

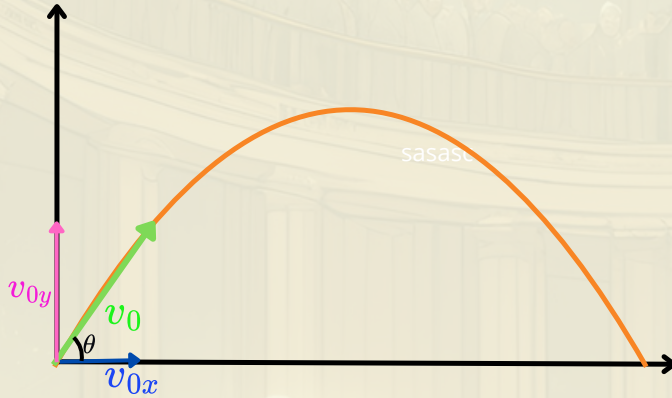
Movimiento Parabólico



Hola soy, Albert Einstein, te voy a ayudar en esta última sección.

Carta al profe 1

1879-1955



4

El movimiento parabólico es la trayectoria que sigue un objeto lanzado con una velocidad inicial en un ángulo respecto a la horizontal, sin considerar la resistencia del aire, solo se considera la acción de la gravedad. Algunos puntos clave son:

- Descomposición en dos movimientos:
 - Movimiento horizontal: Se desplaza a velocidad constante.
 - Movimiento vertical: Sufre una aceleración constante (la gravedad), lo que hace que la velocidad varíe.
- Trayectoria en forma de parábola:

La combinación de estos dos movimientos genera una trayectoria curva característica, en la que el objeto alcanza una altura máxima antes de descender.

- Ecuaciones principales:

Posición horizontal $x = x_0 + v_0 \cdot \cos(\theta) \cdot t$

Velocidad horizontal $v_{0x} = v_0 \cdot \cos(\theta)$

Posición vertical $y = y_0 + v_0 \cdot \sin(\theta) \cdot t - \frac{1}{2} g \cdot t^2$

Velocidad vertical $v_{0y} = v_0 \cdot \sin(\theta) - g \cdot t$



PARTE 4

Guía

La siguiente guía está planteada para trabajar en equipos de 3 estudiantes, para el desarrollo de esta debes tener presente lo siguiente:

Objetivos:

1. Analizar experimentalmente el movimiento parabólico usando videos.
2. Validar el valor de la gravedad mediante ecuaciones de movimiento.
3. Construir gráficas cinemáticas (posición, velocidad, aceleración).
4. Fomentar el trabajo colaborativo y la resolución de problemas.

4



Materiales Necesarios

- Dispositivo móvil para grabar video (celular o cámara).
- Software de análisis: Tracker (gratuito, ideal para análisis de movimiento).
- Herramientas de gráficos: Excel, Google Sheets, o Python (Matplotlib).

I. Grabación y Análisis del Video

Actividad:

- Graben un video (en cámara lenta si es posible) lanzando un objeto (ej. pelota, papel) que describa una parábola clara.
- Importen el video a Tracker y marquen puntos de posición en cada frame. Exporten datos de posición (x, y) vs tiempo.

Preguntas Guía:

- ¿Cómo afecta el ángulo de lanzamiento a la forma de la parábola?
- ¿Por qué la componente horizontal de la velocidad (v_x) es constante en el modelo ideal?
- ¿Qué errores sistemáticos podrían afectar los datos (ej. resistencia del aire)?

2. Construcción de Gráficas (Análisis Individual/Grupal)

Actividad:

Con los datos de Tracker, construyan:

1. x vs t (posición horizontal vs tiempo).
2. y vs t (posición vertical vs tiempo).
3. v_x vs t (velocidad horizontal vs tiempo).
4. v_y vs t (velocidad vertical vs tiempo).
5. a_y vs t (aceleración vertical vs tiempo).

Preguntas de Refuerzo:

- ¿Por qué la gráfica v_x vs t es aproximadamente una línea horizontal?
- ¿Qué forma tiene y vs t y por qué? (Respuesta esperada: Parábola invertida).
- ¿Qué valor obtienen para la aceleración vertical (a_y) y cómo se relaciona con la gravedad?



3. Validación de la Gravedad (Modelado Matemático)

Actividad:

Usando la ecuación de movimiento vertical:

$$y = y_0 + v_0 \cdot \text{sen}(\theta) \cdot t - \frac{1}{2} g \cdot t^2$$

Ajusten una curva cuadrática a los datos de y vs t (usando Excel, Tracker o herramientas de regresión).

Comparen el coeficiente del término t^2 con $\frac{1}{2} g$ para calcular g .

Preguntas Críticas:

4

- ¿El valor de g obtenido se acerca a 9.8 m/s^2 ? Si no, ¿qué factores explican la discrepancia?
- ¿Cómo mejorarían la precisión del experimento?

Actividad Final: "Póster Científico - Socialización de Resultados y Análisis Crítico"

Objetivo: Promover la comunicación de hallazgos experimentales, el debate fundamentado y la retroalimentación entre pares, centrándose en el análisis del movimiento parabólico y la validación de la gravedad.

Instrucciones para la elaboración del Póster, cada equipo diseñará un póster científico que incluya:

1. Encabezado
2. Sección Experimental
3. Análisis Gráfico
4. Modelado Matemático
5. Conclusiones y Aplicaciones
6. Referencias



Después se realizará una socialización compartiendo las ideas de cada uno de los equipos con todo el grupo.



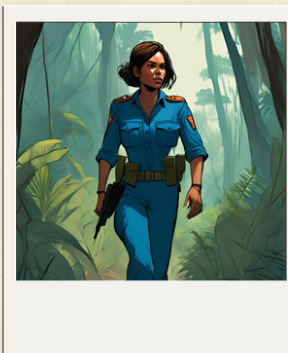
Cuando lanzas un objeto y hay resistencia del aire, las ecuaciones ya no son las mismas, el aire afecta de manera sorprendente.



Misión Selvática

Historias anónimas.

Hola, soy nueva en este empleo... Nos encontramos en una zona selvática remota donde, según los informes de la agencia K, se han detectado criaturas misteriosas, nunca antes vistas. Nuestra misión es capturarlas. Pero no es tan simple: antes de cada intento, deberás hacer algunos cálculos teóricos en tu cuaderno de notas. Si crees haberlo hecho bien, toma una captura de tu trabajo y prepárate para probarlo en el juego.



4

Objetivo del juego

Capturar criaturas escondidas en la selva usando cálculos de física del movimiento parabólico. El jugador debe calcular el ángulo, la velocidad o el tiempo necesario para que un proyectil impacte en la posición de la criatura.

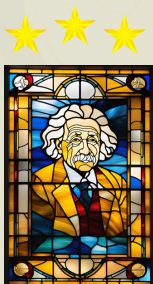
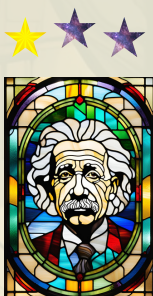
Instrucciones

1. Lee el mensaje inicial y observa la escena.
2. Se presentará un escenario con una criatura en cierta posición.
3. Haz los cálculos necesarios en tu cuaderno.
 - Apunta los datos dados (por ejemplo, distancia, altura, gravedad).
 - Calcula lo que se te pida (tiempo de caída, velocidad, ángulo).
 - Usa fórmulas físicas del MRU o MRUV según el caso.
4. Toma una captura de tus cálculos.
 - Puedes usar el botón de impresión de pantalla o una herramienta de recorte.
5. Ingresa tus resultados en el juego.
 - El juego te pedirá que introduzcas valores (por ejemplo: ángulo o velocidad).
 - Si tus cálculos son correctos, ¡la criatura será capturada!
6. Sigue avanzando por distintos niveles.
 - A medida que prograses, los escenarios se volverán más complejos.
 - Aparecerán nuevas criaturas y deberás aplicar nuevos conceptos físicos.

Recomendaciones

- Usa lápiz y papel antes de intentar en el juego.
- Revisa tus fórmulas si no logras capturar la criatura.
- Asegúrate de usar las unidades correctas.
- Si quieres guardar tu avance, toma una captura de la pantalla final con tu puntaje.

Niveles



CARTA DE UNA ANÓNIMA

Hola,

Soy nueva en este empleo... o al menos lo era cuando todo comenzó. Me dijeron que viniera preparada para enfrentar peligros, que estas criaturas eran una amenaza para el equilibrio, para nosotros, para el "progreso". Y yo lo creí. Me entregaron un uniforme, una libreta y una misión: capturarlas, estudiarlas, eliminarlas si era necesario.

Al principio no cuestioné nada. Hacía cálculos, seguía órdenes, documentaba movimientos. Me sentía útil. Pero algo empezó a cambiar cuando pasé más tiempo observándolas que cazándolas. Vi cómo se cuidaban entre sí, cómo evitaban dañar su entorno, cómo su existencia parecía más armónica que la nuestra.

Un día una de ellas me miró... no con miedo, ni con odio. Me miró con una especie de sabiduría tranquila. Y ahí lo entendí: el verdadero peligro no eran ellas, éramos nosotros, con nuestras suposiciones, nuestras prisas y nuestra obsesión por controlarlo todo.

Escribo esta carta para quien la encuentre. Porque quizás tú también pensabas que lo que hacías era lo correcto. A veces el mayor acto de valentía no es seguir una orden, sino detenerse, observar con el corazón y cambiar de rumbo.

Estas criaturas no deben ser cazadas. Deben ser protegidas. Al igual que tantas otras formas de vida que hemos olvidado respetar. Ellas no son una amenaza. Son un llamado.

Un llamado a recordar que somos parte de este mundo, no sus dueños.

— Alguien que aprendió tarde, pero aprendió.



Estimado docente:

El presente documento tiene como objetivo proporcionarle una guía estructurada para implementar el proyecto "Análisis Experimental y Modelado del Movimiento Parabólico", dirigido a estudiantes de [grado/nivel]. A continuación, encontrará las actividades, tiempos y recursos necesarios.

Saludos cordiales,

Andes Baquero

Nivel: Grado 10º

Tiempo estimado: 2 sesiones de dos horas (1h para el experimento, 1h para análisis y conclusiones).

Con esta ExploraFísica, desarrollarás competencias clave del siglo XXI.

Pensamiento crítico: Capacidad para evaluar diversas fuentes de información, seleccionar la más adecuada para apoyar argumentos, elaborar críticas y distinguir entre evidencia, inferencia u opinión.



Resolución de problemas: Capacidad para analizar, identificar y generar soluciones a problemas complejos, evaluando distintas perspectivas y enfoques.



Colaboración: La capacidad de participar de manera activa en la planificación y ejecución de actividades en equipo.



Pensamiento computacional:

Capacidad para desarrollar habilidades como el razonamiento lógico, descomposición, reconocimiento de patrones, abstracción y diseño de algoritmos, apoyadas por herramientas tecnológicas para desarrollar habilidades de alfabetización digital.



Creatividad e innovación:

Capacidad para abordar problemas desde diversas perspectivas, utilizando imaginación y flexibilidad para crear y proponer soluciones novedosas en situaciones inciertas.



Alfabetización de datos: La capacidad de emplear datos cualitativos y cuantitativos como parte del análisis, resolución de problemas, investigación y diseño.



Comunicación: Capacidad para expresar ideas de manera clara, precisa y persuasiva a diversas audiencias, en contextos tanto formales como informales.



Rúbrica

Criterio	1 (Mínimo)	2 (Básico)	3 (Intermedio)	4 (Avanzado)	5 (Excelente)
Calibración en Tracker	Sin escala de referencia. Datos no utilizables.	Escala aproximada ($\pm 10\%$ error). Trayectoria marcada en $< 50\%$ frames.	Escala clara ($\pm 5\%$ error). Trayectoria marcada en 70% frames.	Escala precisa ($\pm 2\%$ error). Trayectoria completa con ajuste manual.	Escala profesional (objeto de referencia). Trayectoria suave en 100% frames.
Análisis de errores	Sin identificación de errores.	Errores mencionados sin cuantificar (ej. "hubo viento").	Errores cuantificados parcialmente (ej. "error del 15% en g").	Errores analizados con tablas comparativas (teórico vs. experimental).	Errores modelados matemáticamente (ej. ecuación de resistencia del aire).
Diseño del póster	Texto denso, sin gráficas. Falta estructura.	Secciones básicas con gráficas simples (sin títulos/leyendas).	Diseño organizado con gráficas etiquetadas y conclusiones breves.	Diseño visual atractivo: uso de colores, iconos y flujo lógico.	Póster interactivo (QR a video o datos). Explicación clara con analogías.
Cálculos para p5.js	Ecuaciones incorrectas. Juego no refleja la física.	Cálculos con errores $> 20\%$. Juego funciona parcialmente (ej. ángulo fijo).	Cálculos con errores $< 15\%$. Juego ajustable (ángulo/velocidad) pero sin g.	Cálculos precisos (error $< 5\%$). Juego integra g y ecuaciones.	Simulación realista: resistencia del aire, gráficas en tiempo real.
Trabajo en equipo	Un miembro domina; conflictos no resueltos.	Roles asignados, pero contribuciones desiguales.	Roles claros y colaboración básica (ej. reuniones programadas).	Liderazgo rotativo. Uso de herramientas colaborativas (ej. Google Drive).	Sinergia total: autogestión, retroalimentación constante y respeto a plazos.

Competencias en físicas

1. Análisis de sistemas físicos: Capacidad para modelar y analizar sistemas físicos (mecánicos, térmicos, electromagnéticos) utilizando leyes fundamentales (ej. Newton, conservación de energía) y herramientas matemáticas (ecuaciones diferenciales, álgebra vectorial).
2. Resolución de problemas experimentales: Habilidad para diseñar experimentos, analizar datos y validar teorías mediante métodos científicos, integrando incertidumbres y errores sistemáticos.
3. Interpretación de fenómenos modernos: Capacidad para entender y explicar fenómenos de física moderna (relatividad, mecánica cuántica, física de partículas) y su impacto en tecnología y sociedad.

