

FÍSICA IV

Unidad 1. Sistemas electromagnéticos

Presentación

En esta unidad se estudiará el electromagnetismo, privilegiando aplicaciones que tengan relación con fenómenos cotidianos y con dispositivos tecnológicos, para que el alumno desarrolle habilidades en la experimentación.

Se estudiará el comportamiento de los campos eléctrico y magnético en situaciones específicas, densidad de flujo, la diferencia de potencial, fem,

corriente eléctrica directa y alterna, capacitancia, inductancia y las leyes del electromagnetismo, así como sus aplicaciones en algunos sistemas.

El estudio y análisis de los conceptos electromagnéticos permitirán desarrollar proyectos para explicar el funcionamiento de dispositivos electromecánicos, electrónicos y de comunicación.

<p>Propósitos:</p> <p>Al finalizar la unidad el alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Describirá el funcionamiento de dispositivos electromagnéticos y electrónicos en aplicaciones cotidianas. • Comprenderá las implicaciones y consecuencias físicas de las ecuaciones de Maxwell. • Resolverá situaciones teóricas y experimentales donde se relacionen las variables eléctricas, magnéticas y electromagnéticas. • Comprenderá que la electricidad y el magnetismo conforman un mismo fenómeno y que la luz se propaga como onda electromagnética. 	<p>Tiempo: 36 horas</p>
---	------------------------------------

Aprendizajes	Temática	Estrategias, actividades y herramientas sugeridas
<p>El alumno:</p> <p>1. Describe la diferencia de potencial eléctrico en dispositivos como baterías y capacitores</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Diferencia de potencial eléctrico. • Líneas y Superficies equipotenciales. 	<p>Estrategia: Construcción de una batería y comparación con un capacitor cargado. Análisis de lectura sobre diferencia de potencial. Solución de problemas de diferencia de potencial eléctrico.</p>
<p>2. Determina la energía potencial eléctrica en un capacitor.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitancia y energía potencial eléctrica. • Dieléctricos. • Capacitancia equivalente en un circuito. 	<p>Estrategia: Carga y descarga de un capacitor. Investigación referente a las características y aplicaciones de los capacitores. Actividad experimental con sensores o con el osciloscopio, para observar la carga y descarga de un capacitor. Entrega del informe de la actividad experimental. Ejercicios para calcular la capacitancia y la energía almacenada en un condensador cargado.</p>

Aprendizajes	Temática	Estrategias, actividades y herramientas sugeridas
<p>3. Determina la potencia de elementos eléctricos que trabajen con CD o CA.</p>	<p>Corriente eléctrica</p> <ul style="list-style-type: none"> • Directa. • Alterna. <p>Potencia eléctrica.</p> <p>Valor eficaz (RMS) de Corriente y voltaje.</p>	<p>Estrategia: “Aplicación del osciloscopio o la computadora en circuitos eléctricos”</p> <p>El profesor introduce a los alumnos al manejo del osciloscopio o al software que se utilizara en la computadora para emular el osciloscopio. Muestra a los estudiantes el voltaje directo y alterno, considerando la ley de Ohm en un circuito.</p> <p>El alumno observa y deduce las diferencias entre CD y CA. Determina la potencia eléctrica de cada uno de los elementos.</p> <p>Observar y analizar el video <i>Tesla vs Edison</i> https://www.youtube.com/watch?v=pTlccTuk4fs</p> <p>El alumno entrega un informe de la actividad experimental y un mapa mental de los conceptos centrales del video.</p>
<p>4. Identifica la densidad de flujo del campo magnético producido por: un conductor recto, una bobina y un solenoide.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ley de Amperè. • Campo magnético. • Flujo magnético. • Densidad del flujo magnético (B). • Circuito de Ampere. <ul style="list-style-type: none"> • Efecto motor. 	<p>Estrategia: Campo magnético y corriente eléctrica.</p> <p>El profesor hace una exploración de las ideas previas referentes al tema Propone una lectura, referente al experimento de Oersted, la primera regla de la mano derecha y la segunda regla de la mano derecha.</p> <p>Los alumnos por equipo realizan el experimento de Oersted, de manera que muestran que el campo magnético inducido por la corriente eléctrica en un punto tiene una magnitud que depende de la intensidad de corriente y de la distancia al conductor, y que su dirección depende del sentido de la corriente.</p> <p>Finalmente usando acetatos hacen una revisión de lo visto en su experimento.</p> <p>Para evaluar se pide resumen de la lectura y la entrega del informe de la actividad experimental, así como el cuestionario que está incluido en la propuesta experimental.</p> <p>Estrategia: Solenoides y Campos magnéticos</p> <p>Exploración de preconceptos y exposición en clase por parte del profesor.</p> <p>Lectura sobre el tema. Se sugiere: Serway R. y Beichner R. <i>Física para las Ciencias y la Ingeniería</i>. Quinta edición. Tomo II. Mc Graw Hill. México, 2002. Cap. 30, secciones 30.4 y 30.9. Se pedirá resumen de una cuartilla.</p> <p>Actividad experimental. Medición del campo magnético de la Tierra según el método propuesto en: <i>Measuring Earth's magnetic field simply</i>. Gary B. Stewart. The Physics Teacher 38, 113 (2000). Descargable en PDF de la página: http://dx.doi.org.pbidi.unam.mx:8080/10.1119/1.880443</p>

Aprendizajes	Temática	Estrategias, actividades y herramientas sugeridas
		<p>Se entregará reporte por equipos.</p> <p>Discusión en clase de los resultados de la actividad experimental.</p> <p>Evaluación de la estrategia mediante el resumen y el reporte de la actividad experimental.</p>
<p>5. Determina experimentalmente la fem inducida por un flujo magnético variable.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ley de Faraday • Motor eléctrico • Generador eléctrico. • Transformador eléctrico 	<p>Estrategia: Construcción y análisis de un generador eléctrico.</p> <p>Se pide una investigación bibliográfica y revisión de la inducción electromagnética y la Ley de Faraday que será revisada al inicio de la sesión. El profesor solicitará que los alumnos construyan un generador eléctrico.</p> <p>El alumno observará la corriente eléctrica debida al campo eléctrico generado por cambios de flujo magnético en los distintos tipos de generadores eléctricos armados por ellos.</p> <p>Entrega de informe de la actividad y resolución de problemas acerca de la fem inducida y la corriente de salida o de entrada de un transformador.</p>
<p>6. Comprende que las variaciones del campo eléctrico o magnético generan ondas electromagnéticas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Radiación electromagnética. • Ondas electromagnéticas. <p>Espectro electromagnético:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Luz (radiación visible). 	<p>Estrategia: Determinación de la velocidad de una onda electromagnética</p> <p>El profesor solicita a los alumnos visitar el Museo de la Luz de la UNAM y/o al Museo Tecnológico de la CFE para hacer una reseña de las muestras más representativas para ellos.</p> <p>El alumno realiza una indagación sobre las implicaciones tecnológicas del espectro electromagnético y entrega un informe.</p> <p>Como actividades experimentales se sugiere que:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El alumno determine la velocidad de la luz a través de la medición de la longitud de onda de una onda electromagnética estacionaria con un radio receptor de FM o con un horno de microondas. • El alumno construya un sencillo radio de galena. (En internet se pueden encontrar varios sitios que describen cómo hacerlo). Este dispositivo debe captar señales de radio en AM. Comprende las funciones de los distintos elementos en el circuito construido. A partir de la frecuencia de la estación captada y la velocidad de las ondas electromagnéticas en el aire, encuentra la longitud de la onda. Se pide un informe de las actividades de la sesión.

Aprendizajes	Temática	Estrategias, actividades y herramientas sugeridas
7. Describe los conceptos básicos de los semiconductores.	<p>Semiconductores:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tipo N. • Tipo P. <p>Dispositivos electrónicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diodo rectificador • Transistores de unión NPN y PNP. 	<p>Estrategia: Creación y funcionamiento de dispositivos semiconductores</p> <p>El profesor solicita a los alumnos indagar sobre qué es un semiconductor y cuáles son algunas de sus aplicaciones.</p> <p>Actividad experimental con equipo de electrónica.</p> <p>El alumno elabora un semiconductor y dispositivos básicos a partir de éstos.</p> <p>Se entrega un informe de las actividades realizadas.</p> <p>Estrategia: Electrónica</p> <p>El profesor entrega una lectura sobre semiconductores y transistores.</p> <p>Actividad experimental: Los alumnos agrupados en equipos realizan la: Caracterización de diodos (LED, Zener, etcétera).</p> <p>Actividad experimental: Se pide a los alumnos que realicen la construcción de un sensor de intensidad de corriente. Se les entrega una guía de apoyo</p> <p>El alumno entrega un informe de la actividad experimental.</p>

Sugerencias de proyectos de investigación

- Construcción de un eliminador de baterías.
- Campos magnéticos: terrestre o solar.
- Viento solar y clima espacial.
- Medición de la velocidad de las ondas electromagnéticas.
- Síntesis maxwelliana. Descripción y análisis de las ecuaciones de Maxwell.
- Funcionamiento del osciloscopio.
- Construcción de un generador o motor eléctricos.
- Construcción y utilidad de la Bobina de Tesla.
- Ventajas de la transmisión de energía eléctrica con corriente alterna vs corriente directa.
- Armar un Robot seguidor de (línea, sonido o luz).
- Uso de sensores e interfaces para establecer relaciones entre magnitudes físicas.
- Medición del efecto Hall utilizando sensores e interfaces.
- Funcionamiento de Automóviles eléctricos.
- Principios básicos de Sistemas de telecomunicaciones.
- La utilidad de los Radiotelescopios.
- Astrofísica en diferentes longitudes de onda.
- Aplicaciones de la radiación electromagnética en la medicina.

Referencias

Básica

- Gutiérrez, C. (2009). *Física general*, capítulos 21 y 22. México: Mc Graw Hill.
- Jones, E. y Childers, R. (2001). *Física contemporánea*, capítulos 17, 18, 19 y 20, tercera edición. México: Mc Graw Hill.
- Haliday, D., Resnick, R. y Walker, J. (2011). *Fundamentos de física*, volumen 2, capítulos 25 al 34, octava edición. México: Grupo Editorial Patria.
- Hecht, E. (2000). *Física 2. Algebra y trigonometría*, capítulos 18 al 22, segunda edición. México: Thomson International Editores.
- Resway, R. y Faughn J. (2007). *Fundamentos de física*, volumen 2, capítulos 7 al 13, sexta edición. México: Thomson International Editores.x
- Tippens, Paul E. (2011). *Física, conceptos y aplicaciones*, capítulos del 25 al 31, séptima edición. México: Mc Graw Hill.
- Wilson, J., Buffa A. y Lou B. (2003). *Física*, capítulos del 16 al 20, quinta edición. México: Pearson Educación.

Sitios de interés

- <<http://www.aapt.org/>>
- <<http://portalacademico.cch.unam.mx/>>
- <<https://www.edumedia-sciences.com/es/>>
- <<http://web.educastur.princast.es/proyectos/fisquiweb/>>
- <<https://phet.colorado.edu/>>
- <<http://www.falstad.com/>>
- <<https://sites.google.com/site/fisicacontics/home/introduccion>>
- <<http://fisica.uson.mx/manuales/magyopt.html>>
- <www.dgbiblio.unam.mx>

Complementaria

- Alonso, M. y Rojo, O. (1981). *Física campos y ondas*. México: Fondo Educativo Interamericano.
- Giancoli, Douglas. (2009). *Física 2: principio con aplicaciones*, 6ª edición. México: Pearson Educación.
- Cromer, Alan. (1981). *Física para las ciencias de la vida*, 2ª edición. México: Editorial Reverte.
- Resnick, R. Halliday, D. y Krane, K. (2012). *Física*, vol. 2, Cuarta Edición. México: Editorial John Wiley & Son.
- Riveros, R. Héctor, et al. (1998). *Electricidad y magnetismo: preguntas y respuestas*. México: Trillas.

Unidad 2. Sistemas ópticos

Presentación

En esta unidad se estudia la naturaleza y la propagación de la luz. Para ello se analizan los fenómenos de reflexión, refracción, difracción, interferencia, polarización, el efecto fotoeléctrico, la luminiscencia y el láser, tomando en consideración los modelos electromagnético y cuántico de la luz.

Se emplean algunos fenómenos ópticos para determinar la formación de imágenes con espejos planos, esféricos y lentes delgadas. El estudio y análisis de los conceptos ópticos nos permiten explicar el funcionamiento de dispositivos tales como: telescopio, microscopio, láser, ojo humano, cámara fotográfica.

<p>Propósitos:</p> <p>Al finalizar la unidad el alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Describirá la naturaleza de la luz de acuerdo con los modelos corpuscular y ondulatorio. • Comprenderá el comportamiento dual de la luz a través del estudio de los fenómenos que presenta. • Explicará el funcionamiento de dispositivos ópticos cotidianos. 	<p>Tiempo: 28 horas</p>
--	------------------------------------

Aprendizajes	Temática	Estrategias, actividades y herramientas sugeridas
<p>El Alumno:</p> <p>1. Comprende las leyes de la refracción y la reflexión.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Óptica geométrica. • Reflexión. • Refracción. 	<p>Estrategia: Reflexión y refracción de la luz</p> <p>Realizar una lectura sobre la ley de Snell, en las siguientes direcciones:</p> <p><http://www.educaplus.org/luz/refraccion.html></p> <p><http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/ondas/snell/snell.htm></p> <p>Lluvia de ideas</p> <p>¿Qué sucede cuando la luz choca con un objeto?</p> <p>¿Qué sucede cuando la luz pasa de un medio a otro?</p> <p>¿Cambiará la frecuencia de la luz en ambas situaciones?</p> <p>Actividad Experimental: “Aproximación al concepto de la reflexión de la luz”</p> <p>Iluminar con un láser dos objetos diferentes, uno liso y otro rugoso. Anotar observaciones para explicar las diferencias.</p> <p>Hacer incidir un láser en un objeto liso a diferentes ángulos, observar y anotar la dependencia entre el rayo de incidencia y el reflejado, para comentar resultados.</p> <p>Actividad Experimental: “Aproximación al concepto de la refracción de la luz”</p>

Aprendizajes	Temática	Estrategias, actividades y herramientas sugeridas
		<p>Dirigir un láser a diferentes ángulos con respecto a la línea normal a la superficie del agua depositada en un recipiente transparente. Anotar observaciones y explicar resultados.</p> <p>Calcular índice de refracción y el ángulo crítico de reflexión total en el agua, usando la ley de Snell.</p>
<p>2. Determina las características de las imágenes formadas en espejos y lentes.</p>	<p>Formación de imágenes. Diagramas de rayos.</p> <p>Espejos Planos Curvos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lentes delgadas. • Sistemas de lentes. 	<p>Estrategia: Formación de imágenes en espejos y lentes.</p> <p>Consultar la información que se encuentra en los siguientes sitios:</p> <p><http://teleformacion.edu.aytolacoruna.es/FISICA/document/fisicaInteractiva/OptGeometrica/ndex.htm></p> <p><http://www.educaplus.org/luz/lente1.html></p> <p>El profesor presenta una actividad experimental con el banco óptico y lentes cóncavas y convexas, para caracterizarlas y deducir la trayectoria de los rayos refractados, que servirán para la construcción y ubicación de las imágenes (diagrama de rayos).</p> <p>Realización de ejercicios para determinar: la posición, la altura y el tipo de imagen, usando diagramas de rayos.</p> <p>Deducción experimental de la ecuación de las lentes, usando el banco óptico y entrega por equipo del informe de la actividad experimental.</p> <p>Resolución de problemas en donde se aplique la ecuación de las lentes.</p>
<p>3. Explica los fenómenos de, interferencia, difracción y polarización aplicando el modelo ondulatorio.</p>	<p>Óptica física.</p> <p>Principio de Huygens.</p> <p>Fenómenos ondulatorios: Interferencia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Difracción. • Polarización. 	<p>Estrategia: Actividad experimental “Patrones de difracción”</p> <p>El profesor introduce el tema de la difracción de la luz del campo cercano y lejano.</p> <p>El alumno emplea un rayo láser y una rejilla de difracción del kit de óptica del laboratorio, para obtener un patrón de difracción que le permita medir la posición de las franjas y obtener la longitud de onda de la luz empleada.</p> <p>Ver el vídeo ¿Qué es la luz? en: <https://www.youtube.com/watch?v=O1yu-ScC95M></p> <p><https://www.youtube.com/watch?v=O6eiJ53X6Ss></p> <p>Contesta por equipo cuestionario referente a los vídeos.</p>

Aprendizajes	Temática	Estrategias, actividades y herramientas sugeridas
<p>4. Reconoce el carácter dual de la luz y las limitaciones de los modelos corpuscular y ondulatorio en los efectos: fotoeléctrico, luminiscencia y emisión estimulada.</p>	<p>Óptica cuántica</p> <p>Carácter cuántico de la luz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Efecto Fotoeléctrico. • Luminiscencia. <p>Aplicaciones ópticas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Laser. • Color. • Instrumentos ópticos. 	<p>Estrategia: Actividad experimental “Efecto fotoeléctrico”</p> <p>Observar el vídeo del efecto fotoeléctrico, en la dirección: <https://www.youtube.com/watch?v=ZiNi6WuLsQw></p> <p>Observar el efecto al hacer incidir luz ultravioleta a un electroscopio con carga eléctrica.</p> <p>El alumno hace incidir luz ultravioleta sobre sustancias fluorescentes de uso casero por ejemplo agua quina, miel, pegatinas, etcétera.</p> <p>Realizar informe por equipo de la actividad experimental.</p>

Sugerencias de proyectos de investigación

- Funcionamiento de Telescopios.
- Funcionamiento de Microscopios.
- Óptica activa.
- Óptica adaptativa.
- Cámaras fotográficas mecánicas.
- El Cine.
- La Cámara oscura.
- El ojo humano.
- Descripción ondulatoria de la reflexión, la refracción y el efecto Doppler.
- Polarización por diferentes medios.
- Fibras ópticas.
- Descripción del arcoíris, halos solares y lunares, espejismos, birrefringencia
- Las cámaras digitales.
- La fotónica.
- Óptica cuántica.
- Entrelazamiento cuántico.
- Microscopía electrónica.
- Fotoceldas.

Referencias

Básica

- Bueche, F. y Eugene, Hecht. (2007). *Física general*. México: Ed. Mc Graw Hill.
- Giancoli, Douglas C. (2006). *Física. Principios con aplicaciones*, 6ª edición. México: Ed. Pearson Educación.
- Gutiérrez, C. (2009). *Física general*, Capítulo 19. México: Mc Graw Hill.
- Haliday, D., Resnick, R. y Walker, J. (2011). *Fundamentos de física*, volumen 2, octava edición. México: Grupo Editorial Patria.
- Hecht, E. (2000). *Física 2. Algebra y trigonometría*, capítulos 23 al 25, segunda edición. México: Thomson International Editores.
- Jones, E. y Childers, R. (2001). *Física contemporánea*, capítulos 22, 23 y 24, tercera edición. México: Mc Graw Hill.
- Serway, R. y Faughn, J. (2007). *Fundamentos de física*, volumen 2, capítulos 14 al 17, sexta edición. México: Thomson.
- Tippens, Paul E. (2011). *Física, conceptos y aplicaciones*, Capítulos 33 al 37, séptima edición. México: Mc Graw Hill.
- Wilson, J., Buffa, A. y Lou, B. (2007). *Física*, capítulos 22 al 25, sexta edición. México: Pearson Educación.
- Zitzewitz, P. W., Neff, R. y Davis, M. (2002), *Física. Principios y problemas*. México: Mc Graw Hill.

Sitios de interés

- <<http://www.aapt.org/>>
- <<http://portalacademico.cch.unam.mx/>>
- <<https://www.edumedia-sciences.com/es/>>
- <<http://web.educastur.princast.es/proyectos/fisquiweb/>>
- <<https://phet.colorado.edu/>>
- <<http://www.falstad.com/>>
- <<https://sites.google.com/site/fisicacontics/home/introduccion>>
- <<http://fisica.uson.mx/manuales/magyoft.html>>
- <www.dgbiblio.unam.mx>

Complementaria

- Alonso, M. y Rojo, O. (1981). *Física campos y ondas* México: Fondo Educativo Interamericano.
- Alonso, M y Finn, E. J. (1971). *Física*, vol. I. México: Fondo Educativo Interamericano
- Cromer, Alan. (1981). *Física para las ciencias de la vida*, 2ª edición, México: Editorial Reverte.
- Giancoli, D. (2009). *Física 2: principios con aplicaciones*, 6ª edición, México: Pearson Educación.
- Hecht, E. (2000). *Óptica*, tercera edición. México: Pearson Educación.