

Desafío STEM: Análisis de la cinemática en planos inclinados usando Tracker

Contexto del desafío

Los planos inclinados han sido utilizados durante siglos como sistemas mecánicos que facilitan el movimiento de objetos pesados. En este desafío, se busca estudiar cómo varía la aceleración de un cuerpo que se desliza por diferentes planos inclinados, mediante el uso del software de análisis de video **Tracker**. La experiencia combina conceptos fundamentales de la cinemática con herramientas digitales, promoviendo la formulación de modelos físicos y su validación experimental.

Objetivo general

Analizar el movimiento de un cuerpo que se desliza por planos inclinados con diferentes ángulos, utilizando el software **Tracker**, con el fin de establecer la relación entre la aceleración y la inclinación, y contrastar los resultados experimentales con el modelo físico teórico.

Conexiones STEM

- **Ciencia:** Aplicación de la cinemática y la dinámica de cuerpos en planos inclinados; validación experimental del modelo $a = g \sin \theta$.
- **Tecnología:** Uso del software **Tracker** para extraer datos físicos reales a partir de videos.
- **Ingeniería:** Análisis experimental de sistemas mecánicos simples; diseño de estrategias de medición y control de variables.
- **Matemáticas:** Interpretación de gráficas, cálculo de pendientes (aceleración), uso de funciones lineales y senoidales para modelado.

Participación del docente

El docente cumple un rol **activo y estratégico**:

- Introduce el uso de Tracker y repasa los conceptos físicos involucrados.
- Orienta a los grupos en el diseño experimental y análisis de datos.
- Promueve la interpretación crítica y científica de los resultados.
- Evalúa con criterio formativo y guía la reflexión final.

Distribución por sesiones

Sesión 1 (1.5 h): Introducción y diseño experimental

- Introducción al reto y mini-clase sobre planos inclinados y Tracker.
- Demostración práctica del uso del software.
- Grabación de videos con al menos tres ángulos diferentes de inclinación.

Tarea: Tener los videos listos y Tracker instalado para la siguiente sesión.

Sesión 2 (1.5 h): Análisis con Tracker

- Carga y calibración de videos.
- Obtención de gráficas: posición vs. tiempo, velocidad vs. tiempo, aceleración vs. tiempo.
- Cálculo de aceleraciones y comparación con el modelo $a = g \sin \theta$.

Tarea: Finalizar análisis, preparar informe y exposición.

Sesión 3 (1.5 h): Exposición y entrega

- Presentación oral de los resultados (5–6 min por grupo).
- Entrega del informe escrito.

Requisitos obligatorios en la exposición e informe

Durante la exposición oral y en el informe escrito, los estudiantes deben ser capaces de:

- Explicar el modelo físico $a = g \sin \theta$ y su relación con los datos obtenidos.
- Mostrar e interpretar las curvas de posición, velocidad y aceleración en función del tiempo, para cada ángulo utilizado.
- Contrastar experimentalmente los resultados con el modelo teórico.

Rúbrica de exposición oral (2.5 puntos)

Criterio	Puntaje
Claridad en la presentación de objetivos, metodología y resultados	0.5
Presentación de curvas de posición, velocidad y aceleración	0.5
Explicación del modelo $a = g \sin \theta$ y comparación con datos	0.75
Participación equilibrada del equipo	0.5
Respuestas claras a preguntas del docente	0.25
Total	2.5

Rúbrica del informe escrito (2.5 puntos)

Criterio	Puntaje
Redacción clara y estructura organizada del informe	0.5
Presentación y análisis de datos y gráficas	0.5
Inclusion e interpretación de las curvas	0.5
Explicación del modelo físico y contraste con los datos	0.75
Referencias y fundamentación científica	0.25
Total	2.5

Nota final

Informe (2.5) + Exposición (2.5) = Total: 5.0 puntos