

Nombre: _____ Fecha: _____

Lección 2.2: “Diseñar sillas de ruedas”

¿Qué más pudo haber causado que este compartimento desprendible se moviera de manera diferente? El conocimiento de que los propulsores ejercieron una fuerza de la misma intensidad que los propulsores en otros compartimentos desprendibles de la MRA no explica por qué falló en acoplarse. En la lección de hoy, aprenderás más sobre otro factor, la masa, y cómo esto pudo haber afectado el cambio de velocidad del compartimento desprendible. Tu investigación continuará con un artículo llamado “Diseñar sillas de ruedas para todas formas y tamaños de cuerpo”. Recuerda, ¡la Agencia Universal del Espacio está contando con tu ayuda!

Pregunta de la Unidad

- ¿Cómo es que las fuerzas afectan el movimiento?

Pregunta del Capítulo 2

- Los propulsores en el compartimento desprendible de la MRA ejercieron una fuerza de la misma intensidad que ejercen los propulsores en otros compartimentos desprendibles; entonces ¿por qué se movió de manera diferente este compartimento desprendible?

Vocabulario

- | | |
|-----------|-------------|
| • causa | • fuerza |
| • efecto | • inferir |
| • ejercer | • velocidad |

Nombre: _____ Fecha: _____

Warm-Up

Has investigado muchas preguntas sobre las fuerzas y cómo se mueven objetos diferentes usando la Simulación y otros materiales comunes (tapas de frasco, pelotas de tenis de mesa, etc.). ¿Qué preguntas tienes todavía acerca de las fuerzas, el movimiento de objetos, la rapidez o la velocidad? ¿Qué materiales o herramientas usarías para investigar tus preguntas?

Anota las preguntas que tienes:

Explica qué materiales usarías para investigar tus preguntas:

Después de definir las preguntas y los materiales, los/as científicos/as a menudo hacen predicciones, o hipótesis, sobre qué podrían descubrir durante una investigación. Elige una de tus preguntas de arriba y escribe una predicción, o hipótesis, acerca de qué podrías descubrir durante tu investigación.

Nombre: _____ Fecha: _____

Leer “Diseñar sillas de ruedas”

1. Lee y añade apuntes al artículo “Diseñar sillas de ruedas”.
2. Escoge y marca apuntes para discutir con tu compañero/a. Una vez que hayas discutido estos apuntes, marca que los discutieron.
3. Ahora, escoge y marca una pregunta o conexión, ya sea una que ya discutiste o una diferente que todavía quieres discutir con la clase.
4. Contesta la pregunta de reflexión debajo.

Evalúa qué tan exitoso/a fuiste en usar las habilidades de lectura activa respondiendo a la siguiente declaración:

Al leer, yo presté atención a mi propia comprensión y apunté mis pensamientos y preguntas.

- ☐ Nunca
- ☐ Casi nunca
- ☐ A veces
- ☐ Frecuentemente/a menudo
- ☐ Todo el tiempo

Pautas de la Lectura Activa

1. Piensa cuidadosamente sobre lo que lees. Presta atención a tu propia comprensión.
2. Mientras lees, añade apuntes al texto para tener un registro de tus ideas. Destaca las palabras difíciles, y agrega notas para apuntar tus preguntas y hacer conexiones con tu propia experiencia.
3. Examina cuidadosamente todas las representaciones visuales. Considera cómo se relacionan con el texto.
4. Después de leer, discute lo que leíste con otros/as estudiantes para ayudarte a comprender mejor el texto.

Nombre: _____ Fecha: _____

Lección 2.3: explicar masa, fuerza y velocidad

A través de tus investigaciones, has aprendido que la masa juega un papel importante en determinar cuánto cambia la velocidad de un objeto cuando se ejerce una fuerza sobre ese objeto. Es hora de aplicar lo que sabes acerca de la relación entre masa, fuerza, y cambio de velocidad al caso del compartimento desprendible que falló en acoplarse. Llevarás a cabo pruebas en la Simulación y volverás a leer un texto antes de crear dos modelos. Estos modelos mostrarán cómo la masa del compartimento desprendible podría ser un factor clave en ambas explicaciones de la falla de acoplamiento.

Pregunta de la Unidad

- ¿Cómo es que las fuerzas afectan el movimiento?

Pregunta del Capítulo 2

- Los propulsores en el compartimento desprendible de la MRA ejercieron una fuerza de la misma intensidad que ejercen los propulsores en otros compartimentos desprendibles; entonces ¿por qué se movió de manera diferente este compartimento desprendible?

Vocabulario

- causa
- efecto
- ejercer
- fuerza
- inferir
- velocidad

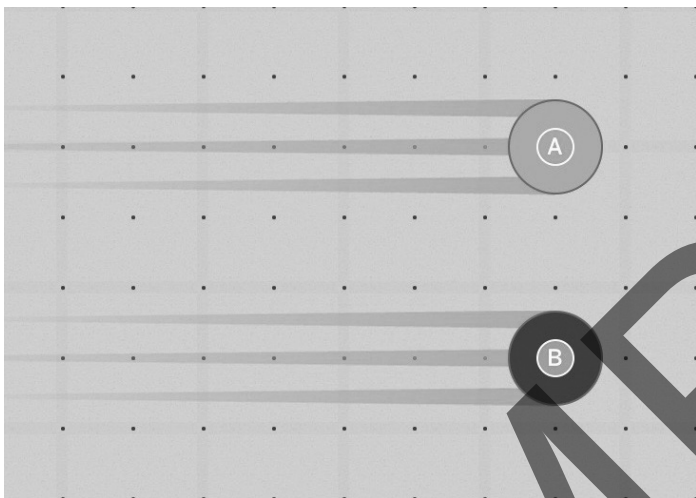
Herramientas Digitales

- La Simulación *Fuerza y movimiento*
- Actividades con la Herramienta para Modelar de Fuerza y movimiento: “Claim 1, Chapter 2” y “Claim 2, Chapter 2” (Afirmación 1, Capítulo 2 y Afirmación 2, Capítulo 2)

Nombre: _____ Fecha: _____

Calentamiento

1. Haz algunas predicciones sobre lo que sucederá en la Simulación cuando ejerzas una fuerza de la misma intensidad en dos objetos de masas diferentes.
2. Ejecuta las pruebas en la Simulación.
3. Cuando las pruebas estén completas, piensa sobre cómo responderías esta pregunta: *¿Por qué paró un objeto más fácilmente que el otro?* Prepárate para compartir tus ideas con un/a compañero/a.



Predicciones

1. Si tu meta es disminuir la rapidez de estos objetos, ¿en qué dirección tendrías que aplicar una fuerza? (encierra una en un círculo)

hacia arriba

hacia abajo

hacia la izquierda

hacia la derecha

2. Objeto B es más masivo que Objeto A. Si aplicas una fuerza de la misma intensidad (4 pulsaciones) en ambos objetos, cuál objeto tendrá un cambio de velocidad mayor? (encierra uno en un círculo)

Objeto A

Objeto B

Pruebas en la Simulación

1. Abre la Simulación *Fuerza y movimiento* y selecciona 2.3 “Warm-Up” (Calentamiento) del menú.
2. Oprime RUN (ejecutar), luego oprime PLAY (reproducir) para empezar.
3. Oprime PREPARE FORCE (preparar fuerza) para pausar la Simulación mientras preparas tus fuerzas.
4. En el panel “Fuerza” (Force), selecciona Objeto A y prepara una fuerza de 4 pulsaciones en la dirección que disminuirá la rapidez del objeto.
5. Repite el paso 4 para Objeto B.
6. Oprime EXERT FORCE (ejercer fuerza) y observa cómo cambia la velocidad de cada objeto.

Nombre: _____ Fecha: _____

Volver a “Diseñar sillas de ruedas”



¿Cómo diseñarías una silla de ruedas para básquetbol? Los/as jugadores/as necesitan que la silla de ruedas sea estable, o que por lo menos no se vaya a volcar cuando hay contacto entre los/as jugadores/as. Los/as jugadores/as necesitan además poder detenerse y comenzar rápidamente, y necesitan moverse velozmente para poder tener control del balón.

1. Vuelve a leer los párrafos 3, 4 y 5 de “Diseñar sillas de ruedas para todas formas y tamaños de cuerpo”. Destaca o añade apuntes en evidencia del texto que te ayude a entender cuán masiva tiene que ser una silla de ruedas para básquetbol.
2. Discute tus ideas con un/a compañero/a después de que termines de leer.
3. Contesta las preguntas y apunta tus ideas de diseño, incluyendo ideas del texto que respalden tu elección de diseño.
4. Prepárate para compartir tus ideas con la clase.

Preguntas

¿Cuál silla de ruedas sería más difícil de detener? (marca una)

- ☐ silla de ruedas más masiva
- ☐ silla de ruedas menos masiva

Si una fuerza de la misma intensidad fuera ejercida en ambas sillas de ruedas, ¿cuál silla sería más rápida? (marca una)

- ☐ silla de ruedas más masiva
- ☐ silla de ruedas menos masiva

¿Cómo diseñarías una silla de ruedas para basquetbolistas que usan sillas de ruedas? ¿La harías más o menos masiva? Explica cómo el texto respalda tu elección.

Nombre: _____ Fecha: _____

Modelar los efectos de masas diferentes

Afirmación 1

1. Inicia la actividad con la Herramienta para Modelar de *Fuerza y movimiento*: “Claim 1, Chapter 2” (Afirmación 1, Capítulo 2).
 2. Cuando tu modelo esté completo, oprime HAND IN (entregar). Si trabajaste con un/a compañero/a, escribe su nombre aquí:
-

Meta: Modelar la masa de este compartimento desprendible para que muestre que la fuerza usual de los propulsores haría que se moviera en la dirección opuesta.

Haz lo siguiente:

- Elige un objeto que represente la masa de este compartimento desprendible. Arrástrala a los tres paneles en la segunda fila.
- Muestra la velocidad del compartimento desprendible en los paneles “Before Force” (Antes de la Fuerza) y “After Force” (Después de la Fuerza).
- Muestra la dirección e intensidad de la fuerza de los propulsores en el panel “During Force” (Durante la Fuerza).

Consejos:

- El panel “During Force” (Durante la Fuerza) para este compartimento desprendible debería usar la misma intensidad y dirección de fuerza que el compartimento desprendible en la primera fila.

Nombre: _____ Fecha: _____

Modelar los efectos de masas diferentes (continuación)

Afirmación 2

1. Inicia la actividad con la Herramienta para Modelar de *Fuerza y movimiento*: “Claim 2, Chapter 2” (Afirmación 2, Capítulo 2).
 2. Cuando tu modelo esté completo, oprime HAND IN (entregar). Si trabajaste con un/a compañero/a, escribe su nombre aquí:
-

Meta: Modelar la masa de este compartimento desprendible para que muestre que la fuerza usual de los propulsores sólo reduciría la rapidez del compartimento desprendible (no lo detendría) y causaría que chocara con la estación espacial.

Haz lo siguiente:

- Elige un objeto que represente la masa de este compartimento desprendible. Arrástralo a los tres paneles en la segunda fila.
- Muestra la velocidad del compartimento desprendible en los paneles “Before Force” (Antes de la Fuerza) y “After Force” (Después de la Fuerza).
- Muestra la dirección e intensidad de la fuerza de los propulsores en el panel “During Force” (Durante la Fuerza).

Consejos:

- El panel “During Force” (Durante la Fuerza) para este compartimento desprendible debería usar la misma intensidad y dirección de fuerza que el compartimento desprendible en la primera fila.

Nombre: _____ Fecha: _____

Tarea: explicar dos afirmaciones

¿Por qué se movió de manera diferente este compartimento desprendible? Podrían estas afirmaciones ser acertadas si el compartimento desprendible tuviera una masa diferente (un número diferente de muestras de asteroides)? Explícale a la Dra. Gonzales qué habría pasado en cada afirmación para causar que el compartimento desprendible se alejara de la estación espacial.

Consulta tus diagramas de la Herramienta para Modelar, el Banco de Palabras, y las palabras y frases de causa y efecto.

Banco de Palabras

fuerza	ejercer	masa	velocidad	causa	efecto
--------	---------	------	-----------	-------	--------

Palabras y frases de causa y efecto

si... , entonces	porque	como resultado	esto llevó a que...
cuando	por lo tanto	luego	

Afirmación 1: Activar los propulsores habría causado que el compartimento desprendible se moviera en la dirección opuesta si...

Afirmación 2: Activar los propulsores solo redujo la rapidez del compartimento desprendible; no se detuvo; el compartimento desprendible chocó con la estación espacial, que lo hizo rebotar y moverse en la dirección opuesta. Esto pasaría si...



La gente usa sillas de ruedas para muchas actividades diferentes, y las sillas de ruedas vienen en varios estilos.

Diseñar sillas de ruedas para todas formas y tamaños de cuerpo

La gente que usa sillas de ruedas tiene todo tipo de formas y tamaños: niños/as y adultos/as, altos/as y bajos/as, grandes y pequeños/as. Las sillas de ruedas que ellos/as usan también tienen formas y tamaños diferentes. Algunas sillas de ruedas tienen motores y otras son operadas a mano. La gente que usa sillas de ruedas hace todo tipo de cosas. Los/as usuarios/as de sillas de ruedas pueden ir a la escuela o trabajar en una oficina. Pueden cantar en un grupo de rock, llevar sus perros al parque, competir en carreras o liderar un desfile por las calles de una ciudad. Las sillas de ruedas son diseñadas para la gente



El Dr. Rory Cooper diseña sillas de ruedas y otras tecnologías para personas con discapacidades. Aquí está demostrando un brazo robótico que se engancha a una silla de ruedas y ayuda a su usuario/a a agarrar objetos desde lejos.

que las usa y las diferentes actividades que quieren hacer. El Dr. Rory Cooper es un experto sobre el diseño de sillas de ruedas. Él es un ingeniero que trabaja para mejorar la seguridad, comodidad y utilidad de las sillas de ruedas. Él y su equipo diseñan sillas de ruedas para muchos propósitos, desde carreras y deportes de primera categoría hasta la movilidad diaria.

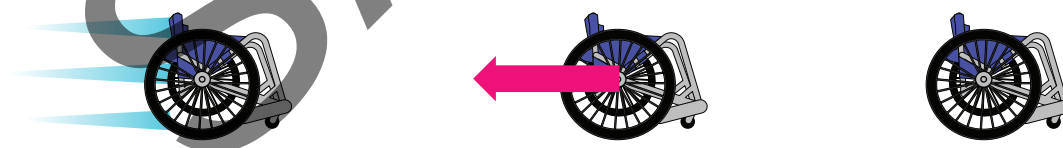
El Dr. Cooper sirvió en el ejército de los Estados Unidos. Durante su servicio fue herido y comenzó a usar una silla de ruedas. Después de dejar las fuerzas armadas, el Dr. Cooper fue a la universidad y estudió ingeniería. Hoy, el Dr. Cooper está a cargo de los Laboratorios de Investigación de Ingeniería Humana (HERL) en la Universidad de Pittsburgh, Pennsylvania. Aquí trabaja junto a otros/as científicos/as en tecnologías que ayudan a personas con discapacidades. El Dr. Cooper también es un atleta. Ganó una medalla de bronce en una carrera en silla de ruedas en los Paralímpicos de 1988. Los Paralímpicos son una serie de eventos atléticos para personas con discapacidades. Estos juegos suceden justo después de las Olimpiadas y en el mismo lugar de las Olimpiadas.

El Dr. Cooper diseña cada silla de ruedas para que se ajuste a la persona que la usará y a las actividades para las cuales será necesaria.

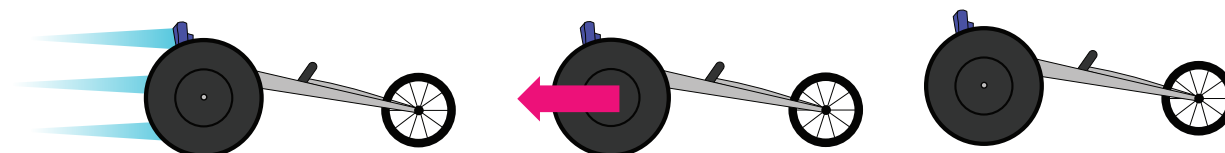
Una manera en la que él y su equipo pueden cambiar el diseño de una silla de ruedas es a través del cambio de masa de la silla. Masa es la cantidad de materia que compone un objeto. En la Tierra, los objetos con más masa son más pesados que los objetos con menos masa. Al cambiar la masa de una silla de ruedas, el Dr. Cooper puede hacerla cambiar de velocidad con mayor o menor facilidad. Esto hace que cada silla sea útil para ciertas actividades. Por ejemplo, algunas sillas de ruedas son construidas especialmente para jugar a varios deportes.

Las sillas de ruedas utilizadas para carreras en silla de ruedas están construidas para rapidez. Eso significa que tienen que ser livianas. Las sillas más livianas cambian de velocidad con mayor facilidad que las más pesadas, por lo que es más fácil para un competidor/a pasar de estar completamente sin movimiento a alcanzar rapidez de carrera en una silla liviana. También toma menos fuerza de parte del/de la competidor/a para detener una silla liviana de lo que toma para detener una silla pesada. Las sillas de ruedas de carrera del Dr. Cooper están hechas de materiales livianos y fuertes para que el/la competidor/a puede comenzar la competencia y aumentar la rapidez lo más rápido posible utilizando la menor fuerza posible.

Diseño de silla de ruedas para rugby



Diseño de silla de ruedas de carrera



La potencia de la fuerza necesaria para detener una silla de ruedas que se está moviendo rápido variará según qué tan masiva sea la silla de ruedas. Las sillas de ruedas de rugby requieren más fuerza para detenerlas que aquellas usadas en carreras, ya que son más masivas.

No todos/as los/as atletas en sillas de ruedas quieren cambiar la velocidad fácilmente. Otro deporte popular que usa sillas de ruedas es rugby en silla de ruedas, un deporte rápido de contacto total que se juega en una cancha similar a la de básquetbol. Los/as jugadores/as de rugby en silla de ruedas necesitan estabilidad, ya que chocan unos/as con otros/as frecuentemente, y es importante que no se vayan a volcar durante una colisión. Por esta razón, las sillas de ruedas de rugby son más pesadas que las sillas de ruedas de carrera. Su peso significa que los/as jugadores/as tienen que usar más fuerza para hacerlas mover cuando están inmóviles y para detenerlas una vez que están en movimiento, pero significa además que no son tan afectadas por las fuerzas implicadas en una colisión, así que tienen menos probabilidades de volcarse durante un choque. Los/as jugadores/as de rugby en pesadas y estables sillas de ruedas tienen más probabilidades de mantenerse sentados/as y de jugar exitosamente para sus equipos.

Diseñar sillas de ruedas con menos masa para participar en carreras y sillas de ruedas con más masa para deportes como el rugby es solo un ejemplo de cómo las sillas de ruedas pueden ser diseñadas para diferentes usuarios/as y actividades. Cuando los/as ingenieros/as diseñan sillas de ruedas, el factor más importante es la persona que usa la silla. Una persona más pequeña necesita una silla de ruedas diferente que una persona más grande. Algunos/as usuarios de sillas de ruedas giran las ruedas de su silla con las manos, mientras que otros/as usan sillas con motores eléctricos. Algunos/as usuarios/as de sillas de ruedas pueden operar sus sillas con solo mover los ojos. Los/as usuarios/as de sillas de ruedas eligen sillas que funcionan para sus necesidades, su presupuesto y su estilo personal.

Las sillas de ruedas vienen en muchos tipos y gracias al trabajo del Dr. Cooper en HERL, los/as usuarios/as de sillas de ruedas tienen más opciones que nunca.



Las sillas de ruedas construidas para carreras tienen que ser livianas. Mientras menos masa tengan las sillas, más lejos pueden ir con un solo empuje.



Las pesadas sillas de ruedas usadas para rugby en silla de ruedas son muy estables. Incluso cuando chocan unas con otras es difícil volcarlas.



Algunas personas usan sillas de ruedas especiales para jugar tenis. Estas sillas de ruedas son livianas, fuertes y fáciles de ajustar con rapidez para diferentes tipos de partidos.