

Lección: “¿Por qué la primera colina de una montaña rusa es siempre la más alta?”

TRANSCRIPCIÓN DEL VIDEO EN ESPAÑOL

VIDEO DE EXPLORACIÓN 1

¡Hola, soy Doug! Mira este paseo en una montaña rusa por un segundo. Este chico se está divirtiendo mucho. Una de las cosas que hace tan divertidas a las montañas rusas son todos estos altos y bajos. Cuando los diseñadores de montañas rusas crean los juegos tienen que averiguar qué tan altas deben ser las colinas. Miremos unos cuantos diseños de montañas rusas para ver cuán altas son las colinas. Este es el diseño de una montaña rusa llamada la Intimidadora. Los carros empiezan en esta construcción y luego suben a esta gran colina, bajan, giran a la derecha, dan la vuelta, luego van hacia otra colina y así. Puedes ver que los carros hacen algunos giros y vueltas durante el paseo. Hay algunas colinas bajas, que puedes ver señaladas aquí. De todas las colinas en el paseo, la primera es definitivamente la más alta. Muy bien, miremos otro diseño de montaña rusa. Esta se llama Gigante. Sus carros empiezan en esta construcción. De inmediato giran a la izquierda, suben esta colina gigante, bajan aquí muy rápido y luego suben otra colina muy alta, y así. Ahora ves que hay muchas colinas en esta carrera si las señalo. ¡Vaya, hay muchas! La mayoría también son muy altas. Pero la más alta de todas fue esta primera colina que sube la montaña rusa. En los dos diseños que vimos, la primera colina era la más alta. No es una coincidencia. Podrías mirar 1,000 diseños de

montañas rusas y su punto más alto siempre será su primera colina. ¿Por qué crees que pasa eso? ¿Por qué la primera colina en una montaña rusa es siempre la más alta?

VIDEO DE EXPLORACIÓN 2

Aquí en el laboratorio de Mystery Science, haré un modelo de montaña rusa para descifrar, ¿por qué la primera colina siempre es la más alta? Ahora solo tengo construida una colina, la primera colina alta, así que necesito hacer la segunda colina. Haré esta colina más baja que la primera, igual que en una montaña rusa real. Bien, ahora veamos qué pasa cuando suelto una canica de la primera colina. ¡Lo logré! Pasó esa colina. Eso no es una sorpresa, sabíamos que pasaría, ¿verdad? Pero ¿y si la segunda colina fuera más alta que la primera colina, así? Ahora, ¿qué pasaría si la suelto? Voy a darles 10 segundos para hablar con su compañero de clases más cercano y predecir lo que creen que va a suceder cuando suelte la canica. Bien, veamos. No logra pasarla, ¿verdad? ¿Por qué la canica pasa la colina baja pero no la colina alta?

VIDEO DE EXPLORACIÓN 3

¿Por qué la canica no pudo llegar al tope de la colina? ¿Por qué la primera colina tiene que ser la más alta en una montaña rusa? Ustedes tuvieron tiempo para discutir, y espero que lo hayan pensado en términos de la energía. Cuando la canica se suelta desde una determinada altura, digamos que desde aquí, hay una cierta cantidad de energía que han depositado en ella al colocarla a esta altura. Mientras más alto se deje caer, retiene más energía. Pero ésa es la única energía que tendrá, no más. Observen que para cuando llegue abajo de la primera colina, tendrá toda la energía que obtendrá al dejarla caer. Es como si la canica tuviera un medidor de energía y aquí estuviera totalmente cargada. Para poder escalar la siguiente colina,



la canica va a usar esa energía así. Como ven, está subiendo y va perdiendo energía. Como la segunda colina es más alta que la primera, la canica no tiene suficiente energía para llegar a la cima. Pueden ver aquí que esta canica solo pudo llegar hasta la mitad ahí. De hecho, ya no puede rodar más alto que la altura de la primera colina. Prácticamente pueden ver la misma cosa en los columpios del parque. Si jalan el columpio así y lo sueltan, verán que el columpio no va a columpiarse más arriba de donde comenzó. Déjenme mostrarles eso otra vez. Se soltará el columpio desde aquí, la línea verde. Cuando el columpio de este chico regrese, no va a ir más arriba de esa línea. Observen. ¿Vieron eso? Ahora, en vez de un columpio colgando de una viga como lo ven aquí, imaginen que tenemos una bola de boliche. E imaginen que toman sus manos y jalan hacia atrás la bola para que esté lista para columpiarse. Pero esta vez la ponen contra su frente, como lo hace este niño. Verán que tiene una bola de boliche colgando de una cuerda jalada hacia atrás y lista para ser columpiada. ¿Qué va a pasar cuando este tipo suelte la bola de boliche? ¿Irá a columpiarse de regreso y le pegará en la cara? Vamos a averiguarlo, ¿están listos? ¡Oh! No, no le pegó. Parecen algo preocupados, pero no necesitan estar preocupados. En realidad, no le puede pegar. La bola de boliche no puede columpiarse más alto que la altura desde donde la soltaron. ¿Qué es lo que el movimiento de la montaña rusa, el columpio y la bola de boliche, tienen en común? Todas ellas toman la energía al comenzar a una altura. Toman la energía de la altura. Y esa energía no es suficiente para llevarlas más alto que la altura de donde comenzaron. Y debo señalar que ni la bola, ni el columpio pudieron llegar más alto, y sí, tienen que tener cuidado con esto, porque si alguien los empuja, en lugar de solo dejarlos caer, miren lo que pasa. Este papá empuja a su hijo cada vez que el columpio regresa. Así, este pequeño obtiene energía adicional de las empujadas del papá, haciendo que vaya cada vez más alto en cada columpiada. Y para resumir, la montaña rusa toma toda su energía de la primera colina. La energía que guarda al

subir esa primera gran colina es la que le permite recorrer todo el camino hasta el final de la ronda. Si hicieran la segunda colina la más alta, la montaña rusa no podría completar la ronda. Es por eso que la primera colina de una montaña rusa es siempre la más alta. Hoy van a tener la oportunidad de resolver otro problema divertido usando la idea de la energía de altura. Vean el siguiente video para saber de qué se trata la actividad.

PRESENTACIÓN DE LA ACTIVIDAD

En la actividad de hoy, van a crear la siguiente versión de la montaña rusa chocona: montaña rusa chocona con colinas. La primera versión que construyeron, la de la actividad pasada, era una colina descendiente grande. Ahora, la pista tendrá subidas y bajadas, como una montaña rusa real. Afortunadamente, esta vez no hay cocodrilos. En vez de eso, la meta será un poco diferente. Tú y tu equipo tendrán dos canicas otra vez. Pero, esta vez, las canicas tienen pasajeros y su meta es descifrar cómo lograr que las dos canicas entren a la taza al final de la pista. Te mostraré cómo comenzar, paso a paso.

ACTIVIDAD PARTE 1 PASO 1

Para construir las nuevas partes de tu montaña rusa chocona, hay cuatro piezas más de la pista. Entonces, si estás en una clase, vas a formar un grupo de cuatro personas, y cada uno de ustedes trabajará en una pieza de la pista. Cada uno de ustedes tiene un nombre, así que decidan ahora quién va a ser Klunk, quién va a ser Boom, quién va a ser Choque y quién va a ser Golpe. Si estás trabajando solo, está bien, solo vas a crear todas las partes nuevas de tu montaña rusa chocona. Cuando hayas terminado este paso, presiona la flecha a la derecha.

ACTIVIDAD PARTE 1 PASO 2

Bien, consigue estos materiales. Cada persona tiene una hoja de trabajo de pista diferente, encuentra la tuya. Pero de momento, solamente consigue estos materiales. Todavía no comiences a construir. Recibirás canicas y una segunda hoja de trabajo después de que construyas tu pista. Te mostraremos cómo iniciar en el siguiente paso.

ACTIVIDAD PARTE 1 PASO 3

Muy bien, comencemos, cada persona necesita doblar su sección de la pista. Aún siendo que las pistas de cada uno se ven diferentes, todas tienen una línea que pasa por el centro del papel. Lo que vamos a hacer es alinear los bordes y esquinas de cada papel y doblar el centro de esa línea. Y hacer un buen doblado al hacerlo, justo así. Ve y hazlo ahora.

ACTIVIDAD PARTE 1 PASO 4

En tus piezas de pista, nota que hay unos círculos. Vamos a hacer hoyos en ellos para darle a las canicas un lugar para sentarse en la pista. Para hacer eso, desliza el papel para que el círculo esté ligeramente fuera de tu escritorio. Luego, con una mano en la mesa y manteniendo el papel en su lugar de esta manera, toma tu lápiz y úsalo para hacer un hoyo lenta y cuidadosamente en el círculo. Toma un poco de esfuerzo, porque estarás atravesando dos piezas de papel, pero debería de verse así cuando termines.

ACTIVIDAD PARTE 1 PASO 5

Volvamos ahora a tus pistas y vamos a hacerlas robustas. Lo que harás será doblarlas a la mitad de esta forma. Asegúrate de alinear las esquinas y bordes antes de presionar. Luego, usa tu uña para crear un buen pliegue. Debe quedar así cuando termines.

ACTIVIDAD PARTE 1 PASO 6

Bien, ahora a crear los lados de tus pistas. Vas a querer doblar cada lado, para apenas cubra la imagen de la pista, como ves aquí. Presionarás y usarás tu uña para hacer un buen pliegue. Nota que la pista debería ser bastante rígida a este punto, así que quizá tengas que presionar con fuerza. Luego, repite esto en el otro lado de esta manera. Cuando termines, se deberá de ver con la forma de U, así.

ACTIVIDAD PARTE 1 PASO 7

Para convertir este segmento de pista en colina, deberás hacer unos pequeños cortes. Todos, encuentren estas líneas punteadas en la pista y corten en esas líneas punteadas. Asegúrense de parar cuando lleguen a la barra negra. Cuando terminen de cortar, doblen la barra negra para comenzar a hacer la colina, como ven aquí. Debería verse así cuando terminen.

ACTIVIDAD PARTE 1 PASO 8

Ahora es momento de comenzar a juntar todas las partes de la pista. Choque y Golpe: ustedes armarán las suyas primero. Encuentren los corazones al extremo de las pistas y pónganlas juntas, así. Choque: coloca el corazón negro sobre el corazón gris hasta que las líneas queden cubiertas. Sostenlas ahí, luego Golpe: coloca cuatro clips en las pistas para asegurarlas donde

veas las marcas grises de clips. Klunk y Boom: ustedes harán lo mismo con sus dos piezas de pista, pero con los tréboles de tres hojas. Klunk: asegúrate de cubrir las líneas grises, y Boom: tú unirás las pistas con clips.

ACTIVIDAD PARTE 1 PASO 9

Las pistas ya están casi listas. Boom y Choque: encuentren las gotas en las pistas y colóquenlas una junto a la otra. Boom: pon la gota negra sobre la gris hasta que las líneas sean cubiertas. Choque: agrega dos sujetapapeles donde las pistas se sobreponen.

ACTIVIDAD PARTE 1 PASO 10

Muy bien. Ahora es el momento de las colinas. Para este paso, primero, todos tomen su colina. Klunk y Boom: ustedes harán las colinas medianas. Choque y Golpe: ustedes harán las colinas bajas. Una vez que las tengan, vayan al siguiente paso para comenzar a construir.

ACTIVIDAD PARTE 1 PASO 11

Empezaremos ahora a construir las colinas. Las páginas de colina baja y mediana son un poco diferentes entre sí, pero se doblan de la misma manera. Primero, dobla tu página en la línea gruesa central. Asegúrate de alinear los bordes antes de doblar y usar tu uña para hacer un buen pliegue. Luego, toma este borde de tu hoja y tráelo a la línea donde esta flecha apunta. Presiona para doblarlo así. Crea un buen pliegue cuando lo hagas. Choque y Golpe: su hoja de Colina baja es un poco diferente, pero simplemente sigan la flecha. Después de hacer un buen pliegue, desdóblala, y luego haz la misma cosa con el otro lado. Una vez hecho, dobla toda la página hacia abajo, así, para que esté doblada a la mitad. Alinea los bordes y haz un buen pliegue. Cuando terminen, deben quedarse así.

ACTIVIDAD PARTE 1 PASO 12

Es momento de crear un lugar en la colina para sostener la pista de montaña rusa. Para eso, corta ambos lados de las líneas punteadas, así. Asegúrate de dejar de cortar en los letreros de "alto". Luego, ábrelo. Vas a empujar la caja gris, así, y pellizca la parte que empujaste para aplanarla. Para hacer un buen pliegue, te sugiero que lo coloques en la mesa y le pases la uña por encima. Luego, para poner tu colina de pie, abre el papel doblado al fondo y mete el lado rayado así. Cuando termines, se pondrán de pie, así.

ACTIVIDAD PARTE 1 PASO 13

Bien, ahora adjuntarás tus colinas en los sostenedores de colinas. Primero, Klunk: corta el sostenedor de colinas por la mitad en la línea punteada del centro. Luego, Klunk y Boom: adjunten cada una de las colinas medianas así. Pongan las colinas medianas en la parte rayada del sostenedor de colinas y pónganle un clip en cada lado de la colina, así. Ahora, Choque y Golpe: hagan lo mismo pero con las colinas pequeñas. Pongan las colinas pequeñas en la parte rayada del sostenedor de colinas y pongan un clip en cada lado. Se verán así cuando terminen.

ACTIVIDAD PARTE 2 PASO 1

Igual que en el Misterio anterior, vamos a colocar la primera parte de la pista en una colina. Y para ello, usaremos la pared o algún tipo de caja, o una pila de libros, dependiendo de lo que tengas. Debes buscar un espacio en el piso para trabajar. Lleva estos suministros contigo a tu espacio de trabajo, las nuevas pistas que hiciste, y también debes asegurarte de llevar estos suministros, incluyendo tus pistas y el cocodrilo del Misterio anterior.

ACTIVIDAD PARTE 2 PASO 2

Ahora todos, coloquen sus pistas así, asegúrense de tener suficiente espacio para trabajar.

Pondrán las pistas nuevas que hicieron aquí, incluyendo las colinas. Luego, colocarán el principio de la pista que hicieron en el último Misterio aquí, y al final de la pista, la parte con el cocodrilo, por aquí.

ACTIVIDAD PARTE 2 PASO 3

Bien, ahora comencemos a unir las piezas. Primero, vamos a unir la colina alta. Klunk: usa la regla para medir 20 centímetros sobre el suelo. Boom: ve por un adhesivo y pon la mitad en el extremo superior de la pista. Pégalo donde Klunk tomó la medida, así. Debería verse así cuando terminen, Al mismo tiempo, Choque: con cuidado quita las viejas pistas del cocodrilo. No las necesitarás, así que ponlas a un lado. Luego, toma al cocodrilo y dale vuelta, para que puedas ver las estrellas. Esto ya no es un cocodrilo, es un gol. Golpe: pon la mitad de una estampa en la barra negra de gol, así. Luego, colócala dentro del gol. Presiona la estampa para unirlos.

ACTIVIDAD PARTE 2 PASO 4

La configuración está casi terminada. Klunk y Boom: van a unir esas últimas piezas, las que tienen estrellas. Klunk: primero asegúrate de que la estrella negra esté aplanada en el suelo, de esta forma. Si estas pequeñas pestañas con los triángulos grises apuntan afuera, asegúrate de que estén metidas en la pista, de esta forma. Eso ayudará a que la canica gire suavemente. Luego, para unir las pistas, Boom: vas a deslizar la parte de rayas grises de la pista por debajo de esta manera. Luego, añade dos clips, de esta forma.

ACTIVIDAD PARTE 2 PASO 5

Ahora daremos la montaña rusa unas colinas. Klunk: encuentra la parte de la pista llamada Valle de la Estrella y déjala abajo de esta manera. Boom: encuentra la parte de la pista llamada Colina del Trébol, y levántala así. Golpe: si puedes ver un triángulo gris, aprieta la pista para que el triángulo se esconda dentro de la pista. Choque: pon las colinas medianas en su lugar, y empuja las pistas hacia dentro de las colinas. Klunk: asegúrate de que el valle se quede en el suelo. Si no, trabajen juntos para ajustar las piezas hasta que el valle esté plano.

ACTIVIDAD PARTE 2 PASO 6

Ahora pondremos las colinas en su lugar, luego estará listo para experimentar. Klunk: sostén el Valle de Lluvia. Boom: levanta la colina de corazón. Golpe: si ves un triángulo gris, pellizca las pistas para que el triángulo esté escondido dentro de las pistas. Choque: coloca las colinas bajas en su lugar. Empuja las pistas en las colinas. Klunk: asegúrate de que el valle quede en el piso. Si no lo hace, trabaja en conjunto para ajustar las piezas hasta que estén planas.

ACTIVIDAD PARTE 2 PASO 7

Haz una prueba de práctica. Klunk: libera una canica del punto alto, la cima de la colina. La canica debería rodar hasta que se mete adentro del gol, pero si la canica no llega al gol al final, hay algo raro con tu pista. Sigue estos consejos de ingeniería para asegurarte que todo está correcto.

ACTIVIDAD PARTE 2 PASO 8

Ahora que tu pista está funcionando, Annie necesita descubrir dónde ubicar la canica de colisión en la pista para que ambas canicas lleguen al gol. Haz los experimentos del uno al cuatro en tu hoja de trabajo. Para cada experimento, harás cuatro pruebas. Siempre liberarás la canica de la colina en la colina alta, pero pondrás la canica de colisión en diferentes lugares de la pista. Tómense turnos liberando la canica de la colina en cada prueba para que todos tengan la oportunidad de experimentar.

ACTIVIDAD PARTE 2 PASO 9

Si aún no lo has hecho, puedes volver a un asiento ahora, luego responde estas preguntas en tu hoja de trabajo.

ACTIVIDAD PARTE 2 PASO 10

Discutan.

VIDEO DE CONCLUSIÓN

Hola, esta es Traci. Trabajo en ciencia del misterio y soy una de las personas que ayudó a diseñar esta actividad. Esperamos que se hayan divertido y aprendido mucho. Yo también he estado experimentando. Y aquí hay algunas cosas que he notado. Cuando la canica de choque estaba abajo en el valle, no podía hacer que ambas canicas llegaran a la meta. La canica de la colina rodaría abajo de la primer colina, hasta la cima de la segunda colina, y abajo en el valle. Entonces golpearía con la canica de choque con un sonido fuerte. Ambas canicas rodaron pero no pudieron pasar la cima de la siguiente colina. Cuando las canicas chocaron la canica de la



Why is the first hill of a roller coaster always the highest?

colina transfirió algo de su energía a la canica de choque. Y como han aprendieron en el último misterio, algo de esa energía también fue transferida al aire y se convirtió en sonido. Así que simplemente no quedó suficiente energía para que ambas canicas alcanzaran la meta. Así que poner la canica de choque en el valle no funcionó. Pero eso está bien. Parte de ser un ingeniero es ver cuando las cosas no funcionan y luego aprender algo sobre eso. Entonces, intenté poner la canica de choque en la cima de una colina. Cuando coloqué la canica de choque en la colina media entonces, ambas canicas llegaron a la meta. Y cuando coloqué la canica de choque en la colina baja, pasó la misma cosa. ambas canicas llegaron a la meta. Así que, ¿por qué ambas llegaron esta vez? Bueno, la canica de colina inicial tuvo la suficiente energía de altura para transferirla sobre la cima de la siguiente colina baja. Cuando las canicas chocaron, la energía de la canica de la colina se transfirió a la canica de choque, igual que antes. E igual que antes, una parte de la energía se transfirió al aire alrededor de la canica y se convirtió en sonido. Pero esta vez algo fue diferente. Esta vez la canica de choque tenía energía propia. Ya que la colocaron arriba, tenía una energía de altura almacenada en ella. La canica de la colina le dio a la canica de choque un pequeño empujón, y la canica de choque empezó a rodar hacia abajo de la colina usando esa energía de altura. Y esa es la razón de por qué ambas canicas alcanzaron la meta. Así que descubrieron el criterio para el viaje de choque, nuestra forma de decidir si función o no era asegurarse que todas las canicas llegaran a la meta. Y ahora sabemos cómo hacerlo. Los carros chocones siempre necesitan empezar en las cimas de las colinas. Eso le dará a la atracción suficiente energía para asegurarse que todos se diviertan y que todos lleguen a la meta. Diviértanse y manténganse curiosos.