

Física Integral con Enfoque STEAM para Secundaria

Ciencias Naturales | Física | para estudiantes de secundaria (12-15 años) | 32 semanas

Descripción del Curso

Este curso de Ciencias Física está diseñado para estudiantes de secundaria de 12 a 15 años, con el propósito de ofrecer una preparación integral en los fundamentos y aplicaciones de la física. A lo largo de 32 semanas, los alumnos explorarán conceptos esenciales desde la mecánica hasta la óptica y la termodinámica, aplicando una metodología STEAM que integra ciencia, tecnología, ingeniería, arte y matemáticas para fomentar un aprendizaje activo y significativo.

El curso está dirigido a estudiantes que desean comprender la física no sólo de manera teórica, sino también práctica, mediante experimentos diseñados para realizar en el aula que refuercen la comprensión matemática de las fórmulas y principios físicos. Cada tema concluye con una actividad experimental que permite conectar la teoría con la práctica, promoviendo el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la creatividad.

Al finalizar el curso, los estudiantes estarán preparados para aplicar sus conocimientos en competencias científicas a nivel olímpico, desarrollando habilidades analíticas, experimentales y matemáticas que les permitirán destacar en escenarios académicos y personales.

Objetivos Generales

- Comprender y aplicar los principios fundamentales de la física a través de la resolución de problemas y experimentación.
- Desarrollar habilidades matemáticas para el análisis y representación de fenómenos físicos.
- Integrar la metodología STEAM para fomentar la creatividad y el pensamiento crítico en el aprendizaje de la física.
- Realizar y documentar experimentos que permitan validar conceptos físicos y sus fórmulas correspondientes.
- Preparar a los estudiantes para participar en competencias científicas con un conocimiento sólido y habilidades prácticas.

Competencias

- Analizar y explicar fenómenos físicos utilizando modelos matemáticos y experimentales.
- Diseñar y ejecutar experimentos científicos que evidencien los principios de la física.
- Interpretar resultados experimentales y aplicar el razonamiento lógico para resolver problemas.
- Comunicar de forma clara y precisa conceptos físicos y resultados obtenidos, integrando herramientas tecnológicas y artísticas.
- Aplicar conocimiento científico para desarrollar proyectos innovadores en contextos reales.
- Prepararse y participar con éxito en competencias y olimpiadas de física a nivel regional y nacional.

Requerimientos

- Conocimientos básicos de matemáticas: operaciones aritméticas, álgebra elemental y geometría.
- Materiales para experimentos: cronómetro, balanza, regla, péndulo, circuito eléctrico básico, lentes, y materiales reciclables.
- Acceso a calculadora científica y recursos tecnológicos (computadora o tablet con conexión a internet).
- Actitud activa y disposición para la experimentación y trabajo colaborativo.

Unidades del Curso

Unidad 1: Introducción a la Física y Metodología STEAM

Objetivos de Aprendizaje

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de identificar los conceptos básicos de la física y su relación con las disciplinas STEAM mediante actividades de análisis y discusión grupal.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de explicar la importancia del método científico y describir sus etapas aplicándolas en la planificación de un experimento simple.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de diseñar y realizar un experimento básico que ilustre un principio físico, utilizando la metodología STEAM para documentar y presentar sus resultados.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de analizar ejemplos de problemas físicos integrados con otras áreas STEAM, identificando las habilidades matemáticas y creativas implicadas.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de evaluar la relevancia de la experimentación en la validación de teorías físicas mediante la reflexión escrita y exposición oral.

Contenidos Temáticos

1. Introducción a la Física y su Relación con STEAM

- **Definición y concepto de física:** Se abordará qué es la física, su objeto de estudio y su importancia en la comprensión del mundo natural.
- **Interconexión entre Física y disciplinas STEAM:** Análisis de cómo la física se relaciona y complementa con la Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas, destacando ejemplos prácticos.
- **Importancia del enfoque STEAM en la educación:** Explicación del valor de integrar distintas disciplinas para resolver problemas complejos y fomentar habilidades multidisciplinarias.

2. El Método Científico en la Física

- **Concepto y propósito del método científico:** Introducción al método como herramienta para la investigación y validación de teorías.

- **Etapas del método científico:** Observación, formulación de hipótesis, experimentación, análisis de resultados y conclusión.
- **Aplicación práctica del método científico:** Ejemplo guiado de planificación de un experimento simple basado en el método.

3. Diseño y Realización de Experimentos con Metodología STEAM

- **Selección de un principio físico para experimentar:** Ejemplos de principios básicos (por ejemplo, caída libre, la ley de la palanca, propiedades del magnetismo).
- **Planificación del experimento:** Definición de variables, materiales, procedimiento y registro de datos.
- **Implementación del experimento:** Desarrollo práctico con énfasis en el trabajo colaborativo y el uso de herramientas tecnológicas o artísticas para documentar.
- **Presentación y documentación de resultados:** Uso de formatos escritos, gráficos y creativos (videos, infografías, maquetas) para comunicar hallazgos.

4. Análisis de Problemas Físicos Integrados con STEAM

- **Identificación de problemas físicos en contextos STEAM:** Análisis de situaciones reales o simuladas donde la física interactúa con matemáticas, tecnología, ingeniería y arte.
- **Habilidades matemáticas implicadas:** Resolución de cálculos, mediciones y uso de gráficos para interpretar datos físicos.
- **Creatividad e innovación en la solución de problemas:** Estrategias para fomentar el pensamiento crítico y el diseño creativo en la resolución de problemas físicos.

5. Evaluación y Reflexión sobre la Experimentación en Física

- **Importancia de la experimentación para validar teorías:** Discusión sobre cómo los experimentos comprueban o refutan hipótesis y teorías científicas.
- **Reflexión escrita sobre la experiencia experimental:** Elaboración de textos que describan aprendizajes, dificultades y resultados obtenidos.
- **Exposición oral de resultados y conclusiones:** Desarrollo de habilidades comunicativas para compartir los hallazgos y su relevancia en ciencias STEAM.

Actividades

Actividad 1: Mapa Conceptual Colaborativo sobre Física y STEAM

Objetivo: Identificar los conceptos básicos de la física y su relación con las disciplinas STEAM.

Descripción:

- Se dividirá a los estudiantes en grupos pequeños.
- Cada grupo recibirá tarjetas con conceptos relacionados a física, ciencia, tecnología, ingeniería, arte y matemáticas.

- Los estudiantes deberán organizar las tarjetas en un mapa conceptual que muestre las conexiones entre los conceptos.
- Finalmente, se realizará una discusión grupal para compartir y comparar mapas conceptuales, enfatizando las relaciones encontradas.

Organización: Grupos de 4-5 estudiantes.

Producto esperado: Mapa conceptual grupal en papel o digital.

Duración estimada: 60 minutos.

Actividad 2: Planificación de un Experimento con Método Científico

Objetivo: Explicar la importancia del método científico y describir sus etapas aplicándolas en la planificación de un experimento simple.

Descripción:

- Se presenta un problema físico sencillo (por ejemplo, ¿cómo afecta el ángulo de inclinación a la velocidad de un objeto que se desliza?).
- Cada estudiante individualmente o en parejas escribirá las etapas del método científico para planificar un experimento que responda al problema.
- Se revisan y discuten las propuestas para mejorar la aplicación del método.

Organización: Individual o parejas.

Producto esperado: Plan escrito del experimento con etapas claras del método científico.

Duración estimada: 45 minutos.

Actividad 3: Diseño y Realización de un Experimento STEAM

Objetivo: Diseñar y realizar un experimento básico que ilustre un principio físico, utilizando la metodología STEAM para documentar y presentar sus resultados.

Descripción:

- En grupos, los estudiantes seleccionan un principio físico para investigar.
- Planifican y realizan el experimento utilizando materiales sencillos y el método científico.
- Documentan el proceso y resultados usando herramientas tecnológicas (video, presentación digital) y recursos artísticos (dibujo, maquetas).
- Preparan una presentación para compartir con la clase.

Organización: Grupos de 4 estudiantes.

Producto esperado: Experimento realizado y presentación multimedia o creativa.

Duración estimada: 3 sesiones de 50 minutos cada una.

Actividad 4: Análisis y Resolución de Problemas STEAM

Objetivo: Analizar ejemplos de problemas físicos integrados con otras áreas STEAM e identificar habilidades matemáticas y creativas implicadas.

Descripción:

- Se entregan casos o problemas que involucren física y otras disciplinas STEAM.
- En grupos, los estudiantes identifican las habilidades matemáticas necesarias (como cálculos o gráficos) y proponen soluciones creativas.
- Discuten cómo integrar diferentes disciplinas para resolver el problema.

Organización: Grupos de 3-4 estudiantes.

Producto esperado: Informe breve del análisis y propuesta de solución.

Duración estimada: 60 minutos.

Actividad 5: Reflexión Escrita y Exposición Oral sobre la Experimentación

Objetivo: Evaluar la relevancia de la experimentación en la validación de teorías físicas mediante reflexión escrita y exposición oral.

Descripción:

- Cada estudiante redacta una reflexión personal sobre la experiencia de realizar experimentos y su importancia en la física.
- Preparan una exposición oral breve para compartir sus reflexiones y conclusiones con la clase.
- Se fomenta la retroalimentación entre pares tras las exposiciones.

Organización: Individual.

Producto esperado: Texto de reflexión y presentación oral.

Duración estimada: 40 minutos para redacción y 30 minutos para exposiciones.

Evaluación

Evaluación Diagnóstica

Qué se evalúa: Conocimientos previos sobre física básica y percepción de la relación con STEAM.

Cómo se evalúa: Preguntas abiertas y discusión guiada al inicio de la unidad.

Instrumento sugerido: Cuestionario breve en formato papel o digital, con preguntas como "¿Qué sabes sobre la física?" y "¿Cómo crees que se relaciona con otras disciplinas?".

Evaluación Formativa

Qué se evalúa: Aplicación del método científico, diseño y realización de experimentos, análisis de problemas y participación en actividades colaborativas.

Cómo se evalúa: Observación directa, revisión de productos parciales (mapas conceptuales, planes de experimentos, informes y presentaciones).

Instrumento sugerido: Lista de cotejo para seguimiento de criterios como claridad en la aplicación del método, creatividad, colaboración y uso adecuado de conceptos STEAM.

Evaluación Sumativa

Qué se evalúa: Comprensión integral de los conceptos básicos de física y metodología STEAM, habilidades para diseñar y comunicar experimentos, análisis crítico y reflexión sobre la experimentación.

Cómo se evalúa: Presentación final del experimento con documentación completa y exposición oral, además de la reflexión escrita individual.

Instrumento sugerido: Rúbrica de evaluación que considere criterios científicos, comunicativos, creativos y reflexivos.

Unidad 2: Magnitudes y Medidas

Objetivos de Aprendizaje

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de identificar y clasificar las magnitudes físicas fundamentales y sus unidades de medida según el Sistema Internacional, utilizando recursos didácticos proporcionados.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de utilizar correctamente instrumentos de medición como la regla, el cronómetro y la balanza para obtener datos precisos durante experimentos simples.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de calcular y analizar la precisión y exactitud de las mediciones obtenidas, comparando resultados y evaluando posibles errores experimentales.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de representar y comunicar los resultados de las mediciones mediante tablas y gráficos, aplicando habilidades matemáticas básicas para interpretar datos físicos.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de diseñar y realizar experimentos sencillos que involucren magnitudes físicas, aplicando la metodología STEAM para resolver problemas y documentar sus hallazgos.

Contenidos Temáticos

1. Introducción a las magnitudes físicas y el Sistema Internacional de Unidades (SI)

- **Concepto de magnitud física:** definición, importancia y ejemplos en la vida cotidiana y la ciencia.
- **Clasificación de las magnitudes físicas:** magnitudes fundamentales y derivadas.
- **El Sistema Internacional de Unidades (SI):** historia, propósito y unidades básicas (metro, kilogramo, segundo, amperio, kelvin, mol, candela).
- **Unidades derivadas:** ejemplos y cómo se obtienen a partir de las unidades fundamentales.

2. Instrumentos de medición y su uso correcto

- **Instrumentos para medir longitud:** regla, cinta métrica, vernier (conceptos básicos).
- **Instrumentos para medir tiempo:** cronómetro, reloj; técnicas para medir intervalos de tiempo.

- **Instrumentos para medir masa:** balanza mecánica y digital; manejo y lectura adecuada.
- **Normas para la toma de medidas:** posición del instrumento, lectura correcta, repetición de mediciones para mayor confiabilidad.

3. Precisión, exactitud y errores en las mediciones

- **Definición de precisión y exactitud:** diferencias y ejemplos prácticos.
- **Tipos de errores:** sistemáticos, aleatorios y humanos.
- **Evaluación de la calidad de una medición:** cómo comparar resultados y detectar errores.
- **Cálculo de promedios y desviaciones:** introducción básica para mejorar la interpretación de datos.

4. Representación y comunicación de datos físicos

- **Organización de datos en tablas:** cómo ordenar y registrar mediciones de forma clara y coherente.
- **Gráficas básicas:** tipos (barras, líneas), construcción e interpretación para representar magnitudes físicas.
- **Uso de escalas y etiquetas:** importancia para la correcta lectura y análisis de los gráficos.
- **Comunicación de resultados:** cómo redactar conclusiones claras basadas en datos experimentales.

5. Diseño y realización de experimentos sencillos con enfoque STEAM

- **Metodología STEAM aplicada a experimentos:** integración de ciencia, tecnología, ingeniería, arte y matemáticas.
- **Planificación experimental:** definición del problema, hipótesis, variables y materiales.
- **Ejemplos de experimentos simples:** medición de longitud y tiempo en caídas libres, comparación de masas, etc.
- **Documentación y análisis de resultados:** registro de datos, representación gráfica y reflexión sobre hallazgos.

Actividades

Actividad 1: Clasificación de magnitudes y unidades del SI

Objetivo: Identificar y clasificar las magnitudes físicas fundamentales y sus unidades de medida según el Sistema Internacional.

Descripción:

- Se entrega a cada estudiante una lista de magnitudes físicas y unidades mezcladas.
- En forma individual, clasifican cada magnitud como fundamental o derivada.
- Relacionan cada magnitud con su unidad correcta del SI.
- Discusión en grupo para corregir y ampliar el contenido, utilizando un recurso visual con las magnitudes y unidades oficiales.

Organización: Individual y debate en grupo.

Producto esperado: Tabla clasificada de magnitudes y unidades con ejemplos.

Duración estimada: 45 minutos.

Actividad 2: Medición práctica con regla, cronómetro y balanza

Objetivo: Utilizar correctamente instrumentos de medición para obtener datos precisos.

Descripción:

- Formar grupos de 3 estudiantes.
- Medir la longitud de diferentes objetos con regla o cinta métrica.
- Registrar el tiempo que tarda un objeto en caer usando cronómetro (experimento de caída libre simple).
- Medir la masa de varios objetos con balanza.
- Repetir cada medición tres veces y registrar los datos en tablas.

Organización: Grupos de 3.

Producto esperado: Tabla con registros de mediciones y observaciones sobre el manejo de los instrumentos.

Duración estimada: 1 hora.

Actividad 3: Análisis de precisión y exactitud en mediciones

Objetivo: Calcular y analizar la precisión y exactitud de las mediciones obtenidas.

Descripción:

- Utilizando las mediciones del experimento anterior, calcular el promedio de cada conjunto de datos.
- Identificar posibles errores y discutir diferencias entre precisión y exactitud con ejemplos de sus mediciones.
- Realizar un breve informe grupal que explique la calidad de las mediciones y sugerencias para mejorar.

Organización: Grupos de 3 (mismos de la actividad 2).

Producto esperado: Informe breve con cálculos y análisis de errores.

Duración estimada: 50 minutos.

Actividad 4: Representación gráfica y comunicación de resultados

Objetivo: Representar y comunicar los resultados mediante tablas y gráficos.

Descripción:

- Cada grupo selecciona uno de los experimentos realizados.
- Organizan los datos en tablas claras y construyen gráficos de barras o líneas usando papel milimetrado o software básico (opcional).
- Preparan una presentación corta para explicar los resultados y conclusiones obtenidas.

Organización: Grupos.

Producto esperado: Tablas, gráficos y presentación oral o escrita.

Duración estimada: 1 hora.

Actividad 5: Diseño y realización de un experimento STEAM

Objetivo: Diseñar y realizar experimentos sencillos que involucren magnitudes físicas aplicando la metodología STEAM.

Descripción:

- En grupos, elegir un problema sencillo relacionado con magnitudes físicas (por ejemplo, medir el tiempo de recorrido de una pelota en diferentes superficies).
- Planificar el experimento definiendo variables, materiales y procedimiento.
- Realizar mediciones, registrar datos, analizar resultados y elaborar un reporte final.
- Incluir un componente creativo o tecnológico en la presentación (dibujo, maqueta, video corto, etc.).

Organización: Grupos de 3-4 estudiantes.

Producto esperado: Reporte experimental documentado y presentación creativa.

Duración estimada: 3 sesiones de 50 minutos.

Evaluación

Evaluación diagnóstica

Qué se evalúa: Conocimientos previos sobre magnitudes físicas, unidades y uso de instrumentos básicos.

Cómo se evalúa: Cuestionario corto con preguntas de opción múltiple y verdadero/falso, además de una actividad práctica sencilla de medición.

Instrumento sugerido: Test escrito y observación directa en actividad inicial.

Evaluación formativa

Qué se evalúa: Progreso en la identificación de magnitudes, uso correcto de instrumentos, análisis de errores y representación gráfica.

Cómo se evalúa: Revisión continua de las actividades prácticas y trabajos en grupo; retroalimentación oral y escrita durante las actividades.

Instrumento sugerido: Rúbricas para actividades prácticas y reportes parciales.

Evaluación sumativa

Qué se evalúa: Dominio integral de los objetivos: clasificación de magnitudes, uso de instrumentos, análisis de precisión, representación de datos y diseño experimental STEAM.

Cómo se evalúa: Examen escrito con preguntas teóricas y ejercicios prácticos; presentación y entrega del reporte final del experimento STEAM.

Instrumento sugerido: Examen escrito y rúbrica de evaluación del proyecto experimental.

Unidad 3: Cinemática en una Dimensión

Objetivos de Aprendizaje

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de describir y diferenciar el movimiento rectilíneo uniforme y uniformemente acelerado mediante la interpretación de gráficos de posición-tiempo y velocidad-tiempo.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de calcular variables como velocidad, aceleración y desplazamiento en movimientos rectilíneos utilizando fórmulas matemáticas básicas y resolver problemas aplicados.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de diseñar y realizar experimentos simples para medir y analizar el movimiento en una dimensión, documentando sus resultados y conclusiones de manera clara.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de aplicar la metodología STEAM para crear representaciones visuales del movimiento rectilíneo, fomentando el pensamiento crítico y la creatividad en la interpretación de datos.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de evaluar diferentes situaciones de movimiento rectilíneo en la vida cotidiana, identificando las variables involucradas y justificando sus respuestas con base en los principios de la cinemática.

Contenidos Temáticos

1. Introducción a la Cinemática en una Dimensión

- Concepto de cinemática: definición y campo de estudio.
- Importancia de la cinemática en la vida cotidiana y en la ciencia.
- Conceptos básicos: posición, desplazamiento, distancia, tiempo.

2. Movimiento Rectilíneo Uniforme (MRU)

- Definición y características del MRU.
- Concepto de velocidad constante.
- Fórmula del MRU: $v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$.
- Interpretación y construcción de gráficos posición-tiempo y velocidad-tiempo para MRU.
- Ejemplos y aplicaciones prácticas del MRU.

3. Movimiento Rectilíneo Uniformemente Acelerado (MRUA)

- Definición y características del MRUA.
- Concepto de aceleración constante.
- Fórmulas básicas del MRUA:
 - Velocidad: $v = v_0 + at$
 - Posición: $x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$
 - Velocidad al cuadrado: $v^2 = v_0^2 + 2a \Delta x$
- Interpretación y construcción de gráficos posición-tiempo y velocidad-tiempo para MRUA.
- Ejemplos y aplicaciones prácticas del MRUA.

4. Interpretación Gráfica del Movimiento Rectilíneo

- Relación entre gráficos posición-tiempo y velocidad-tiempo.
- Identificación de tipo de movimiento a partir de gráficos.
- Determinación de variables (velocidad, aceleración, desplazamiento) a partir de gráficos.
- Comparación visual entre MRU y MRUA mediante gráficos.

5. Cálculo de Variables en Movimiento Rectilíneo

- Uso de fórmulas para calcular velocidad, desplazamiento y aceleración.
- Resolución de problemas aplicados con datos reales y simulados.
- Interpretación física de los resultados obtenidos.

6. Diseño y Realización de Experimentos Simples

- Planificación experimental para medir movimiento en una dimensión.
- Uso de cronómetros, reglas y sensores sencillos.
- Registro y análisis de datos experimentales.
- Elaboración de informes con resultados y conclusiones.

7. Aplicación de Metodología STEAM en la Cinemática

- Integración de Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas para representar el movimiento.
- Creación de modelos visuales y tecnológicos (software, gráficos digitales, maquetas).
- Fomento del pensamiento crítico y la creatividad en la interpretación de datos.

8. Evaluación de Situaciones Cotidianas de Movimiento Rectilíneo

- Identificación de variables cinemáticas en ejemplos reales (vehículos, objetos en caída, corredores).
- Justificación de respuestas con base en principios de la cinemática.
- Discusión y análisis crítico de casos prácticos.

Actividades

Actividad 1: Construcción y Análisis de Gráficos de Movimiento

Objetivo: Describir y diferenciar MRU y MRUA mediante interpretación gráfica.

Descripción paso a paso:

- Proveer a los estudiantes tablas con datos de posición y tiempo para dos tipos de movimiento (MRU y MRUA).
- En parejas, los alumnos grafican posición vs. tiempo y velocidad vs. tiempo en papel milimetrado o software gratuito.
- Analizan las características de cada gráfico y discuten las diferencias observadas.
- Presentan sus conclusiones al grupo explicando cómo identificaron cada tipo de movimiento.

Organización: Parejas

Producto esperado: Gráficos completos y reporte escrito con análisis y conclusiones.

Duración estimada: 90 minutos

Actividad 2: Resolución de Problemas Aplicados de Cinemática

Objetivo: Calcular variables como velocidad, aceleración y desplazamiento en movimientos rectilíneos.

Descripción paso a paso:

- Entregar a los estudiantes una serie de problemas prácticos relacionados con MRU y MRUA.
- Individualmente, resuelven los problemas utilizando las fórmulas matemáticas aprendidas.
- Revisan en grupo las soluciones y discuten posibles errores o interpretaciones.
- Realizan una breve reflexión escrita sobre la importancia de cada variable en la descripción del movimiento.

Organización: Individual y revisión en grupos pequeños

Producto esperado: Problemas resueltos y reflexión escrita.

Duración estimada: 60 minutos

Actividad 3: Experimento Simple para Medir Movimiento en una Dimensión

Objetivo: Diseñar y realizar experimentos para medir y analizar el movimiento, documentando resultados.

Descripción paso a paso:

- Dividir al grupo en equipos y asignar la tarea de medir el tiempo y desplazamiento de un objeto en movimiento (por ejemplo, una canica rodando sobre una rampa).
- Planifican y ejecutan la medición usando cronómetros y reglas.
- Registran los datos obtenidos y calculan la velocidad y aceleración según corresponda.
- Elaboran un informe con gráficos, cálculos, análisis y conclusiones.
- Presentan sus resultados al resto de la clase, resaltando aprendizajes y dificultades.

Organización: Grupos de 3-4 estudiantes

Producto esperado: Informe experimental con registros, cálculos y análisis.

Duración estimada: 2 horas

Actividad 4: Creación de Representaciones STEAM del Movimiento

Objetivo: Aplicar la metodología STEAM para crear representaciones visuales del movimiento rectilíneo.

Descripción paso a paso:

- En equipos, los estudiantes eligen un tipo de movimiento (MRU o MRUA) para representar visualmente.
- Diseñan un proyecto que puede incluir maquetas, animaciones digitales, videos o infografías que expliquen el movimiento y sus variables.
- Incorporan elementos artísticos para facilitar la comprensión y hacer la presentación atractiva.
- Presentan su proyecto al grupo, explicando el proceso creativo y el contenido científico.

Organización: Grupos de 3-4 estudiantes

Producto esperado: Proyecto visual o multimedia con explicación oral.

Duración estimada: 3 horas distribuidas en varias sesiones

Evaluación

Evaluación Diagnóstica

Qué se evalúa: Conocimientos previos sobre conceptos básicos de movimiento, gráficos y cálculo de variables.

Cómo se evalúa: Cuestionario corto con preguntas de opción múltiple y preguntas abiertas.

Instrumento sugerido: Test escrito o digital de 10 preguntas.

Evaluación Formativa

Qué se evalúa: Progreso en la interpretación gráfica, resolución de problemas, ejecución de experimentos y aplicación STEAM.

Cómo se evalúa: Observación directa durante actividades, revisión de productos parciales, retroalimentación en grupos y autoevaluación.

Instrumento sugerido: Rúbricas para valoración de gráficos, informes experimentales y proyectos STEAM; listas de cotejo para participación.

Evaluación Sumativa

Qué se evalúa: Comprensión integral de conceptos y habilidades para describir, calcular, experimentar y aplicar la cinemática en una dimensión.

Cómo se evalúa: Examen escrito con preguntas teóricas y problemas aplicados, presentación oral o multimedia del proyecto STEAM, y entrega de informe experimental final.

Instrumento sugerido: Examen estructurado, rúbrica para presentación, y rúbrica para informe escrito.

Unidad 4: Cinemática en Dos Dimensiones

Objetivos de Aprendizaje

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de identificar y representar vectores de posición, desplazamiento y velocidad en planos cartesianos mediante diagramas y gráficos.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de analizar y resolver problemas de lanzamiento de proyectiles aplicando las ecuaciones de movimiento en dos dimensiones bajo condiciones ideales.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de diseñar y realizar experimentos para medir y describir trayectorias y fuerzas involucradas en movimientos circulares, registrando y analizando datos con precisión.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de interpretar resultados experimentales relacionados con movimientos en dos dimensiones y explicar los conceptos físicos involucrados utilizando lenguaje científico adecuado.

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de aplicar principios matemáticos para calcular magnitudes físicas como velocidad, aceleración y tiempo en movimientos bidimensionales, demostrando comprensión mediante la resolución de problemas prácticos.

Contenidos Temáticos

Introducción a la Cinemática en Dos Dimensiones

- Concepto de movimiento en planos: diferencia con el movimiento en una dimensión.
- Repaso básico de vectores: magnitud y dirección.
- Plano cartesiano como herramienta para representar movimientos bidimensionales.

Vectores en Cinemática

- Definición y tipos de vectores: posición, desplazamiento y velocidad.
- Representación gráfica de vectores en el plano cartesiano.
- Operaciones básicas con vectores: suma, resta y descomposición en componentes.
- Diagramas de vectores aplicados a movimientos en dos dimensiones.

Lanzamiento de Projectiles

- Descripción del movimiento parabólico: componentes horizontal y vertical.
- Ecuaciones del movimiento en dos dimensiones bajo condiciones ideales (sin resistencia del aire).
- Cálculo de parámetros: alcance, altura máxima, tiempo de vuelo y velocidad en diferentes instantes.
- Resolución de problemas prácticos de lanzamiento de proyectiles.

Movimiento Circular

- Conceptos básicos: trayectoria circular, radio, ángulo recorrido, periodo y frecuencia.
- Fuerzas en el movimiento circular: fuerza centrípeta y aceleración centrípeta.
- Relación entre velocidad tangencial y velocidad angular.
- Diseño y realización de experimentos para medir trayectorias y fuerzas en movimiento circular.

Interpretación y Análisis de Resultados Experimentales

- Registro y análisis de datos obtenidos en experimentos de cinemática bidimensional.
- Uso de lenguaje científico para explicar fenómenos observados.
- Comparación entre resultados teóricos y experimentales, discusión de posibles errores y limitaciones.

Aplicación de Principios Matemáticos en Cinemática Bidimensional

- Cálculo de magnitudes físicas: velocidad, aceleración y tiempo en movimientos en dos dimensiones.
- Uso de fórmulas y ecuaciones para resolver problemas prácticos.
- Interpretación gráfica de resultados matemáticos.

Actividades

Actividad 1: Representación de Vectores en el Plano Cartesiano

Objetivo: Identificar y representar vectores de posición, desplazamiento y velocidad en planos cartesianos mediante diagramas y gráficos.

Descripción:

- Explicar brevemente qué es un vector y sus características.
- Proporcionar a los estudiantes diferentes escenarios de movimiento en dos dimensiones (por ejemplo, un móvil que se desplaza desde un punto A a un punto B).
- Solicitar que dibujen los vectores de posición inicial y final, así como el vector desplazamiento usando el plano cartesiano.
- Practicar la descomposición de vectores en sus componentes x e y .
- Discutir en clase las representaciones y aclarar dudas.

Organización: Individual o en parejas.

Producto esperado: Diagramas con vectores correctamente representados y descompuestos en componentes.

Duración estimada: 50 minutos.

Actividad 2: Resolución de Problemas de Lanzamiento de proyectiles

Objetivo: Analizar y resolver problemas de lanzamiento de proyectiles aplicando las ecuaciones de movimiento en dos dimensiones bajo condiciones ideales.

Descripción:

- Presentar la teoría y fórmulas del movimiento parabólico.
- Plantear varios problemas prácticos con datos conocidos (velocidad inicial, ángulo de lanzamiento, etc.).
- Guiar a los estudiantes para que identifiquen las componentes horizontal y vertical del movimiento.
- Calcular alcance, tiempo de vuelo y altura máxima usando las fórmulas.
- Comparar los resultados con simulaciones digitales o videos de lanzamientos reales.

Organización: Grupos de 3-4 estudiantes.

Producto esperado: Soluciones detalladas a problemas con explicación paso a paso y resultados numéricos.

Duración estimada: 90 minutos.

Actividad 3: Experimento de Movimiento Circular con Registro de Datos

Objetivo: Diseñar y realizar experimentos para medir y describir trayectorias y fuerzas involucradas en movimientos circulares, registrando y analizando datos con precisión.

Descripción:

- Proveer materiales: objeto pequeño atado a una cuerda, cronómetros, reglas o cintas métricas.

- Indicar cómo hacer girar el objeto describiendo un círculo horizontal o vertical.
- Medir el tiempo que tarda en completar un número de vueltas para calcular periodo y frecuencia.
- Calcular velocidad tangencial y aceleración centrípeta usando las fórmulas.
- Registrar todos los datos en tablas y graficar resultados.
- Discutir la fuerza centrípeta y cómo la cuerda la proporciona.

Organización: Grupos de 4 estudiantes.

Producto esperado: Informe con registro de datos, cálculos, gráficos y conclusiones.

Duración estimada: 2 sesiones de 50 minutos.

Actividad 4: Análisis y Presentación de Resultados Experimentales

Objetivo: Interpretar resultados experimentales relacionados con movimientos en dos dimensiones y explicar los conceptos físicos involucrados utilizando lenguaje científico adecuado.

Descripción:

- Cada grupo revisará sus experimentos previos (por ejemplo, del movimiento circular o representación de vectores).
- Preparar una presentación breve explicando los procedimientos, resultados, errores potenciales y conclusiones.
- Utilizar términos científicos y mostrar gráficos o diagramas de apoyo.
- Presentar frente al grupo clase y responder preguntas.

Organización: Grupos pequeños (los mismos de actividades anteriores).

Producto esperado: Presentación oral y escrita con análisis científico riguroso.

Duración estimada: 50 minutos.

Evaluación

Evaluación Diagnóstica

Qué se evalúa: Conocimientos previos sobre vectores, plano cartesiano y conceptos básicos de movimiento.

Cómo se evalúa: Cuestionario corto y actividades de dibujo simples para identificar vectores y representar movimientos en dos dimensiones.

Instrumento sugerido: Prueba escrita con preguntas de opción múltiple y ejercicios prácticos de representación gráfica.

Evaluación Formativa

Qué se evalúa: Progreso durante las actividades prácticas y comprensión de conceptos y cálculos en lanzamientos y movimiento circular.

Cómo se evalúa: Observación directa, revisión de productos parciales (diagramas, cálculos, registros experimentales), y retroalimentación continua.

Instrumento sugerido: Rúbricas para valorar claridad y precisión en representaciones gráficas, exactitud en cálculos, y calidad de informes experimentales.

Evaluación Sumativa

Qué se evalúa: Dominio integral de los objetivos de la unidad: representación gráfica, resolución de problemas de proyectiles, diseño y análisis experimental, y uso de lenguaje científico.

Cómo se evalúa: Examen escrito con problemas prácticos y teóricos; presentación grupal final con análisis experimental; y un ejercicio de aplicación matemática.

Instrumento sugerido: Examen combinado, rúbrica para presentación oral y reporte escrito.

Unidad 5: Dinámica: Leyes de Newton

Objetivos de Aprendizaje

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de explicar las tres leyes de Newton relacionándolas con ejemplos cotidianos y experimentos realizados en clase.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de calcular la fuerza, masa y aceleración en problemas numéricos aplicando la segunda ley de Newton con precisión.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de diseñar y ejecutar un experimento que demuestre la relación entre fuerza, masa y aceleración, documentando los resultados de manera clara y ordenada.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de analizar y representar gráficamente la relación entre las variables de movimiento usando datos obtenidos en experimentos prácticos.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de evaluar situaciones problemáticas aplicando las leyes de Newton para predecir y explicar el comportamiento del movimiento de objetos.

Contenidos Temáticos

1. Introducción a la Dinámica y las Leyes de Newton

- **Concepto de dinámica:** Definición y diferencia con la cinemática. Introducción al estudio de las fuerzas y su efecto en el movimiento.
- **Isaac Newton y la formulación de las leyes del movimiento:** Breve biografía y contexto histórico.

2. Primera Ley de Newton: Ley de la Inercia

- **Enunciado y explicación:** Un objeto en reposo o movimiento rectilíneo uniforme mantiene su estado a menos que una fuerza externa actúe sobre él.
- **Ejemplos cotidianos y análisis:** Situaciones comunes que ilustran la inercia (ejemplo: pasajeros en un automóvil al frenar).
- **Experimento demostrativo:** Uso de una mesa, libro y cartón para evidenciar la inercia.

3. Segunda Ley de Newton: Ley de la Fuerza y la Aceleración

- **Enunciado y fórmula matemática:** $F = m \times a$; explicación de cada término (fuerza, masa, aceleración).
- **Relación entre fuerza, masa y aceleración:** Conceptualización y ejemplos prácticos.
- **Resolución de problemas numéricos:** Estrategias para calcular fuerza, masa o aceleración a partir de datos dados.
- **Experimentos prácticos:** Uso de carros con diferentes masas y aplicación de fuerzas para medir aceleraciones.

4. Tercera Ley de Newton: Ley de Acción y Reacción

- **Enunciado y explicación:** A toda acción corresponde una reacción igual y opuesta.
- **Ejemplos cotidianos:** Interacción entre objetos (ejemplo: empujar una pared, el retroceso al disparar).
- **Experimentos para evidenciar la ley:** Uso de carros de choque o balones para observar fuerzas recíprocas.

5. Diseño y ejecución de experimentos en dinámica

- **Planificación del experimento:** Identificación de variables (fuerza, masa, aceleración).
- **Recolección de datos:** Uso de cronómetros, balanzas, reglas y dinamómetros.
- **Registro y organización de resultados:** Elaboración de tablas y gráficos para visualizar relaciones.

6. Análisis y representación gráfica de datos de movimiento

- **Interpretación de gráficos:** Gráficos de fuerza vs aceleración, aceleración vs masa.
- **Uso de software o herramientas digitales:** Opcional para crear gráficos claros y precisos.
- **Conclusiones a partir de los datos:** Relación entre variables y confirmación de las leyes de Newton.

7. Aplicación de las leyes de Newton en situaciones problemáticas

- **Identificación de fuerzas en diferentes contextos:** Fricción, gravedad, tensión, normal.
- **Resolución de problemas prácticos:** Análisis de movimientos en planos inclinados, caídas libres, y sistemas interactuantes.
- **Predicción y explicación del comportamiento de objetos:** Uso de las leyes para anticipar resultados experimentales o reales.

Actividades

Actividad 1: Demostración práctica de la Primera Ley de Newton

Objetivo: Explicar la primera ley de Newton relacionándola con ejemplos cotidianos y experimentos realizados en clase.

Descripción paso a paso:

- Colocar un libro sobre un cartón y el cartón sobre una mesa.
- Con un movimiento rápido, retirar el cartón horizontalmente.

- Observar que el libro permanece casi en el mismo lugar debido a la inercia.
- Discutir con los estudiantes el significado de la experiencia y relacionarla con la primera ley.

Organización: Grupos pequeños de 3-4 estudiantes.

Producto esperado: Informe breve con la descripción del experimento y explicación de la inercia.

Duración estimada: 45 minutos.

Actividad 2: Resolución de problemas numéricos aplicando la Segunda Ley de Newton

Objetivo: Calcular fuerza, masa y aceleración en problemas numéricos aplicando la segunda ley de Newton con precisión.

Descripción paso a paso:

- Entregar a los estudiantes una serie de problemas con datos de fuerza, masa y aceleración.
- Guiar la resolución paso a paso, aplicando la fórmula $F = m \times a$.
- Permitir que los estudiantes resuelvan problemas en forma individual y luego discutan las soluciones en parejas.

Organización: Individual y parejas.

Producto esperado: Hoja con problemas resueltos y justificación de cada resultado.

Duración estimada: 60 minutos.

Actividad 3: Diseño y ejecución de un experimento para demostrar la relación fuerza-masa-aceleración

Objetivo: Diseñar y ejecutar un experimento que demuestre la relación entre fuerza, masa y aceleración, documentando los resultados de manera clara y ordenada.

Descripción paso a paso:

- En grupos, planificar un experimento donde varíen la masa o la fuerza aplicada a un carrito y midan la aceleración.
- Recolectar datos usando cronómetros, dinamómetros y balanzas.
- Registrar resultados en tablas y elaborar gráficos de fuerza versus aceleración.
- Discutir los resultados y redactar un informe con conclusiones.

Organización: Grupos de 4 estudiantes.

Producto esperado: Informe experimental con tablas, gráficos y conclusiones.

Duración estimada: 2 sesiones de 60 minutos cada una.

Actividad 4: Análisis y representación gráfica de datos experimentales

Objetivo: Analizar y representar gráficamente la relación entre las variables de movimiento usando datos obtenidos en experimentos prácticos.

Descripción paso a paso:

- Proveer datos experimentales obtenidos en la actividad anterior o datos simulados.

- Guiar a los estudiantes en la construcción de gráficos manualmente o usando alguna herramienta digital.
- Interpretar las gráficas para identificar tendencias y relaciones entre las variables.

Organización: Individual o parejas.

Producto esperado: Gráficos con análisis escrito de los resultados.

Duración estimada: 45 minutos.

Actividad 5: Resolución de casos problemáticos aplicando las leyes de Newton

Objetivo: Evaluar situaciones problemáticas aplicando las leyes de Newton para predecir y explicar el comportamiento del movimiento de objetos.

Descripción paso a paso:

- Presentar a los estudiantes situaciones reales o hipotéticas (ejemplo: un objeto en un plano inclinado, caída libre, choque entre dos objetos).
- Identificar fuerzas actuantes y aplicar las leyes de Newton para analizar el movimiento.
- Plantear preguntas para que expliquen y justifiquen sus respuestas.

Organización: Grupos pequeños.

Producto esperado: Presentación oral o escrita de la solución al problema.

Duración estimada: 60 minutos.

Evaluación

Evaluación Diagnóstica

Qué se evalúa: Conocimientos previos sobre fuerzas, movimiento y conceptos básicos de física.

Cómo se evalúa: Cuestionario breve de preguntas abiertas y de opción múltiple.

Instrumento sugerido: Cuestionario impreso o digital con 10 preguntas, aplicado al inicio de la unidad.

Evaluación Formativa

Qué se evalúa: Progreso en la comprensión de las leyes de Newton y habilidades para resolver problemas y realizar experimentos.

Cómo se evalúa: Observación directa durante las actividades, revisión de informes y problemas resueltos, y retroalimentación continua.

Instrumento sugerido: Lista de cotejo para el docente durante actividades prácticas y revisión de tareas.

Evaluación Sumativa

Qué se evalúa: Capacidad para explicar las leyes de Newton, resolver problemas numéricos, diseñar experimentos, analizar datos y aplicar los conceptos a situaciones reales.

Cómo se evalúa: Examen escrito con preguntas teóricas y prácticas; presentación del informe experimental; evaluación de la solución de problemas aplicados.

Instrumento sugerido: Prueba escrita con secciones de desarrollo, cálculo y análisis; rúbrica para evaluación del informe experimental y presentación oral o escrita.

Unidad 6: Trabajo y Energía

Objetivos de Aprendizaje

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de calcular el trabajo realizado por diferentes fuerzas en sistemas físicos utilizando fórmulas específicas y resolver problemas prácticos.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de analizar y comparar la energía cinética y potencial de objetos en movimiento bajo distintas condiciones experimentales.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de explicar el principio de conservación de la energía en sistemas cerrados mediante la elaboración de diagramas y experimentos guiados.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de diseñar y realizar experimentos simples que demuestren la transformación de energía, aplicando la metodología STEAM para documentar y presentar resultados.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de resolver problemas integrados que involucren trabajo, energía cinética y potencial, utilizando habilidades matemáticas para interpretar resultados y justificar conclusiones.

Contenidos Temáticos

1. Trabajo realizado por fuerzas

- Concepto de trabajo en física: definición y unidades.
- Fórmula para calcular el trabajo: $W = F \cdot d \cdot \cos(\theta)$.
- Trabajo positivo, negativo y nulo: interpretación física.
- Trabajo realizado por fuerzas constantes y variables.
- Resolución de problemas prácticos de trabajo realizado por fuerzas.

2. Energía cinética y energía potencial

- Definición y fórmula de energía cinética: $E_c = \frac{1}{2} m v^2$.
- Definición y fórmula de energía potencial gravitatoria: $E_p = m g h$.
- Situaciones experimentales para medir y comparar E_c y E_p .
- Relación entre velocidad, altura y energía en sistemas físicos.
- Análisis gráfico y tabular de valores de energía cinética y potencial.

3. Principio de conservación de la energía

- Concepto de sistema cerrado y energía total constante.
- Transformación de energía potencial en cinética y viceversa.
- Elaboración de diagramas energéticos para sistemas físicos.

- Experimentos guiados que demuestran la conservación de la energía.
- Interpretación de resultados y explicación del principio con ejemplos.

4. Diseño y realización de experimentos STEAM sobre transformación de energía

- Introducción a la metodología STEAM en proyectos de física.
- Planificación de experimentos simples para demostrar transformación de energía.
- Recopilación y registro de datos experimentales.
- Análisis e interpretación de resultados experimentales.
- Presentación de resultados mediante informes, gráficos y exposiciones.

5. Resolución de problemas integrados sobre trabajo y energía

- Aplicación de fórmulas y conceptos para resolver problemas combinados.
- Interpretación matemática de resultados en contextos reales.
- Justificación de conclusiones basadas en cálculos y experimentos.
- Uso de habilidades matemáticas básicas: álgebra, unidades y conversión.
- Discusión y reflexión sobre la importancia del trabajo y energía en la vida cotidiana.

Actividades

Actividad 1: Cálculo práctico del trabajo realizado por fuerzas

Objetivo: Calcular el trabajo realizado por diferentes fuerzas utilizando fórmulas específicas y resolver problemas prácticos.

Descripción:

- Presentar ejemplos cotidianos donde se realiza trabajo (empujar un objeto, levantar una caja).
- Explicar la fórmula del trabajo y el significado de cada variable.
- Proporcionar ejercicios con datos concretos para que los estudiantes calculen el trabajo realizado.
- Analizar y discutir los resultados obtenidos, identificando trabajo positivo, negativo o nulo.

Organización: Individual

Producto esperado: Resolución escrita de ejercicios con cálculos y explicaciones.

Duración estimada: 1 hora

Actividad 2: Experimento para comparar energía cinética y potencial

Objetivo: Analizar y comparar la energía cinética y potencial de objetos en movimiento bajo distintas condiciones experimentales.

Descripción:

- Formar grupos y proporcionar materiales: pelotas, rampas, reglas y cronómetros.

- Medir la altura inicial y velocidad al final de la rampa para calcular E_p y E_c respectivamente.
- Registrar datos en tablas y calcular las energías correspondientes.
- Discutir las variaciones observadas y explicar la relación entre altura, velocidad y energía.

Organización: Grupos de 3-4 estudiantes

Producto esperado: Informe grupal con tablas de datos, cálculos y conclusiones.

Duración estimada: 1.5 horas

Actividad 3: Elaboración de diagramas y experimento de conservación de la energía

Objetivo: Explicar el principio de conservación de la energía en sistemas cerrados mediante diagramas y experimentos guiados.

Descripción:

- Demostrar con un péndulo o resorte cómo se transforma la energía potencial en cinética y viceversa.
- Guiar a los estudiantes para que elaboren diagramas energéticos durante el movimiento.
- Realizar mediciones simples y registrar observaciones.
- Discutir cómo la energía total se mantiene constante y qué factores pueden influir.

Organización: Parejas o grupos pequeños

Producto esperado: Diagramas energéticos y reporte breve del experimento.

Duración estimada: 1.5 horas

Actividad 4: Proyecto STEAM: Diseño y presentación de un experimento sobre transformación de energía

Objetivo: Diseñar y realizar experimentos simples que demuestren la transformación de energía, aplicando la metodología STEAM para documentar y presentar resultados.

Descripción:

- Introducir la metodología STEAM y su aplicación en proyectos científicos.
- En grupos, planificar un experimento sencillo para mostrar la transformación de energía (ejemplo: caída libre, péndulo, rampa).
- Recopilar datos y documentar el proceso con fotos, videos y anotaciones.
- Preparar una presentación multimedia para explicar el experimento y sus resultados.
- Exponer el proyecto al grupo y responder preguntas.

Organización: Grupos de 4-5 estudiantes

Producto esperado: Informe y presentación multimedia del experimento STEAM.

Duración estimada: 3 horas (puede dividirse en sesiones)

Evaluación

Evaluación diagnóstica

Qué se evalúa: Conocimientos previos sobre conceptos básicos de fuerza, trabajo y energía.

Cómo se evalúa: Cuestionario escrito con preguntas breves y problemas sencillos.

Instrumento sugerido: Prueba diagnóstica de opción múltiple y preguntas abiertas al inicio de la unidad.

Evaluación formativa

Qué se evalúa: Progreso en la comprensión y aplicación de conceptos mediante actividades prácticas y experimentos.

Cómo se evalúa: Observación directa, revisión de informes de laboratorio, retroalimentación en clase.

Instrumento sugerido: Rúbricas para evaluar informes y presentaciones, listas de cotejo para participación y habilidades experimentales.

Evaluación sumativa

Qué se evalúa: Dominio de los contenidos y habilidades para resolver problemas, explicar principios y presentar resultados.

Cómo se evalúa: Examen escrito teórico-práctico y presentación final del proyecto STEAM.

Instrumento sugerido: Prueba con ejercicios de cálculo, preguntas de análisis y reflexión; rúbrica para la presentación del proyecto.

Unidad 7: Impulso y Cantidad de Movimiento

Objetivos de Aprendizaje

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de explicar el concepto de impulso y cantidad de movimiento utilizando definiciones y fórmulas básicas en problemas sencillos.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de calcular el impulso y la cantidad de movimiento en situaciones de colisiones utilizando datos experimentales y aplicando las leyes de conservación.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de diseñar y realizar experimentos que demuestren la relación entre impulso, fuerza y tiempo, registrando y analizando datos para validar conceptos físicos.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de interpretar gráficos y representar matemáticamente la cantidad de movimiento antes y después de una colisión, evaluando diferentes tipos de colisiones (elásticas e inelásticas).
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de aplicar el método STEAM para resolver problemas relacionados con el impulso y la cantidad de movimiento, integrando la creatividad y el pensamiento crítico en la elaboración de soluciones prácticas.

Contenidos Temáticos

1. Introducción al impulso y cantidad de movimiento

- Definición de impulso: concepto físico y su relación con la fuerza y el tiempo.
- Definición de cantidad de movimiento (momentum): significado y unidades.
- Relación matemática entre impulso y cambio en la cantidad de movimiento.
- Ejemplos cotidianos para contextualizar los conceptos.

2. Cálculo de impulso y cantidad de movimiento en problemas básicos

- Fórmulas para calcular impulso ($I = F \cdot \Delta t$) y cantidad de movimiento ($p = m \cdot v$).
- Resolución de problemas sencillos con datos numéricos.
- Interpretación física de los resultados obtenidos.

3. Colisiones y conservación de la cantidad de movimiento

- Tipos de colisiones: elásticas e inelásticas.
- Leyes de conservación de la cantidad de movimiento en sistemas aislados.
- Cálculo de cantidad de movimiento antes y después de colisiones.
- Aplicación práctica en situaciones experimentales.

4. Diseño y realización de experimentos para demostrar la relación impulso-fuerza-tiempo

- Planificación experimental: definir variables, hipótesis y métodos.
- Materiales y procedimientos para medir fuerza, tiempo y cambios en movimiento.
- Registro y análisis de datos experimentales.
- Interpretación de resultados para validar la relación entre impulso, fuerza y tiempo.

5. Interpretación gráfica y representación matemática de la cantidad de movimiento en colisiones

- Construcción y lectura de gráficos de cantidad de movimiento antes y después de colisiones.
- Representación matemática de sistemas con dos o más objetos en colisión.
- Comparación y análisis de colisiones elásticas e inelásticas mediante gráficos y cálculos.

6. Aplicación del enfoque STEAM para resolver problemas de impulso y cantidad de movimiento

- Integración de la ciencia, tecnología, ingeniería, arte y matemáticas en proyectos prácticos.
- Uso del pensamiento crítico y creatividad para diseñar soluciones innovadoras.
- Elaboración de modelos, prototipos o simulaciones que representen fenómenos de impulso y cantidad de movimiento.
- Presentación y comunicación efectiva de resultados y conclusiones.

Actividades

Actividad 1: "Calculando impulso y cantidad de movimiento"

Objetivo: Explicar y calcular el impulso y la cantidad de movimiento en problemas sencillos.

Descripción:

- El docente presenta ejemplos cotidianos y fórmulas básicas.
- Los estudiantes reciben un conjunto de problemas numéricos para resolver individualmente.
- Discusión grupal para analizar resultados y aclarar dudas.

Organización: Individual y plenaria.

Producto esperado: Solución escrita de problemas con explicación de procedimientos.

Duración estimada: 50 minutos.

Actividad 2: "Experimento de impulso y fuerza"

Objetivo: Diseñar y realizar un experimento que demuestre la relación entre impulso, fuerza y tiempo.

Descripción:

- En grupos, los estudiantes planifican un experimento usando carros, sensores o cronómetros para medir fuerza y tiempo de contacto.
- Recogen datos de fuerza aplicada y tiempo durante una colisión o empuje.
- Calculan el impulso y analizan cómo varía con el tiempo y la fuerza aplicada.
- Elaboran un reporte con tablas, gráficos y conclusiones.

Organización: Grupos de 3-4 estudiantes.

Producto esperado: Reporte experimental con análisis de datos y conclusiones.

Duración estimada: 2 sesiones de 50 minutos cada una.

Actividad 3: "Análisis de colisiones y gráficos"

Objetivo: Interpretar gráficos y representar matemáticamente la cantidad de movimiento en colisiones.

Descripción:

- Se presentan casos de colisiones elásticas e inelásticas con datos experimentales o simulados.
- Los estudiantes construyen gráficos de cantidad de movimiento antes y después de la colisión.
- Discuten diferencias y calculan conservación o pérdidas de cantidad de movimiento.
- Realizan presentaciones breves explicando sus interpretaciones.

Organización: Parejas o pequeños grupos.

Producto esperado: Gráficos elaborados, cálculos y presentación oral o escrita.

Duración estimada: 1 sesión de 50 minutos.

Actividad 4: "Proyecto STEAM: Solución creativa a un problema de impulso"

Objetivo: Aplicar el método STEAM para resolver problemas relacionados con impulso y cantidad de movimiento.

Descripción:

- En grupos, los estudiantes eligen un problema real o inventado relacionado con impulsos (por ejemplo, seguridad en automóviles, deportes, juegos).
- Diseñan una solución creativa que integre ciencia, tecnología, ingeniería, arte y matemáticas.
- Construyen maquetas, modelos, simulaciones o prototipos que demuestren su solución.
- Preparan una exposición para compartir su proyecto con la clase explicando la base física y el proceso STEAM.

Organización: Grupos de 4-5 estudiantes.

Producto esperado: Prototipo o modelo funcional y presentación oral con soporte visual.

Duración estimada: 3-4 sesiones de 50 minutos.

Evaluación

Evaluación diagnóstica

Qué se evalúa: Conocimientos previos sobre fuerza, movimiento y conceptos básicos relacionados.

Cómo se evalúa: Cuestionario corto de preguntas abiertas y de opción múltiple.

Instrumento sugerido: Prueba escrita inicial de 10-15 minutos.

Evaluación formativa

Qué se evalúa: Comprensión y aplicación de los conceptos durante el desarrollo de actividades experimentales y resolución de problemas.

Cómo se evalúa: Observación del trabajo en grupo, revisión de reportes experimentales, participación en discusiones y calidad de los gráficos y cálculos.

Instrumento sugerido: Rúbricas para reporte experimental, listas de cotejo para participación y presentación oral.

Evaluación sumativa

Qué se evalúa: Dominio integral de los conceptos de impulso y cantidad de movimiento, capacidad para resolver problemas, diseñar experimentos, interpretar gráficos y aplicar STEAM.

Cómo se evalúa: Examen escrito con problemas y preguntas teóricas, entrega de proyecto STEAM con presentación final.

Instrumento sugerido: Prueba escrita de evaluación final y rúbrica para evaluación del proyecto y exposición.

Unidad 8: Ondas y Sonido

Objetivos de Aprendizaje

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de identificar y describir las características principales de las ondas mecánicas y sus tipos, utilizando ejemplos cotidianos para ilustrar su comprensión.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de explicar el proceso de propagación del sonido en diferentes medios, aplicando conceptos físicos y realizando experimentos simples para validar sus observaciones.

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de analizar y representar fenómenos asociados al sonido, como la reflexión y el eco, mediante esquemas y cálculos básicos que demuestren su comprensión.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de aplicar la metodología STEAM para diseñar y ejecutar experimentos relacionados con ondas y sonido, documentando resultados y conclusiones de manera clara y organizada.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de resolver problemas prácticos que involucren las propiedades de las ondas y el sonido, utilizando habilidades matemáticas para interpretar y comunicar sus resultados efectivamente.

Contenidos Temáticos

1. Introducción a las Ondas Mecánicas

- **Definición de onda mecánica:** Concepto básico de onda como perturbación que se propaga en un medio material.
- **Características principales de las ondas:** Amplitud, frecuencia, periodo, longitud de onda, velocidad.
- **Tipos de ondas mecánicas:** Ondas longitudinales y transversales.
- **Ejemplos cotidianos:** Cuerdas vibrantes, ondas en el agua, ondas sísmicas, sonido.

2. Propagación del Sonido

- **Naturaleza del sonido:** Sonido como onda mecánica longitudinal.
- **Medios de propagación:** Sólidos, líquidos y gases; comparación de velocidades del sonido en cada medio.
- **Factores que afectan la propagación:** Temperatura, densidad y estado del medio.
- **Experimentos simples:** Observación de velocidad del sonido en el aire y en otros medios.

3. Fenómenos Asociados al Sonido

- **Reflexión del sonido:** Concepto y ejemplos cotidianos (eco, reverberación).
- **Eco:** Formación y condiciones necesarias para su percepción.
- **Absorción y transmisión:** Breve introducción a cómo algunos materiales absorben o transmiten el sonido.
- **Representación gráfica y esquemas:** Dibujo de trayectorias de ondas sonoras reflejadas y cálculo básico del tiempo de eco.

4. Aplicación de la Metodología STEAM en Ondas y Sonido

- **Definición y pasos de la metodología STEAM:** Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas.
- **Diseño de experimentos:** Formular hipótesis, planificar experimentos relacionados con ondas y sonido.
- **Ejecutar experimentos:** Medición, observación y registro de datos.
- **Documentación y presentación:** Elaboración de informes y presentación de resultados utilizando gráficos y tablas.

5. Resolución de Problemas Prácticos

- **Cálculos básicos:** Relación entre velocidad, frecuencia y longitud de onda.
- **Problemas aplicados:** Determinar características de ondas a partir de datos experimentales.
- **Análisis de fenómenos sonoros:** Cálculo del tiempo del eco, interpretación de resultados.
- **Comunicación de resultados:** Uso de lenguaje científico y matemático para explicar soluciones.

Actividades

Actividad 1: Identificando tipos y características de ondas mecánicas

Objetivo: Identificar y describir las características principales de las ondas mecánicas y sus tipos.

Descripción:

- El docente presenta videos y animaciones que muestran ondas transversales y longitudinales.
- Los estudiantes observan y anotan características visibles (dirección de vibración, propagación, ejemplos).
- Se realiza una lluvia de ideas para relacionar cada tipo de onda con ejemplos cotidianos.
- Posteriormente, en parejas, los estudiantes dibujan esquemas que representen ambos tipos de ondas indicando sus características.

Organización: Grupos de parejas.

Producto esperado: Dibujo esquemático con descripción escrita de cada tipo de onda y ejemplos.

Duración: 50 minutos.

Actividad 2: Experimento práctico para medir la velocidad del sonido en el aire

Objetivo: Explicar la propagación del sonido en el aire y validar observaciones mediante un experimento.

Descripción:

- Se divide la clase en grupos pequeños (4-5 estudiantes).
- Cada grupo realizará una actividad donde medirán el tiempo que tarda un sonido en llegar a dos puntos separados por una distancia conocida (por ejemplo, utilizando un aplauso y cronómetro).
- Con los datos, calcularán la velocidad aproximada del sonido en el aire.
- Se discutirán las fuentes de error y la comparación con el valor teórico.

Organización: Grupos pequeños.

Producto esperado: Registro de datos, cálculo realizado y breve informe con conclusiones.

Duración: 60 minutos.

Actividad 3: Análisis y representación del fenómeno del eco

Objetivo: Analizar y representar la reflexión y el eco mediante esquemas y cálculos básicos.

Descripción:

- El docente explica el fenómeno del eco con ejemplos reales y describe las condiciones necesarias para que se produzca.
- Los estudiantes, en grupos, elaboran un esquema que ilustre la trayectoria del sonido y su reflexión para formar el eco.
- Se plantea un problema práctico para calcular el tiempo que tarda en escucharse el eco dado una distancia a una pared reflectante.
- Los estudiantes resuelven el problema utilizando la fórmula del tiempo y la velocidad del sonido.
- Finalmente, presentan sus esquemas y resultados al grupo.

Organización: Grupos pequeños.

Producto esperado: Esquema físico y cálculo escrito con explicación.

Duración: 55 minutos.

Actividad 4: Diseño y ejecución de un experimento STEAM sobre ondas y sonido

Objetivo: Aplicar la metodología STEAM para diseñar, ejecutar y documentar experimentos relacionados con ondas y sonido.

Descripción:

- En grupos, los estudiantes eligen un fenómeno relacionado con ondas o sonido para investigar (por ejemplo, vibración en cuerdas, transmisión de sonido en diferentes materiales, etc.).
- Formulan una pregunta o hipótesis.
- Diseñan un procedimiento experimental simple que puedan realizar con materiales disponibles.
- Ejecutan el experimento, toman datos y hacen observaciones.
- Elaboran un informe con introducción, procedimiento, resultados, análisis y conclusiones.
- Presentan su trabajo al resto de la clase con apoyo visual (carteles, diapositivas o videos).

Organización: Grupos de 3-4 estudiantes.

Producto esperado: Informe escrito y presentación oral con apoyo visual.

Duración: 3 sesiones de 50 minutos cada una.

Evaluación

Evaluación diagnóstica

Qué se evalúa: Conocimientos previos sobre ondas y sonido, comprensión inicial de conceptos básicos.

Cómo se evalúa: Cuestionario corto de preguntas abiertas y de opción múltiple sobre definiciones, tipos de ondas y ejemplos cotidianos.

Instrumento sugerido: Prueba escrita breve (10-15 minutos).

Evaluación formativa

Qué se evalúa: Progreso en la comprensión de características de ondas, capacidad para realizar experimentos, análisis de fenómenos sonoros y aplicación del método STEAM.

Cómo se evalúa: Observación directa durante actividades, revisión de productos parciales (dibujos, cálculos, registros de experimentos), retroalimentación continua.

Instrumento sugerido: Lista de cotejo para actividades prácticas y rúbrica para informes y presentaciones.

Evaluación sumativa

Qué se evalúa: Dominio integral de los contenidos de la unidad, capacidad para resolver problemas prácticos y comunicar resultados.

Cómo se evalúa: Examen escrito que incluye preguntas teóricas, problemas numéricos y ejercicios de representación gráfica; evaluación del informe final del experimento STEAM y presentación oral.

Instrumento sugerido: Examen escrito y rúbrica para la evaluación del informe y presentación grupal.

Unidad 9: Óptica Geométrica

Objetivos de Aprendizaje

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de explicar los principios de la reflexión y refracción de la luz utilizando diagramas y leyes correspondientes.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de calcular la posición y características de imágenes formadas por espejos planos y esféricos mediante fórmulas matemáticas básicas.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de diseñar y realizar experimentos prácticos para observar fenómenos ópticos, documentando resultados y conclusiones de manera clara y precisa.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de aplicar el concepto de lentes y su comportamiento en la formación de imágenes para resolver problemas prácticos y teóricos.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de integrar conocimientos de óptica con herramientas STEAM para elaborar proyectos creativos que demuestren la comprensión de la luz y sus propiedades.

Contenidos Temáticos

1. Introducción a la Óptica Geométrica

- Definición y campo de estudio de la óptica geométrica.
- Naturaleza de la luz: modelo de rayos.
- Importancia de la óptica en la vida cotidiana y en la tecnología STEAM.

2. Reflexión de la Luz

- Concepto de reflexión: reflexión regular y difusa.
- Ley de la reflexión: ángulo de incidencia y ángulo de reflexión.

- Diagramas de rayos en superficies planas y curvas.
- Espejos planos: características de la imagen formada.
- Espejos esféricos: concavos y convexos, formación de imágenes.

3. Refracción de la Luz

- Concepto de refracción y cambio de medio.
- Ley de Snell: índice de refracción y ángulo de refracción.
- Fenómenos asociados: reflexión total interna y ángulo crítico.
- Diagramas de rayos para refracción en medios planos y prismas.

4. Formación de Imágenes con Lentes

- Tipos de lentes: convergentes y divergentes.
- Elementos de una lente: centro óptico, foco, distancia focal.
- Formación de imágenes: reglas para dibujo de rayos.
- Ecuaciones básicas para lentes delgadas: fórmula del lente y aumento.

5. Cálculo y Análisis de Imágenes en Espejos y Lentes

- Aplicación de fórmulas para determinar posición, tamaño y naturaleza de imágenes.
- Resolución de problemas prácticos con espejos planos y esféricos.
- Resolución de problemas prácticos con lentes convergentes y divergentes.

6. Experimentación Práctica en Óptica

- Diseño de experimentos para observar reflexión y refracción.
- Uso de materiales simples: espejos, lentes, prismas, fuentes de luz.
- Registro y análisis de datos experimentales.
- Elaboración de informes científicos: hipótesis, procedimiento, resultados, conclusiones.

7. Integración STEAM y Proyectos Creativos en Óptica

- Uso de herramientas tecnológicas para simulaciones ópticas.
- Diseño de proyectos interdisciplinarios que integren ciencia, tecnología, ingeniería, arte y matemáticas.
- Presentación de proyectos: comunicación efectiva y creatividad.
- Evaluación y retroalimentación entre pares.

Actividades

Actividad 1: Construcción y análisis de diagramas de reflexión y refracción

Objetivo: Explicar los principios de reflexión y refracción utilizando diagramas y leyes correspondientes.

Descripción:

- Se entrega a cada estudiante papel milimetrado, transportador y regla.
- Se presenta un caso de incidencia de un rayo de luz sobre una superficie reflectante plana y otra refractante (agua o vidrio).
- Los estudiantes dibujan los rayos incidentes, reflejados y refractados, midiendo y marcando los ángulos.
- Aplican la ley de reflexión y la ley de Snell para justificar los ángulos obtenidos.
- Discusión en plenaria sobre las observaciones y conclusiones de los diagramas.

Organización: Individual

Producto esperado: Diagramas completos con ángulos calculados y explicación escrita.

Duración: 1 hora

Actividad 2: Experimento práctico con espejos y lentes

Objetivo: Diseñar y realizar experimentos para observar fenómenos ópticos documentando resultados y conclusiones.

Descripción:

- En grupos de 3-4 estudiantes, se proporciona un kit con espejos planos, espejos esféricos (concavos y convexos), lentes convergentes y divergentes, y una fuente de luz.
- Los estudiantes realizan experimentos para observar la formación de imágenes: posición, tamaño y tipo (real o virtual).
- Registran datos, realizan mediciones y dibujan diagramas de rayos para cada caso.
- Elaboran un informe que incluya objetivos, materiales, procedimiento, resultados y conclusiones.

Organización: Grupos

Producto esperado: Informe experimental con registros, diagramas y análisis.

Duración: 2 horas

Actividad 3: Resolución de problemas matemáticos sobre espejos y lentes

Objetivo: Calcular posición y características de imágenes formadas por espejos y lentes.

Descripción:

- Se entrega una serie de problemas con datos sobre distancias objeto-foco, tipos de espejos y lentes.
- Los estudiantes aplican fórmulas y ecuaciones para determinar la posición, tamaño y naturaleza de las imágenes.
- Discuten los resultados en parejas y comparan métodos de resolución.

Organización: Individual y luego parejas

Producto esperado: Resolución escrita de problemas con cálculos y justificaciones.

Duración: 1 hora

Actividad 4: Proyecto STEAM: Diseño de un dispositivo óptico creativo

Objetivo: Integrar conocimientos de óptica con herramientas STEAM para elaborar un proyecto creativo.

Descripción:

- En grupos, los estudiantes seleccionan un problema o necesidad que pueda resolverse o ilustrarse con principios ópticos (por ejemplo, un periscopio, una lupa mejorada, una cámara simple, etc.).
- Investigan y planifican el diseño aplicando principios de reflexión, refracción y formación de imágenes.
- Construyen un prototipo utilizando materiales reciclados o tecnológicos.
- Preparan una presentación donde expliquen el funcionamiento, los principios físicos involucrados y la aplicación práctica.
- Presentan su proyecto a la clase y reciben retroalimentación.

Organización: Grupos

Producto esperado: Prototipo funcional y presentación oral con soporte visual.

Duración: 3 sesiones de 1 hora cada una

Evaluación

Evaluación diagnóstica

Qué se evalúa: Conocimientos previos sobre luz, reflexión y refracción, y habilidades para interpretar diagramas simples.

Cómo se evalúa: Cuestionario breve con preguntas de opción múltiple y dibujo básico de rayos.

Instrumento sugerido: Test escrito de 10 preguntas y un dibujo para completar.

Evaluación formativa

Qué se evalúa: Progreso en la comprensión de leyes de reflexión y refracción, capacidad para realizar experimentos y resolver problemas.

Cómo se evalúa: Revisión continua de actividades prácticas, informes experimentales, discusión en clase y resolución de problemas.

Instrumento sugerido: Rúbrica para informes experimentales, listas de cotejo para participación en discusiones y corrección de ejercicios matemáticos.

Evaluación sumativa

Qué se evalúa: Integración de conocimientos y habilidades en óptica geométrica, capacidad para aplicar conceptos en proyectos STEAM.

Cómo se evalúa: Examen escrito con preguntas teóricas y problemas prácticos, y evaluación del proyecto final por medio de rúbrica.

Instrumento sugerido: Examen parcial o final y rúbrica para evaluación de proyectos con criterios de creatividad, aplicación científica y presentación.

Unidad 10: Termodinámica Básica

Objetivos de Aprendizaje

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de identificar y explicar los conceptos de temperatura, calor y cambios de estado mediante ejemplos cotidianos y experimentos sencillos.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de aplicar las leyes básicas de la termodinámica para resolver problemas numéricos que involucren transferencia de calor y cambios de estado.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de diseñar y realizar experimentos que demuestren la relación entre temperatura, calor y cambios de estado, documentando sus observaciones de forma clara y ordenada.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de analizar datos experimentales para interpretar fenómenos termodinámicos y comunicar sus resultados utilizando representaciones gráficas y fórmulas matemáticas.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de integrar conceptos de termodinámica con otras áreas STEAM, proponiendo soluciones creativas a problemas prácticos relacionados con la transferencia de calor.

Contenidos Temáticos

Introducción a la Termodinámica

- Definición de termodinámica y su importancia en la vida cotidiana
- Relación de la termodinámica con las ciencias STEAM

Conceptos Básicos: Temperatura, Calor y Energía

- Temperatura: definición, escalas (Celsius, Kelvin, Fahrenheit), medición con termómetros
- Calor: definición, diferencias entre calor y temperatura, unidades de medida (joules, calorías)
- Transferencia de calor: conducción, convección y radiación
- Relación entre calor y energía interna

Cambios de Estado

- Estados de la materia: sólido, líquido, gas
- Procesos de cambio de estado: fusión, solidificación, vaporización, condensación, sublimación
- Calor latente: concepto y cálculo
- Ejemplos cotidianos de cambios de estado

Leyes Básicas de la Termodinámica

- Primera ley de la termodinámica: conservación de la energía, relación entre trabajo, calor y energía interna
- Segunda ley de la termodinámica: dirección natural de los procesos térmicos, entropía (introducción básica)
- Aplicaciones prácticas de las leyes en problemas numéricos simples

Diseño y Realización de Experimentos Termodinámicos

- Planificación de experimentos para observar transferencia de calor y cambios de estado

- Uso de materiales caseros y seguros para experimentos sencillos
- Registro y documentación clara y ordenada de observaciones y resultados

Análisis e Interpretación de Datos Experimentales

- Organización de datos en tablas
- Representación gráfica de datos (gráficas de temperatura vs. tiempo, calor vs. cambio de estado)
- Uso básico de fórmulas matemáticas para interpretar resultados
- Comunicación clara de conclusiones basadas en datos

Integración STEAM y Aplicaciones Prácticas

- Relación de la termodinámica con la ingeniería, tecnología, arte y matemáticas
- Propuestas creativas para resolver problemas prácticos relacionados con la transferencia de calor (ejemplo: diseño de materiales aislantes, dispositivos para conservar temperatura)
- Trabajo interdisciplinar: proyectos que integren ciencias, tecnología, ingeniería, arte y matemáticas

Actividades

Experimento: Observando Cambios de Estado con Agua

Objetivo: Identificar y explicar cambios de estado mediante experimentos sencillos (objetivo 1 y 3).

Descripción:

- Calentar agua en un recipiente hasta que hierva y observar la transición de líquido a gas.
- Colocar hielo en otro recipiente y observar el proceso de fusión.
- Registrar las temperaturas durante los cambios de estado usando termómetros.
- Discutir en clase las observaciones y relacionarlas con los conceptos aprendidos.

Organización: Grupos pequeños (3-4 estudiantes).

Producto esperado: Registro escrito y gráfico de las observaciones, con explicación de los cambios de estado.

Duración estimada: 90 minutos.

Resolución de Problemas Numéricos sobre Transferencia de Calor

Objetivo: Aplicar leyes básicas de la termodinámica para resolver problemas numéricos (objetivo 2).

Descripción:

- Presentar problemas que involucren cálculo de calor transferido, temperatura final y calor latente.
- Guiar a los estudiantes en el uso de fórmulas y unidades apropiadas.
- Realizar ejercicios en clase y discutir soluciones y procedimientos.

Organización: Individual con apoyo del docente.

Producto esperado: Hoja de ejercicios resueltos con explicación de cada paso.

Duración estimada: 60 minutos.

Diseño y Realización de un Experimento Propio sobre Transferencia de Calor

Objetivo: Diseñar y realizar experimentos que demuestren la relación entre temperatura, calor y cambios de estado (objetivo 3 y 4).

Descripción:

- En grupos, planear un experimento simple usando materiales caseros para demostrar un fenómeno termodinámico.
- Realizar el experimento, registrando datos y observaciones cuidadosamente.
- Analizar los datos y preparar una breve presentación con gráficos y conclusiones.

Organización: Grupos de 3-4 estudiantes.

Producto esperado: Informe experimental con tabla de datos, gráficos y presentación oral o visual.

Duración estimada: Dos sesiones de 90 minutos cada una.

Proyecto STEAM: Propuesta Creativa para Mejorar la Aislamiento Térmico

Objetivo: Integrar conceptos de termodinámica con otras áreas STEAM para proponer soluciones creativas (objetivo 5).

Descripción:

- Investigar diferentes materiales y tecnologías para aislamiento térmico.
- Diseñar una propuesta para mejorar el aislamiento de un objeto cotidiano (ejemplo: caja para conservar alimentos).
- Construir un prototipo simple y evaluar su desempeño midiendo la temperatura en su interior versus el ambiente.
- Documentar el proceso y presentar la propuesta explicando fundamentos termodinámicos.

Organización: Grupos de 4-5 estudiantes.

Producto esperado: Prototipo funcional, informe escrito y presentación multimedia.

Duración estimada: Tres sesiones de 90 minutos.

Evaluación

Evaluación Diagnóstica

Qué se evalúa: Conocimientos previos sobre temperatura, calor, estados de la materia y experiencias con cambios de estado.

Cómo se evalúa: Cuestionario corto con preguntas abiertas y de opción múltiple; discusión inicial en clase para conocer ideas previas.

Instrumento sugerido: Cuestionario impreso o digital de 10 preguntas, rúbrica para participación en discusión.

Evaluación Formativa

Qué se evalúa: Progreso en comprensión de conceptos, aplicación de fórmulas, habilidades experimentales y análisis de datos.

Cómo se evalúa: Observación durante actividades, revisión de registros experimentales, ejercicios numéricos y retroalimentación continua.

Instrumento sugerido: Rúbricas para experimentos y resolución de problemas, listas de cotejo para participación y entrega de productos.

Evaluación Sumativa

Qué se evalúa: Dominio integral de los conceptos, habilidades para diseñar y ejecutar experimentos, analizar datos y proponer soluciones STEAM.

Cómo se evalúa: Examen escrito con preguntas conceptuales y numéricas, entrega de informe experimental, presentación del proyecto STEAM.

Instrumento sugerido: Examen escrito con rúbrica, rúbrica para informe y presentación del proyecto, evaluación por pares y docente.

Unidad 11: Electricidad y Magnetismo

Objetivos de Aprendizaje

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de explicar los conceptos de carga eléctrica, corriente y voltaje utilizando ejemplos cotidianos para demostrar su comprensión.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de diseñar y construir circuitos eléctricos simples que incluyan resistencias, interruptores y fuentes de voltaje, y medir sus parámetros usando instrumentos de laboratorio.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de analizar y representar gráficamente la relación entre corriente, voltaje y resistencia en circuitos eléctricos aplicando la Ley de Ohm.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de describir los principios básicos del magnetismo y demostrar la interacción entre campos magnéticos y corrientes eléctricas mediante experimentos prácticos.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de documentar y presentar los resultados de sus experimentos sobre electricidad y magnetismo, integrando conceptos STEAM para fomentar la creatividad y el pensamiento crítico.

Contenidos Temáticos

1. Introducción a la electricidad

- **Concepto de carga eléctrica:** definición de carga eléctrica, tipos de cargas (positiva y negativa), ejemplos cotidianos (electricidad estática, cargas en objetos comunes).
- **Corriente eléctrica:** qué es la corriente eléctrica, sentido convencional de la corriente, ejemplos de corriente en la vida diaria (circuitos en casa, dispositivos electrónicos).
- **Voltaje o diferencia de potencial:** concepto de voltaje, su relación con la energía y la corriente, ejemplos simples para su comprensión (pilas, baterías).
- **Instrumentos de medición básicos:** uso del multímetro para medir voltaje, corriente y resistencia.

2. Circuitos eléctricos simples

- **Componentes básicos de un circuito:** resistencias, interruptores, fuentes de voltaje (pilas, baterías), cables y conectores.
- **Montaje de circuitos:** conexión en serie y paralelo, interpretación de diagramas simples.
- **Construcción práctica:** armado de circuitos con protoboard o tablero de experimentos.
- **Medición en circuitos:** uso del multímetro para medir corriente, voltaje y resistencia en diferentes puntos del circuito.

3. Ley de Ohm y análisis de circuitos

- **Introducción a la Ley de Ohm:** relación entre voltaje (V), corriente (I) y resistencia (R), fórmula $V=IR$.
- **Experimentos para verificar la Ley de Ohm:** variación de corriente al cambiar voltaje o resistencia.
- **Representación gráfica:** cómo graficar corriente vs. voltaje y voltaje vs. resistencia, interpretación de las gráficas.
- **Resolución de problemas básicos:** cálculo de valores en circuitos usando la Ley de Ohm.

4. Magnetismo básico y su relación con la electricidad

- **Conceptos fundamentales del magnetismo:** imanes, polos magnéticos, campo magnético.
- **Interacción entre electricidad y magnetismo:** efecto de un campo magnético sobre una corriente eléctrica y viceversa.
- **Experimentos prácticos:** construcción de electroimanes, observación de desviación de una brújula cerca de un conductor con corriente.

5. Integración STEAM y comunicación de resultados

- **Documentación científica:** registro de observaciones, datos, procedimientos y resultados.
- **Presentación creativa:** elaboración de reportes, infografías, maquetas o videos explicativos integrando conceptos STEAM.
- **Fomento del pensamiento crítico:** análisis de resultados, discusión sobre aplicaciones prácticas y problemas reales relacionados con electricidad y magnetismo.

Actividades

Construcción y análisis de un circuito eléctrico simple

Objetivo: diseñar y construir circuitos eléctricos simples con resistencias, interruptores y fuentes de voltaje; medir parámetros usando instrumentos de laboratorio.

- Distribuir materiales: protoboard, resistencias, cables, interruptores, pilas y multímetros.
- Explicar el esquema del circuito a montar (conexión en serie y paralelo).
- Los estudiantes en parejas arman el circuito siguiendo el diagrama.
- Utilizan el multímetro para medir voltaje, corriente y resistencia en puntos indicados.

- Registran datos en una tabla para su análisis posterior.

Organización: parejas

Producto esperado: circuito armado y tabla con mediciones registradas correctamente.

Duración estimada: 90 minutos

Verificación práctica de la Ley de Ohm y representación gráfica

Objetivo: analizar y representar gráficamente la relación entre corriente, voltaje y resistencia aplicando la Ley de Ohm.

- En grupos pequeños, varían el voltaje y miden la corriente que circula en un circuito con resistencia fija.
- Con los datos obtenidos, construyen tablas de valores.
- Utilizan papel milimetrado o software sencillo para graficar corriente vs. voltaje.
- Discuten el comportamiento lineal esperado y su interpretación física.

Organización: grupos de 3-4 estudiantes

Producto esperado: tablas de datos, gráficas y conclusiones escritas.

Duración estimada: 2 horas

Experimento de electroimán y observación del campo magnético

Objetivo: describir principios básicos del magnetismo y demostrar la interacción entre campos magnéticos y corrientes eléctricas.

- Construcción de un electroimán enrollando un alambre conductor en un clavo.
- Conectar el electroimán a una fuente de corriente continua y observar cómo atrae objetos metálicos pequeños.
- Colocar una brújula cerca del electroimán y observar la desviación de la aguja.
- Registrar observaciones y explicar el fenómeno en términos de magnetismo generado por corriente eléctrica.

Organización: grupos de 3 estudiantes

Producto esperado: reporte de observaciones y explicación del experimento.

Duración estimada: 90 minutos

Presentación integradora de resultados y aplicación STEAM

Objetivo: documentar y presentar resultados de experimentos integrando conceptos STEAM para fomentar creatividad y pensamiento crítico.

- Cada grupo prepara un reporte o presentación multimedia (video, infografía, maqueta) que incluya el proceso experimental, resultados y conclusiones.
- Incorporar aspectos de tecnología (uso de software para gráficas), ingeniería (diseño de circuitos), arte (diseño visual de presentación) y matemáticas (análisis de datos).
- Presentar ante el grupo clase, fomentando preguntas y discusión crítica.

Organización: grupos de 3-4 estudiantes

Producto esperado: presentación multimedia o maqueta con reporte escrito.

Duración estimada: 2 sesiones de 60 minutos

Evaluación

Evaluación diagnóstica

Qué se evalúa: conocimientos previos sobre conceptos básicos de electricidad y magnetismo, así como experiencias cotidianas con electricidad.

Cómo se evalúa: cuestionario corto con preguntas abiertas y de opción múltiple que incluyen ejemplos cotidianos.

Instrumento sugerido: cuestionario escrito o digital al inicio de la unidad.

Evaluación formativa

Qué se evalúa: progreso en la comprensión de conceptos, habilidades para construir circuitos, uso de instrumentos de medición, capacidad para aplicar la Ley de Ohm y realizar experimentos de magnetismo.

Cómo se evalúa: observación directa durante las actividades, revisión de registros en tablas y gráficas, retroalimentación en el momento, preguntas orales y revisión de reportes parciales.

Instrumento sugerido: rúbricas para evaluación de prácticas de laboratorio, listas de cotejo para participación y desempeño, y revisión de informes escritos.

Evaluación sumativa

Qué se evalúa: dominio integral de los conceptos de la unidad, habilidad para diseñar y analizar circuitos, comprensión de la Ley de Ohm, comprensión del magnetismo y capacidad para comunicar resultados integrando STEAM.

Cómo se evalúa: examen escrito con preguntas conceptuales y problemas prácticos, presentación grupal del proyecto final con documentación y análisis.

Instrumento sugerido: examen escrito y rúbrica de evaluación para presentación final.

Unidad 12: Física Moderna y Aplicaciones Tecnológicas

Objetivos de Aprendizaje

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de explicar los conceptos básicos de la teoría de la relatividad y la física cuántica utilizando ejemplos cotidianos y tecnológicos.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de analizar el impacto de la física moderna en el desarrollo de tecnologías actuales mediante la investigación y presentación de casos reales.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de aplicar principios de la física moderna para resolver problemas sencillos relacionados con la energía, el tiempo y la materia en contextos tecnológicos.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de diseñar y realizar un experimento sencillo que demuestre un principio fundamental de la física cuántica o la relatividad, documentando sus observaciones y conclusiones.

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de integrar conceptos de física moderna y creatividad para proponer una idea innovadora que utilice tecnología basada en estos principios, evaluando su viabilidad y aplicación práctica.

Contenidos Temáticos

1. Introducción a la Física Moderna

- Definición y evolución histórica de la física moderna.
- Diferencias entre la física clásica y la física moderna.
- Importancia de la física moderna en la ciencia y la tecnología.

2. Teoría de la Relatividad

- Conceptos básicos de la relatividad especial: espacio y tiempo relativos.
- Velocidad de la luz como límite universal.
- Concepto de dilatación del tiempo y contracción del espacio con ejemplos cotidianos.
- Relatividad general: gravedad como curvatura del espacio-tiempo (introducción conceptual).
- Aplicaciones tecnológicas de la relatividad: GPS y satélites.

3. Física Cuántica

- Conceptos fundamentales: cuantización de la energía, dualidad onda-partícula.
- Principio de incertidumbre de Heisenberg explicado con ejemplos sencillos.
- Modelos atómicos y descubrimientos clave.
- Aplicaciones tecnológicas: láseres, transistores, y dispositivos electrónicos.

4. Impacto de la Física Moderna en la Tecnología Actual

- Investigación de casos reales: dispositivos basados en física cuántica y relatividad.
- Análisis de cómo estos principios han cambiado la vida cotidiana.
- Ejemplos: resonancia magnética, energía nuclear, comunicaciones por fibra óptica.

5. Resolución de Problemas Aplicados

- Ejercicios prácticos sobre energía y tiempo relacionados con la relatividad.
- Problemas sencillos sobre la cuantización de la energía y sus efectos.
- Interpretación de gráficos y datos relacionados con fenómenos cuánticos y relativistas.

6. Diseño y Realización de Experimentos

- Selección de un principio fundamental para experimentar (ejemplo: interferencia de luz, efecto fotoeléctrico básico).
- Planificación del experimento: hipótesis, materiales, procedimiento.
- Recolección y análisis de datos.

- Documentación y presentación de resultados.

7. Innovación y Creatividad en Física Moderna

- Integración de conceptos aprendidos para proponer una idea tecnológica innovadora.
- Evaluación de viabilidad técnica y práctica de la propuesta.
- Presentación creativa de la idea, incluyendo posibles aplicaciones y beneficios sociales.

Actividades

Actividad 1: "Explorando la Relatividad en la Vida Diaria"

Objetivo: Explicar los conceptos básicos de la teoría de la relatividad usando ejemplos cotidianos y tecnológicos.

- Los estudiantes investigan ejemplos concretos donde la relatividad es relevante (GPS, viajes espaciales, relojes atómicos).
- En grupos pequeños, discuten y preparan una presentación breve que explique uno de estos ejemplos con lenguaje sencillo y apoyos visuales.
- Se realiza una exposición grupal donde se comparten los ejemplos y se responden preguntas.

Organización: Grupos de 3-4 estudiantes.

Producto esperado: Presentación visual y explicación oral.

Duración estimada: 2 sesiones de 45 minutos.

Actividad 2: "Experimentando con la Física Cuántica"

Objetivo: Diseñar y realizar un experimento sencillo que demuestre un principio fundamental de la física cuántica o la relatividad.

- El docente introduce un experimento accesible (por ejemplo, experimento de doble rendija con luz o interferencia con láser).
- Los estudiantes, en grupos, planifican y llevan a cabo el experimento siguiendo instrucciones.
- Registran observaciones, analizan resultados y redactan un informe con conclusiones.
- Se realiza una sesión de exposición de resultados y discusión.

Organización: Grupos de 3 estudiantes.

Producto esperado: Informe experimental y presentación oral.

Duración estimada: 3 sesiones de 45 minutos.

Actividad 3: "Investigación y Análisis de Tecnologías Modernas"

Objetivo: Analizar el impacto de la física moderna en el desarrollo de tecnologías actuales mediante la investigación y presentación de casos reales.

- Cada estudiante elige una tecnología (ejemplo: GPS, resonancia magnética, teléfonos inteligentes) que depende de la física moderna.

- Investiga su funcionamiento básico y cómo la física moderna contribuye a su desarrollo.
- Prepara un reporte escrito y una infografía que resuma la información.
- Se comparten los trabajos en clase y se discute el impacto social y científico.

Organización: Individual.

Producto esperado: Reporte escrito e infografía.

Duración estimada: 2 sesiones de 45 minutos más trabajo en casa.

Actividad 4: "Propuesta Innovadora STEAM"

Objetivo: Integrar conceptos de física moderna y creatividad para proponer una idea innovadora que utilice tecnología basada en estos principios.

- En grupos, revisan los conceptos aprendidos y discuten posibles aplicaciones tecnológicas.
- Desarrollan una idea original para un dispositivo o solución tecnológica basada en física moderna.
- Elaboran un plan que incluya descripción, viabilidad técnica, posibles materiales y beneficios.
- Preparan una presentación creativa (modelo, dibujo, maqueta digital o prototipo simple) para compartir con la clase.

Organización: Grupos de 4-5 estudiantes.

Producto esperado: Propuesta escrita y presentación creativa.

Duración estimada: 4 sesiones de 45 minutos.

Evaluación

Evaluación Diagnóstica

Qué se evalúa: Conocimientos previos sobre física clásica y nociones básicas de física moderna.

Cómo se evalúa: Cuestionario de preguntas abiertas y de opción múltiple para identificar conceptos erróneos y nivel inicial de comprensión.

Instrumento sugerido: Test escrito de 15 preguntas cortas.

Evaluación Formativa

Qué se evalúa: Progreso en la comprensión de conceptos, habilidades de investigación, experimentación y comunicación.

- Observación directa y registro de participación durante actividades grupales.
- Revisión continua de informes, presentaciones y productos parciales.
- Preguntas guía y retroalimentación en sesiones de trabajo.

Instrumento sugerido: Rúbricas para presentaciones, informes y participación.

Evaluación Sumativa

Qué se evalúa: Dominio global de los objetivos de la unidad, incluyendo explicación de conceptos, análisis de casos, aplicación en problemas, realización de experimentos y propuesta innovadora.

- Examen escrito con preguntas teóricas y prácticas.
- Evaluación del informe y presentación del experimento.
- Evaluación de la propuesta innovadora mediante rúbrica que contemple creatividad, viabilidad y aplicación.

Instrumento sugerido: Examen final, rúbricas para informes y presentaciones finales.

Unidad 13: Proyecto Integrador STEAM en Física

Objetivos de Aprendizaje

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de diseñar un proyecto colaborativo que integre conceptos de física, matemáticas, tecnología, ingeniería y arte para resolver un problema real, aplicando la metodología STEAM.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de aplicar principios fundamentales de la física para analizar y explicar fenómenos involucrados en su proyecto, utilizando representaciones matemáticas y experimentales.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de ejecutar y documentar experimentos relacionados con su proyecto, validando hipótesis y conceptos físicos mediante evidencias recolectadas.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de comunicar de manera clara y creativa los resultados y conclusiones de su proyecto integrador, utilizando recursos tecnológicos y artísticos.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de evaluar críticamente el impacto y la viabilidad de su solución propuesta, considerando aspectos científicos, tecnológicos, ambientales y sociales.

Contenidos Temáticos

1. Introducción al enfoque STEAM y al proyecto integrador

- Concepto y características del enfoque STEAM: integración de ciencia, tecnología, ingeniería, arte y matemáticas.
- Importancia del trabajo colaborativo y multidisciplinario en proyectos STEAM.
- Presentación del problema real a resolver: contexto, relevancia y retos.
- Metodología general para el desarrollo de proyectos integradores STEAM.

2. Diseño y planeación del proyecto colaborativo

- Identificación y análisis del problema desde distintas perspectivas STEAM.
- Formulación de objetivos específicos y metas del proyecto.
- Asignación de roles y responsabilidades dentro del equipo.
- Planificación de actividades, recursos, tiempos y materiales.
- Uso de herramientas digitales para organizar y documentar la planeación.

3. Fundamentos de física aplicados al proyecto

- Revisión de conceptos físicos relevantes según el problema: fuerzas, energía, movimiento, electricidad, óptica u otros según el proyecto.
- Representación matemática de fenómenos físicos: fórmulas, gráficos y tablas.
- Uso de modelos y simulaciones para comprender y predecir comportamientos físicos.
- Relación de conceptos físicos con otras áreas STEAM (matemáticas, tecnología e ingeniería).

4. Ejecución y documentación de experimentos

- Diseño experimental: hipótesis, variables, materiales y procedimientos.
- Montaje y realización de experimentos para validar conceptos físicos y probar soluciones.
- Registro sistemático de observaciones, datos y resultados.
- Análisis e interpretación de datos experimentales.
- Uso de herramientas tecnológicas para documentar y presentar evidencias (videos, fotos, software de análisis).

5. Comunicación creativa de resultados y conclusiones

- Elaboración de informes científicos claros y estructurados.
- Presentaciones orales apoyadas con recursos tecnológicos (diapositivas, videos, prototipos digitales).
- Incorporación de elementos artísticos para hacer la comunicación más atractiva y efectiva.
- Uso de medios digitales y redes para compartir resultados con la comunidad educativa.

6. Evaluación crítica del proyecto y su impacto

- Análisis de la viabilidad técnica y científica de la solución propuesta.
- Evaluación del impacto ambiental y social del proyecto.
- Reflexión sobre mejoras posibles y aprendizajes obtenidos.
- Retroalimentación entre pares y autoevaluación del trabajo colaborativo.

Actividades

Actividad 1: Diagnóstico y selección del problema real

Objetivo: Contribuye al objetivo de diseñar un proyecto colaborativo integrador STEAM.

Descripción:

- En grupos, investigar problemas reales del entorno local que puedan resolverse con conocimientos STEAM.
- Realizar lluvia de ideas y discusión para seleccionar un problema relevante y viable.
- Presentar una breve propuesta justificando la elección del problema.

Organización: Grupos de 4-5 estudiantes.

Producto esperado: Documento o presentación con la descripción y justificación del problema seleccionado.

Duración estimada: 2 sesiones de clase (90 minutos cada una).

Actividad 2: Diseño del plan de trabajo y roles del equipo

Objetivo: Diseñar el proyecto colaborativo con roles, actividades y recursos.

Descripción:

- Definir objetivos específicos y metas del proyecto.
- Asignar roles (coordinador, encargado de experimentos, documentación, comunicación, diseño artístico, etc.).
- Elaborar un cronograma con actividades, recursos y tiempos.
- Crear un tablero digital (ej. Trello, Padlet) para organizar el trabajo.

Organización: Grupos.

Producto esperado: Plan de proyecto documentado y tablero digital de organización.

Duración estimada: 2 sesiones.

Actividad 3: Ejecución de experimentos y recolección de datos

Objetivo: Aplicar principios físicos y validar hipótesis mediante experimentos.

Descripción:

- Diseñar experimentos simples relacionados con el problema y la solución propuesta.
- Realizar los experimentos en el laboratorio o aula equipada, siguiendo procedimientos seguros.
- Registrar datos, observaciones y resultados en formatos adecuados.
- Analizar los resultados y discutir su significado en relación con el proyecto.

Organización: Grupos.

Producto esperado: Registro experimental completo con análisis preliminar.

Duración estimada: 3 sesiones.

Actividad 4: Presentación creativa y evaluación del proyecto

Objetivo: Comunicar resultados y evaluar impacto y viabilidad del proyecto.

Descripción:

- Elaborar un informe escrito integrando aspectos científicos, tecnológicos y artísticos.
- Preparar una presentación multimedia que incluya prototipos, videos, gráficos y elementos artísticos.
- Presentar el proyecto ante el grupo y docentes, explicando resultados y evaluando impacto.
- Realizar autoevaluación y evaluación entre pares sobre el trabajo y el producto.

Organización: Grupos.

Producto esperado: Informe final, presentación multimedia y reporte de evaluación.

Duración estimada: 3 sesiones.

Evaluación

Evaluación diagnóstica

Qué se evalúa: Conocimientos previos sobre física básica, trabajo en equipo y comprensión del enfoque STEAM.

Cómo se evalúa: Cuestionario inicial y discusión grupal para detectar ideas previas y actitudes.

Instrumento sugerido: Cuestionario escrito con preguntas abiertas y de opción múltiple; registro de observación del docente en discusión.

Evaluación formativa

Qué se evalúa: Progreso en diseño del proyecto, aplicación de conceptos físicos, ejecución experimental, trabajo colaborativo y documentación.

Cómo se evalúa: Revisión continua de productos parciales (plan de trabajo, registros experimentales), observación de participación y autoevaluaciones del equipo.

Instrumento sugerido: Rúbricas para evaluar plan de trabajo, experimentos y documentación; listas de cotejo para participación y colaboración; diarios de aprendizaje.

Evaluación sumativa

Qué se evalúa: Calidad y coherencia del proyecto final, aplicación correcta de principios físicos, creatividad en la comunicación, análisis crítico del impacto y viabilidad.

Cómo se evalúa: Calificación del informe escrito, presentación multimedia y análisis crítico; evaluación por parte del docente y retroalimentación de pares.

Instrumento sugerido: Rúbrica integral de evaluación del proyecto integrador que contemple criterios científicos, técnicos, artísticos y sociales.

Unidad 14: Preparación para Competencias y Olimpiadas de Física

Objetivos de Aprendizaje

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de resolver problemas complejos de física relacionados con cinemática, dinámica y energía, aplicando fórmulas y conceptos fundamentales bajo condiciones de tiempo limitado.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de diseñar y ejecutar experimentos avanzados que validen principios físicos, documentando sus procedimientos y resultados con precisión y claridad.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de analizar y evaluar estrategias efectivas para la resolución de problemas en competencias científicas, proponiendo soluciones creativas y fundamentadas.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de integrar herramientas matemáticas y tecnológicas para representar y modelar fenómenos físicos complejos, justificando sus métodos y resultados.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de preparar y presentar exposiciones orales y escritas sobre temas específicos de física, demostrando dominio del contenido y habilidades comunicativas adecuadas para competencias y olimpiadas.

Contenidos Temáticos

1. Resolución de Problemas Complejos en Física

- **1.1 Cinemática Avanzada:** Análisis de movimientos rectilíneos y curvilíneos, incluyendo MRU, MRUA y movimientos parabólicos con enfoque en problemas de aplicación real y competencia.
- **1.2 Dinámica Aplicada:** Estudio de fuerzas, leyes de Newton, fricción, y sistemas con múltiples fuerzas en equilibrio y desequilibrio, con enfoque en ejercicios complejos tipo olimpiada.
- **1.3 Energía y Trabajo:** Cálculo y aplicación de energía cinética, potencial, trabajo y potencia en sistemas dinámicos, incluyendo problemas que requieren análisis integral y uso combinado de conceptos.
- **1.4 Técnicas para Resolver Problemas Bajo Presión:** Estrategias para administrar tiempo, identificar datos relevantes, simplificar problemas complejos y verificar resultados en competencias.

2. Diseño y Ejecución de Experimentos Avanzados

- **2.1 Principios de Diseño Experimental:** Formulación de hipótesis, variables independientes y dependientes, control de variables, y selección de instrumentos.
- **2.2 Técnicas de Medición Precisa:** Uso de instrumentos avanzados (cronómetros digitales, sensores de movimiento, dinamómetros), y técnicas para minimizar errores experimentales.
- **2.3 Registro y Análisis de Datos:** Documentación detallada, uso de tablas, gráficos y análisis estadístico básico para validar resultados experimentales.
- **2.4 Presentación de Resultados Científicos:** Redacción de informes claros y estructurados, y preparación de exposiciones para comunicar hallazgos experimentales.

3. Estrategias para la Resolución de Problemas en Competencias Científicas

- **3.1 Métodos de Pensamiento Crítico y Creativo:** Análisis de problemas desde diferentes perspectivas, generación de hipótesis múltiples y evaluación crítica de soluciones.
- **3.2 Trabajo Colaborativo y Comunicación:** Técnicas para el trabajo en equipo, discusión y consenso en la resolución de problemas complejos.
- **3.3 Uso de Recursos y Herramientas Tecnológicas:** Aplicación de software y calculadoras científicas para modelar problemas y verificar soluciones.
- **3.4 Simulacros de Competencias:** Prácticas con problemas tipo olimpiada para desarrollar rapidez y precisión.

4. Integración de Herramientas Matemáticas y Tecnológicas

- **4.1 Modelado Matemático de Fenómenos Físicos:** Ecuaciones diferenciales básicas, funciones y gráficos para representar cinemática y dinámica.
- **4.2 Uso de Software de Simulación Física:** Introducción a herramientas como GeoGebra, PhET y otros simuladores para experimentar y visualizar conceptos.

- **4.3 Interpretación y Validación de Modelos:** Comparación de resultados teóricos y experimentales, ajuste de modelos y discusión de discrepancias.

5. Preparación y Presentación de Exposiciones en Física

- **5.1 Investigación y Organización del Contenido:** Métodos para seleccionar información relevante y estructurar una presentación efectiva.
- **5.2 Técnicas de Comunicación Oral y Escrita:** Uso adecuado del lenguaje técnico, claridad, entonación, y apoyo visual para exposiciones.
- **5.3 Uso de Recursos Multimedia:** Incorporación de diapositivas, videos y simulaciones para enriquecer presentaciones.
- **5.4 Evaluación y Retroalimentación:** Práctica de exposiciones con evaluación entre pares y autoevaluación para mejorar habilidades comunicativas.

Actividades

Actividad 1: Resolución rápida de problemas tipo olimpiada

Objetivo: Desarrollar la capacidad para resolver problemas complejos de física bajo condiciones de tiempo limitado.

Descripción:

- Se distribuyen una serie de problemas relacionados con cinemática, dinámica y energía, diseñados con dificultad progresiva.
- Los estudiantes trabajan individualmente para resolver cada problema en un tiempo establecido (por ejemplo, 10 minutos por problema).
- Después de cada problema, el docente realiza una breve sesión de revisión y discusión del método y solución.
- Se enfatiza el uso de técnicas para identificar datos clave y aplicar fórmulas efectivamente.

Organización: Individual

Producto esperado: Soluciones escritas con procedimientos y respuestas justificadas.

Duración estimada: 2 sesiones de 50 minutos.

Actividad 2: Diseño y ejecución de un experimento para validar la segunda ley de Newton

Objetivo: Diseñar y ejecutar un experimento avanzado para validar principios físicos, documentando con precisión.

Descripción:

- En grupos de 3-4, los estudiantes diseñan un experimento para medir la relación entre fuerza, masa y aceleración.
- Seleccionan materiales e instrumentos (dinamómetro, cronómetro, masas), definen variables y procedimiento.
- Realizan el experimento, registran datos en tablas y elaboran gráficos.
- Preparan un informe escrito con introducción, procedimiento, resultados, análisis y conclusiones.
- Presentan oralmente su experimento al grupo, explicando método y resultados.

Organización: Grupos de 3-4 estudiantes

Producto esperado: Informe experimental y presentación oral.

Duración estimada: 3 sesiones de 50 minutos.

Actividad 3: Simulacro de competencia de física con trabajo en equipo

Objetivo: Analizar y aplicar estrategias efectivas para la resolución de problemas en competencias científicas.

Descripción:

- Formar equipos de 4 estudiantes.
- Distribuir un conjunto de problemas complejos que deben resolver colaborativamente en un tiempo limitado.
- Durante la actividad, los equipos discuten estrategias, asignan roles y aplican técnicas de pensamiento crítico y creativo.
- Al finalizar, cada equipo presenta una solución destacada explicando el proceso y la estrategia empleada.
- Docente y compañeros brindan retroalimentación sobre las estrategias y soluciones.

Organización: Grupos de 4 estudiantes

Producto esperado: Soluciones escritas y presentación oral de estrategias.

Duración estimada: 2 sesiones de 50 minutos.

Actividad 4: Creación de una presentación multimedia sobre un tema avanzado de física

Objetivo: Preparar y presentar exposiciones orales y escritas demostrando dominio del contenido y habilidades comunicativas.

Descripción:

- Individualmente o en parejas, los estudiantes eligen un tema avanzado de física (por ejemplo, energía mecánica, leyes de Newton, cinemática).
- Investigan información, organizan el contenido y diseñan una presentación multimedia (diapositivas, videos, simulaciones).
- Preparan un guion para la exposición oral y un resumen escrito.
- Presentan su trabajo ante el grupo, utilizando recursos multimedia para apoyar la explicación.
- Reciben retroalimentación del docente y compañeros para mejorar la comunicación científica.

Organización: Individual o parejas

Producto esperado: Presentación multimedia y resumen escrito.

Duración estimada: 3 sesiones de 50 minutos.

Evaluación

Evaluación Diagnóstica

Qué se evalúa: Nivel inicial de conocimientos y habilidades en resolución de problemas, diseño experimental y comunicación científica.

Cómo se evalúa: Prueba escrita con problemas básicos de cinemática, dinámica y energía; breve cuestionario sobre experiencia en experimentación y exposiciones.

Instrumento sugerido: Cuestionario diagnóstico con preguntas abiertas y de opción múltiple.

Evaluación Formativa

Qué se evalúa: Progreso en la resolución de problemas complejos, diseño y ejecución de experimentos, aplicación de estrategias y elaboración de presentaciones.

Cómo se evalúa: Observación directa durante actividades, revisión de informes y soluciones parciales, retroalimentación continua y autoevaluación con rúbricas.

Instrumento sugerido: Rúbricas de desempeño para problemas, informes experimentales, exposiciones y participación.

Evaluación Sumativa

Qué se evalúa: Dominio integral de los objetivos: resolución de problemas, diseño experimental, uso de estrategias, integración tecnológica y comunicación.

Cómo se evalúa: Examen escrito con problemas complejos bajo tiempo limitado; presentación final de un experimento con informe y exposición; evaluación de una presentación científica multimedia.

Instrumento sugerido: Examen escrito, rúbrica para informe y presentación oral, rúbrica para presentación multimedia.