

Unidad 1: Fundamentos del movimiento vertical y representación gráfica

Descripción del Curso

Este curso abarca el estudio del movimiento y la comunicación técnica de sus características, con un enfoque en la aplicación de conceptos de cinemática y dinámica a contextos reales. La Unidad 5, Comunicación y justificación técnica de movimientos verticales, aporta un marco central para la expresión clara y razonada de conclusiones sobre movimientos verticales, mediante el uso de gráficos, ecuaciones y terminología física para sustentar respuestas basadas en evidencia matemática y física presentadas en informes y presentaciones. A lo largo del curso, los estudiantes desarrollan habilidades para redactar conclusiones fundamentadas a partir de datos y representaciones gráficas, presentar resultados con lenguaje técnico y justificar soluciones con evidencia sólida y coherente. Se enfatiza la interpretación de datos experimentales y teóricos, la construcción de argumentos basados en evidencia y la capacidad de comunicar ideas complejas de forma accesible para audiencias diversas. La unidad focal promueve la capacidad de:

- interpretar gráficos de movimiento vertical (velocidad, aceleración, posición) y relacionarlos con ecuaciones de movimiento;
- redactar conclusiones que conecten observaciones con principios físicos;
- justificar soluciones y respuestas empleando razonamiento lógico y evidencia matemática;
- comunicar resultados de manera clara mediante informes y presentaciones, integrando gráficos, ecuaciones y lenguaje técnico;
- aplicar estas habilidades en situaciones reales, como análisis de trayectorias, estudios de seguridad y optimización de movimientos en distintos ámbitos.

El curso está diseñado para ser accesible y aplicable a estudiantes con distintos niveles de experiencia en física y matemáticas, favoreciendo el desarrollo de pensamiento crítico, claridad comunicativa y capacidad de justificar ideas ante distintas audiencias. Se incentiva el trabajo colaborativo, la revisión de argumentos y la reflexión sobre el proceso de razonamiento científico, asegurando que el aprendizaje sea transferible a situaciones cotidianas y futuras trayectorias académicas o profesionales.

Competencias

- Analizar datos y gráficos de movimiento vertical, interpretando su relación con las leyes básicas de la física.
- Comunicar de forma clara y precisa ideas científicas utilizando lenguaje técnico, gráficos y ecuaciones.
- Justificar conclusiones y soluciones con evidencia matemática y física sólida y coherente.
- Aplicar conceptos de cinemática y dinámica a situaciones reales y problemas prácticos.
- Desarrollar informes y presentaciones que integren resultados, gráficos y argumentos razonados.
- Trabajar colaborativamente para elaborar argumentos y validar conclusiones a través de la revisión entre pares.
- Desarrollar habilidad de autoevaluación y reflexión crítica sobre el proceso de razonamiento científico.

Requerimientos

- Conocimientos previos básicos en física de movimiento y fundamentos de álgebra. - Habilidad para interpretar gráficos y tablas, así como leer ecuaciones. - Disponibilidad de tiempo para realizar prácticas, tareas y presentaciones. - Materiales: cuaderno de notas, calculadora, acceso a herramientas de gráficos (p. ej., Desmos o similar) y ordenador o dispositivo con conexión a internet. - Entorno de trabajo adecuado para análisis de datos y elaboración de informes y presentaciones. - Compromiso con la revisión y discusión de resultados en equipo y con la entrega de evidencias que sustenten las conclusiones.

Unidades del Curso

Unidad 1: Unidad 1: Fundamentos del movimiento vertical y representación gráfica

Objetivos de Aprendizaje

- Interpretar gráficas de posición-tiempo y de velocidad-tiempo para identificar la aceleración, la velocidad en instantes y las tendencias del movimiento vertical.
- Diferenciar entre velocidad promedio e instantánea a partir de gráficas y reconocer la dirección positiva o negativa en el eje vertical.
- Relacionar las ecuaciones del movimiento vertical con las gráficas para anticipar el comportamiento de un objeto.

Contenidos Temáticos

1. **Tema 1:** Conceptos básicos del movimiento vertical: posición, desplazamiento, velocidad y aceleración. Descripción corta de cómo se miden y comparan en contextos simples.
2. **Tema 2:** Lectura e interpretación de gráficas P-T y V-T: pendientes, signos y qué informan sobre la aceleración y la dirección del movimiento.
3. **Tema 3:** Relación entre gráficas y ecuaciones del movimiento vertical: derivación de pendientes y curvaturas y su interpretación física.

Actividades

- **Actividad: Análisis cooperativo de gráficas P-T y V-T**

Descripción: En parejas, se entregan gráficas simuladas de movimiento vertical. Se identifican aceleración, velocidad en instantes específicos y la dirección del movimiento.

Puntos clave: lectura de pendientes, signos de velocidad y aceleración, interpretación de curvas para deducir magnitudes y direcciones.

Aprendizajes: capacidad para extraer información cuantitativa de gráficas y vincularla con el movimiento real.

- **Actividad: Construcción de un cuadro de datos y lectura de pendientes**

Descripción: Se generan datos sintéticos de posición y tiempo, se calculan velocidades y aceleraciones aproximadas a partir de diferencias finitas y se presentan en una gráfica.

Puntos clave: método de diferencias finitas, interpretación de pendientes, conversión entre P-T y V-T.

Aprendizajes: relación entre datos medidos y gráficas; mejora de la habilidad de estimar magnitudes dinámicas.

- **Actividad: Relación entre ecuaciones y gráficas**

Descripción: Se relacionan las ecuaciones del movimiento vertical con las formas de las gráficas (rectas y curvas) para predecir comportamiento futuro.

Puntos clave: $s(t) = s_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$; interpretación de la pendiente y la curvatura en P-T y V-T.

Aprendizajes: capacidad para usar fórmulas para anticipar trayectorias y validar con gráficas.

Evaluación

- Actividad de interpretación de gráficas: se evalúa la capacidad para identificar aceleración y dirección a partir de P-T y V-T (Relación con el OBJETIVO GENERAL 1).
- Ejercicio escrito: relación entre ecuaciones y gráficas, resolviendo problemas simples de movimiento vertical (Relación con el OBJETIVO GENERAL 3).
- Cuestionario corto de conceptos: velocidad instantánea vs. promedio, signo de aceleración (Relación con los OBJETIVOS ESPECÍFICOS 1 y 2).

Unidad 2: Unidad 2: Movimiento vertical con aceleración constante y caída libre

Objetivos de Aprendizaje

- Resolver problemas de movimiento vertical con aceleración constante, incluyendo caída libre, usando $g \approx 9,8 \text{ m/s}^2$ y correctamente las direcciones.
- Determinar variables (posición, velocidad, tiempo) en caídas o ascensos bajo aceleración constante a partir de las ecuaciones relevantes.
- Interpretar situaciones de caída libre y otros movimientos verticales en términos de signos y magnitudes de v y a .

Contenidos Temáticos

1. **Tema 1:** Ecuaciones del movimiento vertical con aceleración constante: $s = s_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$, $v = v_0 + a t$, y cierra con ejemplos prácticos.
2. **Tema 2:** Caída libre y g : interpretación de la dirección positiva/negativa y uso de $g \approx 9,8 \text{ m/s}^2$.
3. **Tema 3:** Resolución de problemas y estrategias de resolución paso a paso (identificación de datos, elección de ecuaciones y unidades).

Actividades

- **Actividad: Resolución guiada de problemas de caída libre**

Descripción: Se presentan varios problemas en los que se deben identificar datos dados, elegir las ecuaciones adecuadas y calcular s , v y t . Se discute la dirección y se verifica la consistencia de unidades.

Puntos clave: aplicación de $s = s_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$, interpretación de signos y unidades correctas.

Aprendizajes: dominio de las ecuaciones de movimiento con a constante y manejo de la dirección positiva/negativa.

- **Actividad: Simulación de caída libre con $g = 9,8 \text{ m/s}^2$**

Descripción: Usando una simulación o calculadora, se obtienen trayectorias de caída y se comparan con resultados analíticos para ver la influencia de la magnitud de g y de la velocidad inicial.

Puntos clave: verificación de modelos, comparación entre teoría y simulación.

Aprendizajes: comprensión de cómo g define la aceleración en caída libre y cómo cambian las magnitudes con el tiempo.

- **Actividad: Propuesta de resolución de un problema real**

Descripción: Se plantea un escenario práctico (caída de un objeto desde una altura) y se justifica la elección de ecuaciones, signos y su interpretación física.

Puntos clave: razonamiento lógico, uso correcto de las unidades y la dirección.

Aprendizajes: capacidad de traducir un problema real a un modelo matemático simple.

Evaluación

- Actividad de resolución de problemas de caída libre (objetivo general 2).
- Cuestionario conceptual sobre g , direcciones y signos de v y a (objetivo general 2).
- Problema aplicado: descripción y solución paso a paso con verificación de unidades (conecta con objetivo general 1 y 3).

Unidad 3: Unidad 3: Diseño experimental para medir posición y tiempo en movimiento vertical

Objetivos de Aprendizaje

- Planificar un experimento sencillo para medir posición y tiempo en movimiento vertical, considerando variables y controles básicos.
- Recolectar datos de posición y tiempo con métodos simples y fiables; calcular velocidad y aceleración a partir de esos datos.
- Identificar fuentes de error, estimar la incertidumbre y proponer mejoras al experimento.

Contenidos Temáticos

1. **Tema 1:** Diseño experimental básico: variables independientes, dependientes y controles; precauciones de medición.
2. **Tema 2:** Métodos de medición de posición y tiempo: reglas, cronómetros, videoanálisis básico; introducción a la incertidumbre.

3. **Tema 3:** Cálculo de velocidad y aceleración a partir de datos de posición-tiempo; lenguaje de incertidumbres y propagación de errores.
4. **Tema 4:** Fuentes de error comunes y posibles mejoras al experimento (precisión de instrumentos, muestreo, repetibilidad).

Actividades

• Actividad: Planificación de un experimento simple

Descripción: En grupos, diseñan un experimento para medir la posición y el tiempo de un objeto en movimiento vertical, identificando variables y controles. Se redacta un plan de ejecución y seguridad.

Puntos clave: definición de variables, procedimiento paso a paso, criterios de éxito.

Aprendizajes: capacidad de diseñar un experimento básico y anticipar posibles fuentes de error.

• Actividad: Recolección de datos y cálculos

Descripción: Se ejecuta el experimento y se registran posiciones en diferentes instantes; a partir de los datos se calculan v y a usando diferencias finitas y ecuaciones básicas.

Puntos clave: manejo de datos, cálculo de magnitudes dinámicas, consistencia de unidades.

Aprendizajes: uso de datos experimentales para obtener magnitudes de interés y practicar propagación de errores.

• Actividad: Análisis de incertidumbre y mejora

Descripción: Se identifican fuentes de error, se estiman incertidumbres y se proponen mejoras para aumentar la precisión y fiabilidad del experimento.

Puntos clave: estimación de incertidumbre, impacto de errores sistemáticos y aleatorios, propuestas de mejora.

Aprendizajes: comprensión de la importancia de la incertidumbre en experimentos físicos y cómo reducirla.

Evaluación

- Diseño y planificación de un experimento (objetivo general 3).
- Informe de datos, cálculos de v y a y análisis de incertidumbre (objetivo general 3).
- Discusión de fuentes de error y mejoras propuestas (objetivo general 3).

Unidad 4: Aplicaciones y análisis de situaciones reales de movimiento vertical

Objetivos de Aprendizaje

- Analizar casos reales de movimiento vertical y seleccionar las ecuaciones adecuadas para modelarlos.
- Determinar variables clave (posiciones, velocidades, aceleraciones) en cada escenario y explicar el razonamiento físico detrás de las respuestas.
- Comparar diferentes situaciones y justificar las soluciones con argumentos basados en evidencia matemática y física.

Contenidos Temáticos

1. **Tema 1:** Análisis de caída de un objeto desde cierta altura: cómo aplicar g y qué simplificar.
2. **Tema 2:** Movimiento de un ascensor: subida y bajada, condiciones de aceleración constante y límites prácticos.
3. **Tema 3:** Comparación de escenarios y límites del modelo: resistencia del aire y efectos prácticos.

Actividades

• Actividad: Caso de caída controlada y análisis

Descripción: Se estudia un caso de caída con datos simulados o proporcionados. Se calculan s , v y a y se discute la validez de suposiciones ($a \neq$ constante, aire despreciable).

Puntos clave: aplicar g , interpretar resultados y discutir limitaciones del modelo.

Aprendizajes: habilidad para aplicar conceptos de movimiento vertical a situaciones reales y justificar con ecuaciones.

• Actividad: Análisis de movimiento de un ascensor

Descripción: Se modela el movimiento de un ascensor durante inicio, subida y parada, identificando v , a y duraciones; se discuten direcciones y signos.

Puntos clave: interpretación física de los signos y magnitudes; uso de ecuaciones para resolver preguntas.

Aprendizajes: aplicación de conceptos a un sistema real de la vida cotidiana y consolidación de la interpretación gráfica.

• Actividad: Comparación de escenarios y discusión

Descripción: Se comparan dos o tres escenarios (caída libre versus ascenso controlado) y se justifica cuál es la solución adecuada según las ecuaciones y el contexto.

Puntos clave: análisis crítico, razonamiento basado en evidencia y claridad en la argumentación.

Aprendizajes: capacidad de justificar decisiones con base matemática y física.

Evaluación

- Análisis de casos reales con resolución y justificación (objetivo general 4).
- Cuestionario sobre conceptos clave (g , signos, direcciones) y su aplicación a escenarios reales (objetivo general 1 y 2).
- Actividad de comparación de escenarios con explicaciones fundamentadas (objetivo general 5).

Unidad 5: Unidad 5: Comunicación y justificación técnica de movimientos verticales

Objetivos de Aprendizaje

- Redactar conclusiones bien fundamentadas a partir de datos y gráficos de movimiento vertical.
- Presentar resultados utilizando gráficos, ecuaciones y lenguaje técnico de física.

- Justificar soluciones y conclusiones con evidencia matemática y física sólida y coherentemente articulada.

Contenidos Temáticos

1. **Tema 1:** Estructura de un informe científico: introducción, método, resultados, discusión y conclusiones; uso correcto de ecuaciones y unidades.
2. **Tema 2:** Presentación de gráficos y explicaciones orales o escritas: lectura de gráficos, interpretación y argumentación.

Actividades

• Actividad: Elaboración de un informe técnico

Descripción: Se elige un caso de movimiento vertical trabajado en unidades anteriores y se elabora un informe completo con gráficos, ecuaciones y conclusiones justificadas.

Puntos clave: estructura de informe, claridad en la argumentación, consistencia entre datos y conclusiones.

Aprendizajes: habilidad para comunicar razonadamente resultados científicos con evidencia.

• Actividad: Presentación de un caso y defensa de la solución

Descripción: En parejas o grupos, presentan un análisis de un caso real y defienden su solución ante la clase, usando gráficos y ecuaciones como soporte.

Puntos clave: claridad en la exposición, uso correcto del lenguaje técnico y respuesta a preguntas basadas en evidencia.

Aprendizajes: desarrollo de habilidades de comunicación científica y argumentación.

• Actividad: Revisión entre pares y autoevaluación

Descripción: Se revisan informes de compañeros y se realiza una autoevaluación de la calidad de las conclusiones y la argumentación científica.

Puntos clave: pensamiento crítico, manejo de criterios de evaluación y mejora continua.

Aprendizajes: capacidad de evaluar críticamente y mejorar la redacción y la presentación de resultados.

Evaluación

- Informe técnico final con interpretación de gráficos y uso de ecuaciones (objetivo general 5).
- Presentación oral y defensa de soluciones basadas en evidencia (objetivo general 5).
- Revisión entre pares y autoevaluación de la calidad de la comunicación científica (objetivo general 5).