

PROGRAMA DE FS:224: FISICA 2, POR TEMAS, OBJETIVOS GENERALES, Y, OBJETIVOS ESPECIFICOS.

A: TERMODINAMICA:

Termometría, dilatación térmica, calor, transferencia de calor, teoría cinética, primera ley de la Termodinámica, segunda ley de la Termodinámica, y, entropía.

OBJETIVOS GENERALES:

- 1- Comprender el concepto de temperatura.
- 2- Presentar y diferenciar las escalas de temperatura de uso corriente.
- 3- Comentar los diferentes tipos de termómetros existentes y sus limitaciones.
- 4- Analizar las consecuencias que tienen las variaciones de la temperatura, respecto a la dilatación térmica de cuerpos sólidos y líquidos.
- 5- Explicar el flujo de calor.
- 6- Analizar los cambios de fase que puede experimentar una sustancia por la absorción o liberación de calor.
- 7- Presentar y aplicar los diferentes tipos de transferencia de calor.
- 8- Definir y explicar el concepto de un gas ideal.
- 9- Conocer un modelo del comportamiento molecular de un gas ideal y relacionarlo con las cantidades físicas correspondientes.
- 10- Comprender el concepto de capacidad calorífica molar a presión y a volumen constante, de un gas ideal.
- 11- Valorizar la importancia de la Primera Ley de la Termodinámica como enunciado del principio de la conservación de la energía.
- 12- Saber aplicar la Primera Ley de la Termodinámica a los siguientes procesos y ciclos formados con ellos: isobárico, isocórico o isovolumétrico, isotérmico, y, adiabático.
- 13- Presentar e interpretar la idea de máquina o motor térmico.
- 14- Presentar e interpretar la idea de: proceso reversible e irreversible, posible e imposible de suceder, relacionándolos con la Segunda Ley de la Termodinámica.
- 15- Analizar el Ciclo de Carnot y relacionarlo con la escala de temperatura absoluta.
- 16- Comprender el concepto de entropía y su relación con la Segunda Ley de la Termodinámica, y, a la degradación de la energía.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- 1- Conocer y utilizar las diferentes escalas termométricas de uso más frecuente, y, plantear la solución de problemas bajo esta perspectiva.
- 2- Comparar los diversos termómetros existentes, sus utilidades y limitaciones, en las mediciones en que se involucran.
- 3- Explicar los fenómenos de dilatación térmica lineal, superficial, y, volumétrica; y aplicar estos conocimientos a la solución de problemas.
- 4- Relacionar las ideas del flujo de calor, e interpretarlas correctamente bajo situaciones de variaciones de energía respecto al tiempo.

- 5- Aplicar los conceptos de capacidad calorífica, calor específico y calores latentes a situaciones que involucren al calor con cambios de temperatura.
- 6- Sintetizar y plantear la solución a los siguientes procesos de transferencia de calor: conducción, convección y radiación.
- 7- Mencionar las diferencias entre un gas real e ideal. Aplicar la ecuación general de los gases ideales a solucionar problemas.
- 8- Explicar las implicaciones de la ecuación general de los gases ideales para procesos a temperatura, presión y volumen constante.
- 9- Utilizar la teoría molecular de la materia para relacionar las coordenadas termométricas con las coordenadas mecánicas macroscópicas correspondientes.
- 10- Asociar la variación de energía interna al concepto de capacidad calorífica y al teorema de equipartición de energía, en la solución de problemas correlacionados.
- 11- Comprender los conceptos de energía interna, trabajo y calor, y la conexión existente entre ellos.
- 12- Identificar, comparar y diferenciar las características y propiedades de los siguientes procesos termodinámicos: isobáricos, isovolumétricos, isotérmicos y adiabáticos. Plantear y resolver problemas que involucren estos cuatro procesos.
- 13- Comparar la eficiencia de algunos ciclos térmicos con la del Ciclo de Carnot; y, plantear problemas correlacionados.
- 14- Explicar el concepto de entropía.
- 15- Resolver problemas que involucren procesos cíclicos y variaciones de entropía.

#### **B: ELECTRICIDAD:**

**Interacciones eléctricas:** Ley de Coulomb, campo eléctrico, electrocinemática, Ley de Gauss; potencial eléctrico, corriente eléctrica, resistencia eléctrica, circuitos e instrumentos de corriente eléctrica.

#### **OBJETIVOS GENERALES:**

- 1- Adquirir el concepto de carga eléctrica y sus propiedades.
- 2- Diferenciar conductores de aisladores bajo el contexto de movilidad de cargas eléctricas.
- 3- Aprender a usar el concepto de interacción eléctrica entre cargas eléctricas estacionarias.
- 4- Analizar el concepto de campo eléctrico y aprenderlo a utilizar en la solución de carga discreta y algunas distribuciones de carga continua.
- 5- Adquirir la noción de líneas de campo eléctrico.
- 6- Sintetizar y analizar detalladamente el movimiento de partículas cargadas dentro de campos eléctricos uniformes.
- 7- Comprender la Ley de Gauss bajo aspectos cualitativos y aprenderla a utilizar en algunas distribuciones continuas de carga.
- 8- Definir, analizar y aplicar el concepto de potencial eléctrico a situaciones de interés físico y técnico.
- 9- Interpretar el sentido físico del concepto de corriente eléctrica.

- 10- Comprender el ámbito de aplicación de la Ley de Ohm y su relación con la resistencia eléctrica, en el contexto de diferencia de potencial a través de un segmento recto de alambre.
- 11- Aplicar el concepto de potencia para calcular la energía por unidad de tiempo transferida hacia o por distintos elementos de un circuito.
- 12- Aprender a analizar circuitos simples y compuestos de varias mallas, procurando evaluar resistencias equivalentes, diferencias de potencial y corrientes, en diferentes secciones del circuito considerado.
- 13- Aplicar las reglas de Kirchhoff para hacer sistemático el análisis de los circuitos citados.
- 14- Comprender el fundamento físico en que se basa el funcionamiento de los aparatos utilizados en la medición de corrientes y diferencias de potencial.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- 1- Definir cualitativa y cuantitativamente la Ley de Coulomb de la interacción eléctrica entre partículas estáticas cargadas.
- 2- Aplicar la Ley de Coulomb a la solución de problemas en distribuciones de cargas puntuales en geometrías: triangular, rectangular y lineal.
- 3- Aprender a utilizar el concepto de campo eléctrico en distribuciones de carga discreta (no más de 4).
- 4- Calcular el campo eléctrico en las siguientes distribuciones de carga continua: varilla cargada finita e infinita, anillo cargado uniformemente y disco cargado uniformemente.
- 5- Presentar y dibujar esquemas que indiquen lo más trascendente de la idea de línea de campo eléctrico.
- 6- Aprender a utilizar la Cinemática mono y bidimensional a problemas relacionados con movimientos acelerados y no acelerados, de partículas cargadas dentro de campos eléctricos uniformes.
- 7- Presentar la idea de flujo eléctrico y aplicarlo en la solución de algunos problemas sencillos.
- 8- Analizar la Ley de Gauss y aplicarla a aisladores cargados de forma esférica, laminar y lineal.
- 9- Aprender a utilizar bajo los conceptos de fuerza conservativa, trabajo y carga, los términos de potencial eléctrico, diferencia de potencial y energía potencial eléctrica, en distribuciones de carga discreta y algunas continuas: anillo cargado uniformemente, carga lineal finita, esfera cargada uniformemente.
- 10- Presentar el potencial de un conductor cargado.
- 11- Explicar el concepto de variación de la carga respecto al tiempo y relacionarlo con un flujo de carga eléctrica.
- 12- Analizar la idea de un campo eléctrico actuando sobre un segmento recto de conductor, originando así cierta densidad de corriente y alguna diferencia de potencial, conllevando dichos factores a dar una interpretación de la Ley de Ohm.
- 13- Aprender la dependencia de la resistencia eléctrica con parámetros geométricos del mismo y de la resistividad eléctrica.

- 14- Evaluar la potencia suministrada por una batería a un circuito simple, y la potencia disipada por una resistencia eléctrica
- 15- Aprender a evaluar la resistencia equivalente de un conjunto de ellas conectadas en serie o en paralelo.
- 16- Valorar y calcular corrientes y diferencias de potencial a través de circuitos compuestos de mallas, mediante aplicación de las reglas de Kirchoff.
- 17- Presentar las ideas en que se fundamenta el funcionamiento de los amperímetros y voltímetros.

**C: MAGNETISMO.**

Interacciones magnéticas sobre cargas en movimiento y conductores con corriente, en presencia de campos magnéticos uniformes dados. Magnetocinemática: espectrómetro de masas, ciclotrón. Campo magnético creado por la presencia de un conductor con corriente: Ley de Biot y Savart. Interacción magnética entre dos conductores paralelos que transportan corriente: definición del amperio. Ley de Ampere. Flujo magnético. Inducción electromagnética: Ley de Faraday y de Lenz.

**OBJETIVOS GENERALES:**

- 1- Comprender y aplicar el concepto de interacción magnética sobre cargas en movimiento y conductores con corriente, dentro de campos magnéticos externos dados.
- 2- Comprender la relación entre fuerza magnética y torque sobre una espira o circuito cerrado que lleve corriente.
- 3- Analizar el movimiento de una partícula cargada dentro de un campo magnético.
- 4- Analizar el movimiento de partículas cargadas dentro de campos eléctricos y magnéticos.
- 5- Analizar la creación de un campo magnético por un elemento de corriente.
- 6- Entender el concepto de fuerza de origen magnético entre dos conductores paralelos que llevan corriente.
- 7- Comprender en qué consiste la Ley de Ampere.
- 8- Analizar la idea de flujo magnético y de la Ley de Gauss para el magnetismo.
- 9- Presentar y comprender los fundamentos físicos esenciales de la inducción electromagnética: fem inducidas.
- 10- Analizar la relación entre las fem inducidas y los campos eléctricos inducidos correspondientes.
- 11- Entender el funcionamiento básico en que se fundamentan los generadores y motores de corriente alterna y directa.

**OBJETIVOS ESPECIFICOS:**

- 1- Analizar y aprender a calcular fuerzas de origen magnético sobre cargas eléctricas en movimiento, y, conductores portando corriente, al colocarlos dentro de campos magnéticos externos y uniformes.
- 2- Reconocer el concepto de torque y relacionarlo con la idea de fuerza magnética, sobre una espira de corriente cuando ésta se coloca dentro de un campo magnético externo y uniforme.

- 3- Aplicar algunos conceptos de la Cinemática, Dinámica e interacciones magnéticas para entender y aprender el funcionamiento de el ciclotrón y el espectrómetro de masas.
- 4- Entender y aplicar el concepto de fuerza de Lorentz: selector de velocidades.
- 5- Aprender y saber utilizar la Ley de Biot y Savart para calcular el campo magnético creado por conductores rectilíneos delgados y, circuitos cerrados que transportan corriente.
- 6- Aplicar la fuerza magnética entre dos conductores paralelos con corriente, para definir el amperio.
- 7- Aprender a utilizar la Ley de Ampere para calcular el campo magnético creado por un alambre rectilíneo largo que transporta corriente.
- 8- Presentar cualitativamente cómo se utilizaría la Ley de Ampere para determinar el campo magnético creado por un solenoide.
- 9- Aprender a calcular algunos tipos de flujos magnéticos.
- 10- Exponer en qué consiste la Ley de Inducción de Faraday, bajo el concepto de variación del flujo magnético respecto al tiempo
- 11- Calcular mediante el uso de la Ley de Faraday corrientes inducidas producidas por movimientos de conductores a través de campos magnéticos uniformes, y, saber determinar la dirección de estas corrientes usando la Ley de Lenz.
- 12- Calcular campos eléctricos inducidos utilizando flujos magnéticos variables.
- 13- Aprender los fundamentos físicos esenciales para el funcionamiento de generadores de corriente inducida alterna y directa.

#### D: OPTICA GEOMETRICA.

Luz: naturaleza y mediciones. Leyes de la reflexión y refracción. Dispersión, intensidad y absorción de la luz. Imágenes formadas por espejos planos y esféricos. Imágenes formadas por refracción en superficies planas y curvas. Lentes y aberraciones cromáticas y esféricas de las mismas. Instrumentos ópticos: ojo, cámara, lupa, telescopio y microscopio.

#### OBJETIVOS GENERALES:

- 1- Conocer la evolución histórica de la naturaleza de la luz y su carácter dual.
- 2- Estudiar los fenómenos de la reflexión y refracción de la luz dentro del planteamiento de la Optica Geométrica.
- 3- Comprender los fenómenos ópticos de la dispersión, intensidad y absorción de la luz.
- 4- Comprender y analizar la formación de imágenes en espejos planos y esféricos.
- 5- Entender y aprender la formación de imágenes por refracción.
- 6- Plantear soluciones a situaciones de lentes delgadas y combinación de las mismas; así como también presentar la idea de tipos de aberraciones en las imágenes dadas por éstas.
- 7- Analizar y reconocer los fundamentos básicos de ciertos dispositivos y sistemas ópticos:  
ojo, lupa,  
cámara,  
telescopio y microscopio.

**OBJETIVOS ESPECIFICOS:**

- 1- Comprender la naturaleza ondulatoria y corpuscular de la luz.
- 2- Reafirmar los conceptos de frecuencia, periodo y longitud de onda, para movimiento ondulatorio.
- 3- Aprender las leyes que regulan la reflexión y la refracción de la luz bajo la aproximación de rayo y frente de onda.
- 4- Conocer, identificar y comprender los detalles físicos de la absorción, dispersión e intensidad de la luz.
- 5- Plantear y razonar en forma gráfica y analítica la formación de imágenes en espejos planos y esféricos.
- 6- Analizar y sintetizar la formación de imágenes por refracción en superficies planas y curvas.
- 7- Analizar la ecuación para la aproximación de lentes delgadas.
- 8- Describir los tipos más comunes de lentes delgadas y comprender la formación de imágenes en forma gráfica y analítica en ellas.
- 9- Comentar la disposición de la combinación de lentes delgadas.
- 10- Comentar las aberraciones cromáticas y esféricas en las imágenes dadas por lentes delgadas.
- 11- Calcular magnificaciones en algunos sistemas ópticos de uso corriente.

\*\*\*\*\*

**BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA.**

- 1- FISICA.  
R. A. SERWAY.  
Nueva Editorial Interamericana.
- 2- FISICA UNIVERSITARIA.  
SEARS, ZEMANSKY, YOUNG.  
Fondo Educativo Interamericano.
- 3- FISICA PARA ESTUDIANTES DE CIENCIA E INGENIERIA.  
F. J. BUECHE.  
Mc Graw Hill.
- 4- FUNDAMENTOS DE FISICA.  
HALLIDAY- RESNICK.  
Compañía Editorial Continental.

\*\*\*\*\*

Rev. Coordinación FS-224.  
Feb/1992.  
ESCUELA DE FISICA.  
UNIVERSIDAD DE COSTA RICA.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES. CATEDRA FS-224: FISICA 2.

s. 3-7/8.

T: REPASO (generalidades).

Act.: Álgebra vectorial; producto escalar; producto vectorial; movimiento acelerado unidimensional y bidimensional; gráficas; Primera, Segunda y Tercera Ley de Newton; torque; trabajo; energía y potencia; energía mecánica; teorema de conservación de la energía mecánica; teorema de trabajo neto y energía cinética.

\*\*\*\*\*  
s. 10-14/8.

T: TERMOMETRIA - DILATACION TERMICA.

Act.: Escalas termométricas; temperatura; termómetros de uso corriente; dilatación térmica: lineal, superficial y volumétrica.

\*\*\*\*\*  
s. 17-21/8.

T: CALOR - CALORIMETRIA - TRANSFERENCIA DE CALOR - GAS IDEAL.

Act.: Capacidad calorífica; calores latentes; calorimetría; conducción de calor; convección y radiación de calor; ecuación de estado para un gas ideal.

\*\*\*\*\*  
s. 24-28/8.

T: TEORIA CINETICA PARA UN GAS IDEAL - PRIMERA LEY DE LA TERMODINAMICA.

Act.: Calor y energía interna; modelo molecular para la presión y temperatura de un gas ideal; capacidades caloríficas de un gas ideal y teorema de equipartición de la energía; Primera Ley de la Termodinámica aplicada a procesos isovolumétricos, isotérmicos, isobáricos y adiabáticos.

\*\*\*\*\*  
s. 31-8/4-9.

T: SEGUNDA LEY DE LA TERMODINAMICA.

Act.: Máquinas térmicas; rendimiento térmico; enunciados de la Segunda Ley de la Termodinámica; procesos reversibles e irreversibles; Ciclo de Carnot; escala de temperatura absoluta.

\*\*\*\*\*

s. 1-11/9.

T: ENTROPIA.

Act.: Degradación de la energía; entropía para procesos cuasiestáticos reversibles de un gas ideal; cambios de entropía en procesos irreversibles.

\*\*\*\*\*  
s. 14-18/9.; s. 21-25/9.

T: LEY DE COULOMB - CAMPO ELECTRICO.

Act.: Interacciones eléctricas; conductores y aisladores; Ley de Coulomb; campo eléctrico y cálculos del mismo en distribuciones discretas de carga (no más de 4) y en las siguientes distribuciones continuas de carga: varilla cargada finita e infinita, anillo y disco cargado; líneas del campo eléctrico; electrocinemática: movimiento acelerado uni y bidimensional de cargas dentro de campos eléctricos uniformes.

\*\*\*\*\*  
s. 28-9/2-10.

T: LEY DE GAUSS.

Act.: flujo eléctrico; Ley de Gauss y utilidad de la misma a cálculos de campos eléctricos en distribuciones de cargas esféricas, varillas cargadas y láminas planas cargadas no conductoras.

\*\*\*\*\*  
s. 5-9/10.

T: POTENCIAL ELECTRICO.

Act.: Cálculos de diferencia de potencial y potencial eléctrico en distribuciones de carga continua: varilla finita cargada uniformemente, esfera, anillo y disco cargados uniformemente; y, en distribuciones de carga discreta (no más de 4); energía potencial eléctrica en distribuciones discretas de carga (no más de 4); potencial de un conductor cargado.

\*\*\*\*\*  
s. 12-16/10.

T: CORRIENTE - RESISTENCIA - CIRCUITOS.

Act.: Corriente eléctrica y densidad de corriente; resistividad, resistencia y Ley de Ohm; potencia eléctrica; circuitos de corriente directa: resistencias equivalentes en serie y en paralelo, reglas de Kirchhoff aplicada a no más de 2 mallas, potenciómetro, amperímetro y voltímetro.

\*\*\*\*\*



s. 19-23/10.

T: CAMPO MAGNETICO - FUERZAS MAGNETICAS SOBRE CARGAS Y CONDUCTORES CON CORRIENTE.

Act.: Características y propiedades del campo magnético; interacción magnética de un campo magnético uniforme sobre cargas en movimiento dentro de él y conductores que transportan corriente; momento de torsión (torque) sobre una espira que transporta corriente, y, momento magnético de una espira; movimientos de partículas cargadas dentro de campos magnéticos uniformes: selector de velocidades, espectrómetro de masas y ciclotrón.

\*\*\*\*\*  
s. 26-30/10.

T: FUENTES DE CAMPOS MAGNETICOS.

Act.: Creación de un campo magnético por un movimiento de cargas (corriente) sobre un conductor: ley de Biot-Savart; cálculos de campos magnéticos creados por conductores rectilíneos delgados y circuitos cerrados de corriente; fuerza magnética entre dos conductores paralelos: definición de amperio; presentar la Ley de Ampere; cálculos de flujos magnéticos.

\*\*\*\*\*  
s. 2-6/11.

T: INDUCCION MAGNETICA.

Act.: Inducción magnética: Ley de Faraday; corrientes inducidas debido a movimientos de conductores sin corriente, dentro de campos magnéticos uniformes; dirección de la corriente inducida: Ley de Lenz; fuerzas electromotrices y campos eléctricos; generadores y motores.

\*\*\*\*\*  
s. 9-13/11.

T: NATURALEZA DE LA LUZ - LEYES DE LA OPTICA GEOMETRICA.

Act.: Naturaleza de la luz y mediciones de su velocidad; leyes de la reflexión y refracción de la luz; dispersión de la luz en prismas; intensidad de la luz reflejada y transmitida; absorción de la luz.

\*\*\*\*\*  
s. 16-20/11; s. 23-27/11

T: IMAGENES E INSTRUMENTOS OPTICOS.

Act.: Imágenes en espejos planos y esféricos: construcción gráfica y analítica; imágenes formadas por refracción en superficies de separación planas y curvas; lentes delgadas: formación de imágenes geométrica y analíticamente; combinación de lentes delgadas; aberraciones esféricas y cromáticas; instrumentos ópticos: ojo, cámara, lupa, microscopio y telescopio.

\*\*\*\*\*

EJERCICIOS Y PROBLEMAS PROPUESTOS.

REF.: FISICA. R. A. SERWAY.

\*\*\*\*\*  
TEMA A: TERMODINAMICA.

\*\*\*\*\*  
Cap. 16: 1-2-3-4-6-8-9-10-11-12-13-14-15-16-17-18-19-21-22-23-25-26.

Problemas: 1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12.

Cap. 17: 1-2-4-5-6-7-8-9-11-12-14-15-16-17-18-19-20-21-23-25-27-29-30-31-32-33-34-35-36-37-39-40.

Problemas: 1-2-4-5-6-10-13.

Cap. 18: 1-2-4-5-6-8-10-11-12-14-15-16-18-21-22-23-26.

Problemas: 1-2-5-8.

Cap. 19: 1-2-3-5-7-8-9-10-12-13-17-19-20-21-22-23-25-26-27-29-30-31-32-33-34-35-36-37-38-39-40-41-42-43-44-45-46-47-48-49-50-51-52-53-54-55-56-57-58-59-60-61-62-63-64-65-66-67-68-69-70-71-72-73-74-75-76-77-78-79-80-81-82-83-84-85-86-87-88-89-90-91-92-93-94-95-96-97-98-99-100.

\*\*\*\*\*  
TEMA B: ELECTRICIDAD.

\*\*\*\*\*  
Cap. 20: 2-4-5-7-8-9-11-12-13-14-15-18-19-20-21-23-25-28-29-31-32-33-34-35-36-37-38-39-40-41-42-43-44-45-46-47-48-49-50-51-52-53-54-55-56-57-58-59-60-61-62-63-64-65-66-67-68-69-70-71-72-73-74-75-76-77-78-79-80-81-82-83-84-85-86-87-88-89-90-91-92-93-94-95-96-97-98-99-100.

Problemas: 1-2-3-4-5-6-7-9-10.

Cap. 21: 1-2-3-4-5-6-8-10-15-16-17-19-21.

Problemas: 1-3-4-5-7.

Cap. 22: 2-3-4-7-8-10-11-14-15-17-19-20-28.

Problemas: 2a-3-5-10.

Cap. 24: 2-3-5-6-8-9-11-13-14-16-17-19-20-21-24-26-28-29-30-32.

Problemas: 1-3-5-6-9.

Cap. 25: 1-3-4-6-8-9-10-11-13-14-15-16-17-18.

Problemas: 2-5-8-9.

\*\*\*\*\*  
TEMA C: MAGNETISMO.

\*\*\*\*\*  
Cap. 26: 1-2-3-4-5-6-8-9-11-12-13-14-17-18-19-20-22-23-24.

Problemas: 1-2-4-6-8-10-11.

Cap. 27: 1-3-4-6-7-8-10-12-14-15-16-17-25.

Problemas: 5-7-10-15.

Cap. 28: 1-3-5-7-10-13-14-16-19-20-21-25.

Problemas: 1-3-6-7-8-9-12.

\*\*\*\*\*  
TEMA D: OPTICA GEOMETRICA.

\*\*\*\*\*  
Cap. 36: 1-4-5-7-9-11-12-13-15-18-19-22-23-24-25-26-27.

Problemas: 1-3-5-7-8-11-12.

Cap. 37: 1-3-5-6-9-10-11-12-14-15-17-18-19-20-21-23-24-27-29-31-34-35-36-38-39-40-41.

Problemas: 1-2-3-4-5-7-10-11.

\*\*\*\*\*