

DREYFOUS

Guía temática

FÍSICA

Dreyfous

TABLA DE CONTENIDO

Descripción del curso	5
Estructura del curso	5
Estructura del curso: componentes curriculares	9
Desglose de unidades.....	14
Unidad 0. Introducción	14
Lección 1. Conocimiento científico	14
Lección 2. El método científico	14
Lección 3. La investigación científica	15
Lección 4. Desarrollando una investigación científica	15
Lección 5. Matemáticas: El lenguaje de las ciencias	16
Lección 6. Conociendo el laboratorio de ciencias	17
Unidad 1. Introducción a la física	17
Lección 1. El estudio de la física	17
Lección 2. La medición	18
Lección 3. Incertidumbres en la medición	18
Unidad 2. Cinemática	20
Lección 1. Movimiento	20
Lección 2. Movimiento en una dimensión	20
Lección 3. Análisis gráfico del movimiento	21
Lección 4. El movimiento en dos dimensiones.....	22
Unidad 3. Dinámica	23
Lección 1. La fuerza y las leyes de Newton.....	23
Lección 2. El empleo de las leyes de Newton	23
Lección 3. El movimiento circular y gravitación	24
Unidad 4. Momentum y movimiento circular	26
Lección 1. Impulso y momentum lineal.....	26
Lección 2. Descripción del movimiento rotacional	26
Lección 3. Torque y momento angular	27
Unidad 5. Energía	28

Lección 1. Las diferentes formas de energía	28
Lección 2. Energía y trabajo	28
Lección 3. Tipos de máquinas	29
Lección 4. La conservación de energía.....	29
Lección 5. Termodinámica	30
Lección 6. El estado sólido	31
Lección 7. Los fluidos.....	31
Unidad 6. La electricidad y el magnetismo	33
Lección 1. Electricidad estática	33
Lección 2. Campos eléctricos	34
Lección 3. Corrientes y circuitos	34
Lección 4. Magnetismo	35
Lección 5. Los campos magnéticos y la Tierra	36
Lección 6. Inducción electromagnética	36
Unidad 7. Las ondas: luz y sonido.....	38
Lección 1. Propiedades y comportamiento de las ondas.....	38
Lección 2. El sonido	38
Lección 3. Luz.....	39
Lección 4. Espejos.....	40
Lección 5. Lentes	40
Lección 6. Interferencia y difracción.....	41
Unidad 8. La física moderna.....	43
Lección 1. La física cuántica.....	43
Lección 2. El átomo.....	43
Lección 3. Conducción en sólidos.....	44
Lección 4. La radiación	45
Lección 5. Física nuclear	45

Descripción del curso

La serie de Ciencias D&A del nivel secundario presenta unos cursos en los cuales los estudiantes pueden apreciar las ciencias como parte de su vida diaria y no simplemente como unas materias escolares que nada tienen que ver con ellos o su entorno. La utilidad y aplicación de los conceptos científicos se hacen evidentes a través de todos los cursos. Se presenta un enfoque interdisciplinario, basado en proyectos e investigación, que demuestra cómo los temas se integran y funcionan juntos en la vida real. A través de esta serie se busca desarrollar las destrezas de evaluación, investigación y solución de problemas adoptando las 4C de la educación del siglo 21: *Creatividad, Colaboración, Pensamiento Crítico y Comunicación*.

Cada curso de la serie provee para el desarrollo de un proyecto colaborativo, el cual se irá trabajando según avanza el curso y conectará los temas estudiados con el mundo real. También se presentan unas secciones especiales que ayudarán al estudiante a apreciar la integración y utilidad de las ciencias en el mundo real. En cada lección se encuentran unos *documentos complementarios* que ayudarán tanto al maestro como al estudiante a trabajar con los conceptos estudiados. Estos documentos consisten en una ficha descriptiva, vocabulario, hojas de trabajo con ejercicios de conceptualización y aplicación con sus claves, laboratorios y guía de estudio. Finalmente, se incluyen enlaces sugeridos para recursos en línea con el propósito de ampliar el contenido y conocer datos curiosos relacionados a los temas bajo estudio.

Estructura del curso

El curso de Física consiste en ocho unidades cuidadosamente subdivididas en diferentes lecciones. La cantidad de lecciones por unidad varía dependiendo del alcance y la profundidad con que se discuten y desarrollan los diferentes temas. Cada lección cuenta con una presentación interactiva en la que se expone y explica el contenido del tema a estudiar. En cada presentación se incluyen definiciones conceptuales, ejemplos concretos, explicaciones, múltiples representaciones y aplicaciones de los conceptos y destrezas en la vida cotidiana.

Cada unidad comienza con una sección titulada *La súperfísica*, que sirve como apertura de unidad. Esta se encuentra en la primera lección de cada unidad. La misma destaca fenómenos físicos relacionados al tema principal de la unidad de estudio. Además de introducir el tema, se busca que esta sección dirija a los estudiantes en el proceso de creación del proyecto colaborativo. Para el mismo, los estudiantes crearán un *cómic* de un nuevo tipo de superhéroe cuyos poderes serán aplicaciones de la física en la vida real. Se trabajará el comic a lo largo del

curso y será presentado al final de este. El maestro o la maestra puede utilizar diferentes estrategias de enseñanza para guiar a los estudiantes en el desarrollo de este proyecto.

Luego, se presenta una actividad corta de introducción titulada *Explora y conoce*. La misma tiene como propósito principal explorar el conocimiento previo de los estudiantes sobre el tema de la lección. Puede presentarse un ejercicio escrito o un MiniLab. Esta actividad es seguida del contenido temático de la lección, el cual se presenta a través de texto, diagramas, demostraciones, animaciones, actividades interactivas y vídeos, entre otros. Luego del contenido se encuentra el *Laboratorio*, el cual complementa el proceso de conceptualización.

Finalmente, para el cierre de la lección se encuentra una de las siguientes secciones especiales:

¿Mito o realidad? – Actividad, demostración o vídeo en el cual se prueban las creencias de las personas acerca de fenómenos físicos cotidianos. Se recomienda que los estudiantes diseñen una actividad para probar el mito.

TecnoFísica – Presenta un vídeo o una lectura acerca de aplicaciones tecnológicas de uso común relacionadas al tema de la lección estudiada junto a una actividad corta relacionada.

Ciencias Conectadas – Se presentan vídeos o lecturas que demuestren la integración del tema de la lección con otras ciencias.

Además, las lecciones incluyen dos hojas de trabajo: *Comprendo* y *Aplico*. Estas refuerzan los conceptos estudiados en cada lección. Las actividades son variadas y flexibles, con el propósito de satisfacer las necesidades e intereses particulares de cada estudiante. Las actividades de práctica buscan concienciar al estudiante sobre sus fortalezas y debilidades en el dominio del contenido, con el propósito de que asuma control de su aprendizaje paulatinamente. El maestro y la maestra, como parte integral y esencial del proceso, tendrá la responsabilidad de estimular, orientar, guiar y evaluar periódicamente el aprendizaje alcanzado por cada estudiante. También se incluye una *guía de estudio*, que presenta las ideas principales de la lección y el vocabulario estudiado con sus definiciones.

Lecciones

Cada unidad se compone de diferentes lecciones, divididas por temas, macro conceptos y destrezas. A su vez, cada lección se compone de cinco elementos fundamentales: presentación o contenido del curso, documentos en formato digital (PDF), enlaces a Internet, secciones especiales y ficha descriptiva

- **Ficha descriptiva.** Es el plan detallado de la lección. Esta incluye los objetivos específicos de la lección, los estándares y expectativas, recursos de enseñanza, términos clave, enlaces a Internet, destrezas y procesos, así como las referencias, entre otros. Solo el maestro tendrá acceso a las fichas descriptivas de las lecciones.
- **Presentación (*Lesson Content*).** Cada presentación contiene de forma detallada, la explicación de los conceptos y destrezas de la lección, según se establecen en los objetivos. Además, se compone de los siguientes elementos que contribuyen sistemáticamente al desarrollo del aprendizaje deseado en el estudiante:



- **Actividad.** Incluye una serie de actividades cuidadosamente seleccionadas para exponer al estudiante a practicar las destrezas y conceptos discutidos. Tiene el propósito de cotejar periódicamente el aprendizaje alcanzado por el estudiante antes de continuar con otros temas y destrezas.



- **Demostración/Pasos.** Presenta demostraciones formales de los procesos a seguir en una actividad o en la solución de un problema.



- **Animación.** Permite acceder a explicaciones, procedimientos o gráficas que muestran de manera visual los conceptos y destrezas discutidos en la sección. Permiten atender el desarrollo y entendimiento conceptual del estudiante.



- **Pestañas.** Se encuentran al lado derecho o izquierdo de la presentación. Al desplegarse incluyen flujogramas, biografías, notas, fotos, explicaciones, sugerencias, recordatorios o conocimiento previo necesario.



▪ **Foto o imagen.** Conecta una explicación particular con una foto o imagen que probablemente se accede del Internet.



▪ **Vídeo.** Es el acceso a un corto vídeo vinculado al contenido.



▪ **Internet.** Es un enlace directo a un sitio o portal de Internet estrechamente relacionado con el tema.

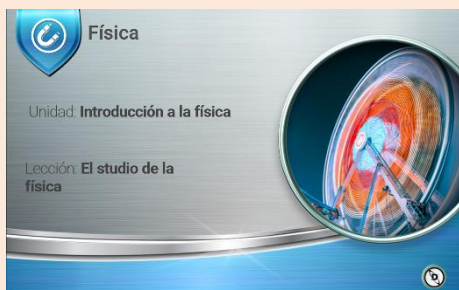
Cada una de las secciones incluidas en la presentación está conectada a un ícono en particular que la identifica, según se muestra en la explicación ofrecida. Presionar el ícono llevará la presentación inmediatamente a la sección específica que este representa.

- **Documentos en PDF.** Estos documentos incluyen copia de ejercicios de práctica, laboratorios y actividades de la lección. Estos documentos se pueden imprimir para que el estudiante los trabaje a lápiz y papel.
- **Enlaces a Internet.** Estos enlaces son una conexión directa al Internet y se pueden acceder directamente desde la presentación. Los mismos incluyen explicaciones adicionales, ejemplos, aplicaciones o demostraciones que permiten el desarrollo conceptual de los estudiantes en las destrezas y los temas discutidos.

Estructura del curso: componentes curriculares

Lesson content

Portada



Es la carta de presentación del curso y de la lección. Identifica el curso, la unidad y la lección.

Contiene:

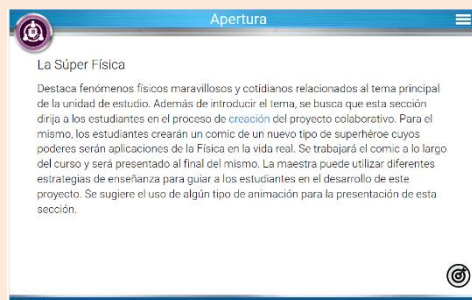
- Título del curso
- Título de unidad y de lección
- Imagen
- Créditos

Directorio



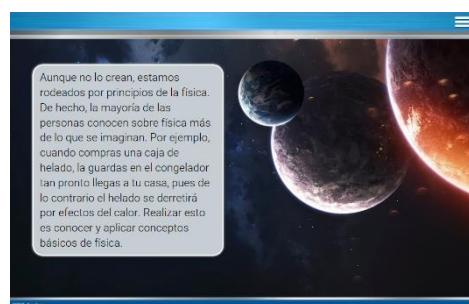
Presenta las secciones de la lección. Cada botón posee un hipervínculo hacia la sección que representa. A partir de la segunda lección no se presenta la sección *Apertura*.

Apertura de unidad



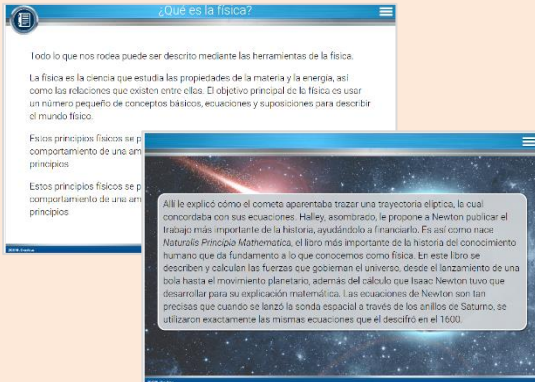
Sección que se encuentra solamente en la primera lección de cada unidad.

Explora y conoce



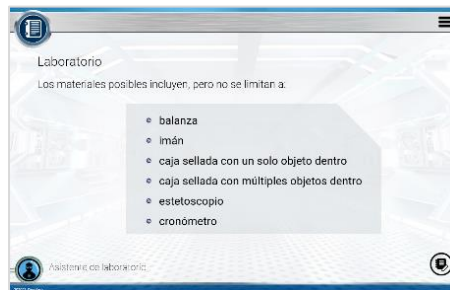
Sección que se encuentra en todas las lecciones.

Temas (contenido)



Desarrollo del contenido con definiciones, explicaciones, ejemplos y demostraciones.

Secciones especiales



Amplían las experiencias de aprendizaje de los estudiantes.



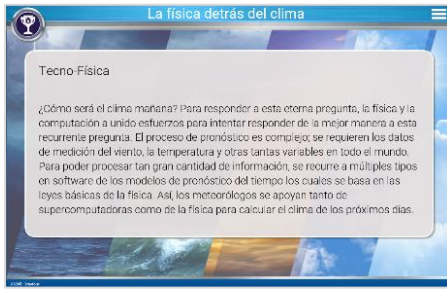
Laboratorio. Se encontrará una actividad de laboratorio para complementar el proceso de conceptualización.



Ciencias conectadas. Se presentan vídeos o lecturas que demuestren la integración del tema de la lección con otras ciencias.

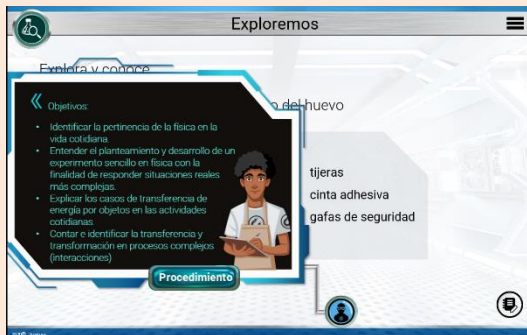
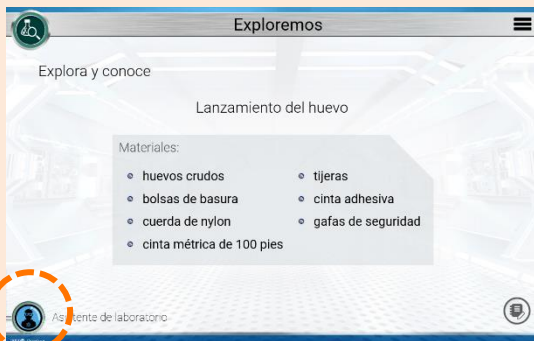


¿Mito o realidad? Se ponen a prueba creencias populares acerca de fenómenos físicos cotidianos.



TecnoFísica. Aplicaciones tecnológicas de uso común relacionadas al tema de la lección.

Asistente de laboratorio



Al pulsar la pestaña del asistente de laboratorio que se ubica en la parte inferior derecha o izquierda de algunas de las plantillas del *Lesson Content*, el estudiante podrá ver algunas notas importantes para la realización de las actividades de laboratorio.

Directorio de botones





Navegación

	Cerrar		Créditos
	Desliza		Regresar

Generales

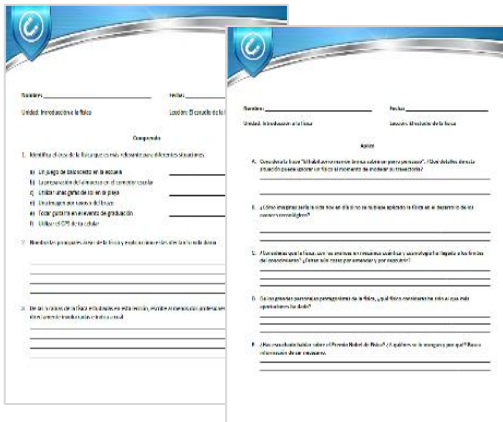
	Información		Vídeo
	Asistente de laboratorio		Repaso
	Razona		Imagen
	Trabajo en grupo		Pasos
	Pregunta		Web
	Mapa de conceptos		Calculadora
	Mapa		Música
	Objetivos		Observa
	Agrandar o achicar imagen		Lectura

Secciones especiales

	Laboratorio		Ciencias conectadas
	TecnoFísica		¿Mito o realidad?

Documentos de trabajo

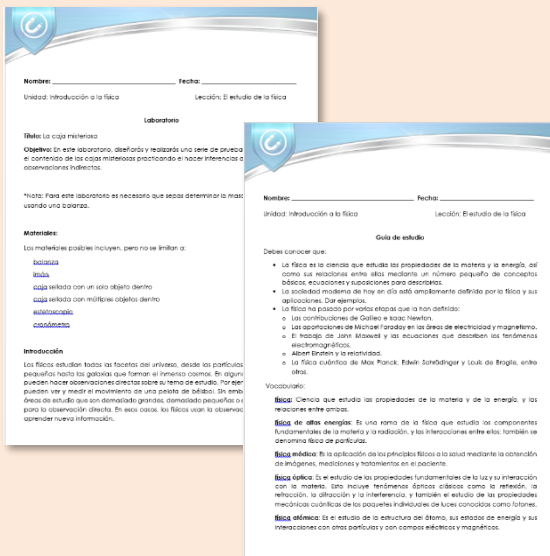
Ejercicios objetivos



Se encuentran en todas las lecciones y se provee la clave para el docente.

- Comprendo
- Aplico

Otros documentos



Se encuentran en todas las lecciones.

- Laboratorio
- Guía de estudio

Desglose de unidades

A continuación, se desglosa la división de las unidades en lecciones, donde se detallan los títulos de cada unidad, y los títulos, códigos, objetivos, temas y conceptos de cada lección.

Unidad 0. Introducción

Al finalizar esta unidad, el estudiante habrá completado los objetivos que se encuentran en las siguientes lecciones.

Lección 1. Conocimiento científico

Código: C422G0S00L01

Objetivos

Al finalizar esta lección, el estudiante:

- identificará una información como un dato científico o no científico;
- distinguirá lo que es una ciencia de lo que es una pseudociencia.

Temas

- Conocimiento común o científico
- Ciencia y pseudociencia

Conceptos

- ciencia
- confiabilidad
- método científico
- observación
- pseudociencia

Lección 2. El método científico

Código: C422G0S00L02

Objetivos

Al finalizar esta lección, el estudiante:

- describirá la historia y origen del método científico;
- explicará el papel de Galileo en el desarrollo de la ciencia moderna;
- describirá las características del método científico;
- explicará las etapas del método científico;
- desarrolla una investigación sencilla siguiendo el método científico.

Temas

- Historia y origen
- Definición y características
- Etapas

Conceptos

- método científico
- método experimental
- método lógico

Lección 3. La investigación científica

Código: C422G0SU00L03

Objetivos

Al finalizar esta lección, el estudiante:

- identificará los adelantos tecnológicos más recientes en el campo de la ciencia;
- describirá cómo los adelantos tecnológicos recientes han sido de beneficio para las investigaciones científicas;
- identificará y explicará ejemplos de fraude científico;
- distinguirá las fuentes de información confiables de las que no lo son;
- identificará las diferentes clasificaciones en las que se pueden agrupar las investigaciones científicas;
- identificará las características principales que debe tener una investigación científica.

Temas

- La investigación y la ciencia
- Tipos de investigación
- La tecnología y las matemáticas
- Validez y confiabilidad
- Fraude en la ciencia

Conceptos

- confiabilidad
- conocimiento científico
- fraude científico
- investigación
- objetividad
- validez

Lección 4. Desarrollando una investigación científica

Código: C422G0SU00L04

Objetivos

Al finalizar esta lección, el estudiante:

- identificará las variables dependiente, independiente y controlada en diferentes escenarios de investigación;
- identificará las diferentes etapas de una investigación científica;
- desarrollará la primera etapa de una posible investigación científica.

Temas

- Etapa 1: El comienzo
- Etapa 2: Investigando
- Etapa 3: Buscándole significado
- Etapa 4: Publicar

Conceptos

- análisis de datos
- conclusiones
- confrontar hipótesis
- diseño experimental
- formato APA
- justificación
- marco teórico
- variable control
- variable dependiente
- variable independiente
- variables

Lección 5. Matemáticas: El lenguaje de las ciencias

Código: C422G0SU00L05

Objetivos

Al finalizar esta lección, el estudiante:

- explicará la importancia del Sistema internacional de unidades;
- mencionará las unidades del sistema internacional de unidades y las describe;
- convertirá medidas en notación científica;
- distinguirá entre exactitud y la precisión en las medidas;
- utilizará cifras significativas en las medidas y los cálculos;
- determinará cuales son las unidades adecuadas para ciertas mediciones.

Temas

- El Sistema Internacional de unidades
- Prefijos del Sistema internacional de unidades
- Notación científica
- Medidas en los experimentos

Conceptos

- ampere
- candela
- cifras significativas
- exactitud
- kelvin
- kilogramo
- metro
- mol
- notación científica
- precisión
- prefijo
- sistema internacional de medidas

Lección 6. Conociendo el laboratorio de ciencias

Código: C422G0SU00L06

Objetivos

Al finalizar esta lección, el estudiante:

- identificará los símbolos de seguridad del laboratorio y determinará que significan;
- identificará los equipos más comunes laboratorio y su uso;
- prevendrá accidentes en laboratorio.

Temas

- Seguridad en el laboratorio
- Equipos de laboratorio y sus usos

Conceptos

- carcinógeno
- contaminación
- corrosivo
- irritante
- MSDS
- radiación
- seguridad
- tóxico

Unidad 1. Introducción a la física

Al finalizar esta unidad, el estudiante habrá completado los objetivos que se encuentran en las siguientes lecciones.

Lección 1. El estudio de la física

Código: C422G0SU01L01

Objetivos

Al finalizar esta lección, el estudiante:

- describirá las características de la física;
- distinguirá la física de las demás ramas de la ciencia;
- describirá la importancia del estudio de la física para la humanidad;
- señalará y describirá los sucesos que llevaron al estudio y desarrollo de física;
- identificará las aplicaciones de diferentes ramas de la física en situaciones del diario vivir.

Temas

- ¿Qué es la física?
- La importancia de la física
- Historia de la física

Conceptos

- electromagnetismo
- fenómenos ondulatorios
- física
- física atómica
- física clásica
- física de altas energías
- física médica
- física moderna
- física óptica
- física teórica

- mecánica
- mecánica cuántica
- relatividad
- termodinámica

Lección 2. La medición

Código: C422G0SU01L02

Objetivos

Al finalizar esta lección, el estudiante:

- explicará la importancia del uso correcto del Sistema Internacional de Unidades en las ciencias;
- utilizará de forma correcta prefijos métricos comunes en la conversión de unidades;
- solucionará operaciones matemáticas utilizando de forma correcta la notación científica.

Temas

- Las magnitudes físicas y la medición
- El Sistema Internacional de Unidades (SI)
- La conversión de unidades
- La notación científica

Conceptos

- kilogramo
- método del factor conversión
- metro
- notación científica
- segundo
- SI
- sistema métrico
- unidad fundamental
- unidades derivadas

Lección 3. Incertidumbres en la medición

Código: C422G0SU01L03

Objetivos

Al finalizar esta lección, el estudiante:

- distinguirá entre exactitud y precisión;
- indicará la precisión de cantidades medidas con cifras significativas;
- realizará operaciones aritméticas con cifras significativas.

Temas

- Errores

- La exactitud y la precisión
- Las cifras significativas

Conceptos

- cifras significativas
- error aleatorio
- error experimental
- error sistemático
- exactitud
- paralaje
- precisión

Unidad 2. Cinemática

Al finalizar esta unidad, el estudiante habrá completado los objetivos que se encuentran en las siguientes lecciones.

Lección 1. Cinemática

Código: C422G0SU02L01

Objetivos

Al finalizar esta lección, el estudiante:

- utilizará un modelo de partículas para representar el movimiento;
- distinguirá entre rapidez y velocidad;
- distinguirá entre magnitudes escalares y vectoriales;
- utilizará el proceso de descomposición vectorial para encontrar los componentes de los vectores;
- establecerá y representará gráficamente la suma de dos vectores.

Temas

- Las partículas
- Sistema de coordenadas
- Vectores en una dimensión
- La rapidez y la velocidad

Conceptos

- desplazamiento
- diagrama de movimiento
- dirección
- escalar
- magnitud
- marco de referencia
- modelo de partículas
- movimiento
- rapidez
- sistema de coordenadas
- vector
- velocidad

Lección 2. Movimiento en una dimensión

Código: C422G0SU02L02

Objetivos

Al finalizar esta lección, el estudiante:

- comparará y contrastará los conceptos *velocidad* y *aceleración*;
- resolverá problemas de velocidad y aceleración utilizando las ecuaciones de movimiento;
- describirá el significado de la aceleración por gravedad;

- definirá la magnitud de la aceleración por gravedad como una cantidad positiva y establecerá el signo de la aceleración respecto al sistema de coordenadas escogido;
- utilizará las ecuaciones del movimiento para resolver problemas que involucren objetos en caída libre.

Temas

- La velocidad promedio
- La velocidad instantánea
- La aceleración y la aceleración constante
- La caída libre

Conceptos

- aceleración
- aceleración constante
- aceleración instantánea
- aceleración promedio
- caída libre
- rapidez promedio
- velocidad instantánea
- velocidad promedio

Lección 3. Análisis gráfico del movimiento

Código: C422G0SU02L03

Objetivos

Al finalizar esta lección, el estudiante:

- creará e interpretará gráficas de posición vs. tiempo de una partícula en movimiento para determinar su velocidad y aceleración;
- explicará y describirá en palabras la información que muestran las gráficas;
- creará una gráfica de velocidad vs. tiempo y determinará la velocidad de un objeto en un tiempo específico;
- interpretará una gráfica de velocidad vs. tiempo para encontrar el tiempo en que un objeto tiene una velocidad específica;
- calculará el desplazamiento de un objeto a partir del área bajo una curva de velocidad vs. tiempo.

Temas

- Posición vs. tiempo
- Velocidad vs. tiempo
- El movimiento uniforme
- Aceleración vs tiempo

Conceptos

- movimiento uniforme

Lección 4. El movimiento en dos dimensiones

Código: C422G0SU02L04

Objetivos

Al finalizar esta lección, el estudiante:

- calculará la fuerza que produce el equilibrio cuando tres fuerzas actúan sobre un objeto;
- analizará el movimiento de un objeto en un plano inclinado y sin fricción;
- reconocerá que los movimientos verticales y horizontales de un proyectil son independientes;
- relacionará la altura, el tiempo en el aire y la velocidad vertical inicial de un proyectil utilizando su movimiento vertical, y después determinará su rango;
- explicará cómo la forma de la trayectoria de un objeto en movimiento depende del punto de referencia desde el que se observa.

Temas

- Vectores en dos dimensiones
- La suma y resta de vectores
- Movimiento de proyectiles

Conceptos

- cantidad escalar
- cantidad vectorial
- movimiento de proyectiles
- movimiento relativo
- parábola
- teorema de Pitágoras

Unidad 3. Dinámica

Al finalizar esta unidad, el estudiante habrá completado los objetivos que se encuentran en las siguientes lecciones.

Lección 1. La fuerza y las leyes de Newton

Código: C422G0SU03L01

Objetivos

Al finalizar esta lección, el estudiante:

- comparará y contrastará los distintos tipos de fuerzas;
- identificará y brindará ejemplos cotidianos de las leyes del movimiento de Newton;
- describirá la relación matemática entre la fuerza neta sobre un objeto macroscópico su masa y su aceleración;
- optimizará diseños existentes.

Temas

- ¿Qué es la fuerza?
- La ley de inercia
- La masa
- La segunda ley de Newton
- La ley de acción y reacción
- El peso
- La fricción

Conceptos

- | | |
|------------------------|--------------------|
| ○ dinámica | ○ fuerza normal |
| ○ fuerza | ○ fuerza de empuje |
| ○ fuerza de fricción | ○ inercia |
| ○ fuerza eléctrica | ○ masa |
| ○ fuerza externa | ○ peso |
| ○ fuerza gravitacional | ○ plano inclinado |
| ○ fuerza magnética | ○ tensión |

Lección 2. El empleo de las leyes de Newton

Código: C422G0SU03L02

Objetivos

Al finalizar esta lección, el estudiante:

- describirá cómo están relacionados el peso y la masa de un objeto;
- diferenciará entre el peso de la fuerza gravitacional y lo que se experimenta como peso aparente;
- definirá la fuerza de la fricción y distinguirá entre fricción estática y fricción cinética;

- investigará sobre la ley de Hooke y sus aplicaciones;
- calculará el coeficiente de fricción, la fuerza de fricción, masa y el peso;
- analizará diagramas de cuerpo libre.

Temas

- La fricción estática y la fricción cinética
- La fuerza del peso
- Las fuerzas de interacción

Conceptos

- coeficiente de fricción
- dina
- electromagnética
- fuerza del peso
- fuerza gravitacional
- fuerza nuclear débil
- fuerza nuclear fuerte
- fuerzas de acción-reacción
- Ley de Hooke
- masa, fuerza
- movimiento periódico
- peso
- Tercera Ley de Newton

Lección 3. El movimiento circular y gravitación

Código: C422G0SU03L03

Objetivos

Al finalizar esta lección, el estudiante:

- explicará la aceleración de un objeto que se mueve en un círculo con una rapidez constante;
- describirá cómo la aceleración centrípeta depende de la rapidez del objeto y del radio del círculo;
- reconocerá la dirección de la fuerza que causa la aceleración centrípeta;
- explicará cómo la tasa del movimiento circular cambia al aplicar un torque sobre él;
- establecerá relaciones entre la ley de gravitación de Newton y las leyes de movimiento planetario de Kepler;
- hará uso de ecuaciones matemáticas para calcular: aceleración centrípeta, velocidad tangencial, masa, distancia y fuerza gravitacional;
- describirá de manera experimental y matemática las leyes de Kepler.

Temas

- Aceleración centrípeta
- Fuerza centrípeta
- Ley de la gravitación universal
- Leyes de Kepler

Conceptos

- aceleración centrípeta
- aceleración tangencial
- fuerza centrípeta
- ley de la gravitación universal
- movimiento circular uniforme
- primera ley de Kepler
- segunda ley de Kepler
- tercera ley de Kepler

Unidad 4. Momentum y movimiento circular

Al finalizar esta unidad, el estudiante habrá completado los objetivos que se encuentran en las siguientes lecciones.

Lección 1. Impulso y momentum lineal

Código: C422G0SU04L01

Objetivos

Al finalizar esta lección, el estudiante:

- comparará un sistema de partículas antes y después de un evento en problemas con momentum;
- determinará el momentum de un objeto;
- determinará el impulso dado a un objeto;
- utilizará el teorema: impacto-momentum para calcular masa, velocidad final, velocidad inicial.

Temas

- Momentum e impulso
- Colisiones elásticas e inelásticas

Conceptos

- choque elástico
- choque inelástico
- impulso
- momento
- momentum lineal
- Teorema del impulso-momentum

Lección 2. Descripción del movimiento rotacional

Código: C422G0SU04L02

Objetivos

Al finalizar esta lección, el estudiante:

- distinguirá entre velocidad angular y aceleración angular;
- hará uso de ecuaciones para calcular la aceleración angular, velocidad angular, desplazamiento angular, velocidad tangencial, velocidad lineal o tiempo;
- describirá la relación entre la velocidad de un objeto en movimiento circular, el radio del círculo y la aceleración centrípeta.

Temas

- Desplazamiento
- Velocidad angular
- Aceleración angular
- Cinemática rotacional

Conceptos

- aceleración angular
- desplazamiento angular
- radian
- velocidad angular
- velocidad lineal
- velocidad tangencial

Lección 3. Torque y momento angular

Código: C422G0SU04L03

Objetivos

Al finalizar esta lección, el estudiante:

- comparará y contrastará el momentum angular y el momentum lineal;
- explicará cómo el movimiento circular es afectado por el torque;
- calculará el momento de inercia, torque, momento angular, aceleración angular;
- describirá el teorema impulso angular- momento angular.

Temas

- Torque
- La inercia y la segunda ley de Newton
- Momento angular y momento lineal

Conceptos

- brazo de palanca
- momento angular
- momento de inercia
- movimiento rodante
- torque

Unidad 5. Energía

Al finalizar esta unidad, el estudiante habrá completado los objetivos que se encuentran en las siguientes lecciones.

Lección 1. Las diferentes formas de energía

Código: C422G0SU05L01

Objetivos

Al finalizar esta lección, el estudiante:

- definirá el concepto energía desde la escala atómica hasta la macroscópica;
- describirá diferentes tipos de energía, sus usos, las fuentes de donde provienen y las clasificará en cinética o potencial;
- comparará y contrastará los distintos tipos de energía;
- utilizará la fórmula de trabajo para calcular la distancia, masa, fuerza o trabajo.

Temas

- ¿Qué es energía?
- Tipos de energía
- Usos y fuentes

Conceptos

- energía
- energía cinética
- energía electromagnética
- energía gravitacional
- energía mecánica
- energía nuclear
- energía potencial
- energía química
- energía sónica
- energía térmica
- teorema
- trabajo

Lección 2. Energía y trabajo

Código: C422G0SU05L02

Objetivos

Al finalizar esta lección, el estudiante:

- describirá la relación entre trabajo y energía;
- demostrará habilidad para calcular el trabajo hecho por una fuerza;
- identificará la fuerza que ejerce el trabajo;
- establecerá la diferencia entre trabajo y potencia y calculará la potencia utilizada;
- creará un modelo que ejemplifique la relación entre trabajo y energía;
- calculará la energía cinética de un objeto en movimiento.

Temas

- Energía cinética
- El teorema de trabajo-energía

Conceptos

- energía cinética
- energía potencial elástica
- energía potencial gravitacional
- teorema del trabajo-energía

Lección 3. Tipos de máquinas

Código: C422G0SU05L03

Objetivos

Al finalizar esta lección, el estudiante:

- explicará el funcionamiento de máquinas simples que son de utilidad o resuelven un problema de la vida cotidiana, haciendo uso de los conceptos fuerza y movimiento;
- explicará la ventaja mecánica en máquinas ideales y reales;
- analizará las máquinas compuestas y las describirá en términos de máquinas simples;
- calculará el trabajo realizado por una máquina;
- clasificará las máquinas que le rodean;
- calculará las eficiencias para las máquinas simples y compuestas.

Temas

- Máquinas simples
- Máquinas compuestas

Conceptos

- beneficio mecánico
- cuña
- eficiencia
- máquina compuesta
- máquina simple
- palanca
- plano inclinado
- polea
- rueda y eje
- tornillo

Lección 4. La conservación de energía

Código: C422G0SU05L04

Objetivos

Al finalizar esta lección, el estudiante:

- describirá el principio de la conservación de la energía;
- resolverá problemas mediante el uso del principio de la conservación de la energía;

- analizará colisiones para establecer cambios en la energía cinética;
- creará un prototipo de una máquina.

Temas

- El principio de conservación de la energía y sus aplicaciones

Conceptos

- conservación
- conservación de la energía
- energía mecánica

Lección 5. Termodinámica

Código: C422G0SU05L05

Objetivos

Al finalizar esta lección, el estudiante:

- explicará la relación entre trabajo y calor;
- describirá la naturaleza de la energía térmica;
- definirá el concepto *temperatura* y lo distinguirá de la energía térmica;
- utilizará las escalas de temperatura en grados Celsius y Kelvin, y convertirá la una en la otra;
- definirá el concepto calor específico y calculará la transferencia de calor;
- describirá las leyes de termodinámica;
- definirá los conceptos motores de calor, refrigerador y bomba de calor;
- definirá el concepto entropía;
- utilizará la segunda ley de termodinámica para explicar lo que ocurre cuando se combinan dos componentes a distintas temperaturas dentro de un sistema cerrado.

Temas

- Conceptos básicos
- Las leyes de termodinámica
- Máquinas y eficiencia térmica

Conceptos

- | | |
|--------------------------------|-----------------------------------|
| ○ calor | ○ Primera ley de la termodinámica |
| ○ eficiencia térmica | ○ Segunda ley de la termodinámica |
| ○ entropía | ○ temperatura |
| ○ escala Celsius | ○ Tercera ley de la termodinámica |
| ○ escala Fahrenheit | ○ termómetro |
| ○ escala Kelvin | |
| ○ Ley cero de la termodinámica | |
| ○ motor de combustión externa | |
| ○ motor de combustión interna | |

Lección 6. El estado sólido

Código: C422G0SU05L06

Objetivos

Al finalizar esta lección, el estudiante:

- describirá los sólidos, líquidos, gases y plasma en un nivel microscópico y relacionará sus propiedades con sus estructuras;
- explicará por qué los sólidos se expanden y se contraen cuando la temperatura cambia;
- calculará la expansión de los sólidos y analizará los problemas causados por la expansión;
- analizará el efecto de la temperatura sobre la materia;
- construirá un modelo de sistema en expansión térmica.

Temas

- Estados de la materia
- Expansión térmica

Conceptos

- coeficiente de expansión térmica
- condensación
- condensado Bose-Einstein
- deposición
- dilatación lineal
- dilatación superficial
- dilatación volumétrica
- isotrópicas
- materia
- plasma
- punto de congelación
- punto de fusión
- punto triple
- sublimación

Lección 7. Los fluidos

Código: C422G0SU05L07

Objetivos

Al finalizar esta lección, el estudiante:

- describirá y distinguirá entre hidrostática e hidrodinámica;
- describirá cómo los fluidos crean la presión y relacionará el principio de Pascal con algunos eventos cotidianos;
- aplicará los principios de Arquímedes y Bernoulli;
- calculará la fuerza de flotabilidad, área, presión, volumen y peso de un fluido;
- explicará cómo las fuerzas dentro de líquidos causan la tensión superficial y la acción capilar;
- explicará la relación entre el modelo cinético con la evaporación y la condensación.

Temas

- Fluidos en reposo
- Fluidos en movimiento

Conceptos

- densidad
- fluido
- flujo volumétrico
- presión
- Principio de Arquímedes
- Principio de Bernoulli
- Principio de Pascal

Unidad 6. La electricidad y el magnetismo

Al finalizar esta unidad, el estudiante habrá completado los objetivos que se encuentran en las siguientes lecciones.

Lección 1. Electricidad estática

Código: C422G0SU06L01

Objetivos

Al finalizar esta lección, el estudiante:

- explicará la relación entre las fuerzas y las cargas;
- describirá cómo un electroscopio detecta la carga eléctrica;
- reconocerá que los objetos cargados ejercen fuerzas, tanto de atracción como de repulsión;
- demostrará que la carga es la separación —no la creación— de las cargas eléctricas;
- describirá las diferencias entre conductores y aisladores, y proveerá ejemplos de cada uno;
- determinará el valor de: una carga eléctrica, fuerza eléctrica;
- explicará cómo se carga por conducción y por inducción;
- utilizará la ley de Coulomb para resolver problemas relacionados con la fuerza eléctrica;
- desarrollará un modelo de la manera en que los objetos cargados pueden atraer un objeto neutro.

Temas

- Las cargas eléctricas
- Los conductores y aisladores
- Las fuerzas eléctricas

Conceptos

- aislante
- carga eléctrica
- conductor
- dipolo eléctrico
- electrón
- Ley de Coulomb
- neutrón
- polarización
- Principio de superposición
- protón

Lección 2. Campos eléctricos

Código: C422G0SU06L02

Objetivos

Al finalizar esta lección, el estudiante:

- definirá y medirá un campo eléctrico;
- resolverá problemas relacionados con carga, campos eléctricos y fuerzas;
- diagramará líneas de campos eléctricos;
- calculará la magnitud y dirección de un campo eléctrico, capacitancia, cambio en energía potencial y en energía cinética;
- definirá el término diferencia de potencial eléctrico y solucionará problemas relacionados;
- determinará dónde residen las cargas en los sólidos y conductores huecos;
- describirá la capacidad de los condensadores y solucionará problemas relacionados.

Temas

- El campo eléctrico y el potencial eléctrico
- La ley de Faraday

Conceptos

- campo eléctrico
- capacitancia
- capacitor
- cargas
- dieléctrico
- energía potencial eléctrica
- Faradio
- fuerza
- línea de campo eléctrico
- potencial eléctrico

Lección 3. Corrientes y circuitos

Código: C422G0SU06L03

Objetivos

Al finalizar esta lección, el estudiante:

- definirá una corriente eléctrica y el amperio;
- describirá las condiciones que establecen la corriente en un circuito eléctrico;
- dibujará circuitos y describirá qué son lazos cerrados;
- creará un circuito en serie y un circuito en paralelo;
- utilizará la ley de Ohms para calcular la resistencia, resistencia y el voltaje en un circuito;
- establecerá la potencia en los circuitos eléctricos;
- definirá el concepto resistencia;

- describirá la ley de ohm;
- describirá la ley de watt;
- identificará y describirá ejemplos en los que se utilicen los diferentes tipos de circuitos.

Temas

- Corriente eléctrica
- Resistencia y la ley de Ohm
- Circuitos en serie
- Circuitos paralelos
- Circuitos combinados
- Transmisión y transferencia de energía eléctrica

Conceptos

- | | |
|------------------------|----------------------|
| ○ circuito combinado | ○ kilovatios hora |
| ○ circuito en paralelo | ○ ley de Ohm |
| ○ circuito en serie | ○ ley de Watts |
| ○ corriente eléctrica | ○ potencia eléctrica |
| ○ fuerza electromotriz | ○ resistencia |

Lección 4. Magnetismo

Código: C422G0SU06L04

Objetivos

Al finalizar esta lección, el estudiante:

- describirá las propiedades de los imanes y el origen del magnetismo en los materiales;
- identificará materiales magnéticos de uso común;
- describirá la teoría de Weber;
- clasificará los imanes de acuerdo con sus características.

Temas

- Imanes
- Teoría del magnetismo
- Materiales magnéticos

Conceptos

- | | |
|-------------------|--------------------|
| ○ diamagnetismo | ○ magnetismo |
| ○ espín | ○ magnetón de Bohr |
| ○ ferromagnetismo | ○ paramagnéticos |
| ○ imán | ○ teoría de weber |

Lección 5. Los campos magnéticos y la Tierra

Código: C422G0SU06L05

Objetivos

Al finalizar esta lección, el estudiante:

- comparará diferentes campos magnéticos;
- relacionará la inducción magnética con la dirección y el sentido de la fuerza sobre un alambre con corriente en un campo magnético;
- resolverá problemas que involucran la intensidad del campo magnético y las fuerzas sobre alambres con corriente y sobre partículas cargadas en movimiento dentro de campos magnéticos;
- describirá la importancia de Johan Karl, Friedrich Gauss y William Gilbert en el estudio del magnetismo terrestre;
- explicará el comportamiento del campo magnético terrestre a través del tiempo y los fenómenos relacionados al magnetismo terrestre.

Temas

- Campos y flujos magnéticos
- Magnetismo terrestre

Conceptos

- campo magnético
- campo geomagnético
- declinación magnética
- magnetósfera
- regla de la mano derecha

Lección 6. Inducción electromagnética

Código: C422G0SU06L06

Objetivos

Al finalizar esta lección, el estudiante:

- explicará cómo un campo magnético variable produce una corriente eléctrica;
- definirá el concepto fuerza electromotriz (FEM);
- resolverá problemas de inducción electromotriz;
- describirá cómo funciona un generador eléctrico y cómo difiere de un motor;
- reconocerá la diferencia entre el voltaje y la corriente pico, y el voltaje y la corriente efectivos;
- basándose en la ley de Lenz, explicará la fuerza contraelectromotriz (FCEM) y cómo afecta el funcionamiento de los motores y generadores;
- explicará la naturaleza de la autoinductancia y su efecto en los circuitos;
- describirá el diseño y funcionamiento de un motor eléctrico;
- describirá la función de un transformador;
- resolverá problemas con voltaje, corriente y tasa de giros.

Temas

- Inducción de corrientes y aplicaciones
- La ley de Faraday
- Los motores eléctricos

Conceptos

- flujo magnético
- generador
- inducción electromagnética
- transformador
- transformador de incremento
- transformador de reducción

Unidad 7. Las ondas: luz y sonido

Al finalizar esta unidad, el estudiante habrá completado los objetivos que se encuentran en las siguientes lecciones.

Lección 1. Propiedades y comportamiento de las ondas

Código: C422G0SU07L01

Objetivos

Al finalizar esta lección, el estudiante:

- describirá y diagramará ejemplos de los movimientos oscilatorios y periódicos;
- identificará cómo las ondas transfieren la energía sin transferir la materia;
- contrastará las ondas transversales y las longitudinales;
- calculará la aceleración, longitud, período y frecuencia de una onda;
- relacionará la velocidad de la onda, su longitud y su frecuencia.;
- relacionará la velocidad de la onda con el medio por el cual se propaga;
- identificará los tipos de ondas según el medio de propagación.

Temas

- Movimiento armónico simple y péndulos
- Resonancia
- Tipos de ondas

Conceptos

- frecuencia
- movimiento armónico simple
- ondas
- onda electromagnética
- ondas gravitacionales
- onda longitudinal
- ondas transversales
- péndulo
- periodo
- resonancia
- tono

Lección 2. El sonido

Código: C422G0SU07L02

Objetivos

Al finalizar esta lección, el estudiante:

- demostrará el conocimiento de la naturaleza de las ondas sonoras;
- identificará las propiedades que el sonido comparte con otras ondas;
- resolverá problemas relativos a la frecuencia, longitud de onda y velocidad del sonido;

- relacionará las propiedades físicas de las ondas sonoras y la forma como percibimos el sonido;
- definirá el efecto Doppler e identificará algunas de sus aplicaciones;
- describirá el origen del sonido.

Temas

- Percepción
- Ondas acústicas
- Efecto Doppler

Conceptos

- audición
- efecto Doppler
- ondas P
- ondas S
- rarefacción
- tono

Lección 3. Luz

Código: C422G0SU07L03

Objetivos

Al finalizar esta lección, el estudiante:

- reconocerá que la luz es la parte visible del rango completo de frecuencias electromagnéticas;
- describirá el modelo del rango de luz;
- resolverá problemas que involucren la velocidad de la luz;
- calculará el ángulo y el índice de refracción;
- explicará la ley de reflexión y dará ejemplos;
- distinguirá entre reflexión y reflexión difusa dando ejemplos;
- explicará la reflexión interna total;
- definirá el ángulo crítico;
- explicará los efectos causados por la refracción de luz en un medio con índices variables de refracción;
- explicará la dispersión de la luz en términos del índice de refracción;
- analizará las propiedades de la luz;
- explicará la formación del color por la luz y por pigmentos o tintes;
- describirá métodos de producción de luz polarizada.

Temas

- ¿Cómo se comporta la luz en una frontera?
- Aplicación de la reflexión y refracción de la luz
- Ley de Snell
- Luz y color

Conceptos

- colores primarios
- colores secundarios
- color complementario
- espectro
- índice de refracción
- ley de reflexión
- ley de refracción
- ley de Snell
- luz
- rayo
- rayo refractado
- rayo incidente
- refracción
- reflexión total interna
- pigmento primario
- pigmento secundario
- polarización

Lección 4. Espejos

Código: C422G0SU07L04

Objetivos

Al finalizar esta lección, el estudiante:

- explicará de qué manera forman imágenes los espejos cóncavos, convexos y planos;
- localizará imágenes utilizando diagramas de rayos;
- calculará la ubicación y tamaño de las imágenes utilizando ecuaciones;
- explicará la causa de la aberración esférica y cómo puede superarse tal efecto;
- identificará distintos tipos de espejos;
- explicará lo que son las neuronas espejo;
- describirá los usos de los espejos parabólicos.

Temas

- Espejos planos
- Espejos esféricos

Conceptos

- aberración esférica
- ecuaciones
- espejos cóncavos
- espejos convexos
- espejos parabólicos
- espejos planos

Lección 5. Lentes

Código: C422G0SU07L05

Objetivos

Al finalizar esta lección, el estudiante:

- describirá cómo forman imágenes reales y virtuales con los lentes convexos y cóncavos;

- localizará la imagen con un diagrama de rayos y encontrará la ubicación y tamaño de la imagen utilizando un modelo matemático;
- definirá la aberración cromática y explicará cómo puede reducirse;
- clasificará lentes en función de su curvatura;
- determinará la distancia focal entre un lente y la altura de un objeto;
- creará un modelo de lente;
- conocerá el uso de los lentes en el campo de la medicina oftalmológica;
- explicará cómo funcionan instrumentos ópticos como los telescopios y microscopios.

Temas

- Tipos de lentes
- Ecuaciones de lentes
- Microscopio y telescopio

Conceptos

- aberración cromática
- lente
- lente cóncavo
- lente convexo
- microscopio
- telescopio

Lección 6. Interferencia y difracción

Código: C422G0SU07L06

Objetivos

Al finalizar esta lección, el estudiante:

- relacionará la difracción de la luz con sus características de onda;
- explicará cómo la luz que se atraviesa por dos ranuras estrechas produce un patrón de interferencia;
- calculará la distancia focal del lente;
- aplicará modelos geométricos para explicar la difracción en una ranura y los patrones de interferencia en ranura doble;
- identificará las características de una rejilla óptica;
- explicará cómo las rejillas de difracción forman patrones de interferencia y cómo se usan en los espectrómetros de rejillas;
- analizará cómo la difracción limita la capacidad de una lente para distinguir dos objetos muy cercanos;
- calcula el ángulo de observación.

Temas

- Luz coherente e incoherente
- Interferencia
- Difracción

Conceptos

- difracción
- fase
- interferencia
- interferencia constructiva
- interferencia destructiva
- luz coherente
- luz incoherente

Unidad 8. La física moderna

Al finalizar esta unidad, el estudiante habrá completado los objetivos que se encuentran en las siguientes lecciones.

Lección 1. La física cuántica

Código: C422G0SU08L01

Objetivos

Al finalizar esta lección, el estudiante:

- describirá los espectros continuos y discontinuos;
- detectará residuos de partículas alfa y betas de manera experimental;
- describirá el origen de la física moderna;
- explicará la naturaleza dual de la luz;
- calculará la longitud de onda de De Broglie para varias partículas;
- calculará: la energía de un fotón, longitud de onda y frecuencia;
- analizará la paradoja del gato de Schrödinger;
- explicará qué es y cómo funciona el efecto fotoeléctrico;
- describirá experimentos que demuestren las propiedades de partículas que tiene la radiación electromagnética;
- describirá la evidencia de la naturaleza ondulatoria de la materia y resolverá problemas que relacionen la longitud de onda con el momentum de las partículas;
- reconocerá la naturaleza dual tanto de las ondas como de las partículas y la importancia del principio de incertidumbre de Heisenberg.

Temas

- ¿Qué es la física cuántica?
- Las ondas se comportan como partículas
- Las partículas se comportan como las ondas

Conceptos

- constante de Planck
- cuerpo oscuro
- emisividad
- fotones
- longitud de onda de De Broglie
- mecánica cuántica
- principio de incertidumbre de Heisenberg

Lección 2. El átomo

Código: C422G0SU08L02

Objetivos

Al finalizar esta lección, el estudiante:

- explicará la estructura del átomo;

- establecerá las diferencias entre los modelos atómicos de J. Thompson, E. Rutherford y N. Bohr;
- explicará el comportamiento de las partículas alfa en el experimento de E. Rutherford;
- distinguirá el espectro continuo del espectro de línea;
- diferenciará el espectro de emisión y el de absorción;
- calculará la energía de un fotón;
- calculará la longitud de onda de un fotón en distintos niveles de energía;
- explicará las fallas del modelo atómico de Bohr;
- describirá el modelo cuántico del átomo.

Temas

- El modelo atómico de Bohr
- El modelo cuántico del átomo

Conceptos

- ecuación de Schrödinger
- espín electrónico,
- mecánica ondulatoria
- nodo radial
- orbital atómico

Lección 3. Conducción en sólidos

Código: C422G0SU08L03

Objetivos

Al finalizar esta lección, el estudiante:

- describirá el movimiento de un electrón en conductores y semiconductores;
- identificará las características en la polarización directa e inversa de un diodo;
- experimentará la conductividad de varios objetos;
- identificará distintos aislantes;
- creará una batería utilizando verduras como fuente electrolítica;
- describirá el movimiento de un electrón en conductores y semiconductores;
- comparará y contrastará semiconductores tipo n y tipo p;
- describirá cómo los diodos limitan el movimiento de la corriente en una sola dirección;
- explicará cómo puede un transistor incrementar cambios de voltaje;
- identificará y describirá ejemplos cotidianos de la conducción en sólidos.

Temas

- Tipos de sólidos
- Dispositivos electrónicos
- Robótica

Conceptos

- aislantes
- conductores
- diodo
- semiconductores
- sólido cristalino
- resistividad
- robótica

Lección 4. La radiación

Código: C422G0SU08L04

Objetivos

Al finalizar esta lección, el estudiante:

- identificará patrones en partículas radioactivas;
- determinará el número de neutrones y protones en los núcleos atómicos;
- describirá tres formas de decaimiento radiactivo;
- explicará el principio de las celdas solares;
- identificará la relación de proporcionalidad entre los valores de voltaje, corriente y temperatura de manera experimental;
- determinará el periodo radiactivo, calculará la cantidad de material y su actividad remanente después de un número dado de periodos radiactivos.

Temas

- La Radioactividad
- Efecto fotoeléctrico

Conceptos

- decaimiento β^-
- decaimiento β^+
- dispersión de Compton
- efecto fotoeléctrico
- radiactividad
- pecblenda

Lección 5. Física nuclear

Código: C422G0SU08L05

Objetivos

Al finalizar esta lección, el estudiante:

- definirá cómo pueden producirse artificialmente y usarse los isótopos radiactivos;
- completará ecuaciones de reacciones nucleares;
- definirá los conceptos fisión nuclear y reacción en cadena, y describirá su relación;
- definirá el modelo de gota líquida de la fisión nuclear;
- describirá el proceso de fusión nuclear;

- describirá los rayos X;
- establecerá los pros y los contras del uso de los rayos X para la salud humana;
- evaluará los efectos en la salud humana del uso de materiales radioactivos.

Temas

- la energía nuclear
- rayos X

Conceptos

- difracción de rayos X
- fisión nuclear
- fusión nuclear
- masa crítica
- nucleosíntesis
- rayos X