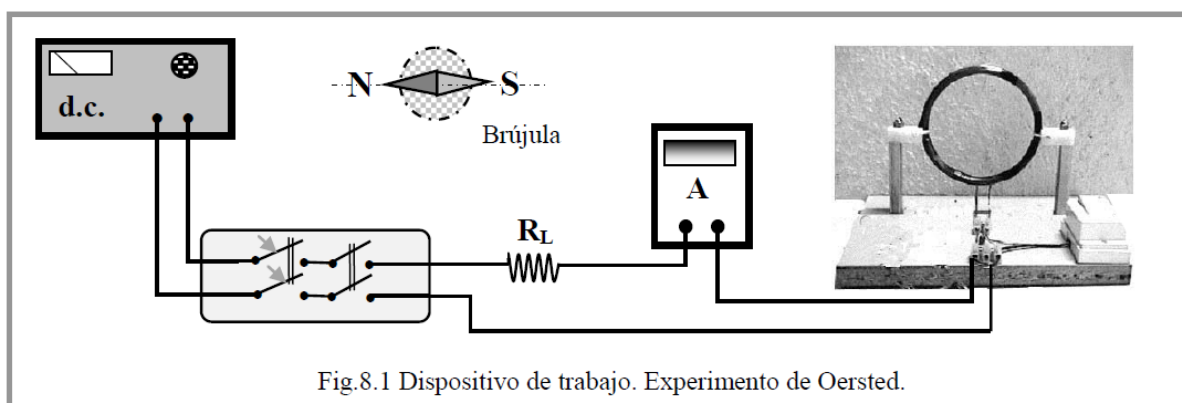


Fig.8.1 Dispositivo de trabajo. Experimento de Oersted.

PREGUNTAS A RESPONDER

Teniendo en cuenta que la aguja magnética de la brújula de mano que disponemos, por su construcción, se desvía rotando en un plano horizontal:

¿Con cuáles desplazamientos de la brújula logró mejores resultados para detectar trayectorias de líneas de campo?

1-Resultados Experimentales

Nota. Este practico requiere de la observacion del alumno, dado que no es posible se da un texto para que se pueda recrear en la mente lo que sucede.

Frente a la pregunta se tomó la brujula y se hizo desplazar suavemente alrededor de la bobina manteniendo la brujula lo mas horizontal posible. Se observó el desvio de la aguja conociendo que responde a las líneas imaginarias del campo magnético.

Luego se movió la brújula con movimientos suaves pero no respetando la horizontalidad. Se obtuvieron resultados diferentes.

Conclusion.. Se lograron mejores resultados con la brujula en posición horizontal.

Construya una respuesta con la informacion dada. Incluya Gráficos.

En comparación con la forma de las líneas de campos eléctricos:

¿Cuál es la diferencia fundamental que observa?

¿A qué conclusión puede llegar teniendo en cuenta que las líneas de campo eléctrico comienzan y finalizan en cargas eléctricas?

2-Resultados Experimentales.

Se sabe que la bobina genera un campo magnético al ser recorrida por una corriente eléctrica. Se establece un campo magnético en el centro. Si se ve el movimiento de la aguja y orientación, imaginando el vector del campo en el punto es perpendicular al plano de la espira con sentido dado por la regla de la mano derecha.

Si se invierte el sentido de circulación de la corriente eléctrica se observa que el vector del campo magnético es perpendicular, igual al observado pero el sentido es opuesto.

Si se ve la magnitud del campo magnético en el centro de la bobina se observa que el valor debe ser proporcional a la intensidad de la corriente eléctrica en la bobina. Y el campo magnético es inversamente proporcional al radio de la espira.

NOTA. Construya las dos respuestas con la informacion dada.

Actividad1-2021.

Busque Información en Internet sobre el Experimento de Oersted.

Incluya los Links en la Bibliografía. Construya una respuesta con la informacion.

Actividad2-2021.

Desarrolle un Resumen luego de ver el conenido del link:

<https://www.youtube.com/watch?v=Ae3MznSPJX0>

Actividad3-2021.

Desarrolle un Resumen luego de ver el conenido del link comenzando en el minuto 9 (el video dura 16 minutos)

<https://www.youtube.com/watch?v=6kCvjDZwepM>

Actividad 4-2021

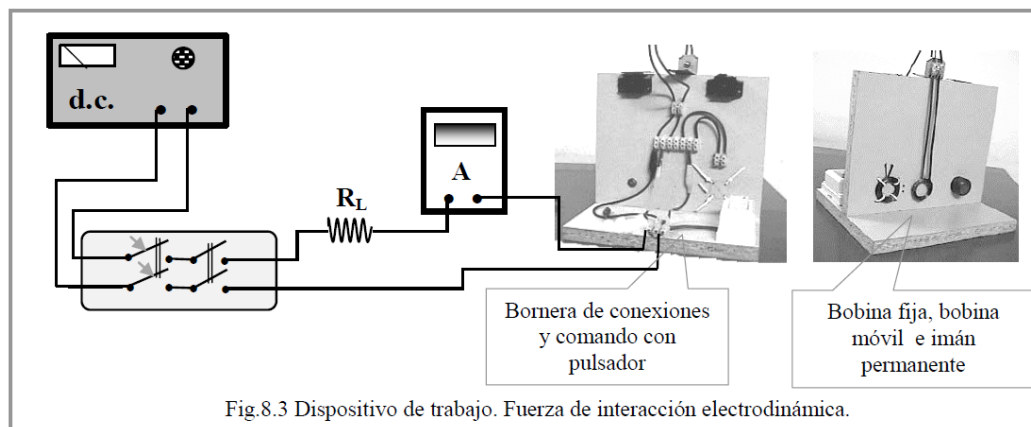
Responda: ¿En que Trabajo Práctico Desarrollado se observa el efecto del Experimento de Oersted? Describa la Experiencia.

Experiencia 8.2

Fuerzas de interacción electrodinámicas. Experimento de Ampere.

Objetivo

Demostrar que, entre conductores con corriente, aparecen fuerzas de interacción iguales a las magnéticas.



Procedimiento

Preliminar

Estudiar las posibilidades de conexión; observar que el comando eléctrico de las bobinas se realiza operando el pulsador. Conectar a la fuente de corriente continua regulada a 12 V y controlar conexión del amperímetro y de la resistencia limitadora de corriente, igual que en la experiencia anterior.

Realizar dos ensayos básicos:

Ensayo 1. Ubicar la bobina móvil frente al imán permanente. Conectar convenientemente la bobina y operar el pulsador. Debe lograr y observar la acción de fuerzas de atracción y luego de repulsión. *La bobina con corriente se comporta como un imán.*

Ensayo 1.

Resultados Experimentales.

Al ensayar el sistema, se comienza accionado el interruptor , la corriente circula y enciende el foco, la bobina y el iman se atraen , Medicion de la Corriente = 3,10 Amp

Al conectar los bornes de forma opuesta se observa que el iman repele la Bobina un tiempo muy breve. Luego se atraen nuevamente. La medición de corriente es=3,19 Amp

Ensayo 2. Desplazar la bobina móvil ubicándola frente a la bobina fija. Conectar convenientemente las bobinas. Debe lograr y observar también la acción de fuerzas de atracción y de repulsión. *Dos bobinas con corriente se comportan como sendos imanes.* En estas condiciones a estas fuerzas se las denomina de interacción electrodinámica.

Ensayo 2.

Resultados Experimentales.

Se procede a desplazar la bobina móvil colocándola frente a la fija realizando las conexiones adecuadas. Se conecta igual que el ensayo anterior. Se presiona el interruptor, las bobinas se atraen. La Corriente que circula se mide con el Amperímetro $I = 3,15 \text{ Amp}$.

Al cambiar los bornes las bobinas no cambian el comportamiento y se atraen. La corriente que circula se mide con el Amperímetro $I = 3,18 \text{ Amp}$

Nota. Frente a lo descripto interpretar la expresión que corresponde a la fuerza magnética sobre el conductor.

$$d\vec{F} = I d\vec{l} \times \vec{B}$$

Para conductores rectos y largos las corrientes I_1 e I_2 separados una distancia R , la ecuación es:

$$\frac{dF}{dl} = \mu_0 \frac{I_1 I_2}{2 \pi R}$$

PREGUNTAS A RESPONDER

Actividad 5. Elabore un análisis y conclusiones sobre el Ensayo 2.

ACTIVIDAD ADICIONAL A DESARROLLAR 2021.

Actividad 6-2021

Desarrolle un Resumen y escriba las conclusiones que se mencionan luego de ver el contenido del link:

<https://www.youtube.com/watch?v=RQIWlnsxYq0>

Actividad 7-2021.

Observe y desarrolle una explicación sobre el experimento del link:

<https://www.youtube.com/watch?v=hU0EgqxlyVk>

Responder: ¿Es posible reproducir la experiencia en su celular? Explique.

Experiencia 8.3

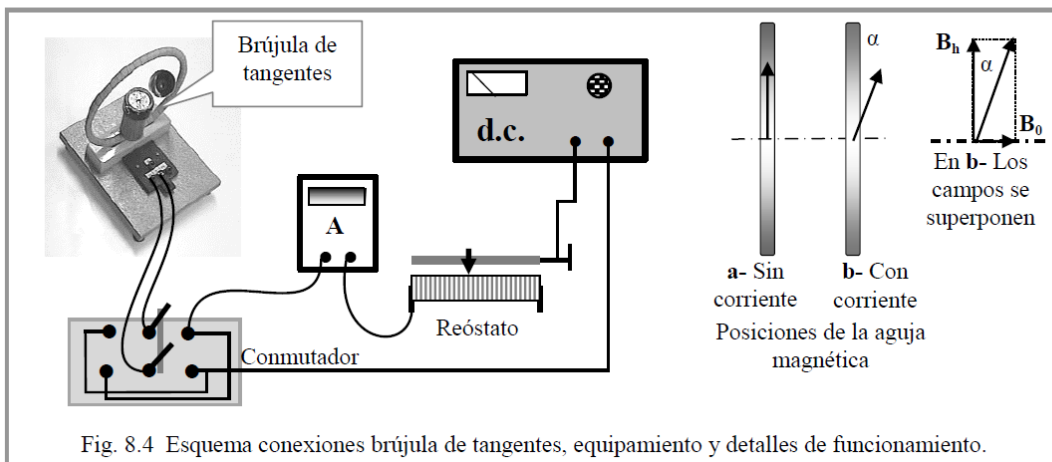
Campo magnético terrestre. Brújula de tangentes.

Objetivo

Determinar el valor de la componente horizontal \vec{B}_h del campo magnético terrestre utilizando una brújula de tangentes.

Procedimiento

Medir y tomar nota del radio a de la bobina. Registrar el valor de N (cantidad de vueltas a usar; la bobina, en su bornera de conexiones, tiene el dato). Ubicar la bobina de manera que, en su plano vertical, contenga la dirección N-S conforme lo señala la brújula.



Cerrar el circuito y, con el reóstato, regular la corriente hasta lograr que la aguja de la brújula se desvíe el ángulo α que conviene sea entre 30° y 50° .

Medir (tester digital en la función amperímetro) y registrar el valor de la intensidad de corriente I y el valor de α (indicado en el círculo graduado de la brújula).

Tenemos: $\tan \alpha = \frac{B_0}{B_h}$ Resulta: $B_h = \mu_0 \frac{N i}{2 a \tan \alpha}$ (8.6)

Con los datos obtenidos, aplicando (8.6), calcular \vec{B}_h

Hacer dos lecturas de α , invirtiendo el sentido de la corriente (operando el conmutador). Tomar para α el promedio de las dos lecturas.

La bobina tiene 15 espiras con dos derivaciones lo que permite conectar 5, 10 ó 15 espiras; efectuar el ensayo conectando 15 espiras. Eventualmente puede repetir el ensayo conectando otra cantidad de espiras.

Resultados experimentales.

Se realizó el ensayo resultando las mediciones. (radio $a = 10$ cm)

Cant. de Espiras	Angulo alpha (°)	Corriente I (Amp)	Angulo alpha sentido inverso (°)	Corriente I (Amp)
15	40	0,140	45	0,141
10	20	0,145	45	0,145
5	5	0,143	30	0,142

Actividad 8-2021. Analizar los datos experimentales y elaborar una Conclusión

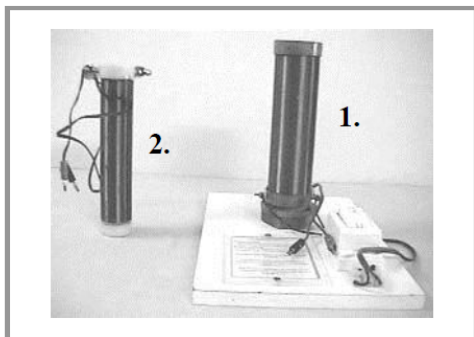
Experiencia 8.4

Leyes de Faraday – Lenz. Inducción electromagnética

Objetivo

Realizar ensayos básicos demostrativos del fenómeno de inducción electromagnética.

Equipamiento



1. Bobina solenoidal 388 espiras en dos capas; largo 160 mm; diámetro 50 mm. Base con conexiones eléctricas y comando con pulsador.
2. Bobina solenoidal 1210 espiras en cuatro capas; largo 160 mm; diámetro 39 mm. Imán permanente recto. Fuente de corriente continua. Micro amperímetro: $\pm 50 \mu\text{A}$.

I- Demostraciones con un imán permanente

Procedimiento:

Ensayar el circuito inducido utilizando la bobina 2. La Fig. 8.5 muestra el montaje experimental y conexiones. El micro amperímetro señalará las fluctuaciones de intensidad de corriente que se produzcan en la bobina al mover el imán.

Colocar el imán y desplazarlo (introduciéndolo y extrayéndolo) por el interior de la bobina suavemente pero con diferente rapidez.

Observar las señalizaciones del micro amperímetro y explicarlas en términos de las leyes de Faraday – Lenz.

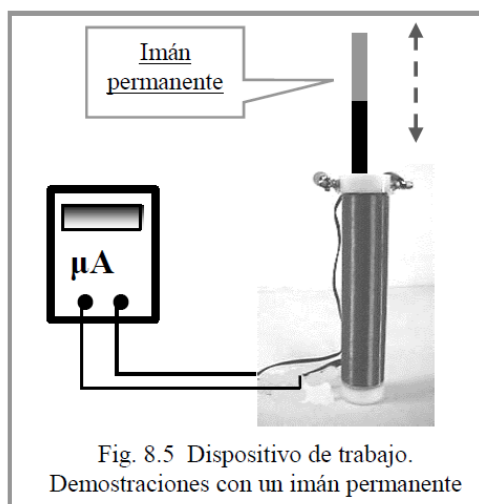


Fig. 8.5 Dispositivo de trabajo.
Demostraciones con un imán permanente

Resultados experimentales.

Se procede a colocar el imán dentro de la bobina 2. Se introduce el imán y se desplaza de arriba abajo y viceversa. Se repite el ensayo.

Se cambia la velocidad en cada ensayo. Se observa que cada vez que el imán se acerca a la bobina circula corriente. Esto sucede solo cuando el imán está en movimiento.

Actividad 9-2021.

Desarrolle un Resumen y escriba las conclusiones luego de ver el contenido del link:

https://www.youtube.com/watch?v=PT9bh_BrX9M

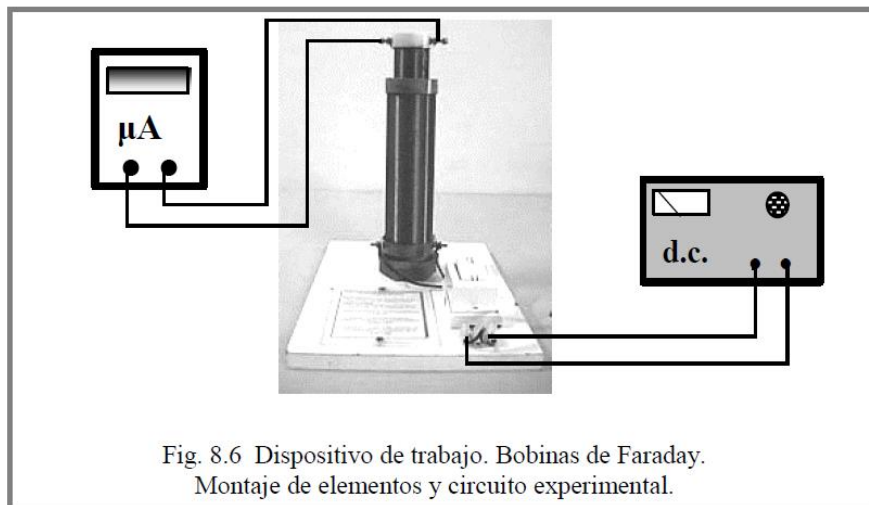
Actividad10-2021

Observe y practique con el Simulador Phet-Colorado, link:

https://phet.colorado.edu/sims/html/faradays-law/latest/faradays-law_es.html

Escriba una conclusión.

II- Bobinas de Faraday. Inducción mutua.



Procedimiento:

Ensayar el circuito primario utilizando la bobina **1.** y, como secundario, la bobina **2.** La Fig. 8.6 muestra el montaje de elementos y circuito experimental. Se ha introducido la bobina secundaria en la primaria y conectado el micro amperímetro y la fuente.

Accionar el pulsador, cerrando y abriendo el circuito primario.

¿Cuál es la señalización del micro amperímetro μA en el instante de cierre, durante el tiempo en que se mantiene cerrado y en el instante de apertura del circuito primario?

Permutar la polaridad de conexiones de la bobina primaria; accionar el pulsador.

¿Cuáles son las modificaciones observadas en el μA con respecto al ensayo anterior?

Responder las preguntas en términos de la ley de Faraday-Lenz, considerando el concepto de inducción mutua y explicando el sentido de la corriente que señala el micro amperímetro.

Considerar y practicar otras formas de operar el equipo para conseguir efectos de inducción electromagnética.

Resultados experimentales.

Cuando se acciona el pulsador durante un segundo se observa circulación de corriente, cambio de campo magnético que induce una diferencia de potencial

El voltaje inducido provoca circulación de corriente en la bobina secundaria.

El campo magnético inducido se opone al cambio.

Al interrumpir el paso de la corriente y volver a cerrar la llave para que pase corriente nuevamente por el circuito se induce una corriente en dirección opuesta que se opone al incremento del campo magnético.

Al cambiar la polaridad sucede lo mismo en sentido opuesto al anterior.

Valores.

$I_{\text{apertura}} = 5 \mu A$ $I_{\text{cierre}} = -5 \mu A$

$I_{\text{apertura}} = -5 \mu A$ $I_{\text{cierre}} = 5 \mu A$ (polaridad invertida)

Actividad 10-2021.

Elabore una Conclusión.

Experiencia 8.5

Leyes de Faraday - Lenz. Tubo de Lenz.

Procedimiento:

Dejar caer los cilindros por el interior del tubo observando en cada caso los tiempos de caída y las lecturas del dinamómetro. Explicar las diferencias en base a las leyes de Faraday-Lenz. Para el caso del cilindro magnetizado confeccionar figura aclaratoria que muestre lo relacionado con la ley de Faraday (las corrientes inducidas) y su efecto en el movimiento del cilindro magnetizado (ley de Lenz)

Resultados experimentales.

Tiempos de caída. Cilindro No Imantado: 0,8 s Cilindro Imantado: 8,3 s

Pesos.

Cilindro No imantado. Dinamómetro: 10 N (peso tubo)

Cilindro Imantado. Dinamómetro: 12 N (peso tubo+peso cilindro)

Conclusión del Experimento

Se dejan caer dos cilindros de acero en el interior de un tubo de aluminio. El primer cilindro no está magnetizado y realiza su recorrido rápido y sin alteración.

El segundo cilindro está magnetizado y durante la caída el flujo magnético aumenta creando una corriente inducida en las paredes del tubo, que se opone a su caída y provoca que el cilindro caiga lentamente.

Cuando aumenta la fuerza que se opone al peso del cilindro magnetizado, aumenta la velocidad del imán, y viceversa; por lo que son inversamente proporcional.

Actividad 11-2021.

Desarrolle un Resumen y escriba las conclusiones luego de ver el contenido del link:

<https://www.youtube.com/watch?v=ia7L24cmcSM>

Experiencia 8.6

Leyes de Faraday - Lenz. Acoplamiento electromagnético.

Objetivo

Operar un dispositivo de acoplamiento electromagnético de aparatos oscilantes y explicar su funcionamiento en términos de las leyes de inducción electromagnética.

Introducción

La Fig. 8.7 muestra esquemáticamente el dispositivo.

Mediante soportes adecuados se suspenden dos imanes permanentes con forma de barras. La suspensión se realiza por medio de sendos resortes de manera que pueden oscilar verticalmente.

Se colocan bobinas de 400 vueltas, interconectadas eléctricamente y en posición que permita la libre oscilación de los imanes en su interior.

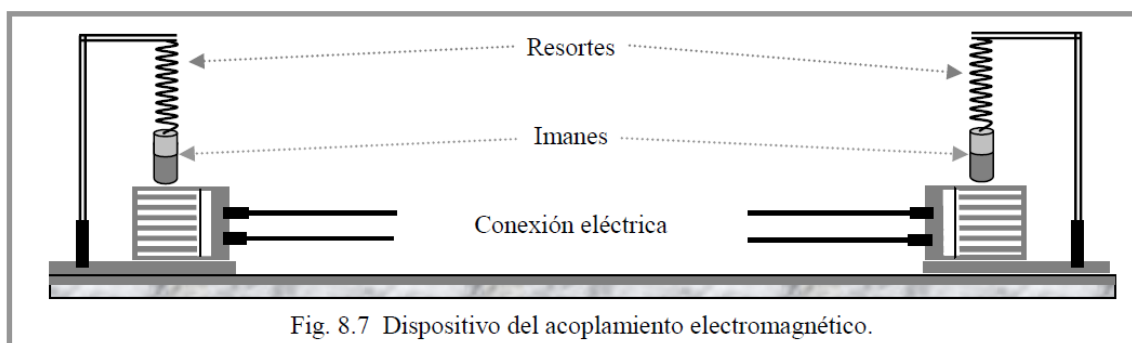


Fig. 8.7 Dispositivo del acoplamiento electromagnético.

Procedimiento:

Impulsar uno de los imanes para que comience a oscilar y observar el comportamiento del otro.

Permutar la conexión de una de las bobinas y repetir el ensayo.

Explicar lo observado en base a las leyes de Faraday – Lenz.

Resultados Experimentales.

Al ser una experiencia de observación se procede a comentar el experimento.

Se suspenden los imanes permanentes con forma de barra.

La suspensión se realiza por medio de resortes que permitan la oscilación vertical.

Se colocan bobinas de 400 vueltas conectadas eléctricamente y en posición tal que posibilite la oscilación de los imanes en el interior.

Al hacerlos oscilar, se observa que se hace a la misma frecuencia. Al intercambiar el orden de los cables de conexión entre ellos, al oscilar se observa un desfase de 180 grados.

Si uno baja el otro sube.

Al cambiar los cables de conexión, se produce oscilación pero en sentido contrario debido a la corriente produce un campo magnético en sentido contrario.

NOTA. Analice y describa las conclusiones.

Explicación desarrollada por un grupo de alumnos:

Se tienen dos bobinas unidas por medio de un conductor, cada una de ellas posee un imán colgado de un resorte. Al mover un imán a través de una de las bobinas se genera una corriente eléctrica la cual se transporta por el conductor transmitiendo la energía a la otra bobina que hace mover el segundo imán sobre ella.

La aparición de electricidad como resultado del movimiento del imán se explica por la ley de Faraday, ya que establece que la tensión inducida en un circuito cerrado es directamente proporcional a la rapidez con que cambia el flujo magnético que atraviesa una superficie cualquiera con el circuito como borde

Por la ley de Lenz, los voltajes aplicados a un conductor, generan una fem cuyo campo magnético se opone a la variación de la corriente original que lo produjo, esto explica el movimiento del segundo imán.

Actividad 12-2021.

Busque en Internet una experiencia igual y Desarrolle un Resumen. Indique el link en la explicación y en la Bibliografía

-----fin trabajo práctico laboratorio