

LA GUÍA DE ACTIVIDADES PARA HACER STEM EN CASA

El Reto de la Montaña Rusa



spark. inspire. engage.



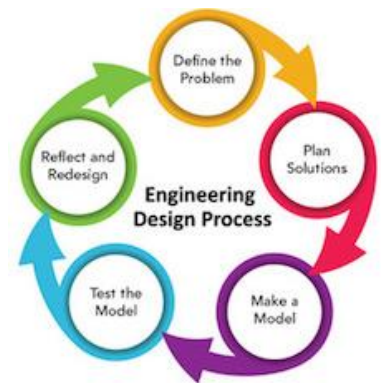
LA GUÍA PARA HACER STEM EN CASA: El Reto de la Montaña Rusa

El objetivo: Diseñar y crear una montaña rusa con distintas máquinas simples usando artículos que haya en casa para que pueda transportar una canica con éxito.

El problema y el enfoque vocacional: ¿A quién no le encantan las montañas rusas? Las montañas rusas, el juego favorito de los parques de diversiones, están hechas a partir de la combinación de varias máquinas simples. Usando el proceso de diseño de ingeniería, su tarea consiste en trabajar con su equipo de matemáticos, ingenieros mecánicos y analistas de sistemas informáticos para diseñar, modelar y hacer un prototipo de una montaña rusa operativa usando varias máquinas simples.

Las correlaciones con los estándares educativos: Diseño de ingeniería, movimiento, energía, máquinas simples, física, matemáticas

El proceso de diseño de ingeniería: Los profesionales de STEM usan el proceso de diseño de ingeniería como pasos para resolver problemas del mundo real. Con su equipo: definan el problema, debatan las soluciones, diseñen, construyan, prueben y mejoren un prototipo usando su solución. Uno de los pasos más importantes del proceso de diseño de ingeniería es reflejar y rediseñar: si el equipo observa que los prototipos no funcionan, hay que mejorar el diseño. Usen los pasos del proceso de diseño de ingeniería para orientar la exploración durante El reto de la montaña rusa.



Las preguntas para la investigación

- ¿Qué materiales van a usar para sostener la montaña rusa?
- ¿Cómo diseñará el equipo la montaña rusa usando máquinas simples fabricadas con materiales hogareños?
- ¿De qué manera puede aplicar el equipo lo aprendido sobre la física y el momento en los diseños?

Los materiales

- ¡Sin Legos!
- Rollos de papel higiénico vacíos
- Rollos de toallas de papel vacíos
- Platos de papel
- Pelota de ping pong o canica
- Cartón
- Papel para manualidades
- Cinta
- Tijeras

*Otros materiales reciclables que haya en casa

LA GUÍA PARA HACER STEM EN CASA: El Reto de la Montaña Rusa

Los conocimientos previos

El vocabulario:

Máquinas simples: son dispositivos mecánicos que ayudan a las personas en tareas que requieren esfuerzo físico. Existen seis máquinas simples: la cuña, la palanca, la polea, el plano inclinado, el tornillo y la rueda y la manivela.

Aceleración: la velocidad con que acelera, reduce la marcha o cambia de dirección un objeto.

Fuerza: un empujón o un jalón.

Gravedad: Una fuerza que hace que dos objetos se atraigan.

Velocidad: Cuán rápido se mueve un objeto. La distancia que recorre el objeto se divide por el tiempo que le lleva hacerlo.

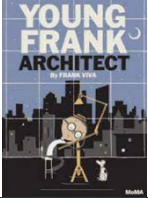
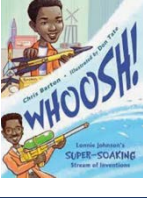

Velocidad: Una combinación de la velocidad y la dirección en la que se traslada un objeto.

Las conexiones con las profesiones de STEM:

<p>Matemático Son los profesionales que usan las matemáticas para resolver problemas del mundo real.</p> <p>Ellos: usan las teorías matemáticas, técnicas computacionales, algoritmos y las últimas tecnologías para resolver necesidades económicas, comerciales y de ingeniería.</p>	<p>Ingeniero mecánico Son los profesionales que diseñan y reparan sistemas de máquinas.</p> <p>Ellos: suelen estar involucrados en la generación, distribución y uso de la energía para las máquinas y las soluciones de los problemas ambientales.</p>	<p>Analista de sistemas informáticos Son los profesionales que analizan los problemas del procesamiento de datos para mejorar los sistemas informáticos.</p> <p>Ellos: necesitan tener conocimientos de matemáticas, tecnología, habilidades analíticas, atención a los detalles y mucho más.</p>
---	--	--

Algunas conexiones literarias:

spark. inspire. engage.

<p>Young Frank, Architect de Frank Viva</p> 	<p>Whoosh! Lonnie Johnson's Super-Soaking Stream of Inventions de Chris Barton</p> 	<p>Building A Roller Coaster de Karen L. Kenney</p> 
--	---	--

LA GUÍA PARA HACER STEM EN CASA: El Reto de la Montaña Rusa
 Los conocimientos previos

spark. inspire. engage.



Las aplicaciones en el mundo real

Las montañas rusas modernas son similares a las pioneras: todas usan máquinas simples y física para entusiasmar al público. Visiten el parque de diversiones más cercano para investigar y verlo con sus propios ojos o miren los enlaces de los videos que les compartimos para observar la ingeniería en acción.

Diseñar nuevas ideas en el entretenimiento: ¡Las montañas rusas!

Las dos máquinas simples principales de las montañas rusas son los planos inclinados y la rueda y la manivela, aunque puede haber más. Si observamos las estructuras que sostienen las montañas rusas, vemos que se crean con triángulos combinados. ¡Se usan mucha ciencia y matemáticas en la construcción y el mantenimiento de una montaña rusa!

La primera colina de una montaña rusa siempre es el punto más alto porque la fricción y el arrastre empiezan a robar la energía del auto. En la cima de la primera colina, la energía del auto es casi enteramente gravitacional y potencial porque su velocidad es cero o casi cero. Esta es la máxima energía que va a conseguir el auto durante el juego. Esa energía puede convertirse en energía cinética (algo que hace en la base de las colinas cuando el auto se mueve rápido) o una combinación de energía potencial y cinética (como en la cima de las colinas más pequeñas), pero la energía total del auto no puede superar a la de la cima de la primera colina. Si se colocara una colina más alta en el medio de la montaña rusa, tendría más energía potencial y gravitacional que la de la primera colina, de modo que el auto no podría ascender a la cima de la colina más alta.

La ciencia a diario: ¡Las montañas rusas!

¡Los visitantes de los parques de diversiones disfrutan de la emoción de las montañas rusas en todo el mundo! Actualmente, existen más de 2,400 montañas rusas en el planeta. Solo en los Estados Unidos, hay 760.



¡Algunos datos curiosos sobre las montañas rusas!

- Una de las primeras montañas rusas de América transportaba carbón antes que buscadores de emociones.
- En el siglo XV, Rusia creó una de las primeras montañas rusas que se conocen y estaba cubierta de hielo.
- Los bucles de las montañas rusas nunca son circulares.
- La montaña rusa más alta del mundo hoy está en New Jersey.
- La montaña rusa más larga del mundo está en Japón.

¡Miren estos enlaces de videos!

Cool Facts About Roller Coasters (Algunos datos frescos de las montañas rusas)

<https://www.youtube.com/watch?v=Wkp0-iGtfyI>

World's Best Roller Coasters (Las mejores montañas rusas del mundo)

<https://www.youtube.com/watch?v=OjoyjbEu2oM>

A Brief History of Roller Coasters (Una historia breve de las montañas rusas)

<https://www.youtube.com/watch?v=nLP1z6-nhZw>

spark. inspire. engage.



LA GUÍA PARA HACER STEM EN CASA: El Reto de la
Montaña Rusa
Las instrucciones de la actividad

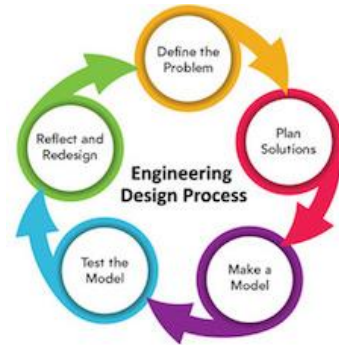
spark. inspire. engage.



El objetivo: Diseñar y crear una montaña rusa con distintas máquinas simples usando artículos que haya en casa para que pueda transportar una canica con éxito.

Las preguntas para la investigación

- ¿Qué materiales van a usar para sostener la montaña rusa?
- ¿Cómo diseñará el equipo la montaña rusa usando máquinas simples fabricadas con materiales hogareños?
- ¿De qué manera puede aplicar el equipo lo aprendido sobre la física y el momento en los diseños?



Los materiales

¡Sin Legos! Rollos de papel higiénico vacíos Rollos de toallas de papel vacíos
 Platos de papel Pelota de ping pong o canica Cartón
 Papel para manualidades Cinta Tijeras
 *Otros materiales reciclables que haya en casa

Los criterios y las restricciones:

Los retos del diseño de ingeniería (EDC, por sus siglas en inglés) ofrecen grandes oportunidades para hacer actividades ilimitadas que desarrollan las capacidades necesarias para el pensamiento crítico y la solución de problemas. Los EDC no vienen con una lista de instrucciones para construir un diseño específico, sino que sugieren un marco para diseñar una solución en base al problema y el objetivo. La forma en que su equipo decide abordar el problema y el objetivo depende de ustedes.

- Debatan en familia cómo facilitan el trabajo las máquinas simples. En este desafío, van a diseñar su propia montaña rusa con una característica especial (un bucle, un túnel, varias colinas, etc.) y el recorrido va a terminar con la pelota que aterriza en un vaso. Investiguen e intercambien ideas sobre los diseños de las montañas rusas: el diseño geométrico de los soportes, los rieles, la gravedad y el momento) (*Definir el problema*).
- Desplieguen todos los materiales y artículos para el desafío. Planee dejar un tiempo a su equipo para que debata sobre el problema relacionado con los conocimientos previos. ¿Cómo van a usar los materiales para hacer la montaña rusa en base a lo que aprendieron con los videos, la investigación y la información previa? (*Definir el problema*)
- Debatan, esbocen y determinen en qué orden van a usar los materiales para construir los soportes y el riel de la montaña rusa (*Plantear soluciones*).

- Usando sus esbozos y debates, comiencen a crear los soportes de la primera colina/riel de la montaña rusa con los materiales disponibles. Adultos de la familia: permitan que su/s hijo/s experimenten con los materiales y ayúdenlos a desarrollar sus habilidades para resolver problemas (*Hacer un modelo*).
- Mientras construyen el modelo, prueben el prototipo para ver si se mueve y funciona. El riel tiene que empezar más alto, como una colina. Practiquen usando la canica o la pelota de ping-pong para probar muchas veces la construcción. Continúen construyendo los soportes mientras suman partes al riel. ¡Sigán con las pruebas!
- Incorporen la característica especial del riel cuando esté lista. Continúen haciendo pruebas para ver si la canica o la pelota pueden recorrer todo el diseño. (*Probar el modelo*).
- Con el equipo, continúen debatiendo y resolviendo los problemas con los modelos que diseñaron. Mientras construyen, hagan las modificaciones necesarias. Quizás descubran que están usando demasiada cinta o que las columnas de apoyo no son seguras. ¡Rediseñen! ¿Qué modificaciones puede hacer el equipo para mejorar el diseño? Si fueran a hacer una montaña rusa nueva con otros artículos de la casa, ¿qué materiales usarían o en qué cambiarían el modelo? (*Reflexionar y rediseñar*).

Algunas ideas para aumentar la dificultad:

- Sumar características especiales al riel.
- Limitar la cantidad de materiales usados.

spark. inspire. engage.



LA GUÍA PARA HACER STEM EN CASA: El Reto de la Montaña Rusa

Algunas ideas de ejemplo



spark. inspire. engage.

Las fotos son gentileza de: Kristen Wright, Santa Maria Valley Discovery Museum

LA GUÍA PARA HACER STEM EN CASA: El Reto de la Montaña Rusa

Una actividad complementaria

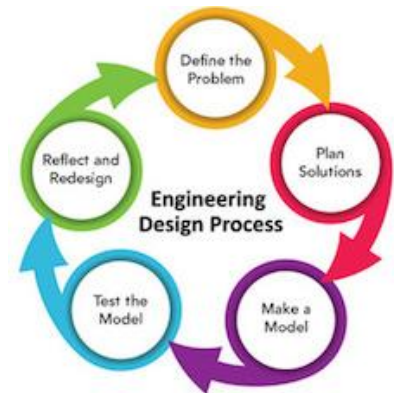
El Reto de la Máquina de Pinball

Los materiales:

Caja de cartón	Cinta de enmascarar	Papel de manualidades
Pegamento	3 canicas (o pelotitas)	Resorte
Bandas elásticas	Minivasos	Pajita
Botellas de plástico	Tijeras	Palitos de helado
Cartón	Regla	*Otros artículos del hogar

Los criterios y las restricciones:

Los retos del diseño de ingeniería (EDC, por sus siglas en inglés) ofrecen grandes oportunidades para hacer actividades ilimitadas que desarrollan las capacidades necesarias para el pensamiento crítico y la solución de problemas. Los EDC no vienen con una lista de instrucciones para construir un diseño específico, sino que sugieren un marco para diseñar una solución en base al problema y el objetivo. La forma en que su equipo decide abordar el problema y el objetivo depende de ustedes.



- En este reto, van a diseñar una máquina de pinball casera que contiene partes que funcionan correctamente: las paletas, el drenaje, los hoyos, los parachoques y el émbolo. En su máquina de pinball, el resorte ubicado dentro del émbolo lanza el pinball (la canica o la pelotita) hacia la máquina, donde el objetivo es mantener la pelota moviéndose entre los obstáculos (los hoyos, las aletas y los parachoques) antes de caer en el drenaje (el punto de acceso para recuperar la pelota).

- Investiguen y piensen ideas de diseños de máquinas de pinball y de los obstáculos. *¿Cómo funcionan? (Definir el problema)*
- Esbocen el prototipo y el diseño de los aspectos clave de la máquina de pinball *(Plantear soluciones)*.
- Usen la investigación y los esbozos para empezar a intercambiar ideas sobre el prototipo *(Plantear soluciones y hacer un modelo)*.

spark. inspire. engage.

- Usen los materiales que tienen en casa para crear los obstáculos y colóquenlos dentro de la caja de cartón. Usen los esbozos como guía. (*Hacer un modelo*).
- La parte del resorte que va dentro del émbolo de la máquina va a necesitar ajustes. Cuando se lo empuja desde el émbolo, ¿el resorte le da suficiente velocidad a la pelotita para que pueda llegar a la parte principal de la máquina de pinball? Rediseñen el modelo si es necesario. (*Hacer un modelo*).
- ¡Prueben el diseño! ¿Tienen que modificarlo? Hable con el equipo sobre la forma en que pueden mejorar el diseño del modelo (*Reflexionar y rediseñar*).

spark. inspire. engage.



MATHNASIUM
The Math Learning Center



National
PTA
every child, one voice®