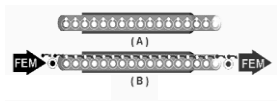


INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
CENTRO DE ESTUDIOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS  
WILFRIDO MASSIEU PÉREZ



Nombre: \_\_\_\_\_ Boleta: \_\_\_\_\_

Profesor: \_\_\_\_\_ Grupo: \_\_\_\_\_

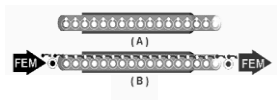


# Electromagnetismo

## ÍNDICE



TEMA	PAG.
Electromagnetismo.....	3
Inducción Electromagnética.....	10
Ondas (Acústica Óptica).....	26
Radiaciones Electromagnéticas.....	53
Física Moderna.....	56
Bibliografía.....	65



# Electromagnetismo

## COMPETENCIA GENERAL:

**VERIFICA LAS LEYES Y PRINCIPIOS DEL ELECTROMAGNETISMO, ONDAS Y APLICA LOS FUNDAMENTOS DEL ELECTROMAGNETISMO, EN LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN SITUACIONES ACADÉMICAS Y EN SU ENTORNO SOCIAL.**

### Competencia particular 1

Aplica los fundamentos del electromagnetismo, en la solución de problemas en situaciones académicas y en su entorno social.

**RAP 1:** Explica el magnetismo en situaciones académicas y en su entorno social.

**RAP 2:** Aplica los principios y leyes del electromagnetismo en la solución de problemas en situaciones académicas, tecnológicas y en su entorno social.

## CONTENIDOS CONCEPTUALES

- Experimento de Oersted
- Regla de la mano derecha

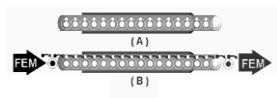
## CONCEPTUAL/ PROCEDIMENTAL

### CAMPOS MAGNÉTICOS DEBIDOS A CORRIENTES ELÉCTRICAS

- Ley de Ampere
- Ley de Biot-Savart
- Modelos matemáticos y sus aplicaciones

### INTERACCION ENTRE CAMPOS MAGNÉTICOS

- Fuerza de Lorentz
- Fuerza sobre una carga eléctrica debida a un campo magnético y eléctrico
- Regla de la mano izquierda
- Efecto motor
- Fuerza sobre un conductor recto por el que circula una corriente eléctrica situado dentro de un campo magnético
- Interacción entre dos o más conductores paralelos por los que circulan corrientes eléctricas.
- Aparatos de medición (Momento magnético de una espira y una bobina, Par Motor, Galvanómetro, Amperímetro y Voltímetro)
- Descripción de un motor de C.D.



# Electromagnetismo

## CIRCUITOS MAGNÉTICOS

- Fuerza Magnetomotriz, permeabilidad magnética y ciclo de Histéresis
  - Ley de Ohm para el magnetismo
  - Modelos matemáticos y aplicaciones
  - Ley de Inducción de Faraday
  - Ley de Lenz
  - Generadores de CA y CC
  - Transformadores
- ACTITUDINALES
- Se expresa y comunica
  - Piensa crítica y reflexivamente
  - Aprende de forma autónoma

### PLAN DE CLASE PARA EL ALUMNO

**UNIDAD DE APRENDIZAJE: FÍSICA IV**

**TEMA: ELECTROMAGNETISMO**

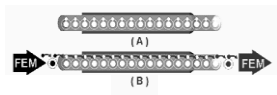
**TIEMPO: 10 hrs. (TEORÍA Y LAB),**

**PROFR.: ACADEMIA DE FÍSICA**

**FECHA:**

#### ACTIVIDADES:

1. Realiza una visita al museo más cercano y elabora un reporte donde menciones la relación de los aspectos importantes del tema con aplicaciones prácticas que hayas observado en los diversos experimentos observados en tu recorrido por el museo.
2. Realiza un experimento donde se muestre la relación entre la parte teórica y la aplicación práctica del tema en diversas situaciones de la vida real.
3. Resuelve las preguntas y problemas que el profesor indique para este tema en la guía de estudio utilizada para el curso de Física IV.
4. En la sesión de laboratorio se realizará la práctica correspondiente al tema, realizarás algunos experimentos mediante los cuales comprobarás la existencia de un campo magnético producido por la circulación de la corriente eléctrica, relacionando su valor con las variables involucradas en cada una de las ecuaciones mencionadas para el caso de conductor rectilíneo, espira circular, solenoide y toroide. Escribe en tu reporte los conceptos utilizados, así como tus conclusiones y comentarios al respecto, menciona que aplicación práctica le darías a lo que aprendiste del tema.



# Electromagnetismo



## EVALUACIÓN:

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	PORCENTAJE DE EVALUACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elabora un reporte donde menciones los conceptos más importantes del tema de Electromagnetismo: Experimento de Oersted, Densidad de flujo, Flujo magnético, Campos magnéticos producidos por la corriente eléctrica, Fuerzas de origen magnético y sus aplicaciones.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elabora un reporte de la sesión de laboratorio, donde se incluyan los conceptos teóricos y los resultados obtenidos en cada una de las actividades prácticas realizadas, incluyendo tus conclusiones al respecto.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Resolución de las preguntas y problemas de la guía de estudio relacionados con el tema de Electromagnetismo.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluación del examen.</li> </ul>	

### Define los siguientes conceptos:

1. ¿Qué estudia el electromagnetismo?

---



---



---

2. Experimento de Oersted

---



---



---

3 Flujo magnético

---



---



---

4. Densidad de Flujo

---



---



---

5. Líneas de fuerza magnética

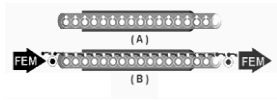
---



---



---



# Electromagnetismo



6. Permeabilidad magnética

---

---

---

7. Permeabilidad del vacío

---

---

---

8. Permeabilidad relativa

---

---

---

9. Histéresis

---

---

---

10. Fuerzas de origen magnético

---

---

---

11. Explica el funcionamiento del tubo de rayos catódicos

---

---

---

12. Explica el funcionamiento de un motor eléctrico

---

---

---

13. ¿Cómo funciona un timbre eléctrico?

---

---

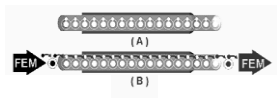
---

14. ¿Cómo se construye un electroimán?

---

---

---



# Electromagnetismo

15. Describe el funcionamiento del ciclotrón

---

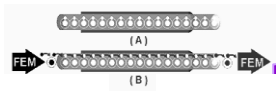


---

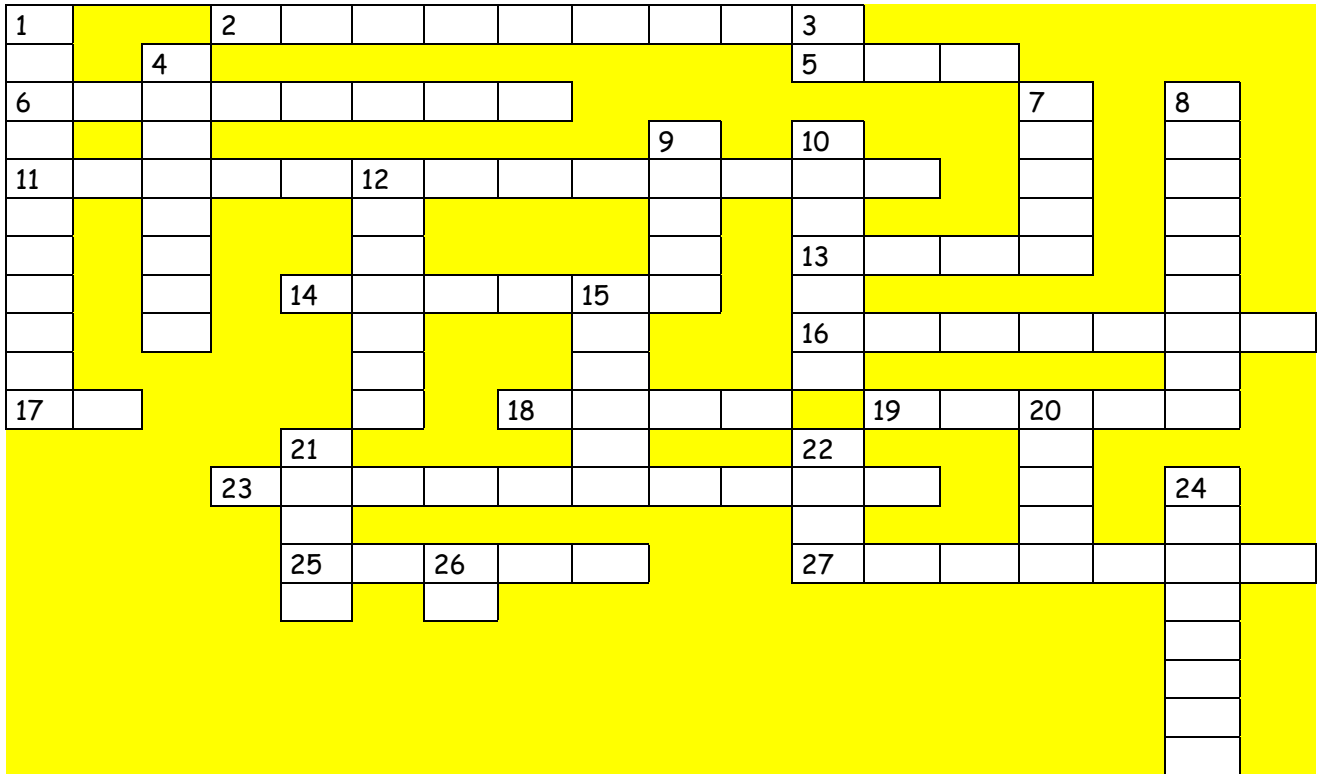
16. Dibuja el campo magnético que produce la circulación de corriente en un toroide con núcleo ferromagnético.

**Relaciona las siguientes columnas, escribiendo dentro del paréntesis el número correspondiente a la respuesta correcta.**

- |                                                                                                       |                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| 1. Demostró la relación entre la electricidad y el magnetismo                                         | ( ) Fuerza de Lorentz                          |
| 2. Espacio que rodea a un imán                                                                        | ( ) Líneas de fuerza magnética                 |
| 3. Flujo sobre área                                                                                   | ( ) Ciclotrón                                  |
| 4. Weber/ m <sup>2</sup>                                                                              | ( ) Oersted                                    |
| 5. Trayectorias cerradas que salen del Polo norte y entran por el polo sur                            | ( ) Cero                                       |
| 6. Acelerador de partículas                                                                           | ( ) Electrones                                 |
| 7. Campo magnético de un imán de barra Vs campo de un solenoide                                       | ( ) Fuerza magnética                           |
| 8. Principio del Motor eléctrico                                                                      | ( ) $9 \times 10^9 \text{ N m}^2 / \text{C}^2$ |
| 9. Permeabilidad del vacío                                                                            | ( ) Momento de torsión sobre una espira        |
| 10. Base del funcionamiento de un Ciclotrón                                                           | ( ) $F = BIL \text{ Sen } \theta$              |
| 11. Fuerza magnética sobre una carga eléctrica inmóvil en un campo magnético                          | ( ) $F = Bqv + qE$                             |
| 12. Fuerza magnética sobre un conductor con corriente                                                 | ( ) Densidad de flujo                          |
| 13. Partículas que al chocar con una pantalla fosforescente la iluminan                               | ( ) $F = qE$                                   |
| 14. Fuerza de Lorentz                                                                                 | ( ) $4\pi \times 10^{-7} \text{ Wb/A m}$       |
| 15. Resultado de la interacción del campo de un imán con el campo que produce una corriente eléctrica | ( ) $F = Bqv \text{ Sen } \theta$              |
|                                                                                                       | ( ) Iguales                                    |
|                                                                                                       | ( ) Campo magnético                            |
|                                                                                                       | ( ) Tesla                                      |
|                                                                                                       | ( ) Protones                                   |



# Electromagnetismo

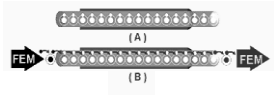


**INSTRUCCIONES:** Resuelve el anterior crucigrama aplicando los conceptos de inducción electromagnética

## HORIZONTALES

- 2.- Fenómeno físico en el que un campo magnético variable genera una corriente eléctrica.
- 5.- Físico alemán que estudio la relación que existe entre la intensidad de una corriente eléctrica, su fuerza electromotriz y la resistencia, formulando en 1827 la ley que lleva su nombre.
- 6.- Partícula elemental de carga eléctrica negativa igual a  $1.602 \times 10^{-19}$  C.
- 11.- Aparato eléctrico para convertir la corriente alterna de alta tensión y débil intensidad en otra de baja tensión y gran intensidad, o viceversa.
- 13.- Enunció una ley sobre la inducción electromagnética que dice: "La corriente inducida tiende a oponerse a la causa que la produce".
- 14.- Fuente del campo electrostático: \_\_\_\_\_ eléctricas.
- 16.- Mediante sus ecuaciones y al conocer la distribución espacial de los cuerpos magnetizados, corrientes eléctricas y conductores cargados se puede calcular todo lo referente al campo electromagnético que los rodea.
- 17.- Una fuerza magnética, ¿puede efectuar trabajo sobre una partícula cargada?
- 18.- Valor del potencial eléctrico a distancias muy grandes (infinito) de la carga eléctrica.





# Electromagnetismo

19.- Fue el primero en descubrir que si se frota un trozo de ámbar, este atrae objetos más livianos, y aunque no llegó a definir que era debido a la distribución de cargas, si creía que la electricidad residía en el objeto frotado.

23.- Fuente del campo magnetostático: \_\_\_\_\_ eléctricas.

25.- Diseñó el primer sistema práctico para generar y transmitir corriente alterna, así como el primer motor eléctrico de corriente alterna. La unidad de inducción magnética, del sistema MKS, recibe este nombre en su honor.

27.- Desarrolló la teoría electromagnética de la luz y la teoría electrónica de la materia. En 1902, compartió el Premio Nobel de Física con su colega holandés Pieter Zeeman.

## VERTICALES

1.- Imán artificial que consta de un núcleo de hierro dulce rodeado por una bobina por la que pasa o no, según convenga, una corriente eléctrica.

3.- El campo electrodinámico, ¿es conservativo?

4.- Un electrón tiene carga...

5.- Físico alemán que estudio la relación que existe entre la intensidad de una corriente eléctrica, su fuerza electromotriz y la resistencia, formulando en 1827 la ley que lleva su nombre.

7.- Físico célebre por sus investigaciones relativas a la propagación de las ondas electromagnéticas, en las que se fundamentan la radio y la telegrafía sin hilos, que el mismo descubrió.

8.- La divergencia de la inducción magnética es cero, esto implica que no existen \_\_\_\_\_ magnéticos.

9.- Ley que expresa: "el flujo del campo eléctrico a través de una superficie cerrada, es proporcional a la carga neta encerrada (limitada), por dicha superficie".

10.- Inventó la balanza de torsión para medir la fuerza de atracción o repulsión que ejercen entre sí dos cargas eléctricas, y estableció la función que liga esta fuerza con la distancia.

12.- A los 34 años de edad se inició en la química en donde descubrió entre otras cosas las leyes de la descomposición química por medio de una corriente eléctrica, fenómeno al cual denominó electrólisis.

15.- Fue el primero en demostrar que dos conductores paralelos por los que circula una corriente en el mismo sentido, se atraen el uno al otro, mientras que si los sentidos de la corriente son opuestos, se repelen.

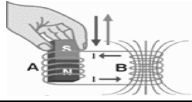
20.- Campo eléctrico o magnético que actúa en el trayecto de un haz electrónico, concentrando los electrones en el foco (de igual forma que una \_\_\_\_\_ óptica en relación con un rayo de luz).

21.- Hacia 1800 había desarrollado la llamada pila, precursora de la batería eléctrica, que producía un flujo estable de electricidad.

22.- Inventó el primer teléfono realmente utilizable y fundó el Laboratorio Volta en la ciudad de Washington, donde junto con sus socios, inventaron el fonógrafo, aparato que transmite sonidos por rayos de luz.

24.- Campo escalar que de acuerdo con la ecuación de Poisson está relacionado con las distribuciones de carga.

26.- El campo electrostático, ¿es conservativo?



# Inducción Electromagnética

## PLAN DE CLASE PARA EL ALUMNO

UNIDAD DE APRENDIZAJE: FÍSICA IV

TEMA: INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA

TIEMPO: 8 hrs. (TEORÍA Y LAB),

ACADEMIA DE FÍSICA

FECHA:

### ACTIVIDADES:

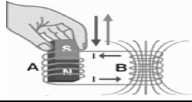
1. Realiza una investigación documental sobre las leyes de inducción.
2. Realiza un mapa mental donde se muestre la relación entre cada uno de los conceptos.
3. Resuelve las preguntas y problemas que el profesor indique para este tema en la guía de estudio utilizada para el curso de Física IV.
4. En la sesión de laboratorio se realizará la práctica correspondiente al tema.
5. Destacar las partes importantes de un generador, un motor y un transformador.

### EVALUACIÓN

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	PORCENTAJE DE EVALUACIÓN
- Investigación de los conceptos importantes del tema: Inducción electromagnética, Ley de Faraday, Ley de Lenz, Autoinducción.	
- Elabora un mapa mental que muestre la forma en que se relacionan los conceptos más importantes del tema.	
- Elabora un reporte de las actividades de la práctica realizada en el laboratorio, incluyendo tus conclusiones al respecto.	
- Resolución de las preguntas y problemas de la guía de estudio relacionados con el tema de Inducción electromagnética.	
- Evaluación del examen.	

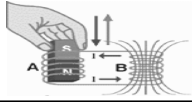
**Coloca dentro del paréntesis la letra de la respuesta que conteste correctamente cada una de las siguientes preguntas**

1. ( ) Cuando dividimos un imán en partes muy pequeñas se comprueba que:
  - a) Los polos magnéticos se pueden separar
  - b) Existe un campo magnético sólo en una de las partes
  - c) Todos los trozos obtenidos son imanes independientes
  - d) Un imán se puede compactar



# Inducción Electromagnética

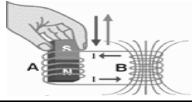
2. ( ) El espectro del campo magnético producido experimentalmente en el laboratorio muestra que las líneas de fuerza magnética en un imán de barra son:
- a) Trayectorias cerradas que salen del polo norte y entran por el polo sur
  - b) Rectas que salen por el polo sur y se dirigen al polo norte
  - c) Trayectorias cerradas que salen del polo sur y entran al polo norte
  - d) Rectas que salen del polo norte hacia el polo sur
3. ( ) “Siempre que una corriente eléctrica circula por un conductor, se produce a su alrededor un campo magnético perpendicular al conductor”. Esto lo descubrió:
- a) Ampere
  - b) Faraday
  - c) Oersted
  - d) Lenz
4. ( ) Una partícula cargada e inmóvil en un campo magnético experimenta una fuerza cuyo valor es:
- a)  $F = BIL$
  - b)  $F = Bqv$
  - c)  $F = qE$
  - d)  $F = 0$
5. ( ) El efecto que produce la fuerza magnética sobre una partícula con carga positiva cuando se lanza al interior de un campo magnético, es:
- a) Acelerar a la partícula siguiendo su trayectoria original
  - b) Aumenta la energía potencial de la partícula
  - c) Desviarla de su trayectoria original
  - d) Moverla con velocidad constante
6. ( ) Una partícula con carga negativa lanzada al interior de un campo magnético en dirección paralela a las líneas del campo magnético:
- a) Continúa inalterable su movimiento
  - b) Describe una trayectoria helicoidal
  - c) Se acelera perpendicularmente
  - d) Modifica su movimiento
7. ( ) Una partícula cargada eléctricamente y en reposo en una región donde exista un campo magnético y un campo eléctrico:
- a) Manifiesta el efecto de una fuerza magnética
  - b) Modifica el campo magnético
  - c) Manifiesta el efecto de una fuerza eléctrica
  - d) Permanece inalterable



# Inducción Electromagnética

8. ( ) Una partícula en movimiento dentro de un campo magnético y de un campo eléctrico, perpendiculares entre sí, estará sometida a la acción de:
- a) Una fuerza magnética
  - b) Un campo magnético
  - c) Una fuerza eléctrica
  - d) La fuerza de Lorentz
9. ( ) Un conductor con corriente eléctrica en posición perpendicular a un campo magnético, experimentará una fuerza:
- a) Paralela al campo magnético
  - b) Inversamente proporcional a la intensidad de corriente
  - c) Inversamente proporcional a la inducción magnética
  - d) Perpendicular al campo magnético
10. ( ) La fuerza entre dos conductores paralelos con corriente eléctrica separados un metro y con una intensidad de corriente constante, disminuye cuando:
- a) Aumenta su separación
  - b) Se cambia el sentido de la corriente eléctrica
  - c) Se usan conductores de grueso calibre
  - d) Disminuye su separación
11. ( ) El funcionamiento de un galvanómetro, se basa en el principio de:
- a) Magnetización
  - b) Inducción electromagnética
  - c) Par motor
  - d) Imantación
12. ( ) Al dispositivo que transforma energía eléctrica en energía mecánica se le llama:
- a) Generador de corriente eléctrica
  - b) Inductancia
  - c) Transformador
  - d) Motor eléctrico
13. ( ) El experimento de Oersted demostró que:
- a) No hay relación entre el magnetismo y la electricidad
  - b) El campo magnético es producido por imanes
  - c) El campo magnético desaparece con la corriente
  - d) La circulación de corriente produce un campo magnético
14. ( ) La representación del campo magnético mediante líneas de fuerza magnética, fue utilizada por:
- a) Oersted
  - b) Faraday
  - c) Newton
  - d) Ohm





# Inducción Electromagnética

5.- La densidad de flujo magnético se obtiene del cociente de: \_\_\_\_\_ entre \_\_\_\_\_

6.- El campo magnético producido por la circulación de corriente a través de un conductor rectilíneo, se determina mediante la ecuación: \_\_\_\_\_

7.- Una carga en movimiento dentro de un campo magnético perpendicular a su trayectoria, experimenta una: \_\_\_\_\_

8.- Escribe la ecuación utilizada para determinar la fuerza de Lorentz.  
\_\_\_\_\_

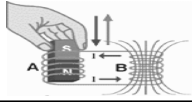
9.- Explique la relación de la fuerza magnética, la inducción magnética y la corriente en un alambre conductor utilizando la regla de los tres dedos.

Índice: \_\_\_\_\_ Pulgar: \_\_\_\_\_ Medio: \_\_\_\_\_

10.- ¿Cómo varía la fuerza magnética sobre una partícula en movimiento dentro de un campo magnético si su velocidad disminuye?  
\_\_\_\_\_

**Coloca una V si el enunciado es verdadero o una F si el enunciado es falso.**

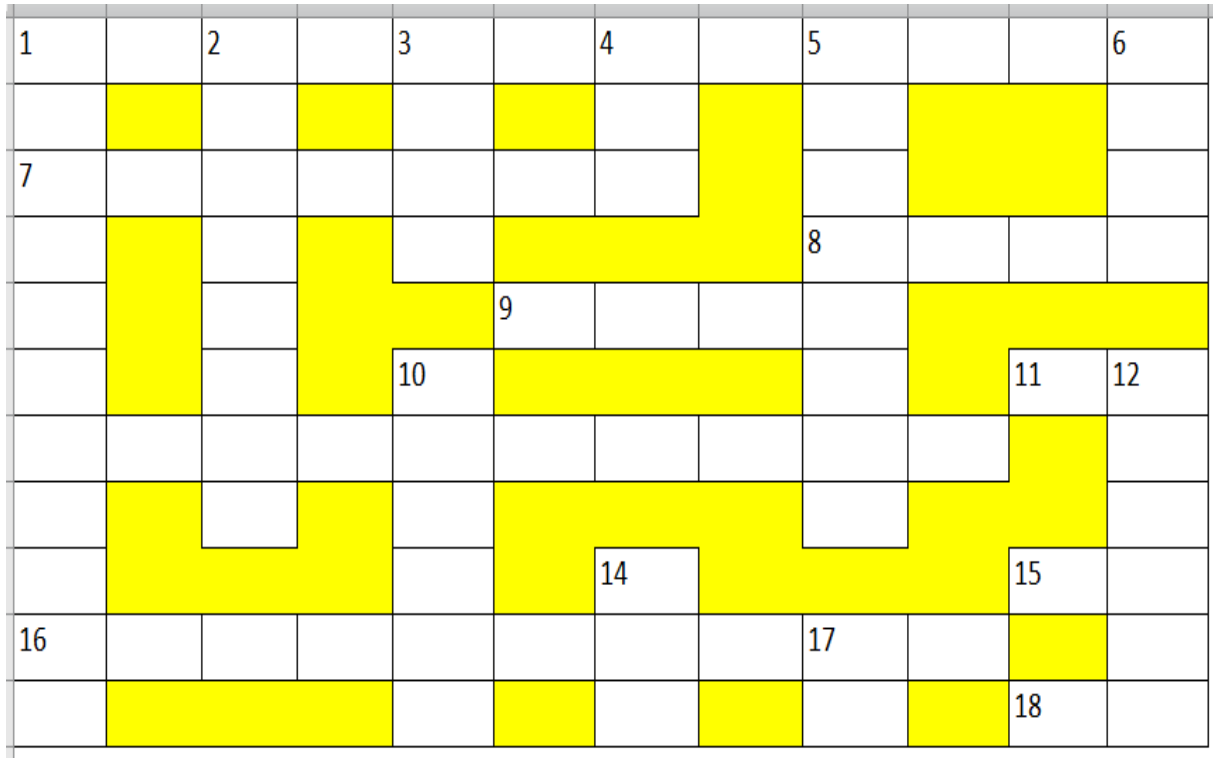
- \_\_\_\_\_ Una carga en movimiento crea a su alrededor un campo magnético.
- \_\_\_\_\_ Un conductor recto con corriente crea un campo magnético radial y concéntrico al conductor.
- \_\_\_\_\_ Un motor eléctrico convierte la energía mecánica en energía eléctrica.
- \_\_\_\_\_ El Campo magnético aumenta al alejarse del conductor que conduce la corriente eléctrica.
- \_\_\_\_\_ El ciclotrón es un acelerador de partículas que funciona en base a la acción de un campo magnético perpendicular a un campo eléctrico.
- \_\_\_\_\_ Una partícula con carga eléctrica lanzada perpendicularmente en un campo magnético describe una trayectoria circular.
- \_\_\_\_\_ La fuerza que experimenta una carga inmóvil en el interior del campo magnético es igual cero.
- \_\_\_\_\_ Dos conductores paralelos por los que circula una corriente eléctrica en el mismo sentido, experimentan una fuerza de atracción.
- \_\_\_\_\_ La unidad en que se mide la densidad de flujo magnético es el weber.
- \_\_\_\_\_ El weber sobre metro<sup>2</sup> es igual a la unidad conocida como Tesla.



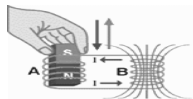
# Inducción Electromagnética

- \_\_\_ El electromagnetismo estudia la relación entre el magnetismo y la electricidad.
- \_\_\_ El experimento de Oersted demostró que no existen los imanes.
- \_\_\_ La permeabilidad del vacío es una constante cuyo valor es  $4 \times 10^{-7} \text{ Wb/A m}$
- \_\_\_ El campo magnético que produce la corriente en un solenoide es más intenso en su exterior y más débil en su interior.
- \_\_\_ El campo magnético en una bobina se intensifica al utilizar un núcleo ferromagnético.

**INSTRUCCIONES: Resuelve el siguiente crucigrama aplicando los conceptos de inducción electromagnética.**



HORIZONTALES		VERTICALES	
Aparato electrostático que sirve para medir diferencia de potencial	1	Se ocupa del estudio, del diseño y aplicación de los dispositivos electrónicos	
Unidad de medida de volumen, equivalente al metro cúbico y empleada para medir los volúmenes de madera	2	Parte de la mecánica que se ocupa del estudio de los cuerpos en equilibrio	
Aberración geométrica de los sistemas centrados para un punto, objeto situado fuera del eje óptico	3	Unidad de presión equivalente a la que produce una altura de 1mm de mercurio	



# Inducción Electromagnética

9	Físico francés. En 1820, determino con Saluarte el valor del campo magnético, engendrado por una corriente eléctrica y dio la ley del fenómeno. Determinó los valores de la gravedad en diversas latitudes	4	Metal amarillo, muy dúctil y maleable, solo atacable por el cloro, el bromo y el agua regia, su símbolo es Au
		5	Partícula elemental que lleva la menor carga eléctrica que es posible aislar, su masa es de $9.11 \times 10^{-31}$ Kilogramos. La determinación precisa de su carga eléctrica la realizo Millikan
11	Símbolo del elemento químico cuyo número atómico es 34. Metaloide que presenta analogías con el azufre	6	Perturbación que se propaga en un medio de un punto a otro, sin que dicho medio, como conjunto, se produzca ningún desplazamiento permanente
13	Fenómeno que caracteriza a un sistema llamado oscilante en que una magnitud física es función periódica de una variable independiente, teniendo el valor medio nulo	10	Nombre dado a los gases ionizados obtenidos a muy altas temperaturas, a los que la agitación térmica ha arrancado todos los electrones de sus átomos.
		12	Superficie brillante en que se reflejan las imágenes, especialmente, las fabricadas con una placa de cristal azorado por la parte posterior o con una plancha metálica bruñida
16	Parte de la mecánica que estudia el movimiento abstrayéndolo de las fuerzas que lo producen	14	Iniciales de la unidad calorífica del sistema británico. Equivalente 252 calorías
18	Símbolo del elemento químico cuyo número atómico es 84 y peso atómico 210	17	Elemento químico de número atómico 27. En estado puro este metal tiene pocas aplicaciones, sin embargo, en forma de aleación se utiliza en los aceros y confección de hilos de resistencia eléctrica

## Resuelve los problemas siguientes indicando planteamiento, procedimiento y resultado

1.- Determine la inducción magnética (densidad de flujo) en un punto en el aire a 6 cm de un alambre largo y recto por el que circula una corriente de:

a) 5 A, b) 10 A, c) 20 A, d) 40 A, e) 80 A.

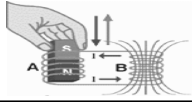
2.- Una espira circular de 10 cm de radio lleva una corriente de 8 A. Si todo el alambre se sumerge en un medio en donde la permeabilidad relativa es 3, determine la inducción magnética en el centro de la espira.

3.- Una bobina circular de 40 vueltas de alambre rodeada por aire, tiene un radio de 6cm. ¿Qué corriente debe circular en la bobina para producir una densidad de flujo de  $2 \times 10^{-3}$  T en su centro?

4.- Un solenoide de 30 cm de longitud y 4 cm de diámetro esta devanado estrechamente con 400 vueltas de alambre alrededor de un material no magnético. Si la corriente en el alambre es de 6 A, determina el valor del flujo magnético que pasa por el interior del solenoide.

5.- Un solenoide tiene una longitud de 20cm y consta de 220 vueltas de alambre por el que circula una corriente de 5 A. ¿Cuál debe ser la permeabilidad relativa del núcleo para producir una inducción magnética de 0.2 T en el centro del solenoide?





# Inducción Electromagnética

6.- Calcula el valor de la inducción magnética en el centro de las espiras de un solenoide toroidal de 20 cm de radio, que consta de 500 espiras, por las que circula una corriente de 3 A, si la permeabilidad relativa del núcleo es 100. Si el área de las espiras es de  $4 \text{ cm}^2$ , determina el valor del flujo magnético en el interior de las espiras.

7.- Un protón se proyecta de derecha a izquierda hacia el interior de un campo magnético de 0.4 T dirigido verticalmente hacia arriba. Si la velocidad del protón es de  $2 \times 10^6 \text{ m/s}$ . ¿Cuál es la fuerza magnética que se ejerce sobre el protón?

8.- Un electrón se mueve con una velocidad de  $5 \times 10^5 \text{ m/s}$  formando un ángulo de  $60^\circ$  con respecto a la densidad de flujo magnético B. Si el electrón experimenta una fuerza de  $3.2 \times 10^{-18} \text{ N}$ . ¿Cuál es la magnitud del campo B?

9.- Un deuterón es una partícula nuclear que consta de un protón y un neutrón unidos por medio de fuerzas nucleares. La masa del protón es  $1.6724 \times 10^{-27} \text{ Kg}$  y su carga es de  $+1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ . la masa del neutrón es  $1.6747 \times 10^{-27} \text{ Kg}$ ., y no tiene carga eléctrica. Si esta partícula se proyecta perpendicularmente al interior de un campo magnético cuya densidad de flujo es de 1.2 Teslas, se desvía formando una trayectoria circular de 30cm de radio. ¿Cuál es la velocidad del deuterón?

10.- Un pequeño ciclotrón con un radio máximo de 1.4 m acelera protones en un campo magnético de 1.4 Teslas. Calcular:

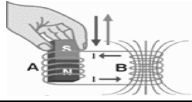
- La frecuencia con la que funciona
- La energía cinética de los protones en el momento que abandonan el ciclotrón.

11.- En un alambre de 1 m de longitud se hace circular una corriente de 5 A, cuya dirección es de  $45^\circ$  con respecto al campo magnético cuya densidad de flujo es de 0.05 T. ¿Cuál es la magnitud de la fuerza que actúa sobre el alambre?

12.- Dos alambres paralelos colocados en un plano horizontal por los que circulan corrientes paralelas de 15 A. están separadas 20 cm en el aire. Si ambas corrientes circulan hacia la derecha, ¿Cuál es la magnitud y la dirección de la densidad de flujo en el punto medio entre ambos conductores?, ¿Cuál es la fuerza por unidad de longitud que cada alambre experimenta?, ¿La fuerza entre ellos es de atracción o repulsión?

13.- Una espira rectangular de alambre de 20 cm x 10 cm es ubicada con su plano paralelo a las líneas de un campo magnético cuya densidad de flujo es de 2 Teslas ¿Cuál es el valor de la corriente que debe circular para que el momento de torsión resultante sobre la espira sea de 0.4 N m?

14.- Una bobina circular de alambre de 200 vueltas se coloca en un campo magnético de densidad de flujo de 0.15 T. Si el área de la bobina es de  $0.25 \text{ m}^2$  y se aplica una corriente de 20 A. ¿Cuál es el momento de torsión máximo?, ¿Cuál es la posición de la bobina para que el momento de torsión sea máximo?



# Inducción Electromagnética

15.- Calcule la densidad de flujo magnético necesaria para que una bobina de 400 vueltas experimente un momento de torsión de 0.8 N m, cuando su plano es paralelo al campo. Las dimensiones de cada vuelta son 8 cm x 5 cm, y se le aplica una corriente de 10 A.

16.- La bobina de un galvanómetro de 5cm x 12cm está colocada en un campo magnético radial constante con una densidad de flujo de 0.1 T. Si la corriente que circula por la bobina es de 10A. ¿Cuál es el número de espiras que se requiere para desarrollar un momento de torsión de 3.6 N m?

17.- Calcular el valor de la corriente eléctrica que debe suministrarse a una bobina de 400 vueltas con un área de 40 cm<sup>2</sup>, para producir un momento de torsión magnético de 0.8 N m, cuando su plano forma un ángulo de 60° con un campo magnético de 1 Tesla.

18.- ¿Qué intensidad de corriente deberá circular por 20 espiras de 5 cm x 5 cm de área, para producir en ellas una torca de 0.7 N m, cuando la normal al plano de las espiras forma un ángulo de 30° con un campo magnético de 0.4 Teslas?

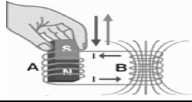
19.- Un solenoide de 100 vueltas de alambre tiene una sección transversal de 0.25 m<sup>2</sup> y pivotea en un campo magnético cuya densidad de flujo es de 0.2 T. ¿Qué momento de torsión se requiere para sostener al solenoide, de tal modo que su eje forme un ángulo de 30° con el campo?. La corriente en el solenoide tiene un valor de 10 A.

20.- Calcula la distancia a la que se deben de colocar dos conductores paralelos de un metro de largo, para que la fuerza de atracción entre ellos sea de  $2 \times 10^{-7}$  N cuando conducen corrientes iguales de 1 A.

## ELECTROINDUCCIÓN

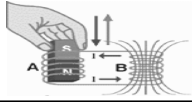
Coloca en el paréntesis la letra que corresponda a la respuesta correcta.

- ( ) Proceso utilizado para obtener una fem inducida en los extremos de un conductor, debido al movimiento relativo entre el conductor y un campo magnético.
  - Inducción electromagnética
  - Inducción electrostática
  - Magnetización
  - Imantación
- ( ) La fem inducida en los extremos de un conductor, colocado dentro de un campo magnético variable tiene un valor igual a:
  - $\varepsilon = BLv \sin \theta$
  - $\varepsilon = NBA\omega \sin \theta$
  - $\varepsilon = Bqv \sin \theta$
  - $\varepsilon = -N \frac{\Delta\phi}{\Delta t}$



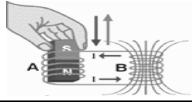
# Inducción Electromagnética

3. ( ) Dispositivo en el cual se utiliza un conductor móvil dentro de un campo magnético constante para inducir una fem en los extremos del conductor.
- a) Motor eléctrico
  - b) Generador eléctrico
  - c) Transformador eléctrico
  - d) Campo eléctrico
4. ( ) Dispositivo en el cual se utiliza un campo magnético variable para inducir una fem en los extremos de un conductor fijo.
- a) Motor eléctrico
  - b) Generador eléctrico
  - c) Transformador eléctrico
  - d) Campo eléctrico
5. ( ) Un transformador que tiene un mayor número de vueltas en la bobina primaria con respecto a la bobina secundaria se llama:
- a) Transformador elevador
  - b) Transformador reductor
  - c) Transformador de acoplamiento
  - d) Transformador lineal
6. ( ) En un transformador elevador, la intensidad de la corriente en la bobina secundaria comparada con la intensidad de corriente en la bobina primaria es:
- a) Mayor
  - b) La mitad
  - c) Permanece constante
  - d) Menor
7. ( ) Para que funcione un transformador se debe de utilizar corriente:
- a) Continua
  - b) Alterna
  - c) Directa
  - d) Convencional
8. ( ) Un transformador que tiene un mayor número de vueltas en la bobina secundaria que en la bobina primaria se llama:
- a) Elevador
  - b) Reductor
  - c) Eléctrico
  - d) Rectilíneo
9. ( ) En un transformador reductor, la intensidad de corriente en la bobina secundaria comparada con la intensidad en la bobina primaria será:
- a) Mayor
  - b) Cero
  - c) Menor
  - d) Igual



# Inducción Electromagnética

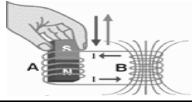
10. ( ) Un transformador reductor entrega en la bobina secundaria:
- a) Mayor voltaje y mayor corriente
  - b) Menor voltaje y mayor corriente
  - c) Mayor voltaje y menor corriente
  - d) Voltaje igual y corriente cero
11. ( ) La potencia eléctrica en un transformador ideal se considera:
- a) Mayor en el secundario
  - b) Disminuye en el núcleo
  - c) Menor en el secundario
  - d) Siempre constante
12. ( ) Para inducir una fem mayor en un generador de CA, se requiere que:
- a) El generador gire más rápido
  - b) Las espiras tengan un área más pequeña
  - c) El valor del campo magnético disminuya
  - d) El número de espiras sea menor
13. ( ) La potencia eléctrica en un transformador real se considera:
- a) Mayor en el secundario
  - b) Menor en el secundario
  - c) Disminuye en el núcleo
  - d) Siempre constante
14. ( ) La ecuación utilizada para un transformador ideal es:
- a)  $N_1 V_1 = N_2 V_2$
  - b)  $\frac{N_1}{N_2} = \frac{V_2}{V_1}$
  - c)  $\frac{N_1}{N_2} = \frac{V_1}{V_2}$
  - d)  $V_1/I_2 = V_2/I_1$
15. ( ) La eficiencia de un transformador se determina como:
- a)  $\frac{P_{salida}}{P_{entrada}} \times 100$
  - b)  $\frac{P_{entrada}}{P_{salida}} \times 100$
  - c)  $P_{salida} P_{entrada} \times 100$
  - d) Un valor cero



# Inducción Electromagnética

Coloca en cada uno de los espacios en blanco las palabras que completen correctamente cada una de las siguientes preguntas.

- 1.- Las partes principales de un generador de CA son:  
\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ y \_\_\_\_\_.
- 2.- Un generador eléctrico se utiliza para transformar la energía \_\_\_\_\_ en energía \_\_\_\_\_.
- 3.- El movimiento relativo de un conductor con respecto a un campo magnético produce: \_\_\_\_\_.
- 4.- La ecuación que representa a ley de inducción de Faraday es:  
\_\_\_\_\_.
- 5.- La fem inducida en los extremos de un conductor rectilíneo depende de:  
\_\_\_\_\_.
- 6.- “La corriente inducida en un conductor, circula en un sentido tal que se opone a la causa que la produce”. Enunciado correspondiente a la ley de:  
\_\_\_\_\_.
- 7.- ¿Qué significado tiene el signo negativo en la ecuación de la ley de Faraday?  
\_\_\_\_\_.
- 8.- ¿Cómo se determina el valor eficaz del voltaje obtenido en un generador de CA?  
\_\_\_\_\_.
- 9.- Las partes de un transformador son: \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ y \_\_\_\_\_.
- 10.- La función principal de un transformador elevador es aumentar el \_\_\_\_\_ y disminuir la \_\_\_\_\_.
- 11.- El núcleo de un transformador está construido con delgadas laminillas para evitar el calentamiento que producen las: \_\_\_\_\_.
- 12.- En un transformador \_\_\_\_\_ la eficiencia es del 100%.
- 13.- ¿De qué material está construido el núcleo de un transformador?  
\_\_\_\_\_.
- 14.- La potencia eléctrica en un transformador se determina como:  
\_\_\_\_\_.
- 15.- ¿Qué tipo de transformador se usa en los postes de alumbrado público?  
\_\_\_\_\_.



# Inducción Electromagnética

16.- La transmisión de la energía eléctrica producida en las plantas que la generan, hacia todas las ciudades de la república, requiere que el voltaje \_\_\_\_\_ y que la corriente \_\_\_\_\_.

17.- ¿Cómo funcionan las lámparas que se utilizan para el ahorro en el consumo de energía eléctrica? \_\_\_\_\_

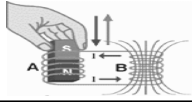
18.- En un transformador reductor el voltaje en el secundario \_\_\_\_\_ pero el valor de la corriente \_\_\_\_\_.

19.- Escribe la ecuación para determinar la eficiencia de un transformador. \_\_\_\_\_

20.- ¿Cómo se producen las corrientes parásitas ó corrientes de Foucault? \_\_\_\_\_

## Relaciona las siguientes columnas de forma correcta

- |                                             |                                                               |
|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| 1.- Ley de inducción de Faraday             | ( ) $\epsilon = BLv \sin \theta$                              |
| 2.- Eficiencia de un transformador          | ( ) $V_2 > V_1$                                               |
| 3.- Valor eficaz                            | ( ) $\epsilon = NBA\omega$                                    |
| 4.- Generador de CA                         | ( ) $\frac{N_1}{N_2} = \frac{V_1}{V_2}$                       |
| 5.- Transformador ideal                     | ( ) $\epsilon = NBA\omega \sin 2\pi ft$                       |
| 6.- Fem máxima                              | ( ) $V_1 > V_2$                                               |
| 7.- Fem instantánea                         | ( ) $\epsilon = -N \frac{\Delta \phi}{\Delta t}$              |
| 8.- Fem inducida en un conductor rectilíneo | ( ) $V_{\text{efectiva.}} = 0.707 V_{\text{max.}}$            |
| 9.- Transformador elevador                  | ( ) $\frac{P_{\text{salida}}}{P_{\text{entrada}}} \times 100$ |
| 10.- Transformador reductor                 | ( ) $\epsilon = Naba \sin \theta$                             |



# Inducción Electromagnética

## ACTIVIDADES EXTRACLASE INVESTIGACIÓN

**Investiga los siguientes conceptos:**

1.- Inducción mutua

---

---

2.- Autoinducción

---

---

3.- Autotransformador

---

---

4.- Regla de los tres dedos de la mano derecha

---

---

---

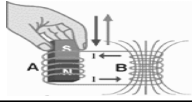
5.- Dibuja la forma de onda para la fem inducida y para la corriente inducida

## Aplicaciones de la Inducción Electromagnética

1.- Explica ¿cómo funciona el proceso de grabación en una cinta magnética?

2.- Menciona tres aplicaciones de la inducción electromagnética.

3.- Construye un dispositivo donde se aplique la inducción electromagnética.



# Inducción Electromagnética

4.- Visita un museo y elabora un reporte donde menciones el funcionamiento de tres dispositivos que utilicen como fundamento a la inducción electromagnética.

5.- Menciona como se genera la electricidad en una planta hidroeléctrica, en una termoeléctrica, en una nucleoelectrica y en una eólica.

## Problemas de Electroinducción

**Resuelve los problemas siguientes indicando planteamiento, procedimiento y resultado**

1.- Una barra de 5 m de longitud se mantiene horizontalmente en dirección este/oeste. Si se deja caer en línea recta con una velocidad de 3 m/s a través del campo magnético de la tierra de  $0.6 \times 10^{-4}$  T con un ángulo de inclinación de  $53^{\circ}$ . ¿Cuál es la fem inducida en la barra?

2.- Una bobina de 500 espiras se deja caer con una rapidez constante en el polo norte de un imán. Si el flujo magnético cambia de 5 a 2 mWb en 0.1 s. ¿Cuál es el valor de la fem inducida?

3.- Una bobina de 60 vueltas de alambre tiene 20 cm de diámetro y su plano es perpendicular al flujo de un campo magnético cuya densidad es de 0.05 T. El campo magnético es producido por un electroimán, donde la interrupción de la corriente induce una fem de 6 Volts. ¿En cuánto tiempo desaparecerá el campo?

4.- Una bobina de 300 vueltas de alambre se mueve perpendicularmente al flujo de un campo magnético uniforme y experimenta un cambio de eslabonamiento en el flujo magnético de 0.25 mWb en 0.002 s. ¿Cuál es la fem inducida?

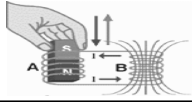
5.- Una bobina de  $0.2 \text{ cm}^2$  de área tiene 80 vueltas de alambre y se coloca con su plano suspendido perpendicular a un campo magnético uniforme. ¿Cuál debe ser la densidad de flujo del campo para inducir una fem de  $-2$  volts cuando a la bobina se le da un tirón paralelo al campo magnético que tarda 0.5 s?

6.- Un alambre rectilíneo se coloca en el interior de un campo magnético de 1.5 T. Si el alambre se mueve con una velocidad de 20 m/s perpendicular al campo magnético para inducir una fem de 60 Volts en sus extremos. ¿Cuál es la longitud del alambre?

7.- Un alambre de 15 cm de longitud se mueve con velocidad constante de 4 m/s en una trayectoria que forma un ángulo de  $36^{\circ}$  con respecto al campo magnético de 0.4 T. Determina la fem inducida.

8.- Un generador de CA consta de 800 espiras circulares de 15 cm de radio, las cuales giran a 1500 rpm en un campo magnético de 2.1 T. Determina el valor de la fem máxima.





# Inducción Electromagnética

9.- La armadura de un generador tiene 500 vueltas de alambre con un área de  $60 \text{ cm}^2$ . La armadura gira a 3600 rpm en un campo magnético de 2 mT.

- ¿Cuál es la frecuencia del voltaje inducido?
- ¿Cuál es la fem máxima producida?
- ¿Cuál es la fem instantánea en el momento en que forma un ángulo de  $60^\circ$ ?

10.- La armadura de un generador tiene un devanado de 1000 espiras, cada una de ellas tiene un área de  $0.25 \text{ m}^2$  y giran a 600 rpm en un campo de 1 mT.

- ¿Cuál es el valor de la velocidad angular?
- ¿Cuál es la fem instantánea en 0.3 segundos después de que la bobina pasa por la posición de fem = 0?

11.- Un transformador elevador tiene 400 espiras en su bobina secundaria y sólo 100 espiras en la bobina primaria. Un voltaje alterno de 120 V se aplica a la bobina primaria ¿Cuál es el voltaje de salida en la bobina secundaria?

12.- Una lámpara de 25 Watts tiene una resistencia de  $8 \Omega$  cuando está encendida. La lámpara es activada por la bobina secundaria de un pequeño transformador conectado a un circuito de 120 V. ¿Cuál tendrá que ser la razón entre espiras secundarias y espiras primarias en este dispositivo? Suponga que la eficiencia es de 100 %.

13.- Un transformador reductor consta de 400 espiras en el primario y 100 espiras en el secundario. Si en el primario circula una corriente de 10 A al aplicarle 110 V, ¿cuál será la corriente y el voltaje en el secundario si la eficiencia del transformador es de 100%?

14.- Un transformador de 80 Watts de potencia, tiene 150 vueltas en el primario y 2000 en el secundario. El primario recibe una fem de 110 V. Determina:

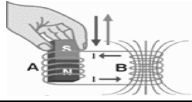
- La intensidad de corriente en el primario
- La fem inducida en el secundario
- La intensidad de la corriente en el secundario

15.- Un transformador reductor consta de 1000 espiras en su bobina primaria y de 500 espiras en la bobina secundaria. Si se conecta a una diferencia de potencial de 100 V para que la corriente en la bobina primaria sea de 5 A ¿Cuál es el voltaje y la corriente en la bobina secundaria?

16.- Un transformador elevador tiene 80 vueltas en el primario y 720 vueltas en el secundario. El rendimiento del transformador es del 95 %. Si la corriente en el primario es de 20 A y el voltaje es de 120 V. ¿Cuál será el valor del voltaje y la corriente en el secundario?

17.- Un transformador reductor tiene una eficiencia de 90 % y consta de 500 espiras en el primario y con 100 espiras en el secundario. Si se utiliza una fuente de 100 V para suministrar una corriente de 2 A. Determina:

- La potencia de entrada
- La potencia de salida
- La corriente en el secundario
- El voltaje de salida



# Inducción Electromagnética

## ACTIVIDAD EXTRA CLASE

### Problemas reto

1.- Dos alumnos dejan caer sendos imanes poderosos al mismo tiempo al interior de dos tubos verticales de iguales dimensiones. Un tubo es de plástico y el otro es de cobre.

¿De cuál tubo saldrá primero uno de los imanes? ¿Por qué?

2.-Un hilo de alambre de longitud ajustable rodea a un globo esférico. Hay un campo magnético uniforme perpendicular al plano de la espira.

a) Si el globo se infla ¿Qué dirección tiene la corriente inducida, viendo de arriba hacia abajo?

(1) Contraria a las manecillas de un reloj

(2) Igual a las manecillas de un reloj

(3) No hay corriente inducida.

b) Si la magnitud del campo magnético es 0.15 T y el diámetro de la espira aumenta de 20cm a 40cm en 0.040 s ¿Cuál es el promedio de la fem inducida en la espira?

3.- Las especificaciones de un transformador en un electrodoméstico pequeño dicen lo siguiente: Alimentación 120 V, 6.0 W; salida 9.0 V, 300 mA

a) Este transformador es: (1) ¿ideal? (2) ¿No ideal? ¿Por qué?

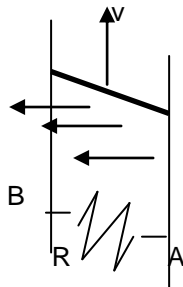
b) ¿Cuál es su eficiencia?

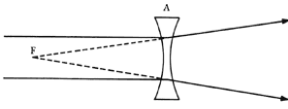
4.-Una fuerza externa efectúa trabajo cuando la barra móvil se mueve hacia arriba y este trabajo se convierte en energía eléctrica. El circuito formado por conductores, la barra y un resistor está dentro de un campo magnético, el flujo que lo atraviesa cambia con el tiempo y por ello induce una corriente.

a) ¿Cuál es la dirección de la corriente inducida en el resistor?

(1) de A a B (2) de B a A

b) Si la barra tiene una longitud de 20 cm y se mueve con una velocidad constante de 10 cm/s ¿cuál será la corriente inducida, si la resistencia es de 5 ohms y el circuito se encuentra en un campo magnético uniforme de 0.25 T?





# Movimiento Ondulatorio

## Competencia particular 2

**APLICA LOS FUNDAMENTOS DE ONDAS, EN LA SOLUCION DE PROBLEMAS EN SITUACIONES ACADÉMICAS Y EN SU ENTORNO SOCIAL**

**RAP 1:** Describe el movimiento ondulatorio en situaciones académicas y en su entorno social.

**RAP 2:** Aplica los principios y leyes en acústica y óptica, para la solución de problemas en situaciones académicas, tecnológicas y en su entorno social

### CONTENIDOS CONCEPTUALES:

- **Ondas**

- Movimiento Ondulatorio.
- Tipos de Ondas Mecánicas y electromagnéticas.
- Fenómenos del movimiento Ondulatorio.
- Reflexión.
- Refracción.
- Difracción.
- Interferencia.
- Polarización.

- **Acústica**

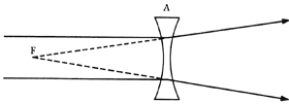
- Naturaleza del sonido.
- Velocidad del sonido en diferentes medios y variación con la temperatura.
- Características objetivas y subjetivas del sonido.
- Intensidad, Tono, timbre.
- Nivel de intensidad sonora.
- Audiograma.

- **Fenómenos de la propagación del sonido**

- Intensidad y Nivel de Intensidad Sonora.
- Audiograma.

### CONCEPTUALES /PROCEDIMENTALES

- Efecto Doppler
- Modelos matemáticos y aplicaciones



# Movimiento Ondulatorio

## PLAN DE CLASE PARA EL ALUMNO

**UNIDAD DE APRENDIZAJE: FÍSICA IV**

**TEMA: ACÚSTICA Y ÓPTICA**

**TIEMPO: 8 hrs. (TEORÍA Y LAB)**

**ACADEMIA DE FÍSICA**

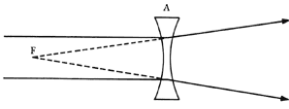
**FECHA:**

### ACTIVIDADES:

1. Realiza una investigación documental sobre la naturaleza de la luz.
2. Realiza un mapa mental donde se muestre la relación entre cada uno de los conceptos: básicos de la óptica geométrica, leyes de la reflexión, leyes de la refracción, tipos de espejos y lentes.
3. Resuelve las preguntas y problemas que el profesor indique para este tema en la guía de estudio utilizada para el curso de Física IV.
4. En la sesión de laboratorio se realizará la práctica correspondiente al tema.
5. Dibujar el comportamiento de los rayos luminosos al reflejarse en los espejos planos y esféricos.
6. Dibujar el comportamiento de los rayos luminosos al refractarse en diferentes tipos de lentes.
7. El alumno visitará un museo para desarrollar el trabajo de investigación sobre el comportamiento de la luz.
8. Explica las características principales de las imágenes formadas en diversos instrumentos ópticos.

### EVALUACIÓN

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	PORCENTAJE DE EVALUACIÓN
- Investigación de los conceptos importantes del tema: sobre la naturaleza de la luz.	
- Elabora un mapa mental que muestre la forma en que se relacionan los conceptos más importantes del tema.	
- Elabora un reporte de las actividades de la práctica realizada en el laboratorio, incluyendo tus conclusiones al respecto.	
- Resolución de las preguntas y problemas de la guía de estudio relacionados con el tema.	
- Evaluación del examen.	



# Movimiento Ondulatorio



## ACÚSTICA

Relaciona las siguientes columnas de forma correcta

- ( ) La razón de seno del ángulo de incidencia al seno de refracción es igual a la razón de la velocidad de la luz en el medio de incidencia al velocidad de la luz en el medio de refracción.
- ( ) Son aquellas en las cuales las vibraciones se producen a lo largo de líneas rectas paralelas a la dirección de propagación.
- ( ) Es una propiedad que posee una onda de rodear un obstáculo al ser interrumpida su propagación parcialmente.
- ( ) La relación entre la velocidad de la luz en el vacío y la luz en un medio.
- ( ) Es un fenómeno que ocurre siempre que dos movimientos ondulatorios coincidan en un mismo lugar o región.
- ( ) Son aquellas en las cuales cada una de las partículas vibra sobre una línea perpendicular a la dirección de propagación.
- ( ) Se produce cuando un sonido dura poco y llega a reflejarse, siendo recibido por un observador que después de un tiempo escucha una repetición completa de tal sonido.
- ( ) El ángulo de incidencia del rayo de luz sobre la superficie reflectora es igual al ángulo que forma el rayo reflejado.
- ( ) Al número de ondas emitidas en la unidad de tiempo por la fuente emisora.
- ( ) Es un carácter que físicamente corresponde a la frecuencia de las vibraciones luminosas.

**Z Difracción**

**Q Ondas longitudinales**

**R Ley de Snell**

**B Interferencia**

**E Índice de refracción**

**A Resonancia**

**D Ley de la reflexión**

**X Ondas transversales**

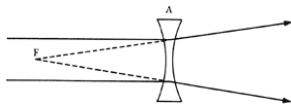
**S Eco**

**C Ley de Snell**

**D Color**

**Resuelve correctamente los siguientes problemas.**

1. ¿Las ondas de radio pueden tener las mismas frecuencias que las ondas sonoras? (20 a 20000Hz)
2. ¿Cuál es la frecuencia de una microonda cuya longitud de onda es de 1.60cm?
3. ¿Cuánto le toma a la luz llegar del sol a la tierra, a  $1.50 \times 10^8$  Km de distancia?
4. Estima la longitud de onda para la recepción de un teléfono celular de 1.9 GHz.
5. ¿Cuáles son las longitudes de onda para dos canales de televisión que transmiten a 54.0 MHz (canal 2) y 806 MHz (canal 69)
6. Si el sol fuese a desaparecer, o de algún modo cambiara radicalmente su salida, ¿Cuánto tiempo nos tomaría darnos cuenta de ello en la tierra?
7. La amplitud de una onda electromagnética es  $E_0 = 400$  V/m. Calcular:
  - a)  $E_{\text{efectivo}}$ ,
  - b)  $B_{\text{efectivo}}$
  - c) La intensidad  $I$
  - d) La densidad de energía media
8. Una onda electromagnética de  $200 \text{ W/m}^2$  incide normalmente sobre una cartulina negra de  $20 \times 30$  cm de lado que absorbe toda la radiación. Calcular la fuerza ejercida sobre la cartulina por la radiación.
9. El campo magnético en una OEM tiene una magnitud rms de  $2.50 \times 10^{-9}$  T. ¿Cuánta energía transporta esta onda por metro cuadrado por segundo?
10. Estima la salida de potencia promedio del sol, dado que aproximadamente  $1350 \text{ W/m}^2$  alcanzan la atmósfera superior de la tierra.
11. La intensidad promedio de la señal de una estación de televisión en particular es de  $1.0 \times 10^{-13} \text{ W/m}^2$  cuando llega a una antena de TV satelital de 33 cm de diámetro, Calcular:
  - a) La energía total recibida por la antena durante 6 horas en las que se ven los programas de esa estación.
  - b) ¿Cuáles son las amplitudes de los campos eléctrico y magnético de la OEM?
12. Una ventana de  $1 \text{ m}^2$  de superficie está abierta a una calle cuyo ruido produce en la ventana un nivel de intensidad de 60 dB. ¿Cuánta potencia sonora entra por la ventana con las ondas sonoras?



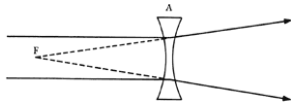
# Movimiento Ondulatorio

## ONDAS

13. ¿Qué intensidad de sonido es correspondiente a los siguientes niveles de intensidad?
- a) 15 dB                      b) 45 dB                      c) 100 dB                      d) 115 dB
14. ¿Cuál es el nivel de intensidad de las siguientes intensidades de sonido?
- a)  $13.5 \times 10^{-4} \text{ W/m}^2$                       b)  $8 \times 10^{-5} \text{ W/m}^2$ .
15. ¿Cuál es la rapidez del sonido en el aire a  $10^\circ \text{C}$  y a  $25^\circ \text{C}$ ?
16. Calcule la velocidad del sonido en una varilla de aluminio.
17. Un tren se mueve a  $30 \text{ m/s}$  cuando su silbato emite una nota de  $500 \text{ Hz}$ . ¿Qué frecuencia percibirá el conductor de un automóvil que viaja a una velocidad de  $45 \text{ m/s}$  en una carretera paralela a las vías del tren cuando?:
- a) Se acerca al tren    b) Pasa frente al tren    c) Se aleja del tren  
Considérese la temperatura ambiente de  $19^\circ \text{C}$ .
18. Un tren se aproxima a un observador inmóvil, con una velocidad de  $72 \text{ Km/h}$  y produce con su silbato un sonido de  $800 \text{ Hz}$ . Determine la frecuencia que escucha el observador si la temperatura ese día es de  $32^\circ \text{C}$ .
19. Un pasajero de autobús escucha el silbato de una fábrica que emite un sonido de  $1,000 \text{ Hz}$ . El autobús se mueve con una velocidad de  $60 \text{ Km/h}$  y la temperatura ambiente ese día es de  $28^\circ \text{C}$ . ¿Qué frecuencia escuchará el pasajero cuándo se acerca y cuándo se aleja de la fábrica?
20. La frecuencia fundamental del silbato de un tren es  $250 \text{ Hz}$ , y la velocidad del tren es  $45 \text{ km/h}$ . En un día que la temperatura es  $20^\circ \text{C}$ , ¿qué frecuencias escuchará un oyente inmóvil cuando el tren pasa silbando?
21. Una ambulancia enciende su sirena con una frecuencia de  $520 \text{ Hz}$ , y lleva una velocidad de  $70 \text{ Km/hr}$  en una carretera federal de doble sentido; un autobús lleva una velocidad de  $52 \text{ Km/hr}$  en sentido contrario. Si la temperatura del aire es  $35^\circ \text{F}$ , ¿qué frecuencia recibe el chofer del autobús?
22. Suponga que un pasajero de un automóvil se estaciona a un lado de una carretera mientras una ambulancia viaja por ella con una rapidez de  $27.5 \text{ m/s}$ . ¿Qué frecuencia escuchará el pasajero a medida que la ambulancia: a) Se acerca al automóvil estacionado y b) se aleja del automóvil? Frecuencia de Sirena =  $350 \text{ Hz}$ .







# Movimiento Ondulatorio

## ONDAS

### HORIZONTAL

1.-Físico y fisiólogo Alemán. Anticipó la teoría de que el oído humano distinguía la diferencia de tono.

2.- Sistema sonoro subacuático que consiste de hidrófono, se usa para detectar sonidos en el agua.

5.-Físico austriaco. Su nombre va ligado a fenómenos por él descubiertos, relativos al efecto del movimiento. En 1842 logró una ecuación matemática, relacionando el tono al movimiento relativo de la fuente sonora y el observador.

9.- Unidad acústica para medir el nivel total de sonoridad de un ruido.

11.-Órgano de la audición, colocado a uno y otro lado de la cabeza.

14.-Mayor o menor elevación del sonido producida por el mayor o menor número de vibraciones de los cuerpos sonoros.

15.-Inventor escocés-americano, nacido en 1847. En 1876 patentó el teléfono.

### VERTICAL

1.-Aparato que sirve para determinar en el agua la dirección de una fuente sonora sumergida con la ayuda de dos receptores colocados en navíos diferentes, detecta submarinos.

2.-Plural de una unidad acústica para medir la sonoridad. Esta unidad se define como la sonoridad de un tono puro con frecuencia de 1000 Hz en un nivel de intensidad del sonido de 40 Db.

3.-Punto inmóvil de un cuerpo vibrante.

4.-Sonido inarticulado y confuso.

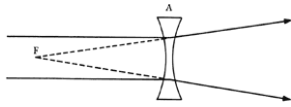
6. Tiempo empleado por la fuente sonora para efectuar un ciclo completo.

7. Repetición de un sonido reflejado por un cuerpo duro.

8.-Son variaciones periódicas de intensidad producidas por un control de volumen.

10.-Punto de intersección de dos ondulaciones en el movimiento vibratorio.

12.-.Unidad que ha sido dividida en diez partes, llamadas cada una de ellas decibel.

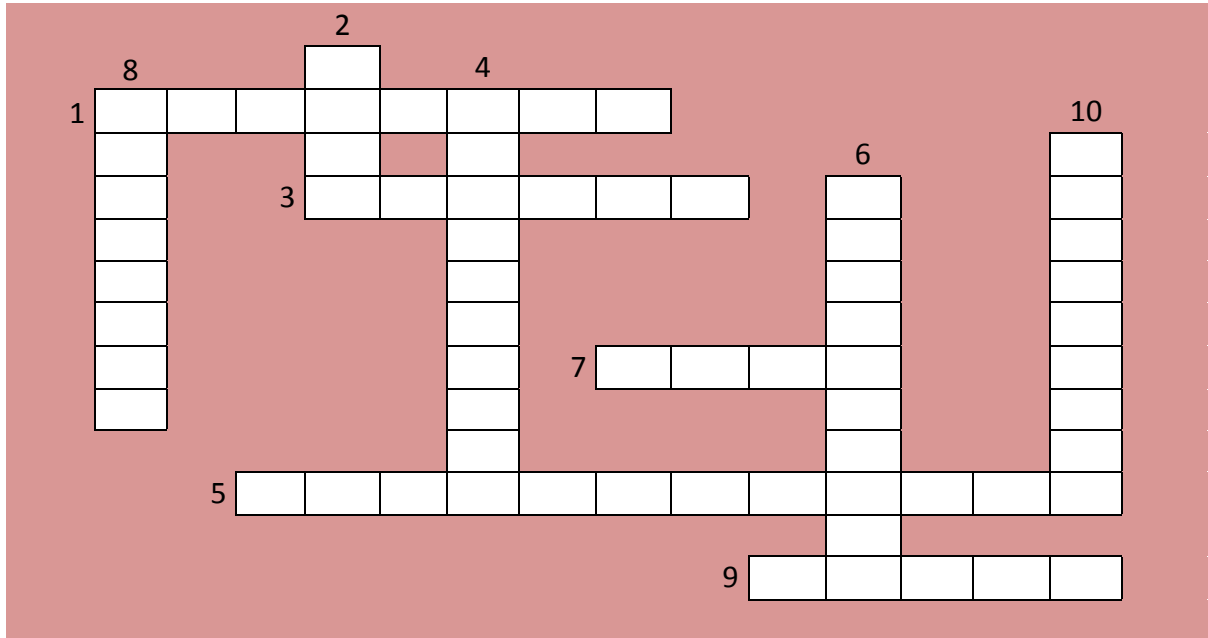


# Movimiento Ondulatorio

## ONDAS

### EFECTO DOPPLER

Resuelve el siguiente crucigrama

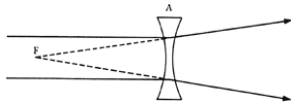


#### HORIZONTAL.

- 1.-Es un movimiento que se repite idénticamente asimismo en intervalos de tiempo iguales llamados periódicos.
- 3.- Es la parte de la física que estudia los fenómenos luminosos.
- 5.-Es el proceso por el cual se elimina un componente de luz.
- 7.-Es aquella que sin ser en si mismo algo material viaja de un sitio a otro, transportando energía.
- 9.-Son la partes bajas de las ondas o punto distante de la línea de equilibrio hacia el lado negativo de la onda.

#### VERTICAL.

- 2.-Es una característica subjetiva del sonido que permite distinguir los sonidos altos de los sonidos bajos.
- 4.-Es la potencia transferida por una onda sonora a través de una unidad de área normal a la dirección de propagación del sonido.
- 6.-Es un fenómeno que ocurre únicamente si dos objetos tienen la misma frecuencia natural de vibración.
- 8.-Es el estudio del sonido, siendo un fenómeno ondulatorio que impresiona a nuestros oídos.
- 10.-Es la desviación que experimenta una onda en el mismo medio en que se propaga, cuando encuentra otro medio en el cual no puede propagarse.



# Movimiento Ondulatorio

# ONDAS

## ÓPTICA

**Contesta brevemente y únicamente lo que se te pide**

1.- ¿Cómo funciona el sentido de la vista?

---

2.- ¿Describe con tus propias palabras la definición de luz visible?

---

3.- ¿De qué manera se comporta la luz para que podamos ver la gran variedad de fenómenos que observamos?

---

4.- ¿De cuántas formas vemos un objeto?

---

5.- ¿Qué es un cuerpo traslucido?

---

6.- ¿Qué es una fuente de luz?

---

7.- ¿Qué es un rayo luminoso?

---

8.- ¿Qué es un frente de onda?

---

9.- ¿Qué es un cuerpo transparente?

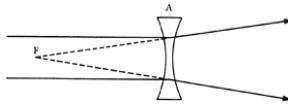
---

10.- ¿Qué es un cuerpo opaco?

---

11.- ¿En qué consiste el modelo corpuscular?

---



# Movimiento Ondulatorio

# ONDAS

12.- ¿En qué consiste el modelo ondulatorio?

---

13.- ¿Es razonable suponer que la luz viaja en línea recta?

---

14.- ¿Qué temas toca la óptica geométrica?

---

15.- ¿Qué temas toca la óptica física?

---

## Relaciona ambas columnas

- |                                                                               |                  |
|-------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| A).-Fue un gran exponente de la teoría corpuscular.                           | ( ) Einstein     |
| B).-Fue capaz de explicar muchas propiedades considerando a la luz como onda. | ( ) J.C. Maxwell |
| C).- Encontró teóricamente que las ondas de luz son de naturaleza EM.         | ( ) C. Huygens   |
| D).-El efecto fotoeléctrico explicó que la luz actúa como cuantos.            | ( ) N. Bohr      |
|                                                                               | ( ) I. Newton    |

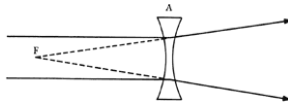
**Representa en una escala logarítmica frecuencias y longitudes de onda e identifica las principales regiones del espectro electromagnético.**

**En un diagrama en forma de escala indica la posición de los diversos colores, dentro del rango del espectro electromagnético de los 400 nm a los 700 nm.**

## MÉTODOS PARA MEDIR LA VELOCIDAD DE LA LUZ

**¿Qué puedes comentar en relación con la exactitud de los siguientes métodos?**

A.-GALILEO trató de medir la velocidad de la luz, utilizando a dos observadores en puntos distantes provistos cada uno de ellos de una linterna. Si uno abría su linterna cuando el otro observaba el destello, abría la suya y así el primer



# Movimiento Ondulatorio

## ONDAS

observador calculaba la velocidad midiendo el tiempo y la distancia; encontró que la velocidad era infinita y se considero que el experimento estaba mal planeado.

B.-ROEMER fue el primero que obtuvo un valor para la velocidad de propagación de la luz, observando los eclipses de los satélites de Júpiter.

C.-FIZEAU fue el primero en medir la velocidad de propagación de la luz en la tierra. Escribir la fórmula que permita calcular la velocidad de propagación de la luz, cuando se usa el método experimental de Fizeau.

D.-Las medidas de la velocidad de la luz efectuada por Fizeau fueron continuadas por Cornu, con el aparato de Fizeau, pero aumentó la distancia entre los espejos hasta 22.9Km. Una de las ruedas dentadas tenía 40 mm de diámetro y 180 dientes. Calcular la velocidad angular a la cual debía de girar para que la luz transmitida a través de una abertura volviese a través de la siguiente.

Escribe una propuesta sobre otra manera exacta de hacer esta medición según lo que leíste anteriormente.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## ÓPTICA GEOMÉTRICA

Contesta brevemente las siguientes preguntas

1. ¿Qué estudia la óptica geométrica?

---

---

2. En dónde puedes aplicar la óptica geométrica en tu entorno. Explica.

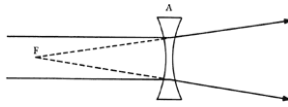
---

---

3. ¿Es posible que la vista nos dé una buena medida de la intensidad de iluminación de un objeto?

---

---



# Movimiento Ondulatorio

## ONDAS

4. ¿Cómo se define a dos fuentes de igual intensidad?

---

---

5. ¿La intensidad luminosa es susceptible de ser medida?  
Sí ¿cómo?

---

No, ¿por qué?

---

---

6. Qué es un fotómetro de:

Foucault:

---

---

---

Rumford:

---

---

---

Bunsen:

---

---

---

7. ¿Cuáles son las unidades de intensidad?

Luminosa:

---

Brillo:

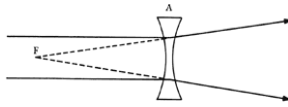
---

Flujo luminoso:

---

### Completa la siguiente frase

Cuando dos fuentes producen igual iluminación sobre una pantalla, colocadas en igualdad de condiciones, sus intensidades son proporcionales a los \_\_\_\_\_ de sus \_\_\_\_\_ a la misma.



# Movimiento Ondulatorio

## ONDAS

### REFLEXIÓN

**Contesta brevemente lo siguiente**

Explica la importancia de la reflexión de la luz en la visión del ser humano.

---

---

Define el fenómeno de reflexión de la luz.

---

---

Enuncia las leyes de la reflexión.

---

---

El rayo reflejado tiene una frecuencia diferente al rayo incidente, si o no ¿por qué?

---

---

En un rayo reflejado, la velocidad de propagación ¿cambia? Si o no ¿por qué?

---

---

El rayo reflejado, tiene una longitud de onda diferente al incidente, si o no ¿por qué?

---

---

Explica los tipos de reflexión de la luz:

- Reflexión Regular o especular

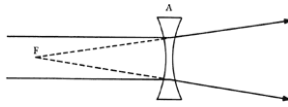
---

---

- Reflexión Irregular o difusa

---

---



# Movimiento Ondulatorio

## ONDAS

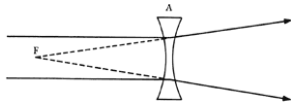
### Indique si el enunciado es falso (f) ó verdadero (v)

- Un rayo que incide sobre un espejo cóncavo pasando por el foco se refleja paralelamente al eje del espejo.
- Un rayo que incide sobre un espejo convexo pasando por su centro de curvatura se refleja sobre la misma línea pasando por el mismo centro.
- De dos espejos esféricos convexos con distancias focales iguales pero con apertura diferente, el de menor apertura forma una imagen del sol más caliente.
- En cualquier espejo convexo es posible obtener una imagen invertida.
- Si un objeto se coloca frente a un espejo cóncavo a una distancia menor que la focal, se obtiene una imagen virtual.
- Cualquier espejo cóncavo puede producir una imagen real.
- Las imágenes que producen los espejos convexos son siempre imágenes reales.
- Una imagen virtual siempre es del mismo tamaño que el objeto.
- El espejo plano forma imágenes virtuales y del mismo tamaño que el objeto.
- La distancia focal para un espejo convexo es negativa.
- La distancia focal de un espejo cóncavo es igual a  $R/2$ .

### Relaciona las siguientes columnas

- |                                       |                       |
|---------------------------------------|-----------------------|
| 1.-Espejos esféricos                  | ( ) $1/f = 1/p + 1/q$ |
| 2.-Distancia focal                    | ( ) Imagen real       |
| 3.-Espejo plano                       | ( ) Cóncavo y convexo |
| 4.- Ecuación de los espejos esféricos | ( ) $R/2$             |
| 5.-Se puede proyectar                 | ( ) Imagen virtual    |





# Movimiento Ondulatorio

# ONDAS

## ESPEJOS

1.- En los espejos planos, ¿cómo es la naturaleza y posición de la imagen?

---

---

---

2.- Realiza un esquema de una imagen en un espejo plano:



Superficie brillante

## ESPEJOS ESFÉRICOS

**Contesta brevemente lo siguiente:**

1.-Escribe la definición de espejos esféricos.

---

---

---

2.-Describe a un espejo esférico cóncavo.

---

---

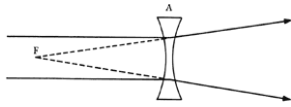
---

3.-Describe a un espejo esférico convexo.

---

---

---



# Movimiento Ondulatorio

## ONDAS

4.-Dibuja un espejo esférico cóncavo y uno convexo con sus puntos característicos principales, escribiendo en cada una de las líneas el nombre de cada literal, mostrando los tres rayos principales para la formación de imágenes utilizando una flecha como objeto.

CÓNCAVO

CONVEXO

q=	q=
p=	p=
R=	R=
c=	c=
F=	F=
f=	f=
V=	V=

5.-Escribe la ecuación de los espejos: \_\_\_\_\_  
y la ecuación para calcular el tamaño de la imagen: \_\_\_\_\_.

6.-Escribe la convención de signos a que se sujeta la ecuación de los espejos esféricos según el tipo de espejo:

a) Para un espejo cóncavo:

---



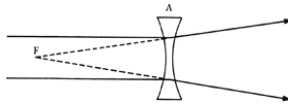
---

b) Para un espejo convexo:

---



---



# Movimiento Ondulatorio

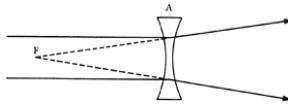
## ONDAS

Resuelve el siguiente crucigrama

1			2					3		
4		5		6						
							7			8
		9					10			
11			12							
13										
						14				
		15								

### HORIZONTALES

- Dícese de un objeto fotográfico o de un ocular o sistema óptico en que ha sido perfectamente corregida la distorsión. \_\_\_\_\_
- Astrónomo, matemático y geógrafo griego. Se cree que vivió casi toda su vida en Alejandría, su inmensa obra abarca astronomía, matemática, óptica, geografía y música. Estudió el fenómeno de refracción. \_\_\_\_\_
- Físico alemán. Estudió los rayos catódicos y canales, determinando la acción de los campos eléctricos y magnéticos sobre estos últimos, demostrando su carga positiva y calculando su masa y velocidad. Es conocido, sobre todo, por sus investigaciones sobre la radiación del cuerpo negro que le valieron el premio Nobel de física en 1911. \_\_\_\_\_
- Puede provenir de las radiaciones luminosas y se mide en joules en el sistema Internacional. \_\_\_\_\_
- Filósofo y científico inglés llamado "Doctor Admirable". Indicó las leyes de la reflexión, incluyendo el caso de los espejos esféricos y los fenómenos de refracción, e ideó una teoría para explicar el arco iris. Distinguió dos clases de observación empírica: una pasiva y vulgar, otra atractiva y científica.  
\_\_\_\_\_
- Masa de cristal limitada por dos superficies esféricas cuyos radios pueden ser iguales o distintos. Se clasifican en convergentes y divergentes.  
\_\_\_\_\_
- Lugar o punto donde convergen los rayos emitidos por una misma fuente de luz, cuando ésta está muy alejada. \_\_\_\_\_



# Movimiento Ondulatorio

## ONDAS

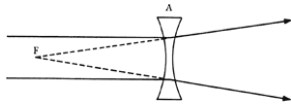
### VERTICALES

1. Parte de la física que trata de la luz y de los fenómenos de la visión.  
\_\_\_\_\_
2. Órgano de la visión compuesto por el globo ocular y sus anexos.  
\_\_\_\_\_
3. Perteneciente o relativo a los iones. \_\_\_\_\_
5. En castellano significa amplificación de la luz por emisión estimulada de radiación. Permite una mayor precisión en gran número de medidas espectroscópicas. \_\_\_\_\_
6. Amplificador de microondas que también puede servir como oscilador. Su funcionamiento se basa en el fenómeno de emisión estimulada.  
\_\_\_\_\_
8. Físico británico. Fue profesor de física de Maxwell. Es conocido por la invención de prisma polarizado de espató de Islandia que lleva su nombre.  
\_\_\_\_\_
10. Apariencia visible de una persona o cosa por efectos de ciertos fenómenos de óptica. \_\_\_\_\_
11. Físico industrial alemán. Se le debe la teoría clásica del microscopio y el cálculo en 1877, el poder de resolución del mismo aplicando las leyes de la difracción. Fabricó un refractómetro que lleva su nombre.  
\_\_\_\_\_
12. Punto inmóvil de un cuerpo vibrante. \_\_\_\_\_

### ESPEJOS

**Resuelve los problemas siguientes, escribiendo el planteamiento, procedimiento y respuesta**

1. ¿Cuál es el radio de curvatura de un espejo para afeitarse, que da una imagen de tamaño doble que la normal, cuándo frente a él se coloca un objeto de 60 cm?
2. ¿A qué distancia de un espejo esférico cóncavo de 12 cm de distancia focal, debe colocarse un objeto pequeño sobre el eje principal del espejo para formar una imagen invertida de tamaño doble del objeto?



# Movimiento Ondulatorio

## ONDAS

3. ¿Cuál es la distancia focal de un espejo convergente cuyo radio de curvatura es de 20 cm?  
(R = 10 cm)
4. ¿Cuál es la naturaleza y colocación de la imagen formada por el espejo del problema interior, si el objeto se coloca a 15 cm del vértice del mismo?  
(R = + 30 cm)
5. Determinar la posición de la imagen si el objeto se encuentra a 4 cm de un espejo convexo cuya distancia focal es de 6 cm.  
(R = -2.4 cm)
6. Una fuente de luz de 6 cm de altura se encuentra a 60 cm de un espejo cóncavo cuya distancia focal es de 20 cm. Determina: a) La posición b) Naturaleza de la imagen c) Tamaño de la imagen.  
(R = 30 cm; Imagen Real; -3 cm.)

## REFRACCIÓN

**Responde brevemente las preguntas siguientes:**

1. Menciona la definición de refracción.

---

---

2. Si la frecuencia de la luz del rayo incidente es de  $8 \times 10^{14}$  Hz ¿Cómo será la frecuencia y la longitud de onda después de refractarse en cada medio?

---

---

3. En el inciso anterior ¿Cómo se establece la relación entre, el índice de refracción, la frecuencia y la longitud de onda?

---

---

**Escribe una F si los siguientes enunciados son falsos o una V si son verdaderos, explicando el por qué de tu respuesta.**

1. Si el medio tiene un índice de refracción mayor, el ángulo de refracción es mayor. ( )

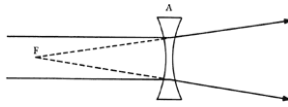
---

---

2. En el vacío la luz se propaga más rápidamente. ( )

---

---



# Movimiento Ondulatorio

## ONDAS

3. La velocidad de propagación de la luz en el medio refractante es mayor que en el medio incidente. ( )

---

---

4. Si un rayo se refleja sobre una superficie plana el ángulo de incidencia es igual al ángulo de reflexión. ( )

---

---

5. Si un tren de ondas planas incide sobre una superficie, la razón del seno del ángulo de incidencia al seno del ángulo de refracción es igual a la razón entre las velocidades de propagación en cada uno de los medios que separa la superficie. ( )

---

---

6. La ley de Snell establece, que la razón del seno del ángulo de incidencia al seno del ángulo de refracción es igual a una constante. ( )

---

---

7. El plano que determinan, el rayo incidente y la normal a la superficie se llama plano de incidencia. ( )

---

---

8. Si un rayo de luz se refracta y resulta que el ángulo de incidencia es igual al ángulo de refracción, los rayos incidente, refractado y la normal a la superficie en el punto de incidencia se encuentran en un mismo plano. ( )

---

---

9. Cuando un rayo de luz se refracta, resulta:  $n_1 \text{ sen } \theta_i = n_2 \text{ sen } \theta_r$ . ( )

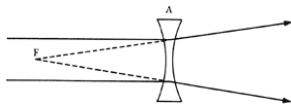
---

---

10. La refracción total es cuando el rayo incidente se refracta en otro medio. ( )

---

---



# Movimiento Ondulatorio

## ONDAS

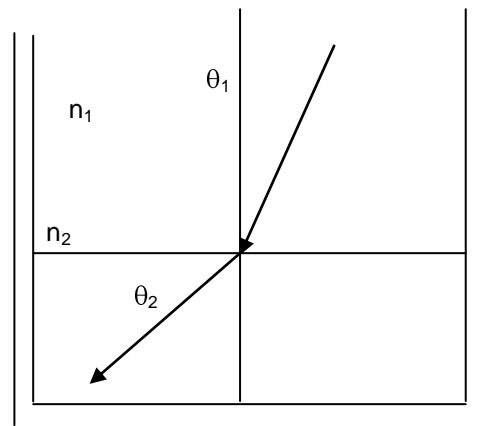
11. Si un rayo luminoso pasa de un medio de índice de refracción dado a otro de menor valor, se aproxima a la normal; el ángulo de refracción es menor que el de incidencia, porque aumenta la velocidad de propagación, y se cumple el fenómeno inverso: ( )

### Resuelve los problemas siguientes, escribiendo el planteamiento, procedimiento y respuesta

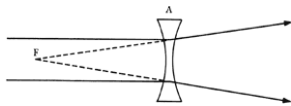
- Si la velocidad de la luz de longitud de onda 656 nm en un vidrio es de  $1.6 \times 10^8$  m/s. ¿Calcula el índice de refracción de este vidrio?
- La luz incide sobre una lámina de vidrio con un ángulo de incidencia de  $60^\circ$  siendo una parte de la luz reflejada y la otra refractada. Se observa, que los rayos reflejado y refractado forman entre sí un ángulo de  $90^\circ$ . ¿Cuál es el índice de refracción del vidrio?
- Un rayo de luz se propaga en el aire, se hace incidir sobre la superficie de una cuba que contiene una sustancia, Si se puede intercambiar la sustancia contenida, determina el ángulo de refracción para cada una de ellas. Completa la tabla, haciendo los cálculos convenientes.

$$\theta_1 = 30^\circ \quad v_1 = 3 \times 10^8 \text{ m/s} \quad n_1 = 1$$

Medio	$n_2$	$v_2$
Hielo	1.31	
Alcohol	1.36	
Glicerina	1.47	
Bisulfuro de	1.68	
Carbonato		



- Sobre un bloque de plástico cuyo índice de refracción es de 1.529 incide luz roja con un ángulo de  $65^\circ$  ¿Cuál es el ángulo de refracción?  
R =  $36.35^\circ$
- Calcula la velocidad de la luz amarilla en un diamante cuyo índice de refracción es de 2.42.  
R =  $1.24 \times 10^8$  m/s



# Movimiento Ondulatorio

## ONDAS

6. Sobre una placa de vidrio ( $n = 1.5$ ) se tiene una capa de hielo ( $n = 1.33$ ). Un rayo de luz forma un ángulo de incidencia de  $60^\circ$  sobre la superficie del hielo. Hallar el ángulo que forma este rayo con la normal al vidrio.  
R:  $35^\circ$
7. Bajo que ángulo de incidencia deberá llegar un rayo luminoso a la superficie de un diamante ( $n = 2.42$ ) procedente desde el interior para que el rayo emergente salga rasante a la superficie.  
R:  $24.4^\circ$
8. Un prisma de diamante tiene ángulos de  $60^\circ$ , el ángulo de incidencia de la luz amarilla sobre una cara es de  $60^\circ$ . ¿Por cuál saldrá? ¿Cuál es el ángulo del rayo que emerge?

### DISPERSIÓN

Responde brevemente las preguntas siguientes

1. ¿En qué consiste y cómo se verifican los espejismos?

---

---

2. Si sobre en un prisma incide un haz de luz blanca. ¿Cómo es la luz emergente del prisma?

---

---

3. ¿A qué se le llama dispersión?

---

---

4. Si se superponen o mezclan a lo largo de la misma dirección, luz monocromática de los colores siguientes: rojo, azul, violeta y verde, y todos ellos inciden sobre el prisma. ¿Cómo es la luz emergente?

---

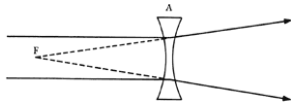
---

5. En una superficie refractante cóncava o convexa de radio  $r$ , determina las regiones real y virtual, ¿Cuál es el criterio que se usa para atribuir signos a  $p$ ,  $q$  y  $R$ ?

---

---





# Movimiento Ondulatorio

# ONDAS

6. Dada la ecuación:  $\frac{n_1}{p} + \frac{n_2}{q} = \frac{n_2 - n_1}{r}$

Explica cuando se debe emplear y que significa cada literal; también decir que signo corresponde a las mismas en una superficie cóncava y en una convexa.

---

---

7. Sí la superficie que separa ambos medios es plana y la misma corresponde a un material refringente. ¿Qué criterio se sigue para obtener la ecuación?

$$1/f = (n - 1) \left( \frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right)$$

---

---

## LENTE

**Responde brevemente las preguntas siguientes**

1.- ¿A qué se le da el nombre de lente?

---

---

2.- ¿Cuál es el eje principal en una lente?

---

---

3.- Dibuja los siguientes tipos de lentes: bicóncava, biconvexa, menisco convergente, menisco divergente, plano cóncava.

---

---

4.- Describe la ecuación de las lentes delgadas explicando el significado de cada literal.

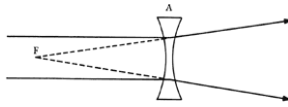
---

---

5.- ¿Qué criterio se sigue para atribuir signos a cada una de las literales?

---

---



# Movimiento Ondulatorio

## ONDAS

6.- Para calcular la distancia focal de una lente delgada, se usa la ecuación:

$$f = \frac{1}{n - 1} \left( \frac{r_1}{r_2 - r_1} \right)$$

¿Qué criterios se siguen para obtenerla si se parte de la ecuación general de las lentes delgadas?

---

---

7.- ¿Qué es la distancia focal de la lente?

---

---

8.- ¿Qué es una dioptría y para qué sirve?

---

---

**Escribe una F si los siguientes enunciados son falsos o una V si son verdaderos, explicando el por qué de tu respuesta.**

1. Si un haz de rayos paralelos al eje de una lente, incide sobre ella y converge después de atravesarla formando una imagen real la lente se llama convergente. ( )

---

---

2. Si un haz de rayos paralelos al eje que incide sobre una lente, se hace divergente después de la refracción, la lente se llama divergente. ( )

---

---

3. Las lentes convergentes también se llaman positivas y las divergentes negativas. ( )

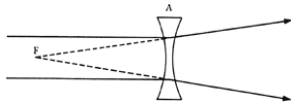
---

---

**Resuelve los problemas siguientes, escribiendo el planteamiento, procedimiento y respuesta**

1.- Un objeto está colocado en el aire a 30 cm de una superficie esférica primero convexa y segundo cóncava, de 15 cm de radio, el material de la superficie esférica tiene un índice de refracción  $n_2 = 2$ , donde  $n_1 = 1$ .

- ¿A qué distancia está la imagen?
- Construir los esquemas correspondientes
- Indicar si la imagen es derecha o inversa, real o virtual



# Movimiento Ondulatorio

## ONDAS

2.-Un objeto se coloca del lado derecho a 25 cm de una lente divergente, el índice de refracción de la lente es  $n_2 = 2$  y los radios son  $r_1 = 30$  cm,  $r_2 = 40$  cm respectivamente. ¿A qué distancia “q” se forma la imagen? Calcular la distancia focal y la potencia correspondiente.

3.- ¿A qué distancia de una lente convergente de distancia focal 5.24 cm hay que colocar un objeto para que pueda formar una imagen real de tamaño doble del objeto?  $R = 7.86$  cm

4.- Dos lentes delgadas cuya distancia focal es de 8 cm y 3 cm se ponen en contacto. ¿Cuál es la distancia focal de la combinación?

5.-Una lente “B” de 20 cm de distancia focal, se coloca a 45 cm a la derecha de una lente convergente “A” de distancia focal de 30 cm. A la izquierda de “A” se coloca un objeto de 50 cm. Hallar:

- a) La posición de la imagen final
- b) El aumento lateral
- c) ¿La imagen es real o virtual?
- d) ¿Es derecha o invertida?

### Explique brevemente las siguientes preguntas:

1.- ¿Qué es y cómo funciona una cámara fotográfica?

---

---

---

2.- ¿Cómo funciona el ojo humano?

---

---

---

3.- ¿Qué es una lente de aumento?

---

---

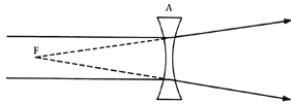
---

4.- ¿Cuál es la ecuación que se aplica a las lentes de aumento?

---

---

---



# Movimiento Ondulatorio

## ONDAS

5.- ¿A qué distancia de una lente de aumento de distancia focal de 3 cm debe colocarse un objeto para que forme una imagen virtual de 36 cm?

---

---

---

6.- ¿Qué es un microscopio y cómo funciona?

---

---

---

7.- ¿A qué se le llama ocular y a qué objetivo?

---

---

---

8.- Explica brevemente ¿de qué consiste y cómo funciona el telescopio astronómico?

---

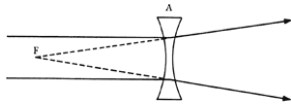
---

---

---

---

---



# Movimiento Ondulatorio

# ONDAS

## ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS

# Radiaciones electromagnéticas

**Define los siguientes conceptos**

❖ Campo eléctrico y campo magnético producido por cargas aceleradas.

---

❖ Onda electromagnética.

---

❖ Onda transversal.

---

❖ Dipolo eléctrico oscilatorio.

---

❖ Espectro electromagnético.

---

❖ Densidad de energía.

---

❖ Ecuaciones de Maxwell.

---

❖ Radiación electromagnética.

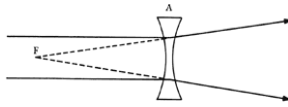
---

❖ Luz visible.

---

**Con los conceptos anteriores realiza un mapa conceptual**





# Movimiento Ondulatorio

## ONDAS

- 8.- ( ) ¿Cuál es la longitud de onda de una onda electromagnética que es generada por una fuente de corriente alterna cuya frecuencia es de 60 Hz
- a)  $0.05 \times 10^8$  m  
b)  $20 \times 10^8$  m  
c)  $180 \times 10^8$  m  
d)  $0.05 \times 10^{-8}$  m
- 9.- ( ) Una onda electromagnética está formada por campos eléctricos y magnéticos con las siguientes características:
- a) Son constantes y tienen una misma dirección  
b) Son constantes y perpendiculares  
c) Son campos oscilantes y perpendiculares entre sí  
d) Son variables y paralelos
- 10.- ( ) La teoría de Maxwell predice que:
- a) Las OEM son producidas por cargas aceleradas y que viajan a la velocidad de la luz  
b) Las OEM no pueden ser producidas en la tierra, sólo en las estrellas  
c) Las OEM tienen diferentes frecuencias, longitudes de onda y velocidad de propagación  
d) Las OEM se pueden generar con circuitos que trabajen con una fuente de voltaje continuo



# FÍSICA MODERNA



## Competencia particular 3

**Relaciona los principios y leyes de la física moderna en situaciones académicas y en su entorno social.**

### **RAP 1:**

Describe los principios de la física moderna en situaciones académicas y en su entorno social

### **RAP 2:**

Integra los principios y leyes de la física moderna en situaciones académicas, tecnológicas y en su entorno social

## CONCEPTUAL/ PROCEDIMENTAL

Efecto fotoeléctrico

Radiación (cuerpo negro)

Átomo cuántico

Teoría cuántica

Partícula-onda

Partículas elementales y antimateria

Radioactividad

Fusión nuclear

Fisión nuclear

## **ACTITUDINAL**

Se expresa y comunica





# FÍSICA MODERNA



## PLAN DE CLASE PARA EL ALUMNO

**UNIDAD DE APRENDIZAJE: FÍSICA IV**

**TEMA: FÍSICA MODERNA**

**TIEMPO: 2 hrs. (TEORÍA Y LAB)**

**ACADEMIA DE FÍSICA**

**FECHA:**

### ACTIVIDADES:

1. Realiza una investigación documental sobre la Física Moderna.
2. Realiza un mapa mental donde se muestre la relación entre cada uno de los conceptos: Efecto fotoeléctrico, Radiación (cuerpo negro), Átomo cuántico, Teoría cuántica, Partícula-onda, Partículas elementales y antimateria, Radioactividad, Fusión nuclear y Fisión nuclear.
3. Resuelve las preguntas y problemas que el profesor indique para este tema en la guía de estudio utilizada para el curso de Física IV.
4. En la sesión de laboratorio se realizará la práctica correspondiente al tema.

### EVALUACIÓN

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	PORCENTAJE DE EVALUACIÓN
-Investigación de los conceptos importantes del tema sobre Física Moderna.	
-Elabora un mapa mental que muestre la forma en que se relacionan los conceptos más importantes del tema.	
-Elabora un reporte de las actividades de la práctica realizada en el laboratorio, incluyendo tus conclusiones al respecto.	
-Resuelve las preguntas y problemas de la guía de estudio relacionados con el tema de Física Moderna.	
- Evaluación del examen.	



# FÍSICA MODERNA



Resuelve la siguiente sopa de letras:

F	U	S	I	O	N	R	N	M	U	O	N	H	B	A	R	N
I	D	F	M	L	K	T	H	F	R	G	D	G	W	E	R	E
S	O	Y	A	S	G	R	E	G	A	M	M	A	D	L	F	U
I	S	O	T	O	P	O	M	N	N	B	V	L	X	E	Z	T
O	K	L	J	H	G	F	D	S	I	A	Q	F	W	P	E	R
N	E	U	T	R	O	N	I	U	O	U	Y	A	T	T	R	I
O	L	P	O	E	I	U	Y	T	R	E	W	Q	A	O	S	N
J	E	H	G	A	T	O	M	O	F	F	O	T	O	N	D	O
K	C	L	Ñ	C	M	B	I	V	C	X	Z	Q	W	E	R	Q
P	T	O	I	T	U	Y	L	T	B	E	T	A	R	R	E	W
Ñ	R	L	K	O	J	H	L	G	F	D	R	S	A	A	Z	X
I	O	N	U	R	A	D	I	A	C	T	I	V	I	D	A	D
W	N	U	Y	T	R	E	K	W	Q	M	T	N	B	I	V	C
E	R	T	Y	U	I	O	A	U	Y	T	I	E	B	O	H	R
S	D	P	R	O	T	O	N	F	P	I	O	N	D	G	R	S

- Fenómeno en el que se unen dos o más núcleos de átomos ligeros para formar un núcleo más pesado. \_\_\_\_\_
- Reacción nuclear que se caracteriza por el rompimiento de un núcleo pesado en núcleos más pequeños. \_\_\_\_\_
- Mesón que se produce por la desintegración de mesones cuya masa es 206.8 veces la del electrón. Fue descubierto por Nedder-meyer y Anderson. \_\_\_\_\_
- Unidad de área de la sección eficaz geométrica de los núcleos que equivale a  $1 \times 10^{-24}$  cm<sup>2</sup>. \_\_\_\_\_.
- Símbolo del isótopo utilizado por reactores criadores. \_\_\_\_\_
- Ondas electromagnéticas muy parecidas a los rayos X, pero aún más penetrantes. \_\_\_\_\_.
- Átomos, los cuales tienen núcleos con igual número de protones y diferente número de neutrones. \_\_\_\_\_.
- Partícula elemental que forma junto con los protones, los núcleos de los átomos. \_\_\_\_\_



# FÍSICA MODERNA



- Partícula mínima de un cuerpo que puede entrar en reacción química. \_\_\_\_\_
- Corpúsculo o cuanto fundamental de energía luminosa. \_\_\_\_\_
- Rayos compuestos de electrones que pueden atravesar muchos metros de aire o delgadas hojas metálicas. \_\_\_\_\_
- Átomo que ha perdido un electrón. \_\_\_\_\_
- Transformación espontánea de los isótopos inestables de un elemento químico en isótopos de otro elemento acompañado de la emisión de radiaciones. \_\_\_\_\_
- Físico danés que expuso una teoría sobre el átomo, que vino a demostrar que un electrón cuando gira alrededor del núcleo no emite continuamente energía sino que solamente puede pasar de un nivel de energía a otro. \_\_\_\_\_
- Partícula elemental de carga positiva que se encuentra en el núcleo del átomo. \_\_\_\_\_
- Se denomina así al mesón  $\pi$ . \_\_\_\_\_
- Radioisótopo natural cuyo número atómico es 92. \_\_\_\_\_
- Partícula que en algunos aspectos es parecido al fotón pues viaja a la velocidad de la luz y no tiene masa en reposo. Su existencia fue sugerida por Pauli. \_\_\_\_\_
- Rayos constituidos por núcleos de helio que son detenidos por una hoja de papel ordinario. \_\_\_\_\_
- Nombre con que se conocen algunas partículas. Su significado en griego es ligero. Pertenecen a esta familia el electrón y neutrino. \_\_\_\_\_
- Partícula cargada negativamente cuya masa es muy pequeña, la cual se encuentra alrededor del núcleo del átomo. \_\_\_\_\_
- Aparato en que tienen lugar reacciones de fisión y de desintegración en cadena. \_\_\_\_\_
- Físico norteamericano. Determinó experimentalmente el valor de la carga eléctrica. \_\_\_\_\_



# FÍSICA MODERNA



- Isótopo radiactivo del hidrógeno que contiene dos neutrones en su núcleo. \_\_\_\_\_
- Elemento descubierto por los esposos Curie y cuyo número atómico es 88. \_\_\_\_\_

## INSTRUCCIONES

1.- Para resolver el siguiente cuestionario de estudio se requiere de: computadora para la consulta en Internet de las referencias (ligas) indicadas, colores, lápiz, goma y apuntes tomados en el blog.

2.- Para seguir el vínculo propuesto deberás marcar desde tu computadora (conectada a Internet) la tecla CTRL+clic con el botón izquierdo del mouse.

3.- Contestar el cuestionario propuesto en la actividad: Efecto Doppler relativista.

<http://www.slideshare.net/araoz22781/criptografia-cuantica>.

4.-Escribe un pequeño comentario en la página del blog.

5.-Realiza la práctica virtual de Efecto fotoeléctrico localizada en el siguiente link.

<http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/cuantica/fotoelectrico/fotoelectrico.htm>

6.- Escribe tu comentario en el blog. <http://fisicamodernaud.blogspot.com/>



FORMULARIO

## PRIMER ORDINARIO

DENSIDAD DE FLUJO MAGNÉTICO

—

FUERZA DE COULOMB PARA MAGNETISMO

—————

LEY DE AMPERE

— —————

CAMPO MAGNÉTICO PRODUCIDO POR UN CONDUCTOR RECTO

—————



## SEGUNDO ORDINARIO

### ECUACIÓN DE LORENTZ

### FUERZA DE UN CONDUCTOR QUE SE MUEVE EN UN CAMPO MAGNÉTICO

$$F = \beta I l \sin\theta$$

### CAMPO MAGNÉTICO PRODUCIDO POR UNA ESPIRA

En una espira

En varias espiras

Solenoides con devanado

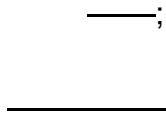
$$\beta = \frac{\mu_0 I}{r}$$

$$\beta = \frac{\mu_0 N I}{r}$$

$$\beta = \frac{\mu N I}{L}$$

### PERMEABILIDAD ELÉCTRICA

### TOROIDE



$r_m$  = radio medio

### REDUCTANCIA



### FUERZA MAGNETOMOTRIZ

Amp - vuelta

### FLUJO MAGNÉTICO EN EL NÚCLEO



### MOMENTO DE TORSIÓN

N = Número de vueltas

$$M^o = \beta I A \cos \alpha$$



## AMPÉRMETRO (AM)

\_\_\_\_\_

## VOLTMETRO (VM)

\_\_\_\_\_

$I_G$  = Corriente del galvanómetro.

$R_G$  = Resistencia.

$I_T$  = Corriente a medir.

$V_T$  = Voltaje a medir.

## IGUALDAD DE TRANSFORMACIÓN

\_\_\_\_\_

$V_P$  = Voltaje en el primario

$N_P$  = No. de vueltas en el primario

$I_P$  = Corriente del primario

$V_S$  = Voltaje del secundario

$N_S$  = No. de vueltas en el secundario

$I_S$  = Corriente en el secundario

## EFICIENCIA

\_\_\_\_\_

## POTENCIA DE UN TRANSFORMADOR NO IDEAL

## INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA

\_\_\_\_\_



## TERCER ORDINARIO

### MOVIMIENTO ONDULATORIO

#### PERIODO

—

—

— —

$h$  = Altura ó longitud

$t$  = tiempo

#### VELOCIDAD DE PROPAGACIÓN

— —

—





## **BIBLIOGRAFÍA:**

Física, conceptos y aplicaciones, séptima edición,  
Tippens, Paul E.  
Edit. Mc. Graw Hill

Fundamentos de Física,  
Frank J. Blatt  
Edit. Prentice Hall

Crucigramas de Física  
Carlos Gutiérrez Aranzeta  
Instituto Politécnico Nacional

Física General  
Carlos Gutiérrez Aranzeta  
Edit. Mc Graw Hill  
Fundamentos de física, volumen 2, sexta edición,  
Serway, Raymond A.  
Faughn, Jerry S.  
Edit. Thomson  
Año 2004

Fundamentos de física, volumen 2, sexta edición,  
Halliday, David  
Resnick, Robert  
Walker, Jearl  
Edit. CECSA  
Año 2006

<http://fisicamoderna9.blogspot.com/>

<http://fisicamodernaud.blogspot.com/>