

# MONTAÑA RUSA DE MATEMATICAS

¡Estudia matemáticas diseñando una montaña rusa!

## Temas curriculares:

- Velocidad y Rapidez
- Inclinación
- La Velocidad
- Proporciones
- Fórmulas Algebraicas
- Montañas Rusas

## Materia:

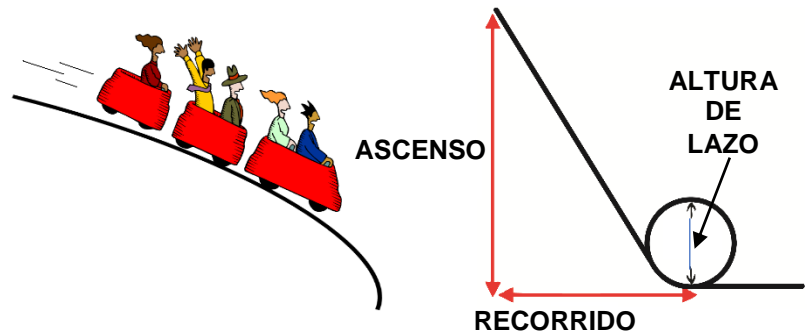
Matemáticas,  
Ciencias Físicas

**Rango de grado:** 6 – 12

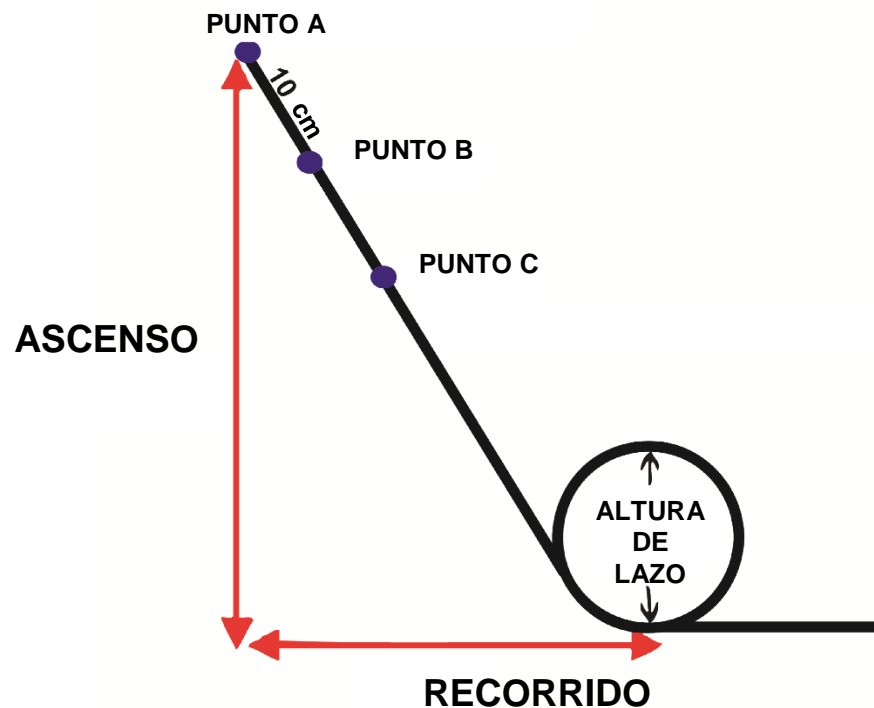
## Quienes somos:

El Área de recursos para la enseñanza (RAFT) ayuda a los educadores a transformar la experiencia de aprendizaje al inspirar alegría a través del aprendizaje práctico.

Para más ideas visite <https://raft.net>



¿Qué tienen que ver las matemáticas con las emocionantes montañas rusas? ¿Qué altura debe tener una montaña rusa para navegar con éxito a través de un lazo y llegar al final de la pista? ¿Cómo se relaciona la velocidad de la montaña rusa con la altura de la posición inicial de la montaña rusa?

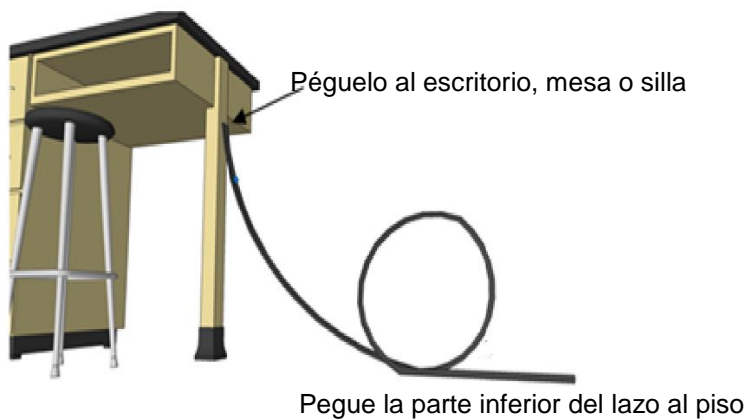


# Materiales requeridos por estudiante o grupo

- Mármol o equivalente (x1)
- Tubo de insulación de espuma, 6-8 pies de longitud (x1)
- Cronómetro o equivalente
- Cinta métrica
- Calculadora (no incluida)
- Cinta (no incluida)
- Hoja de registro (x1)

## Preparación

- 1** Mida y registre la longitud del tubo de espuma ( $L$ ) en cm en la hoja de datos de la montaña rusa. Pegue un extremo del tubo de espuma al borde superior de una mesa o silla para que el canal en U quede hacia arriba.
- 2** Configure el resto de la pista, yendo hacia el piso, con un lazo vertical (ver más abajo). Suelta el mármol en la parte superior de la pista. Ajuste la pista según sea necesario hasta que la canica llegue con éxito al final de la pista. Esto puede tomar varios intentos.
- 3** Pega la parte inferior del lazo para asegurarlo en su lugar. Evite colocar cinta adhesiva en el interior del canal en U ya que podría bloquear el camino de la canica. Agregue otros objetos para el soporte de seguimiento según sea necesario.



## Hacer y notar

- 1** Mida y registre el ascenso y el recorrido (que se muestra arriba a la derecha) en cm en la hoja de datos de la montaña rusa (página 4). Calcule e ingrese la inclinación de la pista, consulte el cuadro de conversiones de longitud si es necesario.
- 2** Comenzando en la parte superior de la pista (Punto A), realice 3 pruebas. Para cada prueba:
  - a. Mida y registre el tiempo de viaje (segundos) necesario para que la canica complete la pista. Inicie el temporizador cuando se suelte la canica; pare el temporizador cuando la canica salga de la pista.
  - b. Calcule la velocidad de la canica para cada prueba en cm / segundos (consulte la Hoja de datos).
  - c. Calcule la velocidad promedio (agregue las 3 velocidades promedio y luego divida por 3).
- 3** Elija un nuevo punto de partida, el punto B, a 10 cm del punto A. Calcule la nueva distancia de viaje en la hoja de datos (nueva distancia =  $L - 10$  cm). Repita el paso 2 para este nuevo punto de partida.
- 4** Elija un tercer punto de partida, el punto C, debajo del punto B. Calcule y registre la nueva distancia de viaje para este punto ( $L$  menos la distancia desde el punto A al punto C). Si la canica no da la vuelta al lazo, elija un punto de partida un poco más alto y repita las pruebas y los cálculos para el punto C.
- 5** Observaciones: ¿Cómo afecta la inclinación de la montaña rusa a la velocidad de la canica? ¿Qué diferencias de velocidad notaste en función de los puntos de partida? ¿Qué conclusiones puedes sacar en base a los datos?

## Estándares de contenido:

### NGSS

Energía cinética y potencial:

[MS-PS3-2](#)  
[MS-PS3-5](#)

Ingeniería:

[3-5-ETS1-3](#)  
[MS-ETS1-2](#)  
[MS-ETS1-4](#)

### CCSS

#### MATEMATICAS

Relaciones y proporciones:

[6.RP.A.2.B](#)  
[6.RP.A.2.D](#)

Expresiones y ecuaciones:

[6.EE.C.9](#)

# La ciencia detrás de la actividad

Esta actividad brinda a los estudiantes experiencia práctica con varios conceptos matemáticos y físicos en el desarrollo de una montaña rusa segura. La montaña rusa comienza con una caída inicial, generalmente una colina muy alta, por lo que la montaña rusa gana suficiente velocidad (e impulso) para mantenerse en la pista y navegar con éxito por los lazos. La montaña rusa alcanza su mayor velocidad en la parte inferior de la pista.

Los estudiantes obtienen experiencia recolectando datos y luego realizando cálculos para determinar la velocidad promedio para cada prueba / prueba usando la montaña rusa. La progresión de la construcción, las pruebas, la observación y la evaluación refuerza la integración de las matemáticas y las ciencias en este desafío de la montaña rusa del mundo real.

La **energía potencial** (EP) de una montaña rusa es la energía que tiene la montaña rusa en la parte superior de la pista. La EP se convierte en **energía cinética** (EC, energía de movimiento) a medida que la montaña cuesta abajo, "cayendo" hacia la superficie de la Tierra. A medida que se acerca al suelo, la montaña rusa también se acelera debido a la gravedad de la Tierra, por lo que su energía potencial (EP) a menudo se llama energía potencial gravitacional.

La ecuación para calcular la EP gravitacional de un objeto es:  $EP = mga$  = masa del objeto x aceleración debido a la gravedad x altura sobre el suelo.

La ecuación para calcular la energía cinética de un objeto (EC) es:  $EC = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2} \times$  masa del objeto x (velocidad del objeto)<sup>2</sup>

La velocidad incluye tanto la velocidad de un objeto (cambio de posición con el tiempo) como la dirección en la que se mueve. La aceleración es la tasa de cambio de velocidad y ocurre cuando una o ambas cambian la velocidad o la dirección del objeto. La masa es la cantidad de materia contenida en un objeto. La aceleración promedio debido a la gravedad en la Tierra es de 9.81 metros / segundo / segundo, o 9.8 m / s<sup>2</sup>.

## Aprende mas

- Cree una pista más larga con materiales similares o diferentes.
- Prueba objetos pesados como el mármol en la pista y compare los hallazgos.
- Investiga las montañas rusas más antiguas hechas principalmente de madera y las más nuevas hechas de acero y otros materiales.

¡Visite <https://raft.net> para ver las siguientes actividades relacionadas!

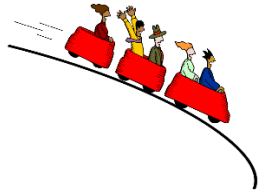
Montaña rusa de mármol  
Escalando las "g"  
Pendiente en una cuerda  
Resbaladillas Resbaladizas

## Recursos

- Laboratorio interactivo de montaña rusa - <https://bit.ly/3biSERT>
- Video de YouTube (3:38), La Física de las montañas rusas - <https://bit.ly/34xdiee>

**Conversiones de longitud:**  
 1 pie = 12 pulgadas  
 1 pulgada = 2.54 cm  
 1 pie x 12 pulgadas/pie x 2.54 cm/pulgadas ≈ 30.5

# Hoja de Datos de Montana Rusa



Longitud de la pista (L) = \_\_\_\_\_ pies = \_\_\_\_\_ pulgadas = \_\_\_\_\_ cm

Altura de la pista (ascenso) = \_\_\_\_\_ cm

Distancia horizontal (recorrido) = \_\_\_\_\_ cm

Inclinación = ascenso ÷ recorrido = \_\_\_\_\_ (cm) / \_\_\_\_\_ (cm) = \_\_\_\_\_

Punto de partida	Distancia desde arriba	Distancia de viaje	Prueba	Tiempo de viaje (seg)	Velocidad de mármol (cm/seg)
Punto A	0 cm	L = _____ cm	1		
			2		
			3		
Velocidad promedio (A)	Agregue velocidades de las tres pruebas, luego divida por 3				
Punto B	10 cm	L – 10 cm = _____ cm	1		
			2		
			3		
Velocidad promedio (B)	Agregue velocidades de las tres pruebas, luego divida por 3				
Punto C	_____ cm	L - _____ cm = _____ cm	1		
			2		
			3		
Velocidad promedio (C)	Agregue velocidades de las tres pruebas, luego divida por 3				