

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES  
PLANTEL NAUCALPAN**

**GUÍA DE ESTUDIO PARA EL  
EXAMEN EXTRAORDINARIO DE  
FÍSICA IV**

**ELABORADA POR:**

Bravo Calvo Mauricio  
Camargo Torres Ezequiel  
Del Carmen Cervantes Fortino  
García Murillo Antonio  
Lizcano Silva Dolores  
Ramírez Juan Javier  
Zamora Arango Enrique

***FLORES LIRA JUAN ANTONIO (Coordinador)***

**Febrero 2010**

# **GUÍA DE ESTUDIO PARA EL EXAMEN EXTRAORDINARIO DE FÍSICA IV**

## **INTRODUCCIÓN**

La presente guía ha sido elaborada de acuerdo al programa actualizado de Física IV que se encuentra publicado en la página del Colegio. El propósito de esta guía estudio es orientarte en el desarrollo de los diferentes aprendizajes y contenidos temáticos comprendidos en cada unidad, está estructurada de manera que al realizar las actividades propuestas logres los aprendizajes en cada unidad del curso y se diseñó con el propósito educativo de que administres tu tiempo en un aprendizaje autónomo, sin embargo, se considera aconsejable que asistas a las asesorías que el Área de Ciencias Experimentales ofrece o busques asesoría con los profesores que imparten la asignatura de Física IV.

Cada unidad incorpora aprendizajes y los temas, subtemas que se pretende sean alcanzados por ti al finalizar su correspondiente estudio, así como la bibliografía básica que deberás consultar para el desarrollo de las actividades propuestas.

Para cada unidad se incluye un apartado denominando conceptos y tópicos a revisar, a manera de sugerencia, con la finalidad de que al llevar a cabo la lectura de los textos recomendados puntualices en las nociones y conceptos centrales que deberás explorar. De la misma manera, para cada uno de los temas se ha señalado la bibliografía básica y las paginas que deberás consultar.

Se incluye también un apartado de actividades integradoras de auto evaluación, con el fin de consolidar el conocimiento adquirido a través de las actividades asociadas con el contenido estudiado para logro de los aprendizajes.

Al final encontrarás un examen, al que hemos denominado: “Examen de entrenamiento”, el cual puedes resolver y calificar para auto evaluarte. Las sugerencias e instrucciones las verás al inicio del mismo.

## **SUGERENCIAS METODÓLOGICAS**

1. Es recomendable que realices una investigación considerando el apartado conceptos y tópicos a revisar con el fin de obtener notas personales sobre lo que es importante estudiar en cada unidad.
2. Es necesario que realices cada una de las actividades comprendidas en los diferentes temas con el fin que logres los aprendizajes indicados.
3. Al terminar la unidad te solicitamos que realices una actividad integradora, que como su nombre lo indica, incluye los diferentes temas tratados a lo

largo de la unidad. El propósito de esta actividad es que consolides lo aprendido de los contenidos demostrando su asimilación mediante la elaboración de la misma.

4. Se sugiere que realices las actividades de auto evaluación que se presentan al final de cada unidad. Es importante que lleves a cabo una reflexión a través de un cuestionario y valores lo que has aprendido. En este cuestionario tenemos tres tipos de calificadores o indicadores del logro. Con ello buscamos que estés seguro de que lo que has aprendido te sirva para tu examen, así que tómate tu tiempo y reflexiona.

*Recuerda que el éxito en tu examen depende del tiempo que le dediques a responder tu guía.*

### **PRÓPOSITOS GENERALES DE LAS ASIGNATURAS DE FÍSICA III Y IV**

Acordes con los principios del Colegio de aprender a aprender, a hacer y a ser, las asignaturas de Física buscan desarrollar en el alumno una cultura científica a través de:

1. Contribuir al crecimiento y autoafirmación personales mediante el desarrollo del interés, de la capacidad de conocer la realidad y utilizar el conocimiento y la información.
2. Fomentar la responsabilidad, la cooperación y el respeto como valores de su formación universitaria, a través de las actividades académicas.
3. Desarrollar el interés por el estudio de la física a través de un aprendizaje experimental que promueva la curiosidad y favorezca la crítica, el rigor y la honestidad intelectual.
4. Desarrollar las habilidades de investigación documental a través de la selección y utilización de diferentes fuentes de información, de su síntesis y análisis crítico de textos científicos, incorporando la búsqueda a través de redes de comunicación y el empleo de programas de cómputo.
5. Desarrollar la habilidad para comunicar tanto oralmente como por escrito los resultados de sus investigaciones experimentales y documentales.
6. Valorar la trascendencia de las principales ideas en que se fundamenta la teoría científica a través de la comprensión de algunos hechos de la historia de la física.
7. Valorar el uso de los modelos físicos y matemáticos para explicar fenómenos cotidianos y algunos desarrollos tecnológicos.
8. Valorar el impacto de la Física en el desarrollo de la industria y de la sociedad.
9. Mejorar la comprensión del mundo físico que le rodea (fenómenos, hechos y procesos físicos) empleando los conceptos y principios básicos de la física.

### **LOS PROPÓSITOS GENERALES DE FÍSICA IV SON, QUE EL ALUMNO:**

- Describa vectorialmente el comportamiento de un sistema electro-magnético, utilizando el concepto de campo.

- Proponga modelos matemáticos a partir de resultados experimentales, que expresen relaciones entre las magnitudes que caracterizan a los sistemas electromagnéticos, es decir, sistemas electromecánicos, electrónicos y ópticos y compararlos con los modelos establecidos.
- Formule y resuelva situaciones o problemas donde se manifiesten: procesos de transmisión o de conservación de masa, carga eléctrica y energía.
- Desarrolle y presentar proyectos de investigación escolar, ya sean experimentales, de campo, de desarrollo tecnológico o documentales, relativos al curso y que respondan a sus intereses, desde una perspectiva científica y social.
- Valore la trascendencia y el impacto de los sistemas electro-magnéticos en la sociedad contemporánea.

## **CONTENIDOS TEMATICOS**

En los programas de estas asignaturas se han definido los propósitos generales y los aprendizajes a desarrollar en cada unidad. Como base se tomaron los programas de Física I y II, con su enfoque cultural y su carácter obligatorio en los semestres tercero y cuarto para todos los alumnos que cursan el bachillerato. Mientras que Física III y IV, con un enfoque propedéutico, son optativas en los semestres quinto y sexto y comprenden, entre otras actividades, el desarrollo de proyectos de investigación escolar de tipo interdisciplinario. Por lo anterior se busca que el alumno pueda:

- Dar un paso más allá de la física de una partícula, al trabajar con sistemas de partículas.
- Describir vectorialmente el comportamiento del sistema.
- Proponer modelos matemáticos que expresen relaciones entre las magnitudes que caracterizan diferentes sistemas de partículas.
- Desarrollar y presentar proyectos e investigaciones experimentales o documentales, relativos al curso y que respondan a sus intereses desde una perspectiva científica.

El tiempo asignado a cada unidad y los aprendizajes indicados son un parámetro que determinan el nivel y la profundidad de los contenidos, lo cual te ayudara a ubicar la importancia relativa de cada unidad en el momento de prepararte para el examen extraordinario.

## **FÍSICA IV. SISTEMAS ELECTROMAGNÉTICOS**

Primera Unidad. Sistemas electromecánicos y electrónicos (36 horas)

Segunda Unidad. Sistemas ópticos (28 horas)

## PRIMERA UNIDAD. SISTEMAS ELECTROMECA'NICOS Y ELECTRONICOS (36 horas)

### CONCEPTOS Y T'OPICOS A REVISAR

El electromagnetismo es la rama de la f'isica que estudia los fen'omenos el'ectricos y magn'eticos. Las leyes del electromagnetismo desempe'nan un papel central en la comprensi'on del funcionamiento de varios dispositivos como radio, televisores, motores el'ectricos, computadoras, aceleradores de alta energ'ia, y otros dispositivos electr'onicos utilizados en medicina. Por otro lado, se sabe que las interacciones interat'omicas e intermoleculares, que son las responsables de la formaci'on de s'olidos y l'iquidos, son de origen el'ectrico. Adem'as, las fuerzas de repulsi'on y de atracci'on entre objetos y la fuerza el'astica en un resorte se atribuyen a las fuerzas el'ectricas a escala at'omica.

En esta unidad se estudiar' el comportamiento de los campos el'ectrico y magn'etico, la diferencia de potencial, fem, corriente el'ectrica directa y alterna, densidad de flujo, resistencia, capacitancia, inductancia y los principios contenidos en las leyes del electromagnetismo y sus aplicaciones en algunos sistemas electr'onicos.

En el desarrollo de esta unidad se har' 'nfasis en las aplicaciones que tengan relaci'on con fen'omenos cotidianos, con dispositivos tecnol'ogicos y, en lo posible, con el funcionamiento de sistemas org'nicos. Se sugiere que el profesor plantee el desarrollo de proyectos de investigaci'on escolar enfocados a aplicaciones tecnol'ogicas.

La valoraci'on de la trascendencia y del impacto que tienen los sistemas electromagn'eticos en la sociedad contempor'nea debe ser considerada en cada una de las actividades programadas.

### PROP'OSITO

Al finalizar la Unidad, el alumno: Plantear' y resolver' situaciones donde se manifiesten procesos de transmisi'on y conservaci'on de carga el'ectrica, el car'acter vectorial de los campos el'ectrico y magn'etico y su relaci'on con la energ'ia, empleando modelos matematicos que expresen relaciones entre las variables que intervienen en los sistemas electromec'nicos y electr'onicos.

### TEMATICA:

■ Diferencia de potencial  $\Delta V = \frac{W}{q} = \vec{E} \cdot \Delta r$

■ Capacitancia  $C = \frac{q}{\Delta V}$

- Corriente eléctrica  $i = \frac{\Delta q}{\Delta t}$
- Potencia (efecto Joule)  $P = Vi$
- Ley de Ohm  $V = Ri = \left(\frac{\rho L}{A}\right)i$
- Ley de Ampere  $\frac{1}{\mu_0} \sum B \cdot \Delta L = i$
- Ley de Faraday  $fem = -N \frac{\Delta \Phi_m}{\Delta t} = -N \frac{\Delta}{\Delta t} \left[ \oint \mathbf{B} \cdot d\mathbf{A} \right]$
- Ley de Ampere- Maxwell  $\frac{1}{\mu_0} \sum B \cdot \Delta L = i + \varepsilon_0 \frac{\Delta \Phi_e}{\Delta t}$
- Elementos utilizados en electrónica:
  - Resistor
  - Capacitor
  - Inductor
  - Diodo
  - Transistor
  - Circuitos integrados
- Espectro electromagnético.

## APRENDIZAJES

El alumno:

- Describe el funcionamiento de una pila electroquímica y el generador.
- Determina la potencia de un dispositivo tecnológico y compara su consumo de energía con otros similares.
- Determina la corriente, la diferencia de potencial (práctica y teóricamente) y la potencia de cualquier elemento de un circuito de CD y CA.
- Calcula la densidad del flujo del campo magnético producido por un conductor recto y por un solenoide.
- Determina la fem inducida por un campo magnético variable.
- Describe el uso de semiconductores tales como los diodos y los transistores y algunos casos de aplicación de circuitos integrados.

- Aplica los principios del electromagnetismo para explicar el funcionamiento de dispositivos electromecánicos y electrónicos de uso cotidiano.
- Describe cualitativamente la radiación electromagnética y su espectro.
- Emite juicios críticos en relación con la importancia de la generación y transmisión de la radiación electromagnética y su posible contribución a la contaminación ambiental.

### **Actividades:**

**Instrucciones:** Realiza una lectura de los capítulos 27 y 28 de la Sexta edición del libro Física, conceptos y aplicaciones de Paul Tippens, Editorial Mc Graw Hill y obtenga la definición de los siguientes conceptos:

- Capacitancia
- Corriente eléctrica
- Fuerza electromotriz
- Ley de Ohm
- Potencia eléctrica
- Resistividad
- Circuito en serie
- Circuito en paralelo
- Resistencia interna
- Leyes de Kirchhoff

### **Responde ampliamente las siguientes preguntas**

1. ¿Qué es la FEM?
2. ¿En qué unidades se miden la energía eléctrica y la potencia eléctrica respectivamente?
3. ¿Cita dos aplicaciones útiles de un condensador o capacitor?
4. ¿Qué tipo de corriente eléctrica produce una batería?
5. ¿Qué efecto tiene enrollar un alambre en forma de bobina al circular una corriente a través de él?
6. ¿Qué es un circuito eléctrico?
7. ¿De qué variables depende la resistencia eléctrica en los conductores?
8. ¿Cuáles son los tipos de conexión que se puede hacer con resistores o con capacitores en un circuito?
9. ¿Cuáles son los efectos que puede producir una corriente eléctrica a través de un conductor?
10. ¿Cuál es la función de un motor eléctrico?
11. Si el voltaje aplicado a través de un circuito se mantiene constante pero la resistencia se duplica. ¿Qué cambio sufre la corriente y en qué proporción?
12. ¿Qué dispositivo conectado en un circuito eléctrico proporciona una diferencia de potencial?

## Preguntas de opción múltiple

1. Es la capacitancia de un capacitor:
  - a. Capacidad para generar un campo eléctrico
  - b. Capacidad para almacenar carga eléctrica
  - c. Capacidad para oponerse al paso de la corriente
  - d. Capacidad para generar una diferencia de potencial
2. La fuerza gravitacional depende de la propiedad llamada masa. ¿De que propiedad similar depende la fuerza eléctrica?
  - a. De la masa
  - b. De la carga eléctrica
  - c. De la energía
  - d. Del tiempo
3. ¿Cómo es el valor resultante de conectar dos resistores idénticos en paralelo?
  - a. El doble del valor de uno de ellos
  - b. La mitad del valor de uno de ellos
  - c. El cuadrado del valor de uno de ellos
  - d. La cuarta parte del valor de uno de ellos
4. Si la resistencia de tu cuerpo fuera de  $100\ 000\ \Omega$ , ¿cuál sería el valor de la corriente que circularía por él si por accidente tocaras las terminales de una batería de 12 volts?
  - a.  $12 \times 10^6\ \text{A}$
  - b.  $12 \times 10^{-3}\ \text{A}$
  - c.  $12 \times 10^{-5}\ \text{A}$
  - d.  $12 \times 10^5\ \text{A}$
5. ¿Como es el flujo convencional de la corriente eléctrica?
  - a. De izquierda a derecha
  - b. De arriba a abajo
  - c. De Norte a sur
  - d. De (+) a (-)
6. ¿Cuál es el objetivo de conectar dos o más capacitores en paralelo?
  - a. Aumentar la capacidad eléctrica total
  - b. Reducir la capacidad eléctrica total
  - c. Reducir la corriente eléctrica)
  - d. Aumentar la resistencia eléctrica del circuito
7. Al conectar dos resistencias idénticas en paralelo la resistencia total o equivalente resulta ser:
  - a. El doble del valor de una de ellas

- b. Igual al valor de una de ellas
  - c. La mitad del valor de una de ellas
  - d. Cero
8. El efecto joule se refiere a:
- a. La corriente que circula por un circuito
  - b. La potencia de un aparato
  - c. La energía transformada en calor por un circuito
  - d. El costo de la energía
9. La ley de Ohm relaciona tres variables en un circuito eléctrico que son:
- a. Resistencia, voltaje y corriente
  - b. Capacitancia, corriente y voltaje
  - c. Potencia, corriente y resistencia
  - d. Capacitancia, inductancia y corriente
10. La resistencia eléctrica de un resistor depende de las siguientes variables
- a. Área transversal, longitud, resistividad y temperatura
  - b. Potencia eléctrica
  - c. Color y tamaño
  - d. Densidad y peso específico

**Responde verdadero (v) o falso (f) según sea el caso**

1.	La energía eléctrica se mide en Watts.	
2.	El voltaje es la medida de la diferencia de potencial entre dos puntos en un campo eléctrico	
3.	La electrodinámica es la parte de la física que estudia a las cargas en reposo	
4.	Los metales son los mejores aislantes eléctricos que existen	
5.	La corriente total que fluye a través de un circuito en paralelo, es igual a la suma de la corriente que fluye a través de sus ramas	
6.	Las caídas de tensión o voltaje a través de una malla cerrada es igual al suministro de tensiones en la misma malla	
7.	Cuando se conectan varios resistores en serie, la resistencia equivalente es menor que de cada una de ellas	
8.	En un circuito se coloca un fusible para proteger el circuito de una sobre carga.	
9.	La carga eléctrica se almacena en las placas de un condensador	
10.	La resistencia de un resistor varía con la temperatura	

### Preguntas abiertas

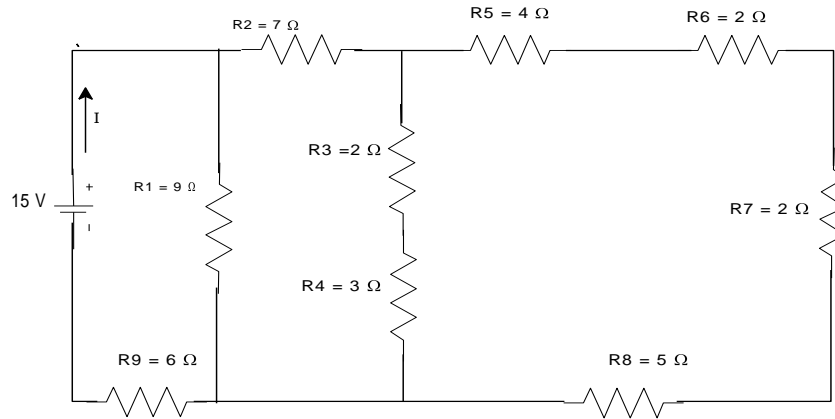
1. Tres capacitores de  $3\mu\text{F}$ ,  $4\mu\text{F}$  y  $6\mu\text{F}$  están conectados
  - a) en paralelo;
  - b) en serie.

Calcular en cada caso su capacitancia equivalente

2. Tres resistencias con valores de  $8\ \Omega$ ,  $10\ \Omega$ , y  $12\ \Omega$ , respectivamente, se conectan en serie a una batería de  $120\ \text{V}$ , la cual tiene una resistencia interna de  $0.5\ \Omega$ ;
  - ¿Cuál es el valor de la corriente que pasa por ellas?
  - ¿Cuál es el valor de la resistencia equivalente?
  - ¿Cuál es la caída de tensión (voltaje) a través de cada resistencia?
3. Un motor eléctrico absorbe  $15\ \text{A}$  a  $110\ \text{V}$ . Hallar la potencia que consume el motor y el costo de funcionamiento durante  $3\ \text{hr}$ . Considera el costo de  $\$1.29/\text{kW}\cdot\text{h}$
4. La corriente a través de una tostadora que se conecta a  **$120\ \text{V}$** , es de  **$10\ \text{A}$** . ¿Cuánta potencia disipa la tostadora?
5. ¿Qué voltaje se le aplica a un motor cuya resistencia operacional es de  **$50\ \text{Ohm}$** , si la corriente es de  **$8\ \text{A}$** ?
6. Tres resistencias de  **$75\ \text{Ohm}$**  están conectadas en paralelo. Este conjunto se conecta en serie con una resistencia de  **$20\ \text{Ohm}$** . La totalidad se coloca bajo una diferencia de potencial de  **$45\ \text{V}$** .
  - Dibuje el diagrama del circuito.
  - ¿Cuál es la resistencia equivalente de la porción en paralelo del circuito?
  - ¿Cuál es la resistencia equivalente de todo el circuito?
  - ¿Cuál es la corriente que pasa por la batería?
  - ¿Cuál es la caída de voltaje en la resistencia de  **$20\ \text{Ohm}$** ?
7. El alambre de calibre dieciocho tiene un diámetro de  $1.024\ \text{mm}$ . Determine la resistencia eléctrica de  $15\ \text{m}$  de alambre de cobre de calibre dieciocho a  $20\ ^\circ\text{C}$ .
8. Un tostador de  $1050\ \text{W}$  opera en un circuito domestico de  $120\ \text{V}$ , con un tramo de alambre de nicromio de  $4.00\ \text{m}$  de largo como elemento calentador. Si la temperatura de operación de este elemento es de  $320\ ^\circ\text{C}$ . ¿Cual es el área de la sección trasversal del alambre? Obtén los valores de las constantes requeridas de tablas.
9. Un calentador eléctrico tiene una potencia nominal de  $1300\ \text{W}$ , un tostador de  $100\ \text{W}$  y una parrilla eléctrica de  $1500\ \text{W}$ . Los tres aparatos están conectados en paralelo en un circuito común de  $120\ \text{V}$ . ¿Cuánta corriente toma cada

aparato? ¿Es suficiente un fusible (cortacircuito) de 30 A en esta situación? Explica tu respuesta.

10. Para el siguiente circuito calcular tanto la resistencia equivalente como corriente total que circula por él



## Electromagnetismo

### Actividades

**Instrucciones:** Realiza una lectura del capítulo 19, 20 y 21 de la Quinta edición del libro Física, Serway Raymond y Faughn Jerry, Editorial Pearson Educación, 2001 y obtenga la definición de los siguientes conceptos.

- Campo magnético
- Campo magnético terrestre
- Fuerza magnética en un conductor que transporta corriente eléctrica
- Ley de Ampere
- Flujo magnético y fem inducida
- Ley de inducción de Faraday
- Generador eléctrico
- Transformador eléctrico
- Ley de Ampere Maxwell
- Ondas electromagnéticas y su espectro.

### Responde ampliamente las siguientes preguntas

1. ¿Qué tipos de campos rodean a una carga eléctrica en movimiento?
2. Describe el experimento de Oersted y la conclusión que obtiene de él.
3. Enuncia la ley de Ampere

4. ¿Cómo se determina la fem inducida por un campo magnético variable. Analiza el caso de una espira que gira alrededor de un eje en un campo uniforme.
5. Describe cómo funciona un motor eléctrico.
6. ¿Cómo se produce la corriente eléctrica que llega a tu hogar?
7. Describe el funcionamiento de un transformador eléctrico.
8. Describe el uso de semiconductores tales como los diodos
9. Describe cualitativamente la radiación electromagnética y su espectro.

### Preguntas de opción múltiple

1. Los polos de dos imanes
  - a. Se atraen si son iguales
  - b. Se repelen si son distintos
  - c. Se atraen si son distintos
  - d. Ni se repelen ni se atraen
  - e. Se neutralizan entre si
  
2. ¿En sistema internacional en que unidad se mide la intensidad de Campo magnético?
  - a. Tesla
  - b. Joule
  - c. Ampere
  - d. Weber
  - e. Ninguna de las anteriores
  
3. Para calcular el Campo Magnético de un alambre largo y recto en el vacío, que ecuación usas.
  - a)  $B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$
  - b)  $B = \frac{\mu_0 I}{4\pi r}$
  - c)  $B = \frac{2\mu_0 I}{\pi r}$
  - d)  $B = \frac{2\mu_0 I}{3\pi r}$
  - e) Ninguna de las anteriores.
  
4. El valor de  $\mu_0$  en el Sistema Internacional es:
  - a)  $4\pi \times 10^{-7} \text{ Tm} / \text{A}$
  - b)  $2\pi \times 10^{-7} \text{ Tm}^2 / \text{A}$
  - c)  $4\pi \times 10^{-11} \text{ Tm} / \text{A}^2$
  - d)  $3\pi \times 10^{-18} \text{ Tm} / \text{A}$
  - f) Ninguna de las anteriores.

5. En el Sistema Internacional en que unidad se mide el flujo magnético ( $\phi_m$ ):
- $\text{Tm}^2$
  - TA
  - WA
  - T
  - Ninguna de las anteriores.
6. Si la carga eléctrica se mueve paralelamente a las líneas de campo magnético. ¿Qué le sucede a la carga eléctrica?
- se acelera
  - Se desvía un cierto ángulo
  - Se sigue moviendo en la misma dirección
  - Se mueve perpendicularmente a las líneas de campo magnético
  - Ninguna de las anteriores.
7. Si un alambre recto y largo conduce una corriente eléctrica, las líneas de campo magnético generado son:
- paralelas al alambre
  - nulas
  - concéntricas y perpendiculares al alambre
  - concéntricas, pero no perpendiculares al alambre
  - ninguna de las anteriores.
8. El cable aéreo de corriente para tranvías eléctricos se tiende horizontalmente a 10 m sobre el piso. Un tramo largo y recto de él conduce 100 A de corriente directa hacia el oeste. Calcule el valor de la intensidad del campo magnético en el nivel del piso directamente debajo del cable.
- $20.5 \times 10^{-6} \text{ T}$
  - $2.0 \times 10^{-6} \text{ T}$
  - $3.2 \times 10^{-6} \text{ T}$
  - $5.0 \times 10^{-6} \text{ T}$
  - Ninguna de las anteriores.
9. Un transformador se conecta a un contacto de pared de 120 V de corriente alterna, y baja el voltaje a 15 V de corriente alterna. Si el secundario del transformador tiene 50 vueltas, ¿cuántas vueltas debe tener el primario?
- 100 vueltas
  - 300 vueltas
  - 350 vueltas
  - 400 vueltas
  - Ninguna de las anteriores.
10. El dispositivo *LED* (diodo emisor de luz), no cumple con la ley de
- La gravitación universal
  - Conservación de la energía

- c. Conservación de la cantidad de movimiento
- d. Ohm
- e. Lenz

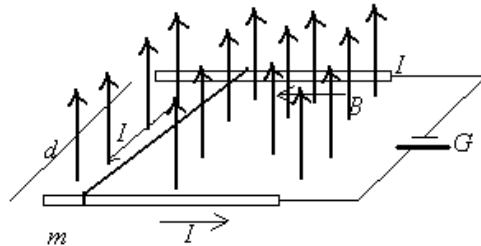
11. Si un electrón vibra arriba y abajo 1 000 veces cada segundo, generará una onda electromagnética que tiene
- a. un periodo de 1 000 s.
  - b. una velocidad de 1 000 m/s.
  - c. una longitud de onda de 1 000 m.
  - d. una frecuencia de 1 000 Hz.
  - e. una longitud de onda de 1 000 km.

**Responde verdadero (v) o falso (f) según sea el caso**

1.	Los polos magnéticos de un imán se pueden obtener por separado	
2.	Dos alambres conductores paralelos que conduzcan una corriente eléctrica en el mismo sentido se atraerán	
3.	Un motor eléctrico puede usarse como generador de corriente eléctrica.	
4.	La corriente eléctrica que llega a tu hogar oscila con una frecuencia de 60 Hz.	
5.	Una unidad de medida de la potencia eléctrica es el kilowatt-hora	
6.	El campo eléctrico se genera mediante cargas magnéticas, por ello se llama campo electromagnético.	
7.	Cuando hay un cambio en el campo magnético a través de una espira cerrada de alambre se induce un voltaje en el alambre	
8.	La intensidad del campo magnético dentro de una bobina que lleva corriente será mayor si la bobina encierra una varilla de hierro	
9.	La potencia de salida de un transformador ideal es mayor que la potencia de entrada	
10.	Los detectores de metales por los que pasan las personas en los aeropuertos operan por medio de Ohm	
11.	La mayor parte de las ondas en el espectro electromagnético son invisibles	
12.	Una onda electromagnética requiere de un medio material para propagarse	
13.	Comparada con las ondas de radio, la rapidez de las ondas de luz visible en un vacío es menor	

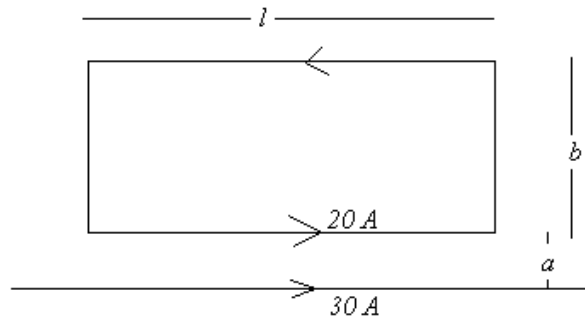
## Preguntas abiertas

1. Un electrón con velocidad de  $1.6 \times 10^7$  m/s entra a una región donde el campo magnético es perpendicular a su trayectoria y describe un círculo de radio **9.1 cm**. ¿cuál es la magnitud del campo magnético? (carga del electrón =  $1.6 \times 10^{-19}$  C ; masa del electrón =  $9.1 \times 10^{-31}$  Kg.)
2. Un protón penetra en un campo magnético de 3 G con una velocidad de  $2 \times 10^7$  m/s formando un ángulo de  $60^\circ$  con el campo. Calcule la magnitud de la fuerza sobre el protón. (Carga del protón  $1.6 \times 10^{-19}$  C , Un Tesla =  $1 \times 10^4$  G)
3. Un campo magnético variable con el tiempo, de ecuación  $\mathbf{B} = 50t$  donde B en  $\text{wb/m}^2$  y t en segundo, atraviesa perpendicularmente una espira de área  $10^{-3} \text{ m}^2$  ¿Cuál es el valor de la fem. inducida en la espira?
4. Un alambre de 0.5 m de largo lleva una corriente de 2 A. El alambre forma un ángulo de  $45^\circ$  con un campo magnético uniforme. La fuerza sobre el alambre es de 0.2 N. ¿Cuál es la inducción magnética (B) del campo?
5. De los tres vectores que aparecen en la ecuación  $\vec{F} = q\vec{v} \times \vec{B}$ , ¿Cuáles son siempre perpendiculares entre si? ¿Cuáles pueden formar un ángulo diferente de  $90^\circ$ ? Justifica tu respuesta.
6. Imagina a un observador sentado en un cuarto con su espalda hacia la pared. Un haz de electrones que viaja horizontalmente desde la pared posterior al observador hacia la pared de enfrente se refleja hacia la derecha del observador. ¿Cuál es la dirección del campo magnético que existe en ese cuarto?
7. Un alambre metálico de masa  $m$  se desliza sin fricción en dos rieles separados una distancia  $d$  como se muestra en la figura.

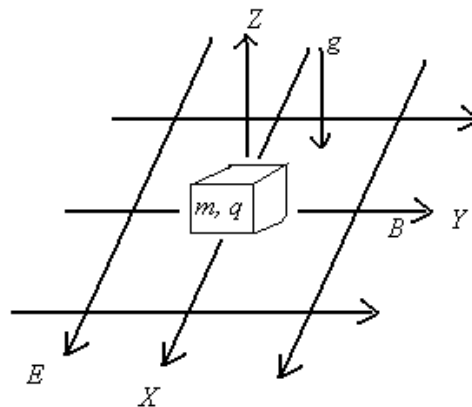


8. El dispositivo se encuentra en un campo magnético uniforme vertical  $\mathbf{B}$ . de la pila  $G$  fluye una corriente constante  $I$  a lo largo del riel, a través del alambre y, de regreso por el otro riel. Encuentra la velocidad (rapidez y dirección) del alambre como función del tiempo, suponiendo que en el instante  $t = 0$  estaba en reposo.

9. Un ingeniero utiliza una brújula a 6 m por debajo de una línea de corriente sobre la cual fluye una corriente de 100A. ¿Se producirá una interferencia importante en la lectura de la brújula? El campo magnético terrestre en ese sitio es de  $2 \times 10^{-5}$  T.
10. La siguiente figura muestra un alambre largo que transporta una corriente de 30 A. La espira rectangular transporta una corriente de 20 A. calcula la fuerza total que actúa sobre la espira suponiendo que  $a = 1$  cm,  $b = 8$  cm y  $l = 30$  cm



11. Considera un pequeño bloque de masa  $m$  y carga eléctrica  $q$ , positiva, que se mueve sobre un plano horizontal bajo la influencia de campos eléctricos, magnéticos y el campo de gravedad todos ellos constantes y uniformes, tal como se muestra en la figura. El campo eléctrico tiene un módulo  $E$ , es paralelo al plano y apunta en la dirección del eje X; el campo magnético tiene módulo  $B$  y apunta en la dirección del eje Y. El eje Z es perpendicular al plano y la aceleración de la gravedad apunta verticalmente hacia abajo con módulo  $g$ . considera que no hay fricción y el bloque está inicialmente en reposo. Encuentra cuanto tiempo permanece el bloque moviéndose sobre el plano antes de perder contacto con él.



12. Un transformador elevador tiene 400 vueltas en el secundario y sólo 100 vueltas en el primario. Se conecta un voltaje alterno de 120 V en la bobina primaria. ¿Cuál es el voltaje de salida?

13. Un espectrofotómetro infrarrojo explora las longitudes de onda de 1 a 16  $\mu\text{m}$ . Exprese este intervalo en términos de las frecuencias de los rayos infrarrojos. ( $1 \mu\text{m} = 1 \times 10^{-6} \text{ m}$ )

### **Investigación y actividades experimentales**

- Realiza los experimentos que se proponen en los capítulos 11 y 12 del libro *Física y creatividad experimentales*, paquete didáctico SILADIN de Mauricio Bravo, Editado por la Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades, UNAM, 2007, página 96 a 120

### **ACTIVIDADES DE INTEGRACIÓN.**

1. Elabora una reflexión propia, por escrito, en la que desarrolles el tema: *La síntesis de la Teoría electromagnética*.
2. Elabora una reflexión propia, por escrito, en la que desarrolles el tema: *La generación y transmisión de la radiación electromagnética y su posible contribución a la contaminación ambiental*.
3. Elabora un mapa conceptual de la unidad.

### **Bibliografía**

#### **PRIMERA UNIDAD. SISTEMAS ELECTROMECÁNICOS Y ELECTRÓNICOS.**

1. Bueche, F. *Fundamentos de Física*, 5ª edición, Mc Graw Hill, México, 1998.
2. Hecht, E. *Física. Álgebra y Trigonometría I*, International Thomson Editores, México, 2000.
3. Jones, E. R. y Childers, R. *Física Contemporánea*, 3ª edición, Mc Graw Hill, México, 2001.
4. Kramer, C. *Prácticas de Física*, Mc Graw Hill, México, 1994.
5. Lea, S. *Física: La naturaleza de las cosas*, International Thomson Editores, Argentina, 1999.
6. Patiño F., et al. *"Propuesta experimental para circuitos eléctricos"*, Versión preliminar, CCH Plantel Oriente, 2002.
7. Robinson, P. y Hewitt, P. G. *Física conceptual. Manual de laboratorio*, Pearson Educación, México, 1998.
8. Serway, R. *Física*, Pearson Educación, México, 2001.
9. Tiplers, P. *Física y sus aplicaciones*, 6ª edición, Mc Graw Hill, México, 2003.
10. Wilson, J. D. y Bufo, A. J. *Física*, Pearson Educación, México, 2003.

Otros recursos: Revistas de divulgación científica, videos, software y páginas WEB

## **SEGUNDA UNIDAD. SISTEMAS ÓPTICOS**

### **TIEMPO: 28 HORAS**

La importancia de los sistemas ópticos y óptico-electrónicos en el desarrollo de la ciencia y la tecnología de nuestra sociedad es incuestionable.

Entender el funcionamiento del ojo humano o el de algunos instrumentos ópticos como el telescopio o el microscopio, las propiedades de la luz y los fenómenos que ésta involucra, nos permite tener una mejor comprensión de la ciencia y de la tecnología contemporáneas; el conocimiento de estos fenómenos junto con el desarrollo del electromagnetismo, permite explicarnos el gran desarrollo tecnológico de nuestra sociedad, como las telecomunicaciones.

El estudio de la luz conjunta y estructurar algunos de los conceptos estudiados en cursos y unidades precedentes. Los fenómenos en donde la luz interviene son indispensables en el estudio y en las aplicaciones de la óptica.

En esta unidad se estudia la propagación de la luz y su comportamiento al interactuar con la materia, los fenómenos de reflexión, refracción, difracción, interferencia, polarización y color, el efecto Doppler y sus aplicaciones, la interacción luz materia y la importancia de los modelos físicos en el desarrollo histórico y en los avances tecnológicos.

El estudio de la naturaleza de la luz y saber que su velocidad establece un límite, nos dota de herramientas para la comprensión de las físicas cuántica y relativista, así como para entender los modelos que nos aproximan al conocimiento de la génesis y evolución del Universo.

### **PROPÓSITOS:**

Al finalizar la Unidad, el alumno:

Comprenderá el comportamiento de la luz a través de los fenómenos de reflexión, refracción, difracción, interferencia, polarización, color, efecto Doppler y su interacción con la materia, para describir el funcionamiento de diversos dispositivos ópticos y la transmisión de la información.

Valorará la importancia de los modelos físicos sobre la naturaleza de la luz: corpuscular, ondulatorio y dual.

### **TEMATICA**

- Reflexión. Especular. Difusa.
- Refracción. Ley de Snell.
- Formación de imágenes.
  - Diagramas de rayos.
  - Espejos: Planos, Curvos

- Lentes delgadas.
- Sistemas de lentes.
- Principio de Huygens. Frente de onda. Principio de superposición.
- Color y dispersión.
- Interferencia.
- Difracción.
- Polarización.
- Naturaleza de la luz.
  - Modelo corpuscular
  - Modelo ondulatorio
  - Modelo dual. Interacción luz-materia
    - Efecto fotoeléctrico
    - Efecto Compton
    - luminiscencia
  - Emisión estimulada

## APRENDIZAJES:

### El alumno

- Determina las condiciones que deben cumplirse en los fenómenos de reflexión y refracción.
- Utiliza los diagramas de rayos para obtener las características de las imágenes formadas en espejos y lentes.
- Utiliza las leyes de la reflexión y la refracción para explicar el funcionamiento del ojo humano y de algunos instrumentos ópticos como el telescopio, el microscopio y la cámara fotográfica.
- Aplica el principio de Huygens para explicar la propagación de la luz.
- Aplica el modelo ondulatorio de la luz para describir los fenómenos de color, dispersión, interferencia, difracción y polarización.
- Describe el efecto fotoeléctrico, el efecto Compton, la luminiscencia y la emisión estimulada.
- Reconoce las limitaciones de los modelos corpuscular y ondulatorio.
- Valora la importancia de los modelos físicos y su evolución para el conocimiento de la naturaleza.

## ACTIVIDADES

**Instrucciones:** Realiza una lectura de los capítulos 33 al 37 de la Sexta edición del libro *Física, conceptos y aplicaciones* de Paul Tippens, Editorial Mc Graw Hill o bien los capítulos 22 al 25 del libro *Física* de Raymond A. Serway Quinta edición, editorial Pearson Educación y obtenga la definición de los siguientes conceptos:

- Ley de reflexión de la luz y sus aplicaciones
- Rayo de luz
- Refracción de la luz y ley de Snell

- Índice refracción de una sustancia
- Principio de Huygens
- ¿Que es la difracción de ondas luminosas?
- ¿Que es el efecto fotoeléctrico?
- ¿Que es el efecto Compton?
- Cuales son los modelos que son más aceptados para describir el comportamiento de la luz.

### **Contesta ampliamente las siguientes preguntas**

1. Las ondas electromagnéticas son diferentes a las ondas mecánicas. ¿En qué?
2. A medida que la luz viaja de un medio a otro, ¿cambia su longitud de onda? ¿cambia su frecuencia? ¿Cambia su rapidez de propagación? Explica.
3. Utilizando la ley de reflexión y geometría, demuestra que la distancia de la imagen al espejo es la misma que la del objeto al espejo siempre que este sea plano.
4. ¿Qué es la reflexión total interna?
5. Describa un experimento en el cual se utilice la reflexión total interna para determinar el índice de refracción de un medio.
6. ¿Qué es un arco iris? ¿Como se forma el arco iris? Explica
7. ¿Qué es un espejismo? ¿En que condiciones se forma un espejismo? Da un ejemplo de un espejismo que halas observado.
8. ¿Qué es la refracción? ¿Por qué puede ocurrir? Da ejemplos de refracción del sonido y de refracción de la luz.
9. Explica porque un pez en una pecera esférica parece más grande de lo que en realidad es.
10. ¿Cuales son los tres colores primarios para la luz?
11. Considera la imagen formada por un delgado lente convergente. ¿En que condiciones la imagen está:
  - a. Invertida
  - b. De pie
  - c. Es virtual
  - d. Es real
  - e. Es más grande que el objeto
  - f. Es más pequeña que el objeto

12. Describe el funcionamiento de un microscopio. Dibuja un diagrama de rayos mostrando como trabaja, explica que paa en cada uno de los lentes.
13. ¿Qué es la reflexión interna total? ¿Como puede ocurrir?
14. ¿Qué es la interferencia? ¿Cuáles son los dos tipos de interferencia? ¿Cómo ocurren cada uno?
15. Da un ejemplo de interferencia y muestra como se puede observar la misma.
16. ¿Cuál es la condición necesaria en la diferencia de longitud de trayectoria entre dos ondas que interfieren
  - a. constructivamente
  - b. destructivamente
17. Describa el cambio en el máximo del ancho central en un patrón de difracción de una rendija a medida que el ancho de la rendija se hace más estrecho.
18. Describe el fenómeno de polarización de la luz.

### **Preguntas de opción múltiple**

1. Es una recta que representa la trayectoria de un haz muy estrecho de luz.
  - a) relámpago
  - b) rayo
  - c) trueno
  - d) destello
  - e) ninguna de las anteriores.
2. La luz tiene diferentes longitudes de onda, la mas corta se percibe como color violeta, y al aumentar la longitud de onda, los colores cambian a azul, verde y:
  - a) amarillo, anaranjado y rojo
  - b) anaranjado, rojo y amarillo
  - c) rojo, amarillo y anaranjado.
  - d) anaranjado, amarillo y rojo.
  - e) ninguna de las anteriores.
3. La luz puede polarizarse de varias maneras, las cuales son:
  - a) difracción y reflexión
  - b) refracción y difracción
  - c) dispersión y reflexión.
  - d) rotación y dispersión.
  - e) ninguna de las anteriores.

4. Es el cambio en el ángulo de la dirección de la luz al pasar de un medio a otro.
- a) reflexión
  - b) refracción
  - c) difracción
  - d) rotación
  - e) ninguna de las anteriores.
5. Para determinar el índice de refracción de la ley de Snell se deben medir los ángulos de:
- a) incidencia y refracción
  - b) reflexión y refracción
  - c) proyectado y refractado
  - d) reflexión y de incidencia.
  - e) ninguna de las anteriores.
6. Este fenómeno ocurre cuando la luz pasa de un medio ópticamente más denso a otro menos denso ópticamente, con un ángulo tan grande, que no hay rayo refractado.
- a) refracción interna total
  - b) reflexión interna total
  - c) difracción interna total
  - d) rotación interna total.
  - e) ninguna de las anteriores.
7. Es la separación de la luz en un espectro por efectos de la refracción.
- a) dispersión
  - b) reflexión
  - c) difracción
  - d) rotación
  - e) ninguna de las anteriores.
8. La primera ley de la reflexión afirma que el rayo incidente, el reflejado y la normal están:
- a) a  $90^{\circ}$  entre sí.
  - b) a  $45^{\circ}$  entre sí.
  - c) en la misma línea
  - d) en el mismo plano
  - e) ninguna de las anteriores.
9. Un rayo de luz incide en la superficie de un espejo a un ángulo de  $90^{\circ}$  con el espejo, tiene un ángulo de reflexión igual a:
- a) a  $90^{\circ}$
  - b) a  $45^{\circ}$
  - c) cero grados

- d) a  $60^\circ$
- e) ninguna de las anteriores.

10. ¿En que sustancia se propaga con mayor rapidez un rayo de luz?

- a. Aire
- b. Vidrio
- c. Polietileno
- d. Agua
- e. No depende la sustancia

11. Una de las leyes de refracción dice que:

- a. El ángulo de incidencia es igual al ángulo de refracción.
- b. Los rayos incidentes son siempre paralelos entre si.
- c. Los rayos refractados son siempre paralelos entre si.
- d. El rayo refractado siempre se acerca a la normal.
- e. El cociente del seno del ángulo de incidencia y el seno del ángulo refractado es constante para dos medios dados.

12. La imagen de un objeto dada por un espejo plano es siempre:

- a. Real y derecha.
- b. Real e invertida.
- c. Virtual e invertida.
- d. Virtual y derecha.
- e. Depende de la distancia al espejo.

13. Un lente hecho con vidrio cuyo índice de refracción es 1.55 se sumerge en aceite con índice de refracción es de 1.54, la lente se ve entonces:

- a. Más grande de su tamaño normal.
- b. Más pequeña de su tamaño normal.
- c. Del mismo tamaño que el normal.
- d. Muy oscura.
- e. No se ve, prácticamente.

14. Se ha medido la longitud de onda de la luz asociándola a los diferentes colores, por otro lado, también se habla de la luz como formada por fotones entonces, en la actualidad, se considera a la luz como:

- a. Exclusivamente una onda.
- b. Exclusivamente un rayo.
- c. Exclusivamente una partícula.
- d. Una onda y una partícula.
- e. Una onda y un rayo.

15. Para explicar efectos tales como el fotoeléctrico o el Compton, es necesario considerar que la luz se comporta como:

- a. Onda.
- b. Rayo.

- c. Partícula.
- d. Onda y rayo.
- e. Partícula y rayo.

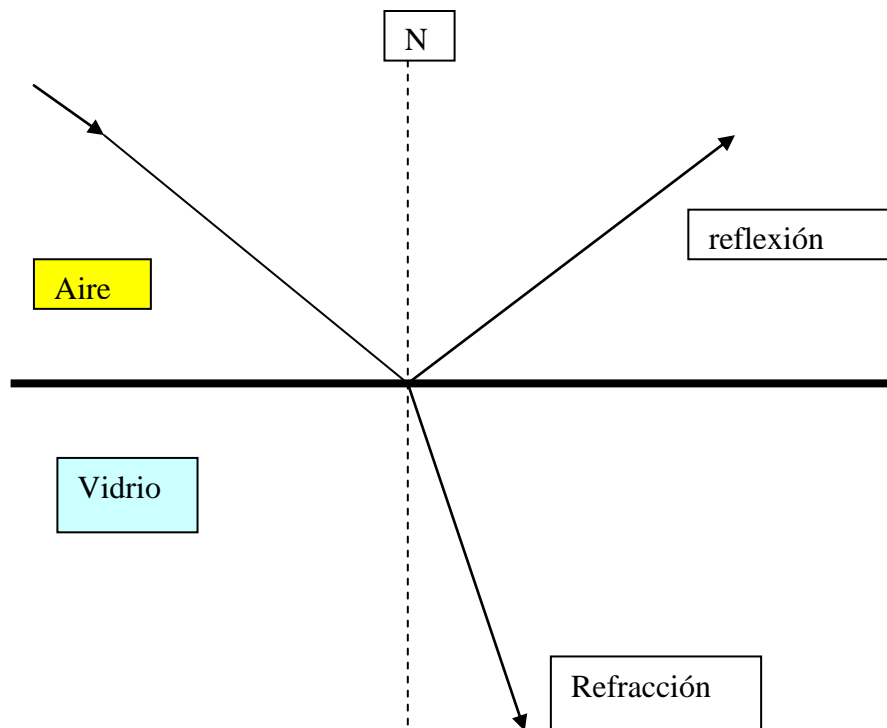
**Responde verdadero (v) o falso (f) según sea el caso**

1.	Si un rayo de luz no sufre refracción en una superficie de separación entre dos medios, su ángulo de incidencia es de $45^\circ$	
2.	Las ondas electromagnéticas son ondas transversales	
3.	Un delgado rayo de luz es llamado rayo X	
4.	Las ondas electromagnéticas conocidas como ultravioletas están en la parte visible del espectro electromagnético.	
5.	El vidrio trasmite ondas luminosas y ultravioletas pero no trasmite las ondas infrarrojas.	
6.	El cielo es azul debido a que las moléculas de aire absorben la luz azul	
7.	Cuando un observa la imagen de una vela en un espejo, estamos viendo una imagen real	
8.	El ángulo crítico es el ángulo en el cual toda la luz es refractada fuera de la sustancia	
9.	Una línea perpendicular a una superficie es llamada línea normal.	
10	La reflexión ocurre cuando una parte de una onda viaja más lentamente que otra parte.	
11	Una lente en la cual inciden rayos paralelos de luz y emergen de ella reuniendo en un punto se denomina lente convergente	
12	U diagrama de rayos es un dibujo de rayos principales reflejados desde una superficie o refractados a través de un lente	
13	Una imagen real es formada por un lente convergente esta siempre invertida.	
14	El ojo contiene un lente convergente que enfoca la luz	
15	El principio de Huygen puede explicar como se propagan las ondas, pero no puede explicar la reflexión y refracción de las mismas.	
16	La longitud de onda asociada al electrón es mucho mayor que la de las ondas de radio.	
17	El laser es una relativamente nueva fuente de energía	
18	Los patrones de interferencia son producidos cuando dos fuentes de ondas se colocan una al lado de la otra	
19	Un telescopio es una colección de lentes que nos permite ver	

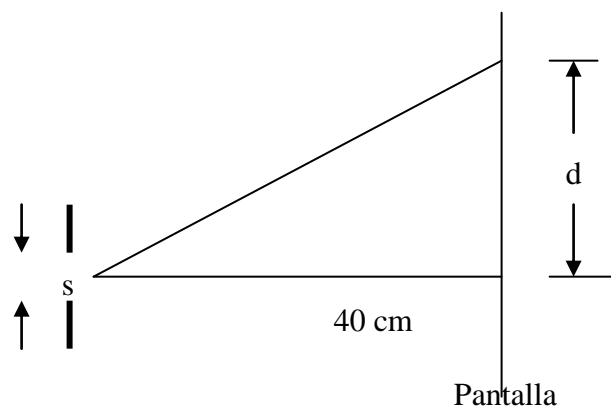
	objetos muy distantes.	
20	La reflexión difusa ocurre cuando la luz es reflejada en varias direcciones desde una superficie rugosa.	

### Preguntas abiertas

1. ¿De que tipo es la imagen producida por una lente convexa si un objeto se coloca a alguna distancia más allá de  $2F$ , donde  $F$  es la distancia focal?
2. Un haz de luz de longitud de onda  $550 \text{ nm}$  ( $\text{nm} = \text{nanómetro}$ ) que se propaga en el aire, incide sobre una lámina de material transparente. El haz incidente forma un ángulo de  $40$  grados con la normal, y el haz refractado forma un ángulo de  $26$  grados con la normal. Encuentre el índice de refracción del material. Recuerde que  $n = 1$  para el aire.
3. Un rayo de luz incide sobre un diamante a  $45^\circ$ , y este es refractado formando un ángulo de  $17^\circ$  con respecto a la normal a su superficie. a) ¿Cuál es su índice de refracción?, b) ¿qué desvía más el rayo de luz, el vidrio o el diamante, si el índice de refracción del vidrio es de  $1.52$ ?
4. Un objeto esta a  $25 \text{ cm}$  de una lente convexa de  $12.5 \text{ cm}$  de distancia focal. Localiza la imagen.
5. Si tomas una fotografía de tu imagen en un espejo plano. ¿para qué distancia debes ajustar el enfoque de la cámara si te encuentras a dos metros del espejo?
6. Un bloque de vidrio rectangular tiene lados opuestos que son exactamente paralelos. Demuestra que la luz que incide sobre un lado sale del otro paralela a su trayectoria original. Demuestra también que el desplazamiento de los dos rayos depende del grosor del bloque.
7. Un objeto se coloca a  $2 \text{ cm}$  frente a un espejo esférico convergente cuyo radio de curvatura es de  $8 \text{ cm}$ . Ubica la posición y el tamaño de la imagen mediante el trazado de rayos. La amplificación se define como el cociente entre el tamaño de la imagen y el tamaño del objeto. Calcula de forma aproximada la amplificación del espejo.
8. Un objeto de  $2 \text{ cm}$  de altura se coloca a  $30 \text{ cm}$  de una lente convergente cuya distancia focal es de  $15 \text{ cm}$ , determina la posición y el tamaño de la imagen. En un lente, la amplificación se define igual que el en problema anterior, calcula también la amplificación de la lente.
9. Como se muestra en la figura un rayo de luz en el aire incide sobre una placa de vidrio (índice de refracción  $n = 1.5$ ) con un ángulo de incidencia de  $50^\circ$ . Determina los ángulos de los rayos reflejado y refractado.



10. Una sola rendija de ancho  $s = 0.1 \text{ mm}$  se ilumina por una luz paralela de longitud de onda de  $6000 \text{ \AA}$ , y se observa líneas (bandas) de difracción sobre una pantalla colocada a  $40 \text{ cm}$  de la rejilla. ¿A qué distancia  $d$  está la tercera línea oscura de la línea central brillante?



11. Un rayo luminoso viaja por un medio cuyo índice de refracción es  $1.5$  y pasa a otro medio cuyo índice de refracción es de  $1.004$ , si incide con un ángulo de  $70^\circ$  calcula el ángulo con el que sale al medio menos denso.
12. ¿Cuántas imágenes se observarán de un objeto al ser colocado en medio de dos espejos planos que forman un ángulo de  $60^\circ$ ?

## **INVESTIGACIÓN:**

- Describe como funciona el ojo humano.
- Explica como trabaja una cámara de agujero pequeño y construye una
- Realiza el experimento sobre el efecto fotoeléctrico de libro *Física y creatividad experimentales*, paquete didáctico SILADIN de Mauricio Bravo, Editado por la Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades, UNAM 2007, pagina 134

## **ACTIVIDADES DE INTEGRACIÓN.**

1. Elabora una reflexión propia, por escrito, en la que desarrolles el tema: Aprovechamiento de la radiación electromagnética. Investiga cuáles son las fuentes primarias de energía y las sucesivas transformaciones que puede sufrir la energía desde su origen hasta llegar a las más utilizadas en tu casa y de la necesidad de su uso racional para disminuir la contaminación ambiental por el mal aprovechamiento de este recurso.
2. Elabora un mapa conceptual de la unidad.

## **BIBLIOGRAFÍA**

### **SEGUNDA UNIDAD. SISTEMAS ÓPTICOS.**

1. Bravo Mauricio, *Física y creatividad experimentales*, paquete didáctico SILADIN de, Editado por la Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades, UNAM 2007,
2. Bueche, F. *Fundamentos de Física*, 5ª, edición, Mc Graw Hill. México, 1998.
3. Hecht, E. *Física. Álgebra y Trigonometría I*, International Thompson Editores, México, 2000.
4. Jones, E. R. y Childers, R. *Física Contemporánea*. 3ª edición, Mc Graw Hill, México, 2001.
5. Robinson, P. y Hewitt, P. G. *Física conceptual. Manual de laboratorio*. Pearson Educación. México, 1998.
6. Serway, R. *Física*, Pearson Educación, México, 2001.
7. Tippens, P. *Física y sus aplicaciones*, 6ª edición, Mc Graw Hil., México, 2003.
8. Wilson, J. D, Buffa A. J. *Física*, Pearson Educación, México, 2003.
9. Zitzewitz, P. W. Neff, R. y Davis, M. *Física. Principios y problemas*, Mc Graw Hill, México, 2002.

Otros recursos: Revistas de divulgación científica, videos, software y páginas WEB.

# Examen de entrenamiento:

## Física IV

### Preguntas de opción múltiple

1. La cantidad de carga eléctrica que pasa por una sección de un conductor en cada unidad de tiempo se denomina:
  - a. Diferencia de potencial.
  - b. Resistencia eléctrica.
  - c. Intensidad de corriente.
  - d. Potencia eléctrica.
  - e. Capacitancia.
2. La cantidad de carga eléctrica que se puede acumular en un cuerpo a una diferencia de potencial dada se denomina.
  - a. Diferencia de potencial.
  - b. Resistencia eléctrica.
  - c. Intensidad de corriente.
  - d. Potencia eléctrica.
  - e. Capacitancia
3. La energía por unidad de carga eléctrica que se puede proporcionar a un sistema de cargas se denomina:
  - a. Diferencia de potencial.
  - b. Resistencia eléctrica.
  - c. Intensidad de corriente.
  - d. Potencia eléctrica.
  - e. Capacitancia.
4. La energía transformada por unidad de tiempo se denomina:
  - a. Diferencia de potencial.
  - b. Resistencia eléctrica.
  - c. Intensidad de corriente.
  - d. Potencia eléctrica.
  - e. Capacitancia.
5. Un alambre de un cierto material tiene una longitud de 600 m y un área de sección de  $1.3 \times 10^{-6} \text{ m}^2$ , si la resistencia eléctrica es de  $3 \Omega$ , la resistividad del material es:
  - a.  $6.5 \times 10^{-9} \Omega \cdot \text{m}$
  - b.  $1.5 \times 10^8 \Omega \cdot \text{m}$
  - c.  $200 \Omega \cdot \text{m}$
  - d.  $7.8 \times 10^{-4} \Omega \cdot \text{m}$
  - e.  $0.05 \Omega \cdot \text{m}$
6. Para medir la intensidad de corriente en un circuito eléctrico es necesario conectar el amperímetro:
  - a. En paralelo con el circuito.
  - b. Al mismo tiempo que se cierra el interruptor.

- c. En serie con el circuito.
  - d. Al mismo tiempo que se abre el interruptor.
  - e. Es indiferente.
7. Una carga eléctrica en movimiento genera, a su alrededor.
- a. Solo un campo eléctrico.
  - b. Solo un campo magnético.
  - c. Un campo eléctrico y un campo magnético.
  - d. Un campo eléctrico, un campo magnético y un campo gravitacional.
  - e. Solo un campo gravitacional.
8. Por un conductor circula una corriente eléctrica  $i$ , el campo magnético generado por dicha corriente:
- a. Se hace menor al crecer la distancia al conductor.
  - b. Aumenta al crecer la distancia al conductor.
  - c. La distancia al conductor no afecta la intensidad del campo magnético.
  - d. El campo magnético disminuye con el cuadrado de la distancia al conductor.
  - e. El campo magnético aumenta con el cuadrado de la distancia al conductor.
9. Una partícula con carga eléctrica viaja a lo largo de tu hoja de examen, de abajo hacia la parte superior, supón también que existe un campo magnético que va de dentro de tu hoja hacia ti, la partícula se desvía hacia tu derecha, el signo de su carga es entonces:
- a. Neutro.
  - b. Negativo.
  - c. Positivo.
  - d. Puede ser cualquiera.
  - e. No se puede determinar.
10. La ecuación que representa la interacción entre una partícula cargada en movimiento con un campo magnético externo es  $\vec{F} = q\vec{v} \times \vec{B}$ , esto significa en términos físicos que:
- a. La velocidad y el campo magnético deben ser perpendiculares.
  - b. La velocidad y el campo magnético deben ser paralelos.
  - c. La fuerza es perpendicular a la velocidad solamente.
  - d. La fuerza es perpendicular al campo magnético solamente.
  - e. La fuerza es perpendicular a la velocidad y al campo magnético.
11. Un ciclotrón es un mecanismo que permite acelerar partículas cargadas dentro de un campo magnético intenso, la ecuación que describe la actuación del ciclotrón es la siguiente:

$$r = \frac{mv}{qB},$$

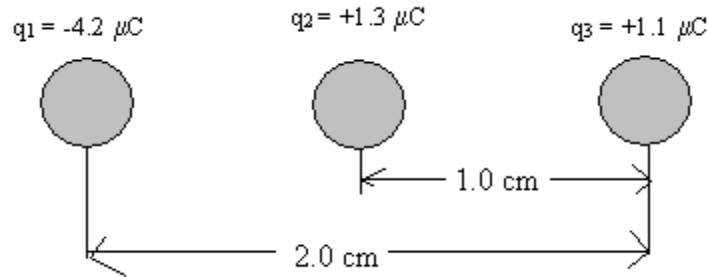
donde  $r$  es el radio de giro de la partícula,  $m$  su masa,  $v$  su velocidad,  $q$  su carga y  $B$  la intensidad del campo magnético. De esta ecuación se puede deducir que:

- a. Mientras más rápido circula la partícula, menos tiempo tarda en completar una vuelta.
  - b. Mientras más rápido circula la partícula, más tiempo tarda en completar una vuelta.
  - c. El tiempo que tarda la partícula en dar una vuelta es independiente de su velocidad.
  - d. Mientras mayor es la masa de la partícula, menor es el radio de giro.
  - e. Mientras mayor es la intensidad de la carga eléctrica, mayor es el radio de giro
12. Al acercar un imán a una bobina se induce una corriente eléctrica en la bobina que, a su vez produce un campo magnético que:
- a. Favorece el empuje del imán a la bobina.
  - b. Se opone al empuje del imán a la bobina.
  - c. Es indiferente al empuje del imán a la bobina.
  - d. Mantiene constante el empuje del imán a la bobina.
  - e. Aumenta el empuje del imán a la bobina.
13. Una barra de metal de 0.27 m, se mueve entre los polos de un imán que genera un campo magnético de 0.89 T, la rapidez con la que debe moverse la barra para que la diferencia de potencial entre sus extremos sea aproximadamente 1.5 V, supón que el movimiento de la barra es perpendicular al campo magnético
- a. 0.16 m/s
  - b. 6.2 m/s
  - c. 1.26 m/s
  - d. 1.5 m/s
  - e. 0.27 m/s
14. En un transformador, el voltaje en el circuito secundario depende de:
- a. La relación entre el número de espiras en el secundario y en el primario.
  - b. La corriente en el secundario.
  - c. La corriente en el primario.
  - d. La resistencia en el primario.
  - e. El material del primario.
15. La inductancia de un elemento en un circuito depende de:
- a. La corriente en el circuito.
  - b. La diferencia de potencial en el circuito.
  - c. La resistencia del inductor.
  - d. La geometría del inductor.
  - e. La corriente que pase por el inductor.
16. Una de las leyes de refracción dice que:

- a. El ángulo de incidencia es igual al ángulo de refracción.
  - b. Los rayos incidentes son siempre paralelos entre si.
  - c. Los rayos refractados son siempre paralelos entre si.
  - d. El rayo refractado siempre se acerca a la normal.
  - e. El cociente del seno del ángulo de incidencia y el seno del ángulo refractado es constante para dos medios dados.
  - f.
17. La imagen de un objeto dada por un espejo plano es siempre:
- a. Real y derecha.
  - b. Real e invertida.
  - c. Virtual e invertida.
  - d. Virtual y derecha.
  - e. Depende de la distancia al espejo.
18. Un lente hecho con vidrio cuyo índice de refracción es 1.55 se sumerge en aceite con índice de refracción es de 1.54, la lente se ve entonces:
- a. Más grande de su tamaño normal.
  - b. Más pequeña de su tamaño normal.
  - c. Del mismo tamaño que el normal.
  - d. Muy oscura.
  - e. No se ve, prácticamente.
19. Se ha medido la longitud de onda de la luz asociándola a los diferentes colores, por otro lado, también se habla de la luz como formada por fotones entonces, en la actualidad, se considera a la luz como:
- a. Exclusivamente una onda.
  - b. Exclusivamente un rayo.
  - c. Exclusivamente una partícula.
  - d. Una onda y una partícula.
  - e. Una onda y un rayo.
20. Para explicar efectos tales como el fotoeléctrico o el Compton, es necesario considerar que la luz se comporta como:
- a. Onda.
  - b. Rayo.
  - c. Partícula.
  - d. Onda y rayo.
  - e. Partícula y rayo.

## Problemas.

1. Se tienen tres cargas alineadas como se muestra en la figura.



Calcula la fuerza neta sobre la carga  $q_3$ . ( $1 \mu\text{C} = 10^{-6} \text{ C}$ )

2. Demuestra que la energía cinética ( $K$ ) que adquiere en un tiempo  $t$  una partícula de masa  $m$  y carga  $q$  que se suelta desde el reposo en un campo eléctrico uniforme  $E$  está dada por la expresión:

$$K = \frac{1}{2m} (qEt)^2$$

3. Un par de placas paralelas están separadas por  $1.5 \text{ mm}$  de aire. Existe un campo eléctrico de  $3 \times 10^4 \text{ V/m}$  entre las placas. ¿Cuál es la diferencia de potencial entre las placas?
4. Un circuito doméstico determinado se diseña para desconectarse con una intensidad de corriente de  $15 \text{ A}$  a  $120 \text{ V}$ .
- ¿Puede conectarse a este circuito un secador para el cabello de  $1200 \text{ W}$ ?
  - ¿Es posible conectar dos secadores al mismo tiempo? Justifica tus respuestas.
5. Un protón cuya masa es de  $1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$  y carga eléctrica de  $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$  es proyectado perpendicularmente dentro de un campo magnético  $B = 18.5 \text{ mT}$  con una velocidad de  $1.55 \times 10^5 \text{ m/s}$ . Calcula la fuerza magnética sobre el protón así como su radio de giro.
6. Calcula la corriente que circula por una resistencia de  $37 \Omega$  conectada a una bobina circular de 5 vueltas y  $10 \text{ cm}$  de diámetro, suponiendo que el campo magnético a través de la bobina está aumentando a razón de  $0.05 \text{ T/s}$ , determina la intensidad de corriente y su dirección.
7. Una computadora esta diseñada para efectuar cálculos en nanosegundos (ns). ¿Cuál es la máxima separación posible entre dos elementos cualesquiera en la computadora si la señal eléctrica debe de ir de uno a otro y regresar en  $1.0 \text{ ns}$ ? (el prefijo nano equivale a  $10^{-9} \text{ s}$ ).

8. Calcula la intensidad del campo magnético generado por la corriente de 5 A que circula por un alambre a 5 m de dicho alambre.
9. Dos cables paralelos experimentan entre sí una fuerza por unidad de longitud de  $1 \times 10^{-3}$  N/m cuando se separan una distancia de 5 cm. Si uno de los cables lleva una corriente de 100 A, ¿Cuál es la corriente en el otro cable?
10. El lado de una pecera está hecho con un vidrio grueso cuyo índice de refracción es de 1.50. Un rayo de luz incide en la superficie del vidrio con un ángulo de incidencia en la superficie del vidrio con un ángulo de  $46^\circ$  respecto de la normal. Calcula la dirección del rayo en el agua cuyo índice de refracción es 1.33.
11. Una persona mide 1.9 m de altura, calcula el tamaño mínimo que debe tener un espejo plano para que dicha persona pueda ver su cuerpo completo, así como la distancia a la que debe situarse.
12. Calcula la energía en electrón volts de un fotón de luz verde cuya longitud de onda es de 546 nm.