

Lección: “¿Podrías derribar un edificio usando solamente fichas de dominó?”

TRANSCRIPCIÓN DEL VIDEO EN ESPAÑOL

VIDEO DE EXPLORACIÓN 1

¡Hola, soy Doug! ¿Alguna vez has tirado algo accidentalmente? Estoy seguro de que sí, todos lo hemos hecho. Pero, ¿alguna vez accidentalmente has derribado algo realmente grande? Hace algunos años hubo un conductor de montacargas que trabajaba en un almacén en Rusia y él, bueno digamos que no tuvo un muy buen día. Todo esto fue captado en cámara. Mira lo que sucede. Sorprendentemente, él estaba bien. Nadie resultó gravemente herido. Pero es increíble ver algo como esto, ¿no? ¿Cómo podría suceder algo como esto? Bueno, probablemente te diste cuenta, él chocó primero en un lado de los estantes con bastante fuerza. Tan fuerte que se cayeron y golpearon al otro lado de los estantes próximos a ellos, haciendo que todo se derrumbase. La forma en que una cosa derribó a otra y luego otra y luego otra, todo esto te puede recordar a alinear un montón de fichas de dominó, si alguna vez lo has hecho. Es una situación similar. Las alineas a todas y luego si golpeas la primera, todas se caen. Puede ser muy divertido ver cosas como ésta. Mira este ejemplo. Esto fue en una biblioteca, con libros en lugar de fichas de dominó, pero es la misma idea. Mira. Los alinean y simplemente sigue y sigue y sigue, todo comienza con un pequeño empujón al comienzo. Ahora claro, una cosa choca con la siguiente, pero ¿por qué siguen y siguen y siguen mientras los tengas alineados? Por ejemplo, digamos que en lugar de libros o dominós, alineamos un

montón de canicas pequeñas. Empujas la primera hacia la siguiente y las primeras canicas chocarán entre sí, pero finalmente se detienen. Estas dos no chocaron en lo absoluto.

Entonces las canicas no continúan si las empujas, pero cuando tienes un montón de fichas de dominó cayendo, ¿por qué siguen durante tanto tiempo? No hay algo especial en las fichas de dominó. Funciona igual para libros, incluso para casilleros. Mira. Ahora, como te puedes imaginar, lo que importa al hacer que cosas como casilleros y fichas de dominó continúen es que las cosas como casilleros, dominós y libros son todos objetos que pueden volcarse y eso significa que deben estar en posición vertical. Tienes que levantar cada uno. Cuando lo haces, pones parte de cada dominó arriba. Le estás dando altura. ¿Eso te recuerda algo? ¿Puedes pensar en alguna otra situación donde algo se pone arriba y hace algo especial?

VIDEO DE EXPLORACIÓN 2

Cuando paras un dominó, estás poniendo parte de él en lo alto, ¿eso te recuerda a algo?

Espero que te recuerde a la idea de que poner algo en lo alto, dando algo de altura, es una forma de almacenar energía en él. Un ejemplo que hemos visto, en Misterios previos, fue una montaña rusa. Al mover el carro de la montaña rusa hacia la parte superior de una colina muy alta, almacenas energía en él, energía que se libera mientras el carro de la montaña rusa rueda a lo largo del resto de la pista. Con dominós, tienes que pararlos, tienes que levantarlos. Algo de la energía que utilizas para levantarlos se almacena en el dominó. Entonces, con esto en mente, ¿por qué cuando derribas una fila de fichas de dominós solo siguen y siguen? Bueno, la razón por la que sigue y sigue es porque cuando los levantas, les das altura. Entonces, almacenas energía aquí, y aquí, y aquí, almacenas energía en todo el camino. Cuando empujas el primer dominó, en el punto en donde comienza a caerse, liberas su energía almacenada, y mientras cae transfiere algo de esa energía al segundo dominó, suficiente



energía para derribarlos. Mientras el segundo dominó comienza a caer, entonces libera su energía almacenada y transfiere algo de eso al tercer dominó, el cual lo tumba y así sucesivamente, así hasta el final. Esto sucederá con cuantos dominós quieras colocar. Es divertido. Y probablemente mueres por ir a jugar con algunos dominós en este momento. Pero, deja hago que pienses sobre algo aún más sorprendente. Hasta ahora, solo hemos considerado dominós que tienen la misma altura, ¿eso importa? ¿Esto solo funcionará si todos son de la misma altura? ¿Qué crees que pasaría si tuviéramos un dominó de tamaño normal junto a uno realmente alto? Bueno, hay una manera fácil para averiguarlo, vamos a intentarlo. ¿Qué crees que va a suceder? Adivínalo en tu cabeza en este momento sobre si piensas que el pequeño dominó puede empujar y derribar el dominó grande? Te daré unos segundos para que lo pienses. Muy bien, ¿estás listo? Voy a hacerlo ahora. Vamos a empujarlo. Nada, ¿correcto? El dominó pequeño tenía algo de energía almacenada por haberlo levantado, pero no es suficiente energía para derribar el segundo dominó. El segundo dominó, ya que pesa más y es más grande, requiere un poco más de energía para poder derribarlo. Pero ¿cuánta más energía realmente se necesita para derribar algo? Seguro, un dominó normal no puede derribar a uno enorme, pero ¿un dominó normal podría derribar uno que es solo un poco más grande? Inténtalo tú mismo si puedes. Puedes utilizar libros si no tienes dominós.

VIDEO DE EXPLORACIÓN 3

¿Cuánta energía se requiere realmente para derribar algo? Seguro, un dominó normal no puede derribar uno enorme, pero puede derribar uno que es un poco más grande. Otras personas han notado esto antes y se han preguntado, qué pasa si cada dominó que dispones fuera un poco más grande que el último, como esta disposición que ves aquí. Ahora ¿crees que se puede usar un dominó pequeño para derribar uno realmente grande? Este es un profesor de

mystery science

Could you knock down a building using only dominoes?

ciencias que lo intentó. Mira ahora cómo lo ha dispuesto todo aquí. ¿Estás listo? ¡Boom! Está bien, eso funcionó muy bien, pero ¿podríamos hacer algo más impresionante que eso? ¿Podría ser posible derribar algo enorme, algo tan alto como un edificio, incluso? Veamos lo que pasa cuando algunas personas intentaron esto. Lo que estás a punto de ver es el Récord Mundial de Guinness del dominó más grande que haya sido derribado. Mira lo grande que es en comparación con estas personas que están paradas aquí atrás. No es exactamente del tamaño de un edificio, pero tiene al menos la misma altura de una casa pequeña. ¿Ves ésta en el fondo? Bien, mira lo que pasa cuando empiezan con el dominó pequeño. Este dominó enorme al final es derribado, todo con el inicio de un solo dominó como del tamaño de un ladrillo que fue derribado. ¿Cómo es eso posible? ¿Puedes explicar lo que sucede en términos de energía?

VIDEO DE EXPLORACIÓN 4

Lo que hace posible que un dominó pequeño derribe a uno enorme tiene que ver con la energía almacenada. Ya entiendes que cada dominó es un poco más grande y más alto que el anterior. Pero es posible que no hayas pensado qué tiene que ver el tamaño de un dominó con su energía almacenada. Piensa de dónde proviene la energía en cada dominó. Para saber de dónde viene, es útil imaginarse retroceder en el tiempo. Si retrocedemos en el tiempo y vemos cómo todo este conjunto de fichas de dominó fue configurado en el principio, podemos ver que cada ficha de dominó tuvo que ser levantada por alguien. Eso requería que las personas usaran energía. Cuando levantaron cada dominó en alto, almacenaron parte de esa energía que estaban usando en el dominó. Ahora, para las fichas de dominó más grandes, su configuración requería mucha más energía. En este caso, se necesitaba equipo especial como esta grúa. Ahora puede parecer casi mágico que un solo ladrillo pueda derribar algo del tamaño

de una casa, pero cuando retrocedes en el tiempo y observas cómo se configuran todas las piezas, ahora puedes darte cuenta de que la energía proviene de las personas y las máquinas que levantan cada dominó. Cada ficha de dominó almacena más energía que la anterior porque cada ficha de dominó es más grande y más alta que la anterior. Entonces, a lo largo del camino, como cada dominó es más grande y más alto, hay más energía almacenada en cada uno. Empujar ese primer dominó pequeño simplemente libera toda la energía almacenada a lo largo del camino. Ahora, esta acción de una cosa que hace que otra se mueva y luego otra y otra, etc., los científicos lo llaman una reacción en cadena. ¿Alguna vez has escuchado esa frase reacción en cadena? ¿Por qué crees que lo llaman así?

VIDEO DE EXPLORACIÓN 5

Las fichas de dominó no son las únicas ejemplos de reacciones en cadena. Él es Joseph Herscher, y es inventor. Inventa máquinas. Pero estas máquinas no están diseñadas para ser útiles sino para hacerte sonreír. Es una máquina de reacción en cadena. Observa. Este es un ejemplo de máquina de reacción en cadena inventada por Joseph Herscher. Esta está diseñada para mantenerlo despierto cuando está en la oficina. ¿Viste lo que hizo aquí? Piensa en todo lo que viste. Vamos a verlo de nuevo. Esta vez presta atención a dónde se almacena y transfiere la energía. Entonces, tal como en el dominó, en una máquina de reacción en cadena, si vas atrás en el tiempo, hay lugares donde la energía es almacenada, así como ves la energía almacenada en los dominós. Aunque Joseph no utilizó dominós en esta máquina, sí utilizó la altura para almacenar energía. Observa esta parte. ¿Ves este martillo? Se ha levantado, como un dominó, y ahora está parado como si se pudiera caer; tiene energía almacenada. Observa cuando le pega la pelota. Ahora, hablando de la pelota, también está en altura, en una rampa, tiene energía almacenada y está lista para rodar, mira. En conjunto, la pelota está arriba en la

mystery science

Could you knock down a building using only dominoes?

rampa, el martillo está parado, con suficiente energía almacenada para mandar la pelota naranja hasta aquí, volando. Observa una vez más. ¿Viste eso? Máquinas de reacción en cadena, más que nada son para divertirse, pero hay una forma en la que realmente pueden ser útiles. Al observarlas y jugar con ellas, puedes notar las diferentes maneras en que la energía puede ser almacenada. Y observando las partes que se mueven, puedes descubrir las maneras en que la energía se puede transferir de un lugar a otro. Como veremos en los próximos Misterios, una máquina de reacción en cadena nos ayuda a entender cómo funcionan nuestras máquinas en el mundo real. Vamos a ver que, en el mundo real, tenemos que encontrar formas de almacenar energía y tenemos que encontrar maneras de transferir la energía de un lugar a otro para alimentar las partes que se mueven que encontramos en nuestras casas, escuelas, oficinas, hospitales, y más. Pero por hoy, vas a pensar cómo puedes almacenar energía para comenzar una reacción en cadena. ¡Diviértete!

PRESENTACIÓN DE LA ACTIVIDAD

En la actividad de hoy vas a construir un kit de inicio de reacción en cadena. Tiene todo lo que necesita para crear una máquina de reacción en cadena completa. El kit de inicio contiene una rampa para que baje una canica. Esta rampa está hecha de papel, y puedes ver que está apoyada por un vaso. La altura de la rampa permite que la canica en la parte superior almacene la energía que necesita para alimentar la máquina que eventualmente fabricarás. Ahora para liberar esa energía almacenada, debes comenzar a rodar la canica. Para eso, hay una pequeña plataforma en la parte superior de la rampa. Puedes comenzar a rodar la canica levantando la plataforma con un dedo como este, pero eso es demasiado simple, y seamos sinceros, eso es aburrido para una máquina de reacción en cadena. Entonces harás un elevador de rampa. Uno de estos. Un científico llamaría a esto una palanca. Las palancas no



Could you knock down a building using only dominoes?

almacenan energía, pero son útiles para transferir energía. Y con eso me refiero a mover la energía de un lugar a otro. Déjame mostrarte cómo funciona. Cuando algo empuja hacia abajo en un extremo de la palanca, la palanca empuja hacia arriba con el otro extremo. Tendrás que descubrir cómo hacer que tu palanca levante tu plataforma y así comenzar a rodar la canica por la rampa. Una vez que hayas descubierto eso, puedes usar tu máquina para algo en lo que las canicas rodantes en las máquinas de reacción en cadena sean realmente buenas, y eso es que colisionen con cosas al final y hagan que las cosas se muevan. Los experimentos que hagas hoy te ayudarán en el próximo Misterio cuando trabajes con un equipo para construir una máquina de reacción en cadena completa. Pero primero por hoy, hagamos este importante kit de inicio de reacción en cadena. Te guiaré por todos los pasos para hacer uno, y luego intentarás algunos experimentos.

ACTIVIDAD PASO 1

Busca estos materiales. Después necesitarás una canica.

ACTIVIDAD PASO 2

Empieza con esta hoja de trabajo. Escribe tu nombre en la rampa, y después corta en las líneas negras gruesas.

ACTIVIDAD PASO 3

Usa tu regla para plegar todas las líneas sólidas en la plataforma inclinada y la rampa, así.

Pasa la uña sobre cada pliegue para hacer un buen doblez.

ACTIVIDAD PASO 4

Corta las seis líneas punteadas, así.

ACTIVIDAD PASO 5

Encuentra la línea punteada con el diamante en la plataforma inclinada. Dobla en la línea punteada, de esta forma. Luego, haz dos cortes pequeños para cortar el triángulo. Cuando lo desdobles, tendrás un agujero. Es dónde tu canica quedará.

ACTIVIDAD PASO 6

En la plataforma inclinada, dobla las pestañas laterales hacia adentro de esta manera y la pestaña más grande hacia arriba y adentro así. Después, coloca un clip para asegurarla.

ACTIVIDAD PASO 7

Encuentra un amigo para que te ayude con los siguientes pasos.

ACTIVIDAD PASO 8

Pon el extremo gris de la plataforma inclinada en la parte gris de la rampa, así. Alínealo con cuidado y que tu compañero le ponga una estampa. Ahora tu rampa y plataforma inclinada son una sola pieza.

ACTIVIDAD PASO 9

Pon la plataforma inclinada en el vaso, así. Sostén las solapas de papel en los lados del vaso. Asegúrate de que la plataforma inclinada esté plana contra el vaso, luego dobla de vuelta la rampa. Que tus amigos añadan estampas al fondo de la solapa para asegurarla a la rampa, así. Cuando estés listo, asegúrate de presionar hacia abajo la plataforma inclinada para verificar que esté plana contra la parte superior del vaso.

ACTIVIDAD PASO 10

Ahora vas a convertir tu regla en una palanca que puedas usar para inclinar la plataforma. Sostén la regla y el marcador de esta manera. Luego, coloca la liga de goma alrededor del marcador, sobre la regla y alrededor del marcador, así.

ACTIVIDAD PASO 11

Asegúrate de que los lados de tu rampa sobresalgan para que una canica pueda rodar por ella. Si no están sobresaliendo, dóblalos de nuevo de esta manera para arreglarlos. De nuevo, asegúrate que la plataforma inclinada esté plana sobre el vaso.

ACTIVIDAD PASO 12

Pon la palanca abajo junto a tu vaso así, con un extremo bajo la plataforma inclinada. Presiona en el otro extremo de la palanca. ¿El otro extremo se eleva lo suficiente como para levantar la plataforma inclinada? Inténtalo, luego ve al siguiente paso.

ACTIVIDAD PASO 13

Aquí está tu primer desafío como inventor de la reacción en cadena. ¿Puedes cambiar la palanca para que pueda golpear la plataforma de inclinación? Recuerda, debes usar la palanca como palanca. No puedes simplemente levantarlo de la mesa. Ahora aquí hay una pista. Puedes hacer esto sin agregar nada a la palanca. Tienes tres minutos para pensar en algo. ¿Estás listo? Tu tiempo se acabó. Ve a la siguiente diapositiva.

ACTIVIDAD PASO 14

¿Qué tal fue? Discute sobre ello.

ACTIVIDAD PASO 15

Esto fue lo que hicimos. Hay otras soluciones. Utiliza una que funcione para ti. Una cosa que podrías haber hecho era mover el marcador, el punto de eje, y moverlo hacia atrás. Eso hace con que la palanca vaya más alto y golpee la rampa. ¿Lo ves? O quizás si pones unos libros debajo de la palanca. Eso funciona también. ¿Lo ves? O tal vez pensaste en algo diferente. Bien, ve al siguiente paso.

ACTIVIDAD PASO 16

Dobla el corral de la canica en las líneas continuas, de esta forma. Ponlo al final de la rampa, con la rampa dentro del vaso, de esta forma. Quieres que el vaso esté listo para recibir una canica.

ACTIVIDAD PASO 17

Toma una canica y ponla en tu plataforma inclinada. Usa tu palanca para inclinar la plataforma y rodar la canica. ¿Cuánto se movió el vaso? Pruébalo algunas veces.

ACTIVIDAD PASO 18

Discute. Cuando termines, ve el video final.

VIDEO DE CONCLUSIÓN

¿Te preguntarás por qué querrías mover un vaso? Pues en el siguiente Misterio, puedes construir una máquina de reacción en cadena que entregue un mensaje usando vasos como estos. Observa nuestra máquina de reacción en cadena y verás lo que queremos decir. Para hacer esta máquina de reacción en cadena, usamos cosas que encontramos en la oficina. Usamos libros y cajas para hacer las partes de la máquina más altas para que pudiéramos almacenar más energía poniendo canicas en lo alto. Y en vez de solo usar canicas, también encontramos un pequeño carro de juguete naranja, y un carro de juguete de tiburón y los usamos como rodillos. Eso fue lo que hicimos, pero piensa en qué quieres hacer para tu máquina. ¿Puedes pensar en algo que sería un buen sustituto para una canica, algo que pudieras usar? ¿Tienes algo que pudiera servir como fichas de dominó? Si tienes oportunidad, revisa otras máquinas de reacción en cadena en los extras que siguen a este Misterio, te darán más ideas que puedes usar cuando quieras construir tu propia máquina. ¡Diviértete y mantén la curiosidad!