

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

**GUÍA DE ESTUDIO PARA EL  
EXAMEN EXTRAORDINARIO DE  
FÍSICA IV  
Programa de estudios 2016**

**ELABORADA POR:**

Acosta Hernández Antonio  
Amador Alfaro Alfonso  
Bravo Calvo Mauricio Salvador  
Camargo Torres Ezequiel Elías  
Campos Tepox Teresa  
García Murillo Antonio  
Lizcano Silva Dolores  
Ramírez Juan Javier de San José  
Quistian Silva Pedro  
Zamora Arango Enrique

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

**Febrero – Septiembre 2019**

# **GUÍA DE ESTUDIO PARA EL EXAMEN EXTRAORDINARIO DE FÍSICA IV Programa de estudios 2016**

## **INTRODUCCIÓN**

La presente guía ha sido elaborada de acuerdo con el programa actualizado 2016 para 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 ofrece el PIA o en el Área de Ciencias Experimentales o bien 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 denominado 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 páginas 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 de este.

## **SUGERENCIAS METODOLÓGICAS**

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 esta.
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.

## Los propósitos generales de Física IV

El alumno será capaz de:

- Describir el comportamiento de sistemas electromagnéticos y ópticos.
- Utilizar la experimentación como elemento esencial en el aprendizaje del electromagnetismo y la óptica.
- Emplear la herramienta vectorial como apoyo de los aprendizajes que lo requieran.
- Emplear modelos matemáticos a partir de resultados experimentales, que expresen relaciones entre las magnitudes que caracterizan a los sistemas electromagnéticos y ópticos.
- Resolver situaciones o problemas donde se manifiesten procesos: de transmisión de carga eléctrica, energía y luz.
- Desarrollar 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.
- Reconocer la trascendencia y el impacto en la sociedad de los sistemas electromagnéticos y ópticos.

En la asignatura de física IV, se abordan los principios del electromagnetismo y ópticos para describir el funcionamiento de sistemas compuestos por elementos de circuitos y dispositivos de comunicación a través de variaciones de flujos de campos. Las unidades que la conforman son:

### Física IV

Unidad	Nombre de la unidad	Horas
1	Sistemas electromagnéticos	36
2	Sistemas ópticos	28

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 ayudará a ubicar la importancia relativa de cada unidad en el momento de prepararte para el examen extraordinario.

## Unidad 1. Sistemas electromagnéticos

### CONCEPTOS Y TÓPICOS POR REVISAR

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.

### Propósitos de la unidad:

Al finalizar la unidad el alumno:

- 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.

### APRENDIZAJES Y TEMÁTICA DE LA UNIDAD 1: Sistemas electromagnéticos

Aprendizajes	Temática
El alumno:	
1. Describe la diferencia de potencial eléctrico en dispositivos como baterías y capacitores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diferencia de potencial eléctrico.               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Líneas y Superficies equipotenciales</li> </ul> </li> </ul>
2. Determina la energía potencial eléctrica en un capacitor.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitancia y energía potencial eléctrica</li> <li>• Dieléctricos.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitancia equivalente en un circuito.</li> </ul>
3. Determina la potencia de elementos eléctricos que trabajen con cd o ca.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Corriente eléctrica <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Directa.</li> <li>○ Alterna.</li> </ul> </li> <li>• Potencia eléctrica. Valor eficaz (rms) de Corriente y voltaje.</li> </ul>
4. Identifica la densidad de flujo del campo magnético producido por: un conductor recto, una bobina y un solenoide	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ley de Ampere</li> <li>• Campo magnético</li> <li>• Flujo magnético.</li> <li>• Densidad del flujo magnético (B).</li> <li>• Circuito de Ampere. <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Efecto motor</li> </ul> </li> </ul>
5. Determina experimentalmente la fem inducida por un flujo magnético variable.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ley de Faraday <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Motor eléctrico</li> <li>○ Generador eléctrico.</li> <li>○ Transformador eléctrico</li> </ul> </li> </ul>
6. Comprende que las variaciones del campo eléctrico o magnético generan ondas electromagnéticas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Radiación electromagnética</li> <li>• Ondas electromagnéticas.</li> <li>• Espectro electromagnético: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Luz (radiación visible).</li> </ul> </li> </ul>
7. Describe los conceptos básicos de los semiconductores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Semiconductores: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Tipo n.</li> <li>○ Tipo p</li> </ul> </li> <li>• Dispositivos electrónicos: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Diodo rectificador</li> <li>○ Transistores de unión npn y pnp.</li> </ul> </li> </ul>

## Potencial eléctrico y Capacitancia

### Aprendizajes:

1. Describe la diferencia de potencial eléctrico en dispositivos como baterías y capacitores
2. Determina la energía potencial eléctrica en un capacitor

### Temática:

- Diferencia de potencial eléctrico.
  - Líneas y Superficies equipotenciales
- Capacitancia y energía potencial eléctrica
- Dieléctricos.
  - Capacitancia equivalente en un circuito.

## Actividades

**Instrucciones:** Realiza una lectura de los capítulos 25 y 26 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:

1. Energía potencial eléctrica.
2. Potencial eléctrico
3. Líneas equipotenciales
4. Diferencia de potencial eléctrico
5. Volt
6. Electrón volt
7. Capacitor o condensador
8. Capacitancia de un capacitor
9. Dieléctrico
10. Permisibilidad
11. Farad
12. Conexión en serie de capacitores
13. Conexión en paralelo de capacitores.

Responde las siguientes preguntas:

1. ¿Cita dos aplicaciones útiles de un condensador o capacitor?
2. ¿Se puede considerar que un rayo es la descarga de un capacitor? Explique su respuesta.
3. Establezca la diferencia entre la rigidez dieléctrica de un material y su constante dieléctrica. ¿Qué parte desempeña cada una en el diseño de un capacitor?
4. El término voltaje de ruptura se usa en electrónica en relación con los capacitores. ¿Cómo definiría ese término? ¿En qué aspectos se distingue de la rigidez dieléctrica?
5. Describa una botella de Leyden.

### Ejercicios:

#### Opción múltiple:

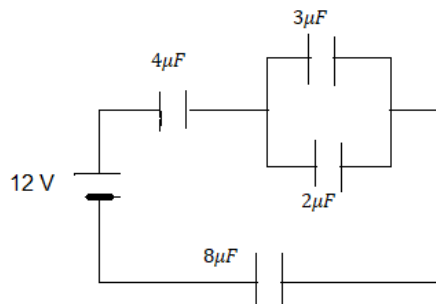
1. Es la capacitancia de un capacitor:
  - a. Capacidad para generar un campo eléctrico
  - b. Capacidad para almacenar carga eléctrica
  - c. Capacidad para oponerse al paso de la corriente
  - d. Capacidad para generar una diferencia de potencial
2. ¿Cuál es el objetivo de conectar dos o más capacitores 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

3. Un volt es una unidad de:
  - e. Carga
  - f. Potencial eléctrico
  - g. Corriente eléctrica
  - h. Trabajo
4. La energía potencial eléctrica es la energía que tiene un objeto cargado debido a su:
  - i. Posición
  - j. Tamaño
  - k. Movimiento
  - l. Masa
5. Las líneas equipotenciales son:
  - m. Siempre perpendiculares a las líneas de campo eléctrico.
  - n. Aquellas donde el potencial eléctrico es constante.
  - o. No se cruzan entre ellas
  - p. Todas las anteriores
6. La unidad de la diferencia de potencial eléctrico es:
  - q. Watt
  - r. Joule
  - s. Volt
  - t. Amper

### Problemas

1. Escriba una ecuación para el potencial en la superficie de una esfera de radio  $r$  en función de la permisividad del medio circundante. Demuestre que la capacitancia de una esfera semejante está dada por  $C = 4 \pi \epsilon r$ .
2. Un capacitor esférico tiene un radio de 50 mm y está rodeado por un medio cuya permisividad es de  $3 \times 10^{-11} \text{ C}^2/\text{Nm}^2$ . ¿Cuánta carga se puede transferir a esta esfera con una diferencia de potencial de 400 V?
3. Las placas de un capacitor están separadas 3 mm y tienen un área de 0.04 m<sup>2</sup>. ¿Cuál es la capacitancia si el dieléctrico es aire?
4. Determine la capacitancia de un capacitor de placas paralelas si el área de cada placa es 0.08 m<sup>2</sup>, la separación entre las placas es de 4 mm y el dieléctrico es (a) aire (b) papel recubierto de parafina ( $K = 2$ )
5. Se desea fabricar un capacitor de placas paralelas con capacitancia de 2.0 nF, utilizando mica ( $K = 5$ ) como dieléctrico, de modo que pueda soportar una diferencia de potencial máxima de 3000 V. La rigidez dieléctrica de la mica es 200 MV/m. ¿Cuál es el área mínima que pueden tener las placas del capacitor?

6. Dos capacitores de  $20$  y  $60 \mu\text{F}$  están conectados en paralelo. Después la pareja se conecta en serie con un capacitor de  $40 \mu\text{F}$ . ¿Cuál es la capacitancia equivalente?
7. Si se establece una diferencia de potencial de  $80 \text{V}$  a través del grupo de capacitores del problema anterior, ¿cuál será la carga en el capacitor de  $40 \mu\text{F}$ ? ¿Cuál será la carga en el capacitor de  $20 \mu\text{F}$ ?
8. Calcule la capacitancia equivalente para todo el circuito que se muestra en la figura.
  - a) ¿Cuál es la carga total sobre la capacitancia equivalente?
  - b) ¿Cuáles son la carga y el voltaje a través de cada uno de los capacitores de la figura?



9. Las placas paralelas de un capacitor tienen un área de  $4 \text{cm}^2$  y una separación de  $2 \text{mm}$ . Un dieléctrico cuya constante es  $K = 4.3$  se coloca entre las placas y el capacitor se conecta a una batería de  $100 \text{V}$ . ¿Cuánta energía se almacena en el capacitor?

### Circuitos de corriente (CD y AC)

#### Aprendizajes:

3. Determina la potencia de elementos eléctricos que trabajen con cd o ca.

#### Temática

- Corriente eléctrica
  - Directa.
  - Alterna.
- Potencia eléctrica.
- Valor eficaz (rms) de Corriente y voltaje.



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

1. Corriente eléctrica
2. Fuerza electromotriz
3. Ley de Ohm
4. Potencia eléctrica
5. Resistividad
6. Circuito en serie
7. Circuito en paralelo
8. Resistencia interna
9. Leyes de Kirchhoff

**Responde ampliamente las siguientes preguntas**

1. ¿Qué dispositivo conectado en un circuito eléctrico proporciona una diferencia de potencial?
2. ¿Qué es la FEM?
3. ¿Qué tipo de corriente eléctrica produce una batería?
4. ¿Qué es un circuito eléctrico?
5. ¿De qué variables depende la resistencia eléctrica en los conductores?
6. ¿Cuáles son los tipos de conexión que se pueden hacer con resistores en un circuito?
7. ¿Cuáles son los efectos que puede producir una corriente eléctrica a través de un conductor?
8. ¿En qué unidades se miden la energía eléctrica y la potencia eléctrica respectivamente?
9. 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?

**Ejercicios**

**Preguntas de opción múltiple**

1. La fuerza gravitacional depende de la propiedad llamada masa. ¿De qué propiedad similar depende la fuerza eléctrica?
  - a. De la masa
  - b. De la carga eléctrica
  - c. De la energía
  - d. Del tiempo
2. El cociente de la carga eléctrica y el tiempo se denomina.
  - a. Resistencia eléctrica.
  - b. Intensidad de corriente eléctrica.
  - c. Capacitancia.
  - d. Diferencia de potencial.

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 ohm. ¿cuál sería el valor de la corriente que circularía por él si por accidente tocaras las terminales de una batería de 12 volts?
  - a.  $12 \times 10^6$  A
  - b.  $12 \times 10^{-3}$  A
  - c.  $12 \times 10^{-5}$  A
  - d.  $12 \times 10^5$  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. 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
7. 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
8. 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
9. 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

10. Una corriente de 10 amperes circula por un conductor durante un intervalo de dos minutos. ¿Cuál es la cantidad de carga que fluyó en ese tiempo?
- $1.10 \times 10^{-10} \text{ C}$
  - $18.0 \times 10^3 \text{ C}$
  - $3.0 \times 10^2 \text{ C}$
  - d)  $1.2 \times 10^3 \text{ C}$
11. Un dispositivo eléctrico tiene una potencia de 500 watt. Si está conectado a una fuente de 125 volt, ¿Cuál es la corriente que circula?
- 4 A
  - 62500 A
  - 0.25 A
  - 2.00 A
12. La corriente alterna se produce por:
- La alternancia de la polaridad del voltaje en la fuente de energía
  - La alternancia en la corriente y el voltaje
  - Enormes baterías químicas
  - Ninguna de las anteriores
13. Un ejemplo de una fuente voltaje es
- Una celda seca
  - Una varilla de goma que ha sido frotada con piel.
  - Una batería de coche
  - Todas las anteriores
14. La resistencia eléctrica en un alambre depende de:
- Su conductividad
  - Su longitud
  - Su espesor
  - Todas las anteriores
15. Si comparamos la resistencia de un metro alambre delgado con la resistencia de un metro alambre grueso del mismo material, su resistencia es
- Mayor
  - Menor
  - Igual
  - No se tiene la suficiente información.
16. Cuando dos focos están conectados en serie:
- La misma cantidad de corriente fluye a través de cada bombilla.
  - La corriente que pasa por cada bombilla es proporcional a su resistencia.
  - Las bombillas no funcionarán a menos que haya un fusible en el circuito.
  - Hay al menos dos ramas en el circuito.

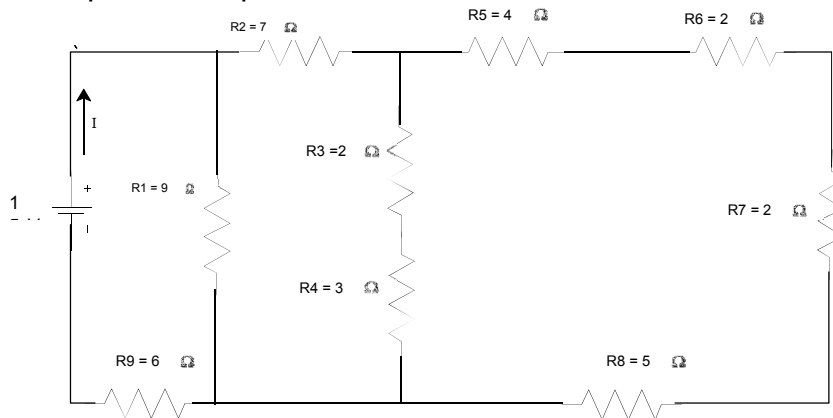
### Preguntas de Falso / verdadero

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.	La suma de las caídas de tensión o voltaje a través de una malla cerrada es igual a la suma del 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 sobrecarga.	
9.	La carga eléctrica se almacena en las placas de un condensador	
10.	La resistencia de un resistor varía con la temperatura	

### Problemas numéricos

1. ¿Qué voltaje se le aplica a un motor cuya resistencia operacional es de 50 Ohm, si la corriente es de 8 A?
2. El alambre de calibre dieciocho tiene un diámetro de 1.024 mm. Determine la resistencia eléctrica de 15 m de alambre de cobre de calibre dieciocho a 20 °C.
3. Tres resistencias de 75 Ohm están conectadas en paralelo. Este conjunto se conecta en serie con una resistencia de 20 Ohm. La totalidad se coloca bajo una diferencia de potencial de 45 V
  - a. Dibuje el diagrama del circuito.
  - b. ¿Cuál es la resistencia equivalente de la porción en paralelo del circuito?
  - c. ¿Cuál es la resistencia equivalente de todo el circuito?
  - d. ¿Cuál es la corriente que pasa por la batería?
  - e. ¿Cuál es la caída de voltaje en la resistencia de 20 Ohm?

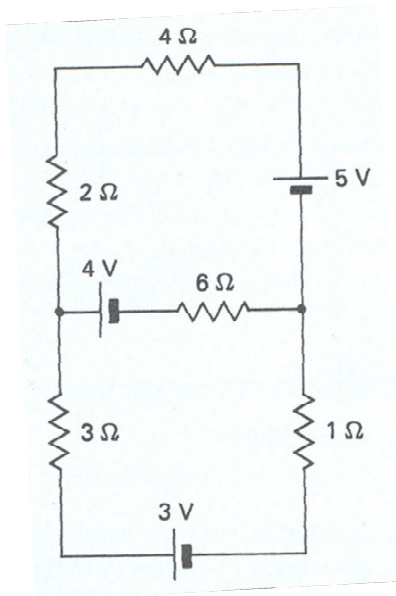
4. La corriente a través de una tostadora que se conecta a 120 V es de 10 A. ¿Cuánta potencia disipa la tostadora?
5. Un motor eléctrico opera a 15 A, conectado a una fuente de 110 V. Determina la potencia del motor y el costo del funcionamiento durante 3 hr. Considera el costo de \$1.29 del kW· h
6. Un tostador de 1050 W opera en un circuito doméstico de 120 V, con un tramo de alambre de nicromo de 4.00 m de largo como elemento calentador. Si la temperatura de operación de este elemento es de 320 °C. ¿Cuál es el área de la sección transversal del alambre? Obtén los valores de las constantes requeridas de tablas.
7. Un calentador eléctrico tiene una potencia nominal de 1300 W, un tostador de 100 W y una parrilla eléctrica de 1500 W. Los tres aparatos están conectados en paralelo en un circuito común de 120 V. ¿Cuánta corriente toma cada aparato? ¿Es suficiente un fusible (corta-circuito) de 30 A en esta situación? Explica tu respuesta.
8. Para el siguiente circuito calcular tanto la resistencia equivalente como corriente total que circula por él.



9. Por un alambre conductor conectado a una pila circula una corriente eléctrica cuya intensidad es de 10 mA durante 15 minutos, calcula: ¿Cuántos electrones pasaron por una sección del conductor en ese tiempo? Si la longitud del alambre se duplica y se conecta a la misma pila, ¿Cuántos electrones pasarán ahora por una sección del conductor en los mismos 15 minutos?
10. Tres resistores de 6, 12 y 24  $\Omega$  cada uno están conectados en paralelo con una batería. Un interruptor permite conectar y desconectar la batería del circuito. Cuando el interruptor se abre, un voltímetro conectado a través de las

terminales de la batería presenta una lectura de 50 V. Cuando el interruptor se cierra, la lectura del voltímetro es de 48 V. ¿Cuál es el valor de la resistencia interna de la batería? ¿Qué corriente pasa por el circuito?

11. La resistividad de un alambre dado es  $1.72 \times 10^{-8} \Omega \text{m}$  a una temperatura de  $20^\circ \text{C}$ . Una batería de 6 V se conecta a una bobina de 40 m de este alambre, cuyo diámetro es de 0.8 mm. ¿Cuál es valor de la corriente que circula por el alambre?
12. Aplique las leyes de Kirchhoff y resuelva las expresiones para calcular el valor de corriente en todos y cada uno de los componentes del siguiente circuito:



## Campo magnético y Electromagnetismo.

### Aprendizaje

4. Identifica la densidad de flujo del campo magnético producido por: un conductor recto, una bobina y un solenoide.
5. Determina experimentalmente la fem inducida por un flujo magnético variable.

### Temática

- Ley de Ampere

- Campo magnético
- Flujo magnético.
- Densidad del flujo magnético (B).
- Circuito de Ampere.
  - Efecto motor
- Ley de Faraday
  - Motor eléctrico
  - Generador eléctrico.
  - Transformador eléctrico

### Actividades

**Instrucciones:** Realiza una lectura de los capítulos 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
- Efecto motor
- Ley de inducción de Faraday
- Generador eléctrico
- Transformador eléctrico
- Ley de Ampere Maxwell

### Responde ampliamente las siguientes preguntas

- ¿Qué tipos de campos rodean a una carga eléctrica en movimiento?
- Describe el experimento de Oersted y la conclusión que obtiene de él.
- ¿Qué es un electroimán?
- ¿Que es una bobina?
- ¿Qué es un solenoide?
- ¿Qué es la permeabilidad magnética del medio ( $\mu$ ) y cuáles son sus valores?
- Enuncia la ley de Ampere
- Explica cómo funcionan las reglas I y II de la mano derecha
- ¿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.
- Describe cómo funciona un motor eléctrico.
- ¿Cómo se produce la corriente eléctrica que llega a tu hogar?
- Describe el funcionamiento de un transformador eléctrico.
- Describe el uso de semiconductores tales como los diodos
- Describe cualitativamente la radiación electromagnética y su espectro.

## Ejercicios

### Preguntas de opción múltiple

- Los polos de dos imanes
  - Se atraen si son iguales
  - Se repelen si son distintos
  - Se atraen si son distintos
  - Se neutralizan entre si
- ¿En el sistema internacional en que unidad se mide la intensidad de Campo magnético?
  - Tesla
  - Joule
  - Ampere
  - Weber
- Para calcular el Campo Magnético de un alambre largo y recto en el vacío, que ecuación usas.
  - $B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$
  - $B = \frac{\mu_0 I}{4\pi r}$
  - $B = \frac{2\mu_0 I}{\pi r}$
  - $B = \frac{2\mu_0 I}{3\pi r}$
- El valor de  $\mu_0$  en el Sistema Internacional es:
  - $4\pi \times 10^{-7} \text{ Tm} / \text{A}$
  - $2\pi \times 10^{-7} \text{ Tm}^2 / \text{A}$
  - $4\pi \times 10^{-11} \text{ Tm} / \text{A}^2$
  - $3\pi \times 10^{-18} \text{ Tm} / \text{A}$
- En el Sistema Internacional en que unidad se mide el flujo magnético ( $\phi_m$ ):
  - (tesla) (metro cuadrado)
  - (tesla) (amper)
  - (watt) (amper)
  - tesla
- 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



7. Si un alambre recto y largo conduce una corriente eléctrica, las líneas de campo magnético generado son:
- concéntricas y perpendiculares al alambre
  - concéntricas, pero no perpendiculares al alambre
  - nulas
  - paralelas al alambre.
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.
- $20.5 \times 10^{-6} \text{ T}$
  - $2.0 \times 10^{-6} \text{ T}$
  - $3.2 \times 10^{-6} \text{ T}$
  - $5.0 \times 10^{-6} \text{ T}$
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
10. El dispositivo *LED* (diodo emisor de luz), no cumple con la ley de
- La gravitación universal
  - Conservación de la energía
  - Ohm
  - Lenz
11. Si un electrón vibra de arriba hacia abajo 1000 veces cada segundo, generará una onda electromagnética que tiene
- un periodo de 1 000 s.
  - una velocidad de 1 000 m/s.
  - una longitud de onda de 1 000 m.
  - una frecuencia de 1 000 Hz.
12. Cuando aceleramos una carga eléctrica esta produce una onda:
- Mecánica
  - Eléctrica
  - Electromagnética
  - Magnética
13. El experimento realizado por Oersted permitió verificar que las
- corrientes proceden del calentamiento
  - cargas en movimiento originan campos magnéticos
  - corrientes producen electrólisis
  - cargas en reposo producen campos magnéticos

14. La Ley de inducción de Faraday establece que:
- Las corrientes producen campos magnéticos
  - Las variaciones de flujo magnético con respecto al tiempo inducen fuerza electromotriz
  - Dos cuerpos con carga eléctrica se ejercen mutuamente fuerzas proporcionales a las cargas e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que las separa
  - La suma algebraica de las cargas que se encuentran dentro de una superficie cerrada es proporcional al número de líneas de fuerza.
15. Un objeto cargado en movimiento presenta:
- Solo campo eléctrico.
  - Solo campo magnético.
  - Campo eléctrico, pero no magnético.
  - Campo eléctrico y magnético.
16. Una onda electromagnética de radio cuya frecuencia es de 94.5 MHz viaja a una velocidad de:
- $3 \times 10^8$  m/s.
  - $94.5 \times 3 \times 10^8$  m/s
  - $3 \times 10^8 / 94.5$  m/s
  - $94.5 / 3 \times 10^8$  m/s

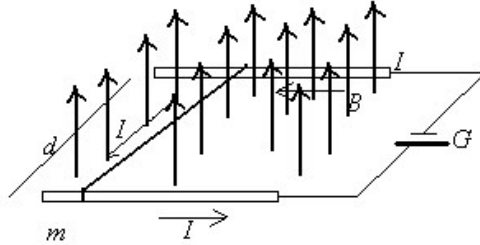
**Responde verdadero (v) o falso (f) según sea el caso**

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	

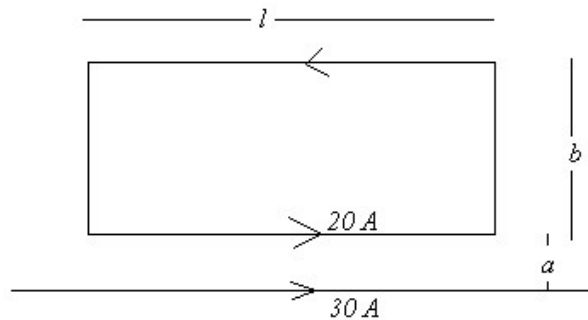
### Problemas

- 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.)
- 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)
- Un campo magnético variable con el tiempo, de ecuación  $B = 50t$  donde B está en wb/m<sup>2</sup> y t en segundo, atraviesa perpendicularmente una espira de área  $10^{-3}$  m<sup>2</sup> ¿Cuál es el valor de la fem. inducida en la espira?
- 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?
- De los tres vectores que aparecen en la ecuación
 
$$\vec{F} = q\vec{v} \times \vec{B}$$
 ¿Cuáles son siempre perpendiculares entre sí? ¿Cuáles pueden formar un ángulo diferente de  $90^\circ$ ? Justifica tu respuesta.
- 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 desvía hacia la derecha del observador. ¿Cuál es la dirección del campo magnético que existe en ese cuarto?
- Un alambre metálico de masa  $m$  se desliza sin fricción en dos rieles separados una distancia  $d$  como se muestra en la figura.

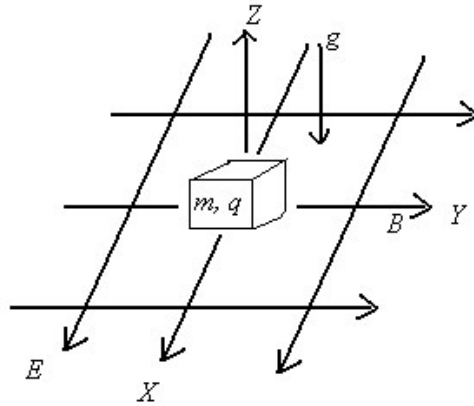


El dispositivo se encuentra en un campo magnético uniforme vertical  $B$ , en la batería  $G$  fluye una corriente constante  $I$  a lo largo del riel, a través del alambre y, de regreso por el otro riel. Encuentra la velocidad (rapidez y dirección) del alambre como función del tiempo, suponiendo que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

8. Un ingeniero utiliza una brújula a 6 m por debajo de una línea de corriente sobre la cual fluye una corriente de 100 A. ¿Se producirá una interferencia importante en la lectura de la brújula? El campo magnético terrestre en ese sitio es de  $2 \times 10^{-4}$  T
9. 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



10. 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.



11. 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?
12. 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. ( $1 \mu = 1 \times 10^{-6} \text{ m}$ )
13. Un tramo de varilla metálica recta conduce 25 A de corriente, con dirección hacia adentro del plano, calcula la magnitud y dirección del campo magnético que se produce a 50 mm de distancia de dicha varilla.
14. Un cable coaxial (como los empleados para recibir señal en la televisión) está formado por dos conductores; el primer conductor es circular y está colocado dentro de un aislante envolvente, el cual conduce una corriente de 0.25 A. el segundo tiene forma de malla y es envolvente al primero conduciendo una corriente de 0.6 A. calcula: (A) El campo magnético formado a su alrededor a una distancia de 35 cm, considerando que la dirección de la corriente es la misma. (B) El campo magnético formado a su alrededor a una distancia de 35 cm, considerando que las direcciones de la corriente son opuestas una de la otra.
15. Por una espira circular de radio 10 cm circula por una intensidad de corriente eléctrica de 2 A. Determinar el valor de la inducción magnética en el centro de la espira.



16. ¿Cuál es la magnitud de la intensidad de corriente que debe circular por una bobina plana de 40 espiras y un radio de 150 mm y en cuyo centro existe una inducción magnética de  $5000 \times 10^{-7}$  T?
17. ¿Cuál es la magnitud de la intensidad de corriente que debe circular por una bobina plana de 40 espiras y un radio de 150 mm y en cuyo centro existe una inducción magnética de  $5000 \times 10^{-7}$  T?
18. Un solenoide cuyo núcleo es de aire, tiene una longitud 55 cm. Por dicho dispositivo se hace circular una corriente eléctrica de 0,42 A. Si el campo magnético que se produce en el centro de la bobina es de 5 G. Calcula el número de espiras que forman el solenoide.
19. Un solenoide de 35cm de longitud se forma con un alambre que se embobina con 300 vueltas sobre un núcleo de hierro cuya permeabilidad magnética relativa es de 1500 unidades, si por el alambre circula una corriente de 6.7mA. Calcular la inducción magnética en el centro del solenoide.
20. Un solenoide se forma enrollando 420 vueltas de alambre en una varilla metálica de hierro de 20cm de largo. La permeabilidad magnética relativa del hierro en cuestión es de 13000 unidades. ¿Qué intensidad de corriente se requiere para producir una inducción magnética de 0,55 T en el centro del solenoide?
21. Calcular la longitud que debe tener una bobina solenoide cuando al devanarse con 500 espiras de alambre sobre un núcleo de hierro que tiene una permeabilidad de  $15.7 \times 10^{-3}$  T m/A, produzca una inducción magnética de 0.52 T considerando que por él circula una intensidad de corriente de 12mA.

## Ondas electromagnéticas

### Aprendizaje

- 6- Comprende que las variaciones del campo eléctrico o magnético generan ondas electromagnéticas.
- 7- Describe los conceptos básicos de los semiconductores.

### Temática:

- Radiación electromagnética
- Ondas electromagnéticas.
- Espectro electromagnético:

- Luz (radiación visible).
- Semiconductores:
  - Tipo n.
  - Tipo p
- . Dispositivos electrónicos

### **Actividades:**

En el capítulo 20 del libro Física contemporánea de Edwin Jones y Richard Childers, Tercera Edición, de la editorial Mc Graw Hill, 2001; encontrarás el significado de los conceptos involucrados en la temática y puedas contestar las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es la síntesis que propone Maxwell para el electromagnetismo?
- ¿Cuáles son las ecuaciones de Maxwell?
- ¿Qué es una onda electromagnética?
- ¿Cuál es la velocidad de una onda electromagnética?
- ¿Qué es el espectro electromagnético?
- Como se clasifican las ondas electromagnéticas
- ¿Cuál es intervalo de ondas electromagnéticas que el ojo humano puede percibir?
- ¿Cuál es el uso que se le da a cada uno de los intervalos del espectro electromagnético?

En el capítulo 31 “Materia condensada” del libro Física contemporánea de Edwin Jones y Richard Childers, Tercera Edición, de la editorial Mc Graw Hill, 2001; encontrarás el significado de los conceptos involucrados en la temática y puedas contestar las siguientes preguntas:

- Compare los semiconductores y los aislantes. ¿En que se asemejan y en qué difieren?
- ¿Cómo se puede distinguir un semiconductor de un metal?
- ¿Qué evidencia existe para la conducción de electricidad por medio de huecos?
- ¿Qué es un semiconductor tipo P?
- ¿Qué es un semiconductor tipo N?
- Describe el que es un diodo
- ¿Qué es un diodo emisor de luz?

## Ejercicios

### Preguntas de falso o verdadero

1.	La mayor parte del espectro electromagnético consiste en luz visible	
2	La energía emitida por cargas eléctricas vibrantes es transportada por ondas electromagnéticas	
3	Decir que una onda está polarizada es decir que está separada en fases opuestas	
4	La luz a veces actúa como una onda y otras como una partícula.	
5	El vidrio transmite ondas de luz ultravioleta y visible pero no ondas infrarrojas	
6	El flujo de corriente en diodo de tubo al vacío ocurre solo cuando la base es negativa con respecto al cátodo.	
7	Los semiconductores son materiales en los cuales las bandas de valencia y conducción se traslapan.	
8	Los semiconductores tipo N se producen por dopaje con átomos donadores.	
9	Para una unión PN con polarización inversa, tanto los huecos como los electrones se alejan de la unión y no hay flujo de corriente a través de la unión	
10	Las uniones PN son diodos semiconductores y los transistores simples son triodos semiconductores	
11	Un puente rectificador utiliza cuatro diodos para obtener una rectificación de medio onda de la corriente alterna	
12	El diodo Zener es utilizado por un regulador de voltaje	
13	En un transistor, la razón de la corriente de base a la corriente del emisor se conoce como ganancia de corriente	
14	En un transistor amplificador, la ganancia de voltaje es siempre mayor que la ganancia de potencia	
15	La ganancia de voltaje es más baja para un amplificador de colector común	



## Preguntas de Opción múltiple

1. Las ondas electromagnéticas son
  - a. Ondas transversales
  - b. Ondas longitudinales
  - c. Ondas verticales
  - d. Ondas de compresión
2. ¿Cuál de las siguientes no es una onda electromagnética?
  - a. Sonido
  - b. Radio
  - c. Rayos X
  - d. Ultravioleta
3. Las lámparas incandescentes emiten principalmente
  - a. Ondas de radio
  - b. Microondas
  - c. Ondas infrarrojas
  - d. Ondas ultravioletas
4. El vidrio es transparente a la luz visible, pero no a
  - a. Infrarrojo
  - b. Ultravioleta
  - c. Ambos
  - d. Ninguno
5. En comparación con la velocidad media de la luz en el aire, la velocidad media de la luz en el agua es
  - a. Menor
  - b. Mayor
  - c. Igual
  - d. No tengo suficiente información
6. Los metales son brillantes porque
  - a. Son opacos a la luz
  - b. Las ondas de luz son repelidas por los átomos del metal
  - c. Las ondas de luz visible hacen vibrar los electrones libres en el metal que luego envían la luz.
  - d. Ninguna de las anteriores
7. ¿Cuál es la fuente última de ondas electromagnéticas?
  - a. Antenas de TV
  - b. Átomos vibrantes
  - c. Partículas vibrantes cargadas
  - d. Moléculas vibrantes
8. Un amplificador de triodo de tubo de vacío en un circuito de radio podría ser reemplazado en un circuito en miniatura por
  - a. Una unión PN
  - b. Un diodo Zener
  - c. Un transistor NPN

- d. Un termistor
- 9. ¿Cuál de las siguientes **no** es una aplicación de diodo?
  - a. Un filtro
  - b. Puente rectificador
  - c. Rectificador de onda completa
  - d. Rectificador de media onda
- 10. En un transistor NPN, la parte de tipo N de la sección con polarización directa se denomina
  - a. Emisor
  - b. Colector
  - c. Base
  - d. Donador
- 11. ¿Cuál de los siguientes dispositivos electrónicos se utiliza para la visualización digital en calculadoras electrónicas?
  - a. Fotodiodos
  - b. Diodos Zener
  - c. LED
  - d. SRC

**Completa las afirmaciones acerca de las ondas electromagnéticas.**

1. Son absorbidas por cuerpos que contienen moléculas de agua y aumentan su temperatura \_\_\_\_\_
2. Se utilizan en las comunicaciones, en el radar y en hornos domésticos  
\_\_\_\_\_
3. Se producen en descargas eléctricas y mediante lámparas especiales. Tiene propiedades esterilizantes y broncea la piel  
\_\_\_\_\_
4. Se usan en transmisiones de radio y televisión  
\_\_\_\_\_
5. Tienen longitudes de onda comprendidas entre 390nm y 780nm  
\_\_\_\_\_

**Completa las afirmaciones acerca de semiconductores y diodos**

6. Las impurezas atómicas utilizadas en la producción de semiconductores de tipo N se denominan \_\_\_\_\_ mientras que los semiconductores de tipo P se producen a través del dopaje con  
\_\_\_\_\_
7. Una unión PN se desvía hacia \_\_\_\_\_ cuando la terminal positiva de la batería está conectado al lado P y la terminal negativa al lado N.
8. Un dispositivo electrónico que convierte la corriente alterna en pulsos de corriente directa de manera que solo se tenga la mitad de la señal entrante se llama \_\_\_\_\_

9. El proceso de plantación de átomos de impureza en cristales semiconductores se conoce como \_\_\_\_\_
10. Un \_\_\_\_\_ es un dispositivo electrónico que aprovecha el hecho de que la resistencia de un semiconductor disminuye a medida que la temperatura disminuye.

### Problemas numéricos

1. La estación "K Buena" transmite a 92.9 MHz, ¿cuál es la longitud de onda con la que transmite?
2. La luz amarilla que emite una lámpara de sodio empleada en el alumbrado público tiene una longitud de onda de 589 nm. Calcule la frecuencia de esta radiación.
3. Un láser empleado para soldar retinas desprendidas produce radiación con una frecuencia de  $4,69 \times 10^{14} \text{ s}^{-1}$ . Calcule la longitud de onda para esta radiación expresándola en nanómetros.
4. Una lámpara emite luz con una potencia de 100 W. Calcular la energía emitida por unidad de tiempo y por unidad de área a una distancia de un metro y la presión electromagnética al reflejarse sobre una superficie a esa distancia. (Área de la esfera=  $A=4\pi r^2$  y la velocidad de la luz de  $3 \times 10^8 \text{ m/s}$ .)
5. La radiación del Sol incide en la Tierra con una intensidad de  $1350 \text{ W/m}^2$ . Suponiendo que el flujo luminoso tiene una longitud de onda, calcule:
  - a) Los valores máximos del campo eléctrico y del campo magnético.
  - b) Las contribuciones de los campos eléctricos y magnéticos a la energía

### 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**

- 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. Álgebra y trigonometría*, capítulos 18 al 22, segunda edición. México: Thomson International Editores.
- Serway, R. y Faughn J. (2007). *Fundamentos de física*, volumen 2, capítulos 7 al 13, sexta edición. México: Thomson International Editores.
- Tiplens, 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.
- Bravo Mauricio, (2007) *Física y creatividad, experimentales*, paquete didáctico SILADIN. Editado por la Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades, UNAM, página 96 a 120

## Unidad 2. Sistemas Ópticos

### CONCEPTOS Y TÓPICOS POR REVISAR

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.

#### Propósitos de la unidad

Al finalizar la unidad el alumno:

- 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.

### APRENDIZAJES Y TEMÁTICA DE LA UNIDAD 2: Sistemas Ópticos

Aprendizajes	Temática
1. <b>Comprende</b> las leyes de la refracción y la reflexión.	Óptica geométrica. <ul style="list-style-type: none"><li>○ Reflexión.</li><li>○ Refracción.</li></ul>
2. <b>Determina</b> las características de las imágenes formadas en espejos y lentes.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Formación de imágenes. Diagramas de rayos.<ul style="list-style-type: none"><li>○ Espejos Planos Curvos:</li><li>○ Lentes delgadas.</li><li>○ Sistemas de lentes.</li></ul></li></ul>
3. <b>Explica</b> los fenómenos de, interferencia, difracción y polarización aplicando el modelo ondulatorio	Óptica física. <ul style="list-style-type: none"><li>• Principio de Huygens.</li><li>• Fenómenos ondulatorios:<ul style="list-style-type: none"><li>○ Interferencia:</li><li>○ Difracción.</li><li>○ Polarización.</li></ul></li></ul>
4. <b>Reconoce</b> el carácter dual de la luz y las limitaciones de los modelos	Óptica cuántica

<p>corpúscular y ondulatorio en los efectos: fotoeléctrico, luminiscencia y emisión estimulada</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Carácter cuántico de la luz: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Efecto Fotoeléctrico.</li> <li>○ Luminiscencia.</li> </ul> </li> <li>• Aplicaciones ópticas: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Laser.</li> <li>○ Color.</li> <li>○ Instrumentos ópticos.</li> </ul> </li> </ul>
--	---

## Óptica geométrica

### Aprendizajes

**1.- Comprende** las leyes de la refracción y la reflexión.

### Actividades

- Realiza la lectura de las páginas 661 a 667 del libro *Física. Conceptos y aplicaciones, séptima edición revisada* de Paul Tippens, editorial Mc Graw Hill, México (lo encuentras en la biblioteca).
- Con base en la lectura, contesta las siguientes preguntas. Cuando se te indique una explicación, trata de utilizar tus propias palabras (no copies tales cuales las respuestas).
  1. ¿Qué dice la ley de la reflexión?
    - a. Explica los enunciados de esta ley
  2. ¿Cuántos tipos de reflexión existen?
  3. ¿Cuál es la reflexión que nos permite ver la superficie de una piedra?
  4. ¿Cuál es el tipo de reflexión que sucede en una superficie pulida (espejo)?
  5. ¿Cómo es la distancia entre un espejo plano y la imagen que forma respecto de la distancia entre ese espejo y el objeto que se refleja?
  6. ¿A qué se le llama imagen real y a qué imagen virtual?
- Realiza la lectura de las páginas 678 a 686 del libro *Física. Conceptos y aplicaciones, séptima edición revisada* de Paul Tippens, editorial Mc Graw Hill, México (lo encuentras en la biblioteca).
- Con base en la lectura, contesta las siguientes preguntas. Cuando se te indique una explicación, trata de utilizar tus propias palabras (no copies tales cuales las respuestas).
  1. ¿A qué se le llama refracción?
  2. ¿Cómo se expresa algebraicamente el índice de refracción?

- a. Explica esta ecuación
3. Enuncia las leyes de la reflexión e ilústralas con un dibujo.
4. Enuncia la ley de Snell
- a. Explica la expresión  $\frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \frac{v_1}{v_2}$  (1)
5. De la expresión (1) deduce la siguiente
- $$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2 \quad (2)$$
6. ¿Cuál característica de la luz cambia cuando un haz pasa de un medio a otro de índice de refracción diferente?
7. ¿Cuál es la relación matemática entre las longitudes de onda de un haz de luz para dos medios de densidades ópticas distintas y los índices de refracción correspondientes?
8. ¿Cómo se define la reflexión total interna?
9. ¿Cuál es el valor del ángulo crítico para la interfaz agua – aire?
10. Sabiendo que el índice de refracción del agua es 1.33, ¿cuál es el valor de la velocidad de la luz en ese medio?

### Formación de imágenes

#### Tema:

- Formación de imágenes. Diagramas de rayos.
- Espejos planos y curvos
  - Lentes y sistemas de lentes

#### Aprendizaje:

2. **Determina** las características de las imágenes formadas en espejos y lentes.

#### Actividades

- Realiza la lectura de las páginas 665 sección 34.3 a 672 del libro *Física. Conceptos y aplicaciones, séptima edición revisada* de Paul Tippens, editorial Mc Graw Hill, México (lo encuentras en la biblioteca).
- A partir de lo que acabas de leer, manipula la siguiente simulación para ilustrar lo que estás aprendiendo.

<http://www.educaplus.org/luz/espejo2.html>

(Aprovecha el resto del sitio para repasar lo revisado hasta este momento).

- Realiza la lectura de las páginas 696 a 708 del libro *Física. Conceptos y aplicaciones, séptima edición revisada* de Paul Tippens, editorial Mc Graw Hill, México (lo encuentras en la biblioteca).
- A partir de lo que acabas de leer, manipula la siguiente simulación para ilustrar lo que estás aprendiendo.

<http://www.educaplus.org/luz/lente2.html>

(Aprovecha el resto del sitio para repasar lo revisado hasta este momento).

Con base a las dos lecturas anteriores resuelve los siguientes

## Ejercicios

### Preguntas de falso o verdadero

1	Se produce un aumento negativo cuando la imagen es virtual.	
2	Una imagen virtual no se puede formar en una pantalla	
3	Las imágenes formadas por espejos esféricos convexos son siempre virtuales, erectas y amplificadas.	
4	Para espejos esféricos cóncavo, la magnificación es siempre mayor que 1 cuando el objeto está localizado entre el centro de curvatura y el punto focal	
5	Un espejo plano forma imágenes reales	
6	Los objetos que se acercan cada vez más al vértice de un espejo convexo forman imágenes cada vez más pequeñas	
7	En un espejo esférico cóncavo, se logra una mayor ampliación cuando el objeto está más cerca del punto focal	
8	Todas las imágenes virtuales formadas por espejos esféricos son erectas y disminuidas.	
9	En un espejo convergente, un rayo paralelo al eje del espejo se refleja pasando por el centro de curvatura	
10	El radio de curvatura es igual al doble de la distancia focal tanto para espejos cóncavos como convexos.	
11	Cuando la luz entra desde un medio de índice de refracción inferior a un medio de índice de refracción mayor, la trayectoria de la luz se curva hacia la normal	
12	Cuando la luz cruza la frontera entre el medio 1 y el medio 2 la razón de $v_1$ a $v_2$ será la misma que la razón de $n_1$ a $n_2$	
13	Los objetos de mayor densidad óptica tienen mayores ángulos críticos.	
14	Cuando la luz blanca es dispersada por un prisma, los componentes de menor longitud de onda son los que más se desvían.	
15	En la reflexión total interna, el ángulo de incidencia es igual al ángulo de reflexión.	
16	Cuando un objeto en el aire se ve desde una posición bajo el agua, el objeto parece estar más lejos de lo que realmente está.	



17	Cada vez que la luz entra en un medio más denso, tanto la velocidad como la frecuencia de la luz se reducen	
18	Siempre que la luz pasa a través de cualquier cantidad de medios paralelos y finalmente regresa al medio original, el ángulo de incidencia en el medio original es igual al ángulo con que emerge.	
19	El ángulo crítico para los prismas de ángulo recto no debe exceder de $45^\circ$	
20	El desplazamiento lateral de la luz cuando pasa a través de un panel de vidrio es mayor cuando la densidad óptica del vidrio es grande	
21	Una lente que sea más delgada en el medio que en los bordes será una lente convergente	
22	Un lente planocóncavo tiene un foco virtual	
23	Según la convención, ambas superficies de una lente de menisco convergente deben considerarse positivas,	
24	En una lente, las imágenes virtuales se forman en el mismo lado que el objeto.	
25	Todas las imágenes formadas por lentes divergentes son virtuales, disminuidas y erectas	

### Preguntas de opción múltiple

1. Para un espejo esférico cóncavo, se forman imágenes virtuales cuando el objeto es colocado
  - a. Entre el foco y el centro de curvatura
  - b. Más allá del centro de curvatura
  - c. En el centro de curvatura
  - d. En el foco
2. ¿Cuál de las siguientes opciones no es cierta para una imagen formada por un objeto ubicado entre C y F de un espejo cóncavo?
  - a. Magnificación negativa
  - b. distancia negativa de la imagen
  - c. Imagen invertida
  - d. Imagen ampliada
3. El punto focal de un espejo esférico convexo es
  - a. dos veces el radio
  - b. enfrente del espejo
  - c. virtual
  - d. real
4. ¿Cuál de las siguientes opciones no es cierta para imágenes formadas por un espejo plano?
  - a. Magnificación +1
  - b. Distancia a la imagen es negativa
  - c. Derecha e izquierda se invierten
  - d. Las imágenes son reales

5. Una fuente de luz de 12 cm de altura se coloca a 50 cm de un espejo cóncavo de distancia focal de 100 cm. La distancia a la imagen es
  - a. -100 cm
  - b. +100 cm
  - c. +50 cm
  - d. -50 cm
6. Un objeto es colocado a 10 cm del vértice de un espejo esférico convexo cuyo radio es de 20 cm. La amplificación es
  - a. +0.667
  - b. -0.667
  - c. +0.5
  - d. -0.5
7. El índice de refracción de una sustancia es
  - a. Constante
  - b. Constante para una longitud de onda determinada
  - c. Variable con la velocidad de la luz
  - d. Nunca es constante
8. La reflexión total interna ocurre cuando el ángulo de incidencia es
  - a. Mayor que el ángulo de refracción
  - b. Igual al ángulo crítico
  - c. Mayor que el ángulo crítico
  - d. Mayor a  $45^\circ$
9. El índice de refracción del benceno es 1.5. La velocidad de la luz en el benceno es
  - a.  $1.5 \times 10^8$  m/s
  - b.  $1.75 \times 10^8$  m/s
  - c.  $2 \times 10^8$  m/s
  - d.  $2.5 \times 10^8$  m/s
10. La luz pasa del agua al aire a un ángulo de incidencia de  $37^\circ$  el ángulo de refracción en el aire es aproximadamente de
  - a.  $27^\circ$
  - b.  $53^\circ$
  - c.  $45^\circ$
  - d.  $60^\circ$
11. La luz monocromática verde tiene una longitud de onda de 520 nm. La longitud de onda de esta luz dentro de un vidrio con índice de refracción 1.5, es aproximadamente de
  - a. 300 nm
  - b. 340 nm
  - c. 520 nm
  - d. 780 nm

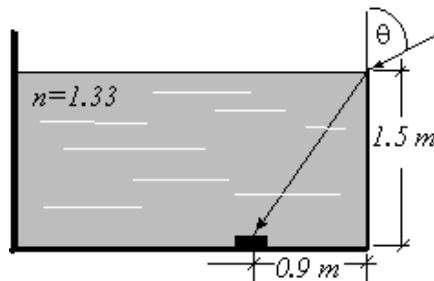
12. El ángulo crítico para el diamante ( $n = 2.42$ ) rodeado de aire es aproximadamente
- $24^\circ$
  - $35^\circ$
  - $45^\circ$
  - $66^\circ$
13. Un pez se encuentra a 2 m de la superficie de un estanque pequeño. La profundidad aparente es
- 1.0 m
  - 1.5 m
  - 2.0 m
  - 2.66 m
14. La luz incide desde el agua en un ángulo de  $60^\circ$  en un medio transparente. Si el ángulo de refracción es  $30^\circ$ , el índice para el medio es
- 1.15
  - 1.5
  - 2.3
  - 3.1
15. Las imágenes formadas a partir de objetos reales por lentes divergentes son siempre
- Virtuales
  - Se amplían
  - Invertidas
  - Reales
16. Las lentes divergentes pueden no tener
- Una distancia focal negativa
  - Una distancia focal positiva
  - Una superficie plana
  - Una superficie convexa
17. Una magnificación negativa siempre significa que la imagen
- Erguida
  - Real
  - Virtual
  - Invertida
18. Para un microscopio compuesto, la imagen formada por el ocular es
- Real
  - Invertida
  - Erguida
  - Más pequeña

19. ¿Cuál de las siguientes opciones no es característica de las imágenes formadas por objetos reales ubicados dentro del punto focal de una lente convergente?
- Virtual
  - Real
  - Erguida
  - Agrandada
20. 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  $90^\circ$
  - a  $45^\circ$
  - cero grados
  - a  $60^\circ$

### Problemas

- Un hombre de 1.80 m de estatura está parado a 1.2 m de un espejo plano grande. ¿Qué altura tendrá su imagen? ¿Qué distancia hay entre él y ésta?
- Una lámpara de 3 cm de alto se coloca a 20 cm frente a un espejo cóncavo que tiene un radio de curvatura de 15 cm. Calcula la naturaleza, el tamaño y la ubicación de la imagen correspondiente. Haz el diagrama de los rayos respectivo.
- Un espejo esférico cóncavo tiene una distancia focal de 20 cm. ¿Cuáles son la naturaleza, el tamaño y la ubicación de la imagen que se forma cuando un objeto de 6 cm de altura se coloca a 15 cm de este espejo?
- Una fuente de luz de 6 cm de altura es colocada a 50 cm de un espejo convexo de radio -70 cm. ¿Cuál es la naturaleza, el tamaño y la localización de la imagen?
- La luz incide en el aire a  $60^\circ$  y se refracta entrando a un medio desconocido con un ángulo de  $40^\circ$ . ¿Cuál es el índice de refracción del medio desconocido?
- La longitud de onda disminuye 25 por ciento al pasar del aire a un medio desconocido. ¿Cuál es el índice de refracción de este último medio?
- Si el ángulo crítico de incidencia para una superficie líquido-aire es de  $46^\circ$ , ¿cuál es el índice de refracción del líquido?
- Un objeto colocado a 30 cm de una lente delgada produce una imagen real, invertida, a una distancia de 60 cm en el lado opuesto de la lente. ¿Cuál es la longitud focal de la lente?

9. Una fuente luminosa está a 600 mm de una lente convergente cuya longitud focal es 180 mm. Traza una imagen por medio de diagramas de rayos. ¿Cuál es la distancia de la imagen? ¿La imagen es real o virtual?
10. Un objeto de 8 cm de altura se encuentra a 30 cm de una lente convergente delgada cuya longitud focal es 12 cm. ¿Cuáles son la naturaleza, el tamaño y la ubicación de la imagen formada?
11. Una lente convergente cuya longitud focal es de 25 cm se coloca 50 cm frente a una lente divergente cuya longitud focal es de -25 cm. Si se coloca un objeto a 75 cm del frente de la lente convergente, ¿cuál es la ubicación de la imagen final? ¿Cuál es la amplificación total? ¿La imagen es real o virtual?
12. La luz pasa del aire al agua con un ángulo de incidencia de  $35^\circ$ . ¿Cuál será el ángulo de refracción si el índice de refracción del agua es de 1,33?
13. Una moneda está en el fondo de una piscina a una profundidad de 1.5 m y a 0.90 m de la pared. ¿A qué ángulo debe incidir un rayo luminoso para observar la moneda?



14. La velocidad de la luz en el aire es de 300 000 km/s. Si la luz pasa al alcohol etílico, cuyo índice de refracción es 1.36 ¿Cuál es la velocidad de la luz en este medio?
15. El espejo retrovisor de un automóvil tiene una distancia focal es  $f = -15$  cm. ¿Cuál es la posición de la imagen de un automóvil que marcha detrás a una distancia de 9 metros del espejo?

## Óptica Física

### Aprendizaje:

3.-Explica los fenómenos de interferencia, difracción y polarización aplicando el modelo ondulatorio

### Temática:

- Principio de Huygens

- Fenómenos ondulatorios
  - Interferencia
  - Difracción
  - Polarización

## Actividades

- Realiza la lectura de las páginas 714 a 725 del libro *Física. Conceptos y aplicaciones, séptima edición revisada* de Paul Tippens, editorial Mc Graw Hill, México (lo encuentras en la biblioteca).
- Con base en la lectura, contesta las siguientes preguntas. Cuando se te indique una explicación, trata de utilizar tus propias palabras (no copies tales cuales las respuestas).
  1. Explica en qué consiste el *principio de Huygens*.
  2. Define con tus propios términos el concepto de difracción.
  3. Explica el concepto de interferencia constructiva.
  4. Explica el concepto de interferencia destructiva.
  5. Explica el concepto de polarización.
  6. ¿Cuál es la mínima resolución que el ojo humano puede registrar?
- Observa cuidadosamente los videos siguientes:
  - <https://www.youtube.com/watch?v=wl3rs6PE3mE>
  - <https://www.youtube.com/watch?v=jPHPvIjlqxA>
  - <https://www.youtube.com/watch?v=9D8cPrEAGyc>
  - <https://www.youtube.com/watch?v=AvSdcN-t62U>
  - <www.youtube.com/watch?v=OlyuScC95M>

Anota los puntos que te parezcan más relevantes y compáralos con la información que obtuviste de la lectura anterior.
- Para complementar la información y reforzar el aprendizaje logrado, entra a la siguiente dirección electrónica:
  - <https://www.walter-fendt.de/html5/phes/>

y busca las simulaciones de óptica *interferencia de luz por doble rendija* y *difracción de luz por una rendija*. Al abrirlas verás dos controles deslizantes importantes: la longitud de la onda y la separación de las rendijas o la anchura de la rendija. Manipula estos controles y observa cómo cambian los patrones de interferencia y difracción. Haz una reflexión escrita en la que compares y cotejes lo leído, lo observado en los videos y lo que observaste en las simulaciones.

## Ejercicios

### Preguntas de falso o verdadero

1	En un patrón de interferencia, las líneas brillantes son debidas a una interferencia constructiva y las líneas oscuras son causadas por interferencia destructiva.	
2	Una rejilla de difracción desvía la luz roja más que la luz azul	
3	En el experimento de Young, al disminuir la separación de las dos ranuras también se reducirá la separación de las franjas de interferencia.	
4	El poder de resolución de un telescopio depende del diámetro de su lente objetivo y no es una función de la ampliación.	
5	Las imágenes de primer orden son líneas brillantes y las imágenes de segundo orden son líneas oscuras.	
6	El límite de resolución para dos objetos se produce cuando el máximo central del patrón de interferencia de un objeto coincide con la primera franja oscura del patrón de interferencia del otro objeto	
7	Tanto las ondas transversales como las longitudinales se pueden polarizar eligiendo el material apropiado como polarizador.	
8	La separación angular $\theta_0$ de dos objetos distantes en el límite de resolución es una medida más precisa del poder de resolución que su separación lineal $d_0$	
9	Cuanto mayor sea el número de líneas por pulgada en una rejilla de difracción, mayor será el ángulo de desviación de la luz difractada.	
10	Un polarizador se puede utilizar como un analizador en el estudio de la luz polarizada	

### Preguntas de opción múltiple.

- El poder de resolución de un instrumento es determinado por
  - Magnificación
  - La longitud focal del lente objetivo
  - Diámetro del lente objetivo
  - Ninguna de las anteriores
- La principal ventaja de una rejilla sobre el aparato de Young es la
  - nitidez de las líneas brillantes
  - ausencia de franjas oscuras
  - ausencia de franjas brillantes
  - mayor desviación de la luz
- ¿Cuál de las siguientes opciones demuestra la naturaleza transversal de las ondas de luz?
  - Interferencia
  - Polarización
  - Difracción
  - Refracción

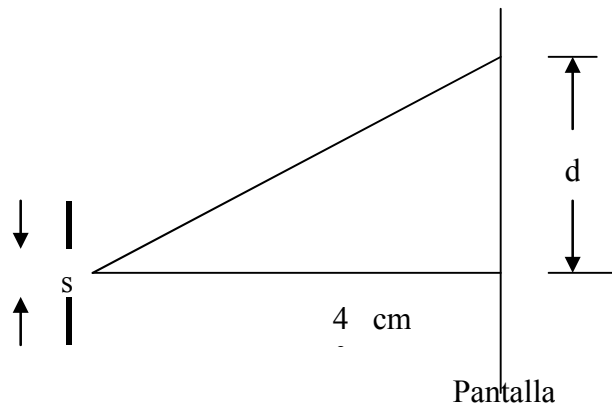
4. La longitud de onda de la luz de un objeto distante no afecta
  - a. la interferencia
  - b. el poder de resolución
  - c. la difracción
  - d. la polarización
5. En una rejilla de difracción que tiene 15,000 líneas/pulgada, la separación entre ellas es de
  - a.  $6.67 \times 10^{-6}$  pulgadas
  - b.  $5.9 \times 10^{-3}$  centímetros
  - c. 3.81 micrómetros
  - d.  $1.69 \times 10^{-4}$  centímetros
6. En el experimento de Young la separación entre las ranuras de 0.02 mm, y la pantalla está a 1 m. Si las ranuras se iluminan con luz de longitud de onda de 500 nm, la segunda franja brillante será localizada, desde la franja central, aproximadamente a
  - a. 3 cm
  - b. 4 cm
  - c. 5 cm
  - d. 6 cm
7. Una rejilla de difracción que tiene 7000 líneas/centímetro se ilumina con luz de 589 nm de longitud de onda. La separación angular de la segunda franja brillante está aproximadamente a
  - a.  $51.2^\circ$
  - b.  $55.5^\circ$
  - c.  $61.5^\circ$
  - d.  $65^\circ$
8. Un haz de luz paralelo ilumina una rejilla de difracción que tiene 5900 líneas/cm. La imagen del primer orden se localiza a 16 cm de la imagen central en la pantalla que se entra a 50 cm de la rejilla. La longitud de onda de la luz es aproximadamente:
  - a. 515 nm
  - b. 571 nm
  - c. 541 nm
  - d. 592 nm
9. Un telescopio óptico de 30 pulgadas de diámetro examina un gran Skylab que orbita a 150 millas sobre la Tierra. La separación mínima de dos puntos que puede ser resuelta por el telescopio, recibiendo luz de longitud de onda promedio de 500 nm, es aproximadamente
  - a. 0.56 ft
  - b. 0.634 ft
  - c. 0.75 ft
  - d. 2.67 ft
10. Un telescopio óptico de 30 pulgadas de diámetro examina un gran Skylab que orbita a 150 millas sobre la Tierra. La resolución angular de dos puntos que puede ser resuelta por el telescopio, recibiendo luz de longitud de onda promedio de 500 nm, es aproximadamente



- a.  $8.0 \times 10^{-7}$  rad
- b.  $8.1 \times 10^{-6}$  rad
- c.  $7.2 \times 10^{-7}$  rad
- d.  $7.5 \times 10^{-6}$  rad

### Problemas

1. La luz de un láser tiene una longitud de onda de 632 nm. Dos rayos de esta fuente siguen trayectorias de diferente longitud. ¿Cuál es la diferencia mínima requerida en las trayectorias para provocar (a) una interferencia constructiva y (b) una interferencia destructiva?
2. Dos rendijas paralelas separadas entre sí 0.2 mm están iluminadas por luz monocromática. En una pantalla colocada a 1.0 m de las rendijas, existe una separación de 2.50 mm entre la primera franja clara y la franja central. ¿Cuál es la longitud de onda de la luz?
3. Dos rendijas paralelas a 0.075 mm de distancia están iluminadas con luz monocromática de 480 nm de longitud de onda. Determine el ángulo entre el centro del máximo central y el centro de la primera franja brillante lateral.
4. Mediante un telescopio con una lente de 60 m de diámetro, encuentre a qué distancia permite su resolución distinguir dos objetos localizados en el espacio a una distancia igual a la que existe entre la Tierra y el Sol (93 millones de millas).
5. Se ilumina una rendija de 0.20 mm de ancho con luz monocromática de 480 nm de longitud de onda, y se forma una figura de difracción en una pantalla a 1.0 m de la rendija. a) ¿Cuál es el ancho del máximo central? b) ¿Cuáles son los anchos de las franjas brillantes (máximos) de segundo y tercer orden?
6. Se ilumina una rendija de 0.025 mm de ancho con luz roja ( $\lambda = 680$  nm). ¿Cuál es el ancho de
  - a. el máximo central y
  - b. los máximos laterales de la figura de difracción que se forma en una pantalla a 1.0 m de la rendija?
7. Una sola rendija de ancho  $s = 0.1$  mm se ilumina por una luz paralela de longitud de onda de 6000 Å, y se observa líneas (bandas) de difracción sobre una pantalla colocada a 40 cm de la rejilla. ¿A qué distancia  $d$  está la tercera línea oscura de la línea central brillante?



## 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

### 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.
- Halliday, D., Resnick, R. y Walker, J. (2011). *Fundamentos de física*, volumen 2, octava edición. México: Grupo Editorial Patria.
- Hecht, E. (2000). *Física 2. Álgebra 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.

#### **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>

## Examen de autoevaluación

### Instrucciones:

Este es un examen de autoevaluación, su propósito es que puedas medir tu aprendizaje después de haber realizado la guía de estudio.

Revisa con cuidado el contenido del examen, consta de tres partes, en la primera encontraras preguntas de opción múltiple, elije la respuesta correcta y **subráyala**; la segunda parte se presentan frases para que determines si es falsa (F) o verdadera (V) y en la tercera parte consta de problemas, da la respuesta lo más extenso posible, ya que se evaluará el razonamiento utilizado para llegar al resultado.

**Primera parte:** preguntas de opción múltiple. (Valor dos puntos por cada respuesta correcta)

### Unidad 1: Sistemas electromagnéticos

1. La energía potencial eléctrica es la energía de un objeto con carga eléctrica debida a su:
  - a. Posición
  - b. Tamaño
  - c. Movimiento
  - d. Momento
2. Comparando la resistencia eléctrica de un alambre delgado con la de un alambre grueso, la del alambre grueso es:
  - a. Mayor
  - b. Menor
  - c. Igual
  - d. Con esta información no es posible decirlo
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. ¿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
5. 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

6. Los campos magnéticos son producidos por:
  - a. Las cargas en reposo
  - b. El movimiento de las partículas
  - c. El movimiento de partículas sobre la Tierra
  - d. El movimiento de partículas cargadas eléctricamente
7. ¿En sistema internacional en que unidad se mide la intensidad de campo magnético?
  - a. Tesla
  - b. Joule
  - c. Ampere
  - d. Weber
8. Si un alambre recto y largo conduce una corriente eléctrica, las líneas de campo magnético generado son:
  - a. Paralelas al alambre
  - b. Nulas
  - c. Concéntricas y perpendiculares al alambre
  - d. Concéntricas, pero no perpendiculares al alambre
9. Si la carga eléctrica se mueve perpendicularmente a las líneas de campo magnético. ¿Qué le sucede a la carga eléctrica?
  - a) Se acelera
  - b) Se desvía con velocidad constante un cierto ángulo
  - c) Se sigue moviendo en la misma dirección
  - d) Se mueve paralelamente a las líneas de campo magnético
10. Si un transformador incrementa el voltaje AC, también incrementa
  - a. La potencia
  - b. La energía
  - c. La intensidad del campo eléctrico
  - d. Ninguna de las anteriores

## **Unidad 2 Sistemas Ópticos**

11. Indica cual **no** es una onda electromagnética
  - a. Las ondas sonoras
  - b. Las ondas de radio
  - c. Las microondas
  - d. Las ondas ultravioletas
12. Comparando la rapidez promedio de la luz en el aire con la rapidez promedio en el agua es
  - a. Menor
  - b. Mayor
  - c. Igual
  - d. No es posible dar una respuesta con esta información
13. La imagen de un objeto dada por un espejo plano es siempre:
  - a. Real y derecha.
  - b. Virtual y derecha.
  - c. Virtual e invertida.
  - d. Real e invertida

14. Cuando se ilumina una pantalla blanca con una luz azul y una roja, el color resultante es:
- Azul
  - Magenta (morado)
  - Verde
  - Naranja
15. Es el cambio en el ángulo de la dirección de la luz al pasar de un medio a otro.
- reflexión
  - refracción
  - difracción
  - rotación
  - ninguna de las anteriores.
16. En una fibra óptica curva, la luz
- Se curva y sigue la curva de la fibra
  - Se refleja internamente en una sucesión de tramos de línea recta
  - Gana energía en cada reflexión interna
  - Se dispersa en direcciones aleatorias en la superficie de la fibra
17. 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:
- Más grande de su tamaño normal.
  - Más pequeña de su tamaño normal.
  - Del mismo tamaño que el normal.
  - No se ve, prácticamente
18. ¿Qué instrumento es similar al ojo humano?
- Telescopio
  - Microscopio
  - Cámara
  - Proyector de transparencias
19. Dos fuentes de radiación son coherentes cuando:
- tienen la misma intensidad
  - tienen distinta longitud de onda
  - tienen la misma longitud de onda
  - tienen la misma frecuencia
20. ¿Cuándo se produce una interferencia constructiva?
- Cuando dos movimientos ondulatorios se encuentran y lo hacen en oposición de fase
  - Cuando dos movimientos ondulatorios se encuentran y lo hacen en igualdad de fase
  - Cuando un rayo choca con un obstáculo
  - Cuando la luz es policromática

## Segunda parte: preguntas de falso o verdadero

1	Dos alambres conductores paralelos que conduzcan una corriente eléctrica en el mismo sentido se atraerán	
2	La potencia de salida de un transformador ideal es mayor que la potencia de entrada	
3	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	
4	Los semiconductores son materiales en los cuales las bandas de valencia y conducción se traslapan.	
5	Cada vez que la luz entra en un medio más denso, tanto la velocidad como la frecuencia de la luz se reducen	
6	Una onda electromagnética requiere de un medio material para propagarse	
7	En un espejo esférico cóncavo, se logra una mayor ampliación cuando el objeto está más cerca del punto focal	
8	Un espejo plano forma imágenes reales	
9	En el experimento de Young, al disminuir la separación de las dos ranuras también se reducirá la separación de las franjas de interferencia.	
10	La luz en ocasiones se comporta como partícula y en otras como onda	

**Tercera parte:** A continuación, tienes ocho problemas, elige solo cuatro, preferentemente dos de cada unidad, y desarrolla la respuesta lo más extenso posible, ya que se evaluará el procedimiento y el razonamiento utilizado. Cada problema tiene un valor de 10 puntos

### Unidad 1 Sistemas electromagnéticos

1. Tres resistencias de **30 Ohm** están conectadas en paralelo. Este conjunto se conecta en serie con una resistencia de **20 Ohm**. La totalidad del circuito se conecta a una diferencia de potencial de **12 V**.
  - a) Dibuje el diagrama del circuito.
  - b) ¿Cuál es la resistencia equivalente de todo el circuito?
  - c) ¿Cuál es la corriente que pasa por la batería?
2. 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.

3. 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)
4. 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?

## Unidad 2. Sistemas Ópticos

5. Un jugador de beisbol de **1.8 m** de estatura se coloca a una distancia de 5 m frente a un espejo plano. La distancia desde la parte más alta de su gorra hasta sus ojos es de **20 cm**. Trace un diagrama que muestre la ubicación de las imágenes que se formarán de sus pies y de la punta de su gorra. ¿Cuál es la longitud mínima que debe tener el espejo para que él pueda ver su imagen completa?
6. Un rayo de luz en el aire incide con un ángulo de incidencia de  **$50^\circ$** , sobre una placa de vidrio cuyo índice de refracción es  **$n = 1.5$** ; determina los ángulos respecto a la normal que forman los rayos reflejado y refractado.
7. ¿A qué distancia de una lente divergente se debe colocar un objeto para que su imagen tenga la cuarta parte del tamaño del objeto? La longitud focal es de **-35 cm**.
8. Dos ranuras separadas por una distancia de **0.05 mm** están iluminadas con luz verde, cuya longitud de onda es **520 nm**. Un patrón de difracción se forma en pantalla de observación colocada a **2.0 m** de distancia. ¿Cuál es la distancia entre el centro de la pantalla y la primera franja clara?

Evaluación	
Preguntas de opción múltiple	40 puntos
Preguntas de falso o verdadero	20 puntos
Problemas	40 puntos
<b>Total</b>	<b>100 puntos</b>



## SOLUCIÓN

Aquí se proporciona la solución al examen para que puedas hacer tu autoevaluación

### Preguntas de opción múltiple

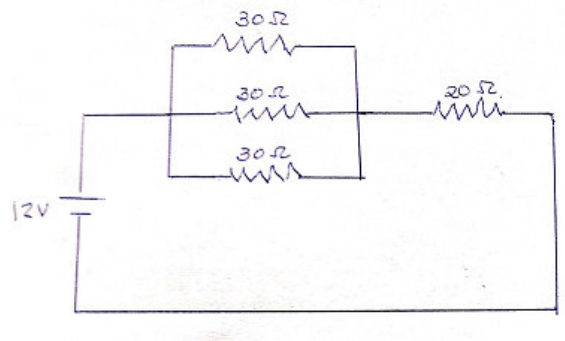
1	a		6	d		11	a		16	b
2	b		7	a		12	a		17	d
3	b		8	c		13	b		18	c
4	a		9	a		14	b		19	d
5	a		10	d		15	b		20	b

### Preguntas de Falso (F) o Verdadero (V)

1	V		6	F
2	F		7	V
3	V		8	F
4	V		9	F
5	F		10	V

### Problemas

1.- Inciso a): El diagrama del circuito es



b.- La resistencia total del circuito se obtiene calculando primero la resistencia equivalente de las resistencias en paralelo:

$$\frac{1}{R_e} = \frac{1}{30} + \frac{1}{30} + \frac{1}{30} = \frac{3}{30}$$
$$R_e = 10 \text{ Ohm}$$

La resistencia total del circuito es

$$R_T = R_e + 20 \text{ Ohm} = (10 + 20) \text{ Ohm} = 30 \text{ Ohm}$$

c.- La corriente se determina por la ley de Ohm

$$I = \frac{V}{R_T} = \frac{12 \text{ V}}{30 \text{ Ohm}} = 0.4 \text{ A}$$

2.- La magnitud del campo magnético de un cable recto largo con corriente eléctrica es

$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r} = \frac{(4\pi \times 10^{-7} \frac{Tm}{A})(100A)}{2\pi(10 \text{ m})} = 2 \times 10^{-6} \text{ T}$$

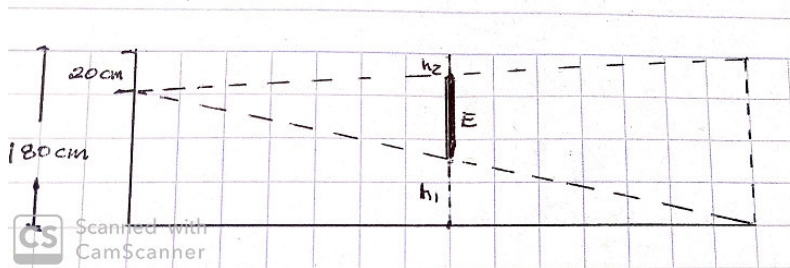
3.- La magnitud de fuerza magnética es

$$F = qvB \sin \theta = (1.6 \times 10^{-19} \text{ C}) \left( 2 \times 10^7 \frac{\text{m}}{\text{s}} \right) (3 \times 10^{-4} \text{ T}) (\sin 60^\circ) = 8.31 \times 10^{-16} \text{ N}$$

4.- Para un transformador

$$\frac{V_s}{V_p} = \frac{N_s}{N_p} \quad \text{por lo tanto} \quad V_s = V_p \frac{N_s}{N_p} = 120 \text{ V} \left( \frac{400}{100} \right) = 480 \text{ V}$$

5.- El diagrama de rayos es:



$$H = 180 \text{ cm} = h_1 + h_2 + E$$

De los triángulos semejantes se tiene

$$\tan \alpha = \frac{160 \text{ cm}}{1000 \text{ cm}} = \frac{h_1}{500 \text{ cm}}$$

de donde  $h_1 = 80 \text{ cm}$

$$\tan \beta = \frac{20 \text{ cm}}{1000 \text{ cm}} = \frac{h_2}{500 \text{ cm}}$$

de donde  $h_2 = 10 \text{ cm}$

Por lo tanto, el espejo será de

$$E = 180 \text{ cm} - 80 \text{ cm} - 10 \text{ cm} = 90 \text{ cm}$$

6.- El Angulo del rayo reflejado es igual al ángulo del rayo incidente, es decir:  $50^\circ$

Para calcular el ángulo del rayo refractado se utiliza la ley de Snell

$$n_i \sin \theta_i = n_r \sin \theta_r$$

$$\sin \theta_r = \frac{(1) \sin 50^\circ}{1.5} = 0.5106$$

por tanto  $\theta_r = \sin^{-1} 0.5106 = 30.71^\circ$

7.- De la ecuación de las lentes

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{S''} - \frac{1}{S}$$

Como  $S'' = (1/4) S$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{\frac{S}{4}} - \frac{1}{-S} = \frac{1}{-S} (4 - 1) = -\frac{3}{S}$$

por lo tanto,

$$S = (-3) f = (-3) (-35 \text{ cm}) = 105 \text{ cm}$$

8.- Para la doble rendija se tiene

$$Y = (m \lambda D) / d \quad \text{como } m = 1$$

$$Y = \frac{(520 \times 10^{-9} \text{ m})(2 \text{ m})}{0.05 \times 10^{-3} \text{ m}} = 0.0208 \text{ m} = 20.8 \text{ mm}$$