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

TRANSCRIPCIÓN DEL VIDEO EN ESPAÑOL

VIDEO DE EXPLORACIÓN 1

¿Alguna vez has tumbado algo accidentalmente? Me imagino que sí. Todos lo hemos hecho. Pero ¿alguna vez has tumbado algo muy grande sin querer? Hace algunos años había un conductor de montacargas que trabajaba en una bodega en Rusia y él, bueno, digamos que no tuvo un muy buen día. Todo esto fue captado en cámara. Mira lo que sucede. Sorprendentemente, nadie resultó gravemente herido. Pero es increíble ver algo como esto, ¿no? ¿Cómo pudo suceder esto? Bueno, probablemente te diste cuenta que primero chocó contra un lado de los estantes con bastante fuerza. Fue tan fuerte que esos estantes se cayeron y golpearon a los estantes que estaban enfrente, haciendo que todo se cayera. La forma en que una cosa derribó a otra y luego otra y luego otra, todo esto quizás te hace pensar en formar un montón de fichas de dominó, si alguna vez lo has hecho. Es una situación similar. Las formas todas y si dejas caer 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 formaron y simplemente sigue y sigue y sigue. Todo comienza con un pequeño empujón al comienzo. Ahora claro, una cosa choca contra la otra, pero ¿por qué siguen y siguen y siguen mientras están formados? 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 para nada.

Las canicas no continúan si las empujas, pero cuando tienes un montón de fichas de dominó cayendo, ¿por qué durante tanto tiempo? No es que tengan algo especial las fichas de dominó. Funciona igual con libros e incluso con casilleros. Mira. Lo que es importante para que cosas como estas continúen cayendo es que estén en posición vertical y puedan volcarse.Tienes que poder levantar cada uno. Cuando lo haces, pones parte de cada dominó arriba. Le estás dando altura. ¿Eso te recuerda a algo? ¿Puedes pensar en alguna otra situación donde algo se pone a cierta altura y hace algo especial?

VIDEO DE EXPLORACIÓN 2

Cuando paras un dominó, estás poniendo parte de él en alto, ¿eso te recuerda a algo? Espero que te recuerde a la idea de que poner algo en alto es una forma de almacenar energía en él. Un ejemplo que hemos visto en otras lecciones, 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 vía. Con dominós, tienes que pararlos. 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 siguen y siguen cayendo? 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 para derribarlo. Mientras el segundo dominó comienza a caer, entonces libera su

energía almacenada y transfiere algo de eso al tercer dominó, tumbandolo y así sucesivamente,hasta el final. Esto sucederá con todos los dominós que quieras. Es muy divertido. Probablemente tienes ganas de ir a jugar con dominós en este momento. Pero, pensemos en algo aún más sorprendente. Hasta ahora, sólo hemos considerado dominós que tienen la misma altura. ¿Esto es importante? ¿Esto solo funciona 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 de averiguarlo, vamos a intentarlo. ¿Qué crees que va a suceder? Te daré unos segundos para que lo pienses. Muy bien, ¿estás listo o lista? Voy a intentarlo. Voy a empujarlo. Nada sucedió. 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 energía más es necesaria para derribar algo? 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, si puedes. Puedes utilizar libros si no tienes dominós.

VIDEO DE EXPLORACIÓN 3

¿Cuánta energía es necesaria para derribar algo? 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 sucedería si cada dominó que acomodas fuera un poco más grande que el anterior?, como en este ejemplo de aquí. Ahora ¿crees que se puede usar un dominó pequeño para derribar uno realmente grande? Este es un profesor de ciencias que lo intentó. Mira cómo acomodó todo. ¿Listos y listas? ¡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? Veamos lo que pasó 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. Al final este dominó pudo ser derribado, y todo empezó con un solo dominó del tamaño de un ladrillo. ¿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 sabes 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, retrocedamos en el tiempo y vemos cómo acomodaron todo este conjunto de fichas de dominó desde el principio, podemos ver que cada ficha de dominó tuvo que ser levantada por alguien. Eso requirió que las personas usaran energía. Cuando levantaron cada dominó, almacenaron parte de esa energía que estaban usando en el dominó. Acomodar las fichas de dominó más grandes, requirió mucha energía más. En este caso, tuvieron que usar un 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 acomodaron todas las piezas, puedes ver 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, a esta situación (cuando una cosa hace que otra se mueva y luego otra y otra, etc.) los científicos la llaman una reacción en cadena. ¿Alguna vez has escuchado esa frase «reacción en cadena»? ¿Por qué crees que le dicen así?

VIDEO DE EXPLORACIÓN 5

Las fichas de dominó no son los únicos ejemplos de reacciones en cadena. Él es Joseph Herscher y es un 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 una máquina de reacción en cadena inventada por Joseph Herscher. Esta está diseñada para mantenerlo despierto cuando está trabajando. ¿Viste lo que hizo? Piensa en todo lo que viste. Vamos a verlo de nuevo. Esta vez ponle atención a dónde se almacena y se transfiere la energía. Entonces, tal como en el dominó, en una máquina de reacción en cadena, si te regresas al principio, verás 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. Mira esta parte. ¿Ves este martillo? Se ha levantado, como un dominó, y ahora está parado como si se pudiera caerse. 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 resumen, la pelota que está arriba en una rampa y el martillo que está parado, tienen suficiente energía almacenada para mandar la pelota naranja hasta aquí, volando. Observa una vez más. ¿Viste eso?

Las 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 ver 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 las siguientes lecciones, 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 darle energía a las partes que se mueven 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 para empezar una reacción en cadena. Tiene todo lo que necesitas 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 sobre un vaso. La altura de la rampa permite que la canica en la parte superior almacene la energía que necesita para hacer que funcione la máquina que eventualmente fabricarás. Ahora para liberar esa energía almacenada, tienes que empezar con 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, 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 o científica llamaría a esto una palanca. Las palancas no 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 para hacer que empiece a rodar la canica. Una vez que hayas descubierto cómo hacer eso, podrás usar tu máquina para hacer que la canica choque contra otra cosa y hacer que ciertas cosas se muevan. Los experimentos que hagas hoy te ayudarán en la próxima lección cuando trabajes con un equipo para construir una máquina de reacción en cadena completa. Pero por hoy, hagamos este importante kit de inicio de reacción en cadena. Te diré cómo hacerlo paso a paso y luego harás algunos experimentos.

ACTIVIDAD PASO 1

Obtén estos materiales. Más adelante recibirás una canica.

ACTIVIDAD PASO 2

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

ACTIVIDAD PASO 3

Usa tu regla para doblar todas las líneas sólidas en la plataforma inclinada y en la rampa, así. Usa tu uña para remarcar cada cada pliegue para que quede bien doblado.

ACTIVIDAD PASO 4

Corta las seis líneas punteadas, así.

ACTIVIDAD PASO 5

Encuentra la línea punteada con el diamante en la plataforma inclinada. Dobla a lo largo de esa línea punteada, de esta forma. Luego, haz dos cortes pequeños para recortar el triángulo. Cuando lo desdobles, tendrás un agujero. Ahí es donde irá tu canica.

ACTIVIDAD PASO 6

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

ACTIVIDAD PASO 7

Encuentra un compañero o compañera que te pueda ayudar con los siguientes pasos.

ACTIVIDAD PASO 8a

Pon el extremo gris de la plataforma inclinada sobre la parte gris de la rampa, así. Alínealo con cuidado y haz que tu compañero le ponga una calcomanía para pegarlos . Ahora tu rampa y tu plataforma inclinada son una sola pieza.

ACTIVIDAD PASO 8b

Si estás trabajando solo o sola, ten lista la calcomanía. Pon la plataforma inclinada sobre la rampa, así. Deténla con una mano y usa la otra mano para pegar la calcomanía.

ACTIVIDAD PASO 9

Pon la plataforma inclinada sobre 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 para atrás la rampa. Haz que tu compañera o compañero le pongan una calcomanía para pegar la solapa al vaso, así.

Asegúrate de aplanar la plataforma inclinada para checar 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 plumón de esta manera. Luego, coloca la liga alrededor del plumón, sobre la regla y alrededor del plumón, así.

ACTIVIDAD PASO 11

Asegúrate de que los lados de tu rampa estén apuntando hacia arriba para que la canica pueda rodar sobre ella. Si no están apuntando hacia arriba, 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 al lado del vaso así, con un extremo bajo la plataforma inclinada. Presiona este 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 una reacción en cadena. ¿Puedes cambiar la palanca para que pueda golpear la plataforma inclinada? Recuerda, debes usar la palanca como una palanca. No puedes simplemente levantarla de la mesa.

Aquí te tengo una pista. Puedes hacer esto sin agregarle nada a la palanca. Tienes tres minutos para hacer esto. ¿Listos y listas?

El tiempo se acabó. Ve a la siguiente página.

ACTIVIDAD PASO 14

¿Qué tal te fue? Conversemos

ACTIVIDAD PASO 15

Esto fue lo que nosotros hicimos. Hay otras soluciones. Utiliza una que funcione para ti. Una cosa que podrías haber hecho era mover el plumón (el punto de eje) hacia atrás. Eso hace que la palanca vaya más alto y golpee la rampa. ¿Lo ves? O quizás si pones unos libros debajo de la palanca, también funcionaria. Tal vez a tí se te ocurrió otra cosa. Bueno, ve al siguiente paso.

ACTIVIDAD PASO 16

Dobla el corral de las canica en las líneas solida, 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 hacer rodar la canica. ¿Cuánto se movió el vaso? Pruébalo varias veces.

ACTIVIDAD PASO 18

Conversemos. Cuando termines, ve el último video.

VIDEO DE CONCLUSIÓN

Quizás quieres saber porque sería útil poder mover un vaso. Bueno, en la siguiente lección podrás construir una máquina de reacción en cadena que entregue un mensaje usando vasos como estos. Observa nuestra máquina de reacción en cadena y verás de lo que estoy hablando. Para hacer esta máquina de reacción en cadena, usamos cosas que encontramos en la oficina. Usamos libros y cajas para hacer ciertas partes de la máquina más altas para que pudiéramos almacenar más energía poniendo canicas en lo alto. Y en vez de usar sólo canicas, también encontramos un pequeño carro de juguete naranja y un carro de juguete de tiburón y también los hicimos rodar. Eso fue lo que hicimos, pero piensa en qué quieres hacer para tu propia 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 la

oportunidad, mira los ejemplos de otras máquinas de reacción en cadena que tenemos en los Extras. Estos ejemplos te darán más ideas que puedes usar cuando construyas tu propia máquina. ¡Diviértete y nunca pierdas la curiosidad!