GALT®

EXPLORE AND DISCOVER

LABORATORIO DE FUERZAS

¡ADVERTENCIAS! NO ADECUADO PARA NIÑOS MENORES DE 6 AÑOS. UTILIZAR BAJO LA SUPERVISIÓNDE UN ADULTO. LEER LAS INSTRUCCIONES ANTES DEL USO, SEGUIRLAS Y CONSERVARLAS COMO REFERENCIA. PROTEGER SIEMPRE LA ROPA Y LA ZONA DE TRABAJO DURANTE EL USO. CONTIENE PIEZAS Y BOLAS PEQUEÑAS (PELIGRO DE ASFIXIA). LOS NIÑOS MENORES DE 8 AÑOS PUEDEN ATRAGANTARSE O ASFIXIARSE CON GLOBOS DESINFLADOS O ROTOS. SE REQUIERE LA SUPERVISIÓN DE UN ADULTO. MANTENER LOS GLOBOS DESINFLADOS ALEJADOS DE LOS NIÑOS. DESECHAR TODOS LOS GLOBOS ROTOS DE INMEDIATO. FABRICADO CON LÁTEX DE CAUCHO NATURAL.

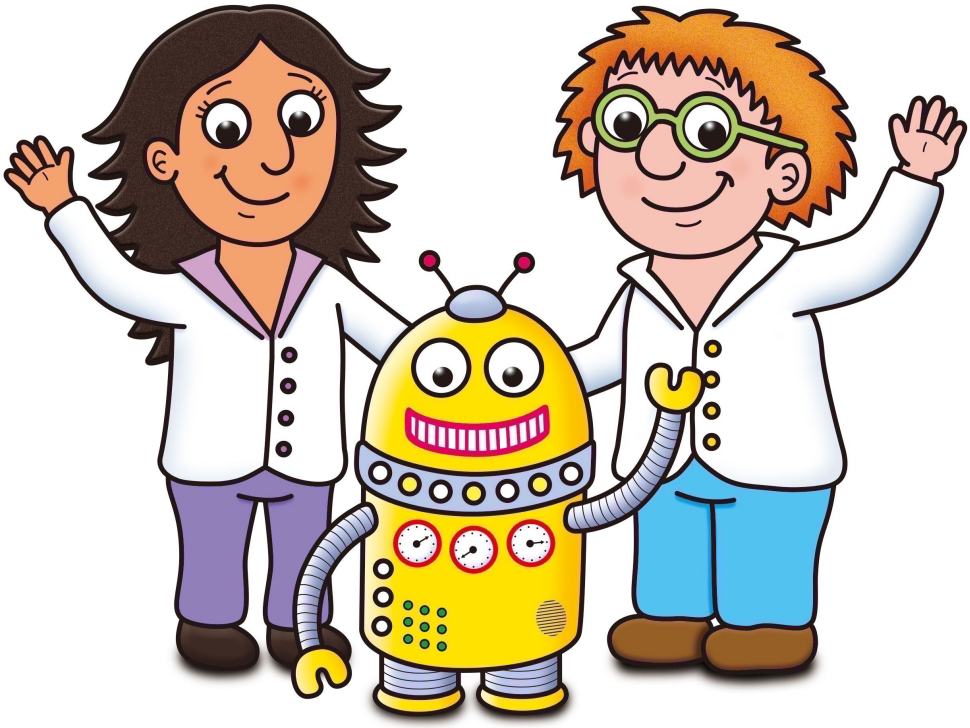
LABORATORIO DE FUERZAS

Introducción

¡Hola! Somos los profesores Mike y Molly.

¡Estamos aquí para explorar fantásticas fuerzas y descubrir qué hace falta para hacer que las cosas se muevan!

Acompáñanos y te explicaremos los experimentos de este kit con nuestro ayudante de laboratorio, Teccy el robot. Teccy siempre nos está haciendo preguntas difíciles, a ver si puedes ayudarnos a contestarlas.



Este kit contiene una libreta de laboratorio para que anotes tus predicciones y resultados cuando hagas cada experimento.

Quizá tengas que pedirle a un adulto que te ayude con los experimentos. ¡A veces dos manos no son suficientes!

CONFIDENCIAL: perfil del profesor Mike Robe

- Científico ¡y entusiasta explorador arqueológico! Le encanta ir en búsqueda de los seres vivos más antiguos de la Tierra: ¡los microbios! ¡Le fascinan tanto los microbios que se ha cambiado el nombre oficialmente a Mike Robe (¡microbio!)!

- Con la ayuda de Teccy, quiere documentar todos los seres vivos de la Tierra, ¡y algún día los del espacio exterior!

- Lo que más le gusta: su microscopio y su caja de herramientas para desenterrar fósiles y tesoros antiguos. Por ahora no ha encontrado ningún tesoro, tan solo fósiles antiguos polvorientos y quebradizos.

- Comida favorita: pescado con patatas, ¡con mucha sal y vinagre!

- Lugar favorito: el laboratorio.

CONFIDENCIAL: perfil de la profesora Molly Cool

- Científica ¡y paracaidista cualificada! Sus padres ya debían de saber que sería científica cuando la llamaron Molly Cool (¡molécula!).

- Quiere saberlo todo, ¡especialmente sobre todas las moléculas diferentes que existen en el universo!

- Lo que más le gusta: experimentar en el laboratorio y hacer descubrimientos con su amigo, el profesor Mike Robe, y Teccy el robot.

- Comida favorita: helado, ¡sobre todo el de sorpresa de chocolate, menta, fresa y plátano con malvaviscos! ¡Delicioso!

- Lugar favorito: el laboratorio.

Este kit contiene:

Un barco de madera, piezas de un coche de madera, piezas de un coche de espuma impresa, 3 ejes, 2 engranajes, pelota de poliestireno, 4 ruedas, pajita, polea, piezas de un aerodeslizador, 3 globos grandes, 2 gomas elásticas, cuerda verde de tirolina, globo pequeño, cuerda blanca, clip, botón, 2 paracaídas, tarjetas impresas, papel impreso, página de pegatinas, libreta.

Tendrás que buscar:

Cinta adhesiva, 8 monedas, tijeras, secador de pelo, bañera o piscina hinchable, libro de tapa dura, cinta métrica, un adulto que te ayude.

CONSEJO PARA ADULTOS SUPERVISORES

- **Lea y atienda a las instrucciones y las normas de seguridad y consérvelos como referencia.**
- **Este kit de experimentación es apto para su uso únicamente por parte de niños mayores de 6 años. Utilizar solo bajo la supervisión de un adulto.**
- **Como las aptitudes de los niños varían incluso dentro de un mismo grupo de edad, los adultos supervisores deberán decidir qué experimentos son adecuados y seguros para ellos. Las instrucciones permiten a los supervisores evaluar los experimentos para establecer su idoneidad para cada niño en particular.**
- **Es recomendable que antes de iniciar los experimentos, el adulto supervisor explique a los niños las precauciones y las pautas de seguridad que hay que tener en cuenta.**
- **La zona que rodea a la actividad deberá mantenerse libre de obstrucciones y lejos de cualquier almacenamiento de comida.**

NORMAS DE SEGURIDAD

- **Lea las instrucciones antes de iniciar la actividad, sígalas y consérvelas como referencia.**
- **Mantenga a los niños pequeños y los animales lejos del área experimental.**
- **Mantenga el kit experimental fuera del alcance de niños menores de 6 años.**
- **No use ningún equipamiento que no esté incluido en este kit ni recomendado en las instrucciones de uso.**
- **No coma ni beba en el área experimental.**

PÁJARO OSCILANTE

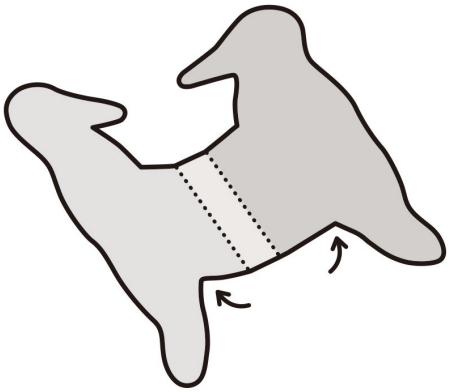
¡Las fuerzas trabajan duro a nuestro alrededor aunque no las veamos! ¿Alguna vez te has preguntado por qué no nos caemos de la Tierra aunque nuestro planeta sea redondo? Pongamos a prueba la fuerza invisible que mantiene nuestros pies firmes sobre el suelo.

Qué necesitas:

• Pájaro de cartulina • Pajita • Goma elástica pequeña y gruesa
• Tijeras • Cinta adhesiva

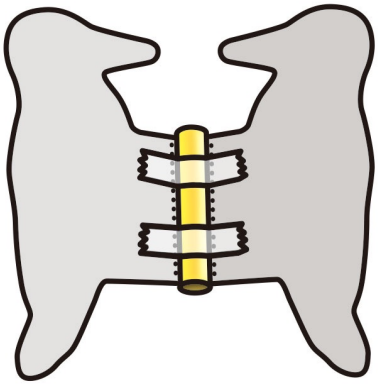
¡ADVERTENCIA! Mantén la goma elástica alejada de tus ojos en todo momento.

Qué tienes que hacer:



1. Extrae el pájaro de la cartulina impresa y dóblalo por las líneas.

2. Mide y corta un pedazo de pajita de 6,5 cm de longitud. Guarda el resto de la pajita para después.

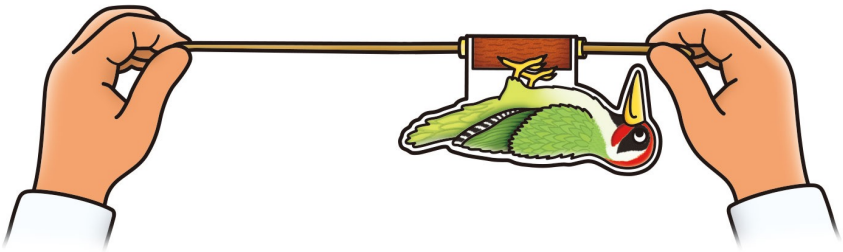


3. Pega la pajita entre las líneas dobladas por el lado de la cartulina sin dibujo.

4. Pega los dos lados del pájaro entre sí.

5. Corta la goma elástica pequeña y gruesa para que forme una línea en lugar de un círculo. A continuación introdúcela por la pajita.

6. Sujeta cada extremo de la goma elástica y coloca el pájaro de forma que su cabeza quede cerca de una de tus manos.



7. Sujeta el extremo del pájaro y estira la goma elástica verticalmente delante de ti.

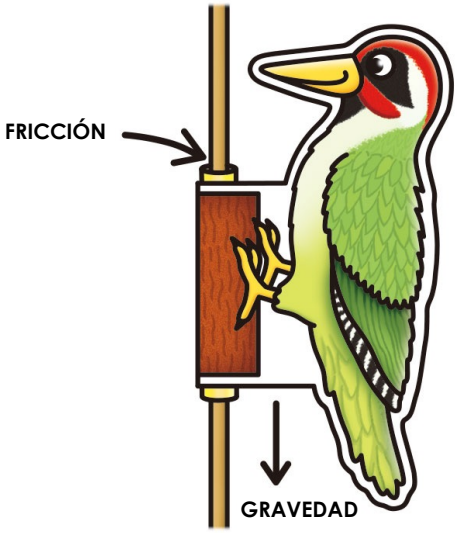
8. ¿Qué sucede? ¿Qué notas al cambiar el ángulo de la goma elástica?

La profesora Molly Cool te lo explica:

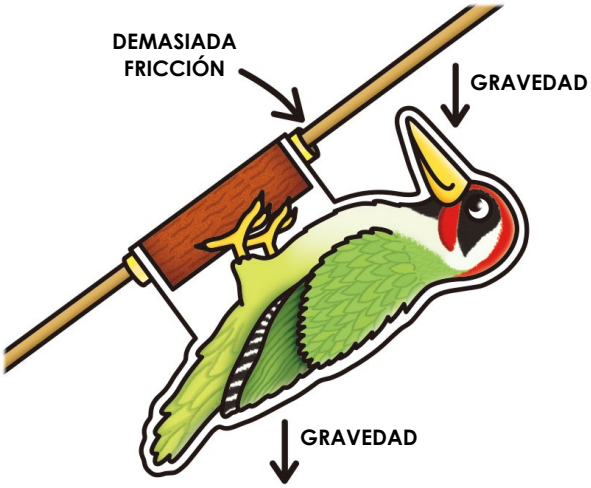
El pájaro debería haber oscilado hacia delante y hacia atrás hasta llegar a la parte de abajo de la goma. Al cambiar el ángulo de la goma elástica, el pájaro debe haberse ralentizado o detenido por completo.

Una fuerza es algo que actúa sobre un objeto para tirar de él o empujarlo. Diferentes cantidades de fuerza pueden hacer que las cosas se aceleren o se ralenticen.

El pájaro desciende por la goma elástica debido a una fuerza llamada **gravedad**. La **gravedad** es una fuerza de atracción descendente que lo mantiene todo sobre la Tierra. Cuando tiras algo, cae al suelo debido a la **gravedad**. También hay otra fuerza llamada **fricción** que actúa sobre tu pájaro, entre la pajita y la goma elástica. La **fricción** hace que las cosas reduzcan su velocidad.



El pájaro se mueve hacia abajo porque la fuerza de la **gravedad** es mayor que la fuerza de **fricción**.



La **gravedad** atrae hacia abajo, por lo que cuando la goma elástica estaba recta, el pájaro podía descender rápidamente. Cuando la goma elástica estaba en ángulo, la **gravedad** tiraba del pájaro hacia la goma elástica. Esto generó demasiada **fricción** e impidió que el pájaro se moviera.

LA PREGUNTA DE TECCY

¿Qué fuerza es necesaria para mantener a la Tierra rotando (orbitando) alrededor del sol?

A. Fricción
B. Gravedad

Respuesta = B, la gravedad mantiene a todos los planetas de nuestro sistema solar en órbita alrededor del Sol.

CAMALEÓN ESCALADOR

La **gravedad** es genial cuando queremos mantenernos en el suelo, pero ¿y si queremos subir? ¡Vamos a hacer este experimento con mi mascota, el camaleón, para averiguar si podemos hacer que algo suba con la potencia de la **fricción**!

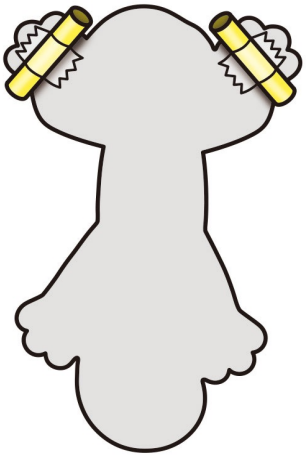
Qué necesitas:

• Camaleón de cartulina • Pajita • Cinta adhesiva • Moneda como contrapeso • Cuerda blanca • Tijeras • Manilla de puerta

Qué tienes que hacer:

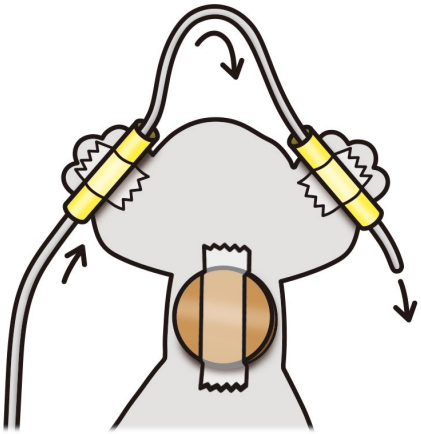
1. Extrae el camaleón de la cartulina impresa.

2. Mide y corta dos pedazos de pajita de 3 cm de longitud y 1 m de cuerda. Guarda el resto de la pajita para después.

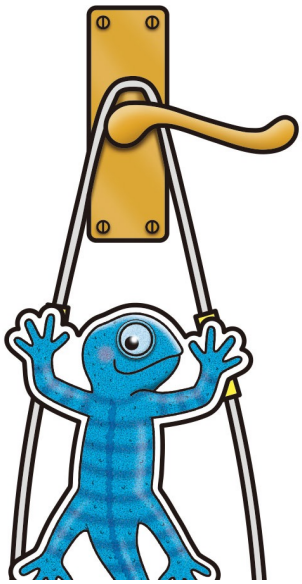


3. Pega una pajita en el lado de la cartulina sin dibujo de cada brazo del camaleón.

4. Pega una moneda en el cuerpo del camaleón.



5. Introduce la cuerda por las dos pajitas.



6. Sujetando ambos extremos de la cuerda, cuelga el camaleón de la manilla de una puerta.

7. Empezando a la altura del camaleón, tira suavemente de la cuerda con la mano derecha y después con la mano izquierda.

8. Repite tirando suavemente con una mano y después con la otra. ¿Qué sucede? Ahora intenta tirar de los dos extremos al mismo tiempo y, por último, suéltalos. ¿Qué sucede?

El profesor Mike Robe te lo explica:

Al tirar de un extremo de la cuerda cada vez, el camaleón ha subido por la cuerda como si estuviera trepando por la puerta. Al tirar de ambos extremos al mismo tiempo, el camaleón no se ha movido y al soltar la cuerda, se ha caído al suelo.

Este experimento funciona de la misma manera que el pájaro oscilante, con **fricción** entre la pajita y la cuerda. Al tirar de cada extremo de la cuerda alternativamente, el camaleón puede deslizarse por uno de los extremos, ya que la **fricción** lo mantiene en su lugar en el otro extremo.

Al sujetar las dos cuerdas, la **fricción** mantiene al camaleón en su lugar. Sin **fricción**, al soltar las cuerdas, se cae al suelo. Al tirar de las cuerdas, el camaleón se mueve hacia arriba porque la fuerza de **fricción** es mayor que la fuerza de la **gravedad**.

Hay dos tipos de fuerza, uno que necesita contacto y otro que no. La **gravedad** no necesita tocar al camaleón para actuar sobre él, pero la **fricción** solo puede darse cuando dos objetos se tocan, en este caso la cuerda y la pajita.

LA PREGUNTA DE TECCY

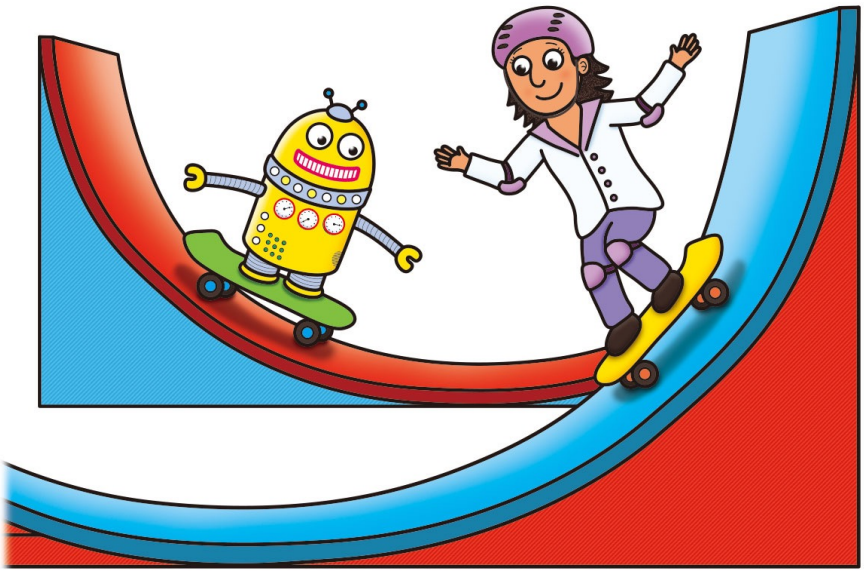
Los camaleones usan fuerzas (como la fricción) para escalar paredes, pero ¿qué característica especial de sus patas les ayuda a hacerlo?

A. Púas **B.** Pegamento **C.** Pelos

Respuesta = C. Tienen unos pelos microscópicos (sólo pueden verse con un microscopio) en sus patas llamados setae.

TIROLINA VELOZ

Cuando Teccy y yo montamos en patinete, el ángulo de la rampa tiene un gran efecto sobre nuestra velocidad, igual que el ángulo de la goma elástica cambió la velocidad a la que se movía el pájaro; pero, ¿supone el peso una diferencia? ¡Hemos fabricado un supercohete y tendido una tirolina en nuestro laboratorio para averiguarlo! ¡Sigue estos pasos para verlo tú mismo!



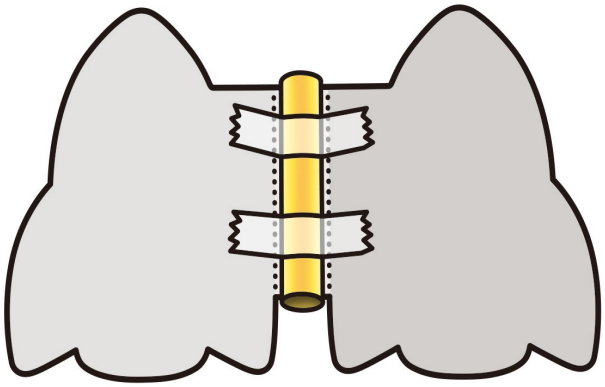
Qué necesitas:

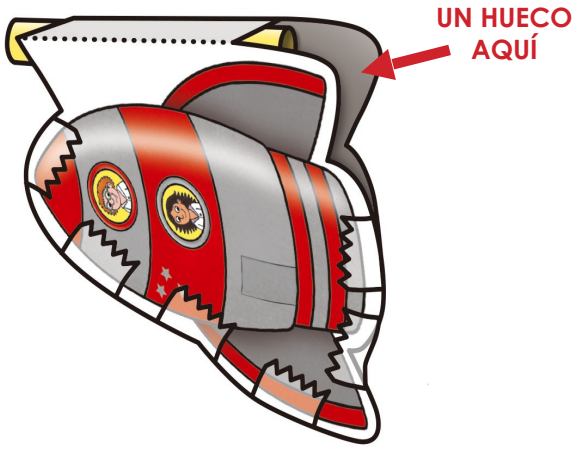
• Cohete de cartulina • Cuerda verde de tirolina • Pajita
• Tijeras • Cinta adhesiva • 5 monedas como contrapeso
• Una habitación o un jardín para tender la tirolina

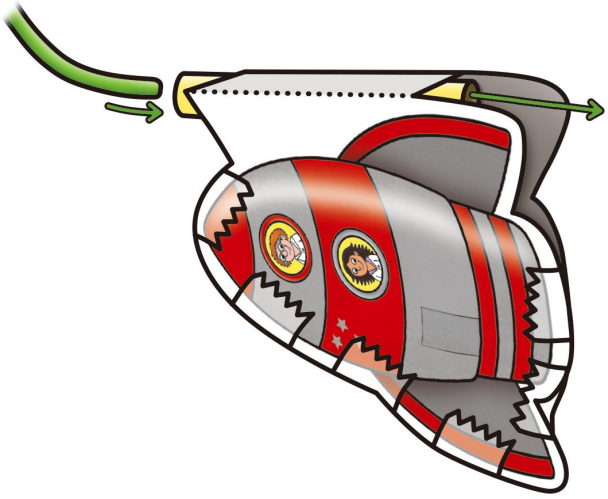
Qué tienes que hacer:

1. Extrae el cohete de la cartulina impresa y dóblalo por las líneas.

2. Engancha con celo el pedazo restante de pajita de 6,5 cm de longitud entre las líneas dobladas dejando un hueco en la parte trasera.

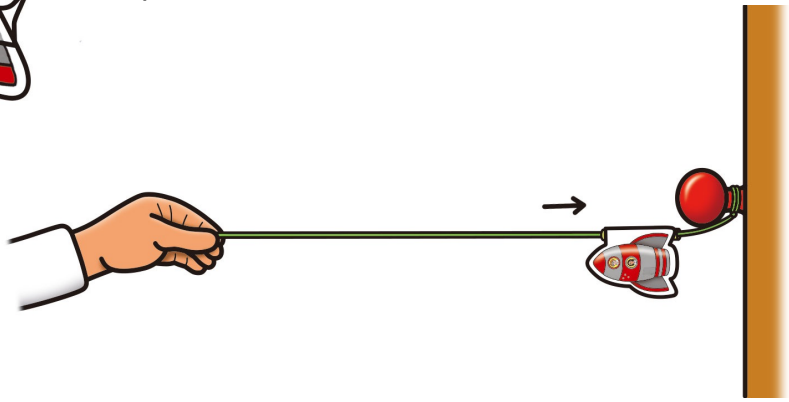






3. Introduce la cuerda verde de tirolina por la pajita y anuda un extremo de la cuerda a un objeto fijo de una habitación o jardín. Por ejemplo, puedes anudar tu tirolina al respaldo de una silla o a la manilla de una puerta.

4. Pídele al adulto que te ayuda que sujete el otro extremo de la tirolina, que se aleje y la tense en línea recta.



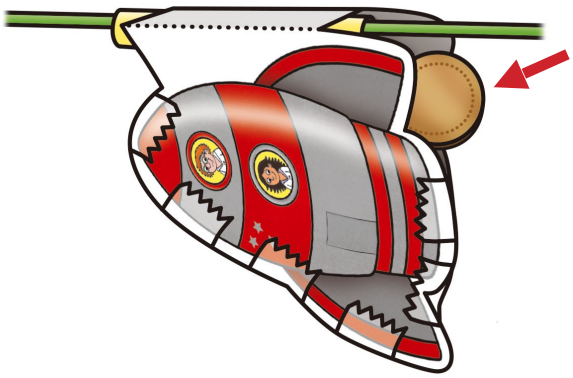
5. Desliza el cohete hasta el principio de la tirolina, lo más alejado posible del adulto que te ayuda, y suéltalo. Pídele a tu ayudante que baje su extremo de la cuerda.
¿Qué sucede?

6. Repite el **paso 5**, pero pídele a tu ayudante que deje de bajar la cuerda a medida que tu cohete empieza a deslizarse. Mantén la cuerda a esta altura para los pasos siguientes.

7. Desliza el cohete de nuevo a la parte de arriba y suéltalo cronometrando cuánto tarda en llegar a la parte inferior de la tirolina.

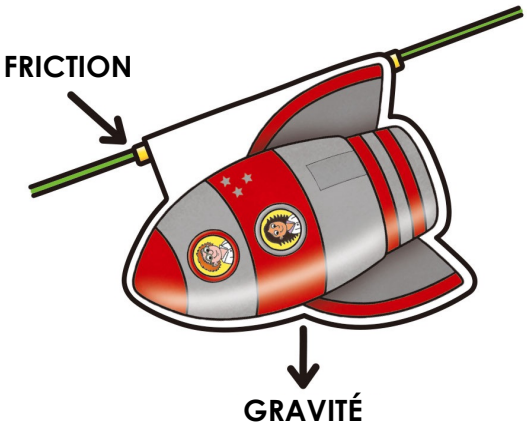
8. A continuación, introduce una moneda por la parte trasera del cohete. ¿Qué pasa al soltarlo esta vez?

9. Repite añadiendo una moneda adicional cada vez hasta que haya 5 monedas en el cohete. ¿Qué notas? Asegúrate de que la tirolina está tensa a medida que vas añadiendo monedas.



La profesora Molly Cool te lo explica:

A medida que has ido añadiendo monedas al cohete, debería haberse desplazado más rápido.



Añadir **peso** adicional al cohete aumenta el efecto que la **gravedad** ejerce sobre él.

Si el ángulo de la tirolina es el adecuado, el cohete se desplaza por la cuerda sin demasiada

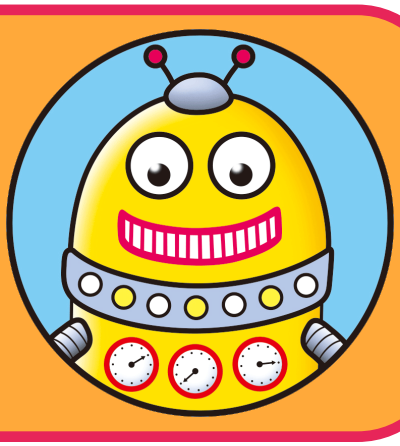
fricción. En este experimento, la **gravedad** es mayor que la **fricción**, por lo que el cohete se desplaza fácilmente por la tirolina.

El **peso** de un objeto es la fuerza originada por la **gravedad** al tirar de la **masa** del objeto. La **masa** es la cantidad de **materia** que contiene un objeto y la **materia** es el material que ocupa lugar dentro de un objeto. Si algo es pesado, contiene más **materia**, por lo que su **masa** es mayor y la **gravedad** tiene más de lo que tirar, lo que hace que el objeto **pese** más.

LA PREGUNTA DE TECCY

¿Para qué usan tirolinas las personas?

A. Por diversión
B. Para desplazarse rápido de un lugar a otro
C. Para investigar la fauna salvaje sin molestarla



Respuesta = Las tres. Usando la potencia de la fricción, la gravedad y el ángulo adecuado de la tirolina, pueden atravesarse grandes distancias sin molestar a los que estén en el suelo. Además, ¡es divertido!

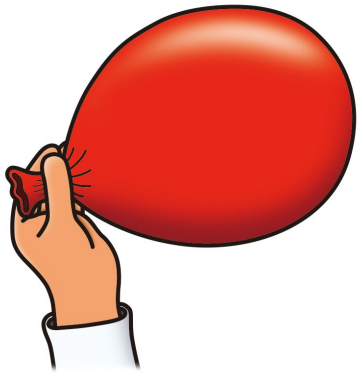
TIROLINA CON UN GLOBO BRILLANTE

Por ahora nos hemos fijado en dos fuerzas principales, la **gravedad** y la **fricción**. ¡Es hora de conocer otras fuerzas importantes que necesitamos para poner las cosas en movimiento! Haz este experimento para que tu cohete salga disparado hacia arriba por la tirolina.

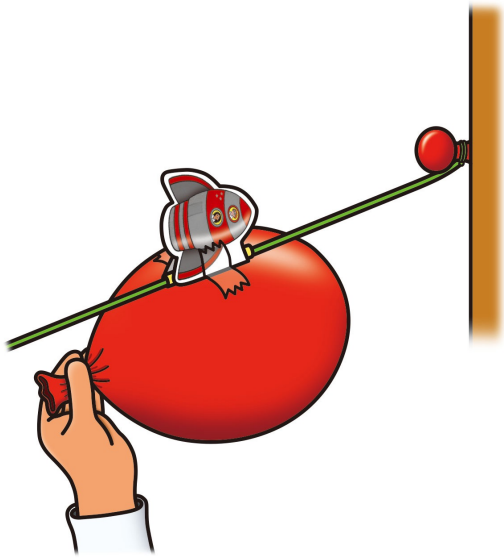
Qué necesitas:

- Cohete para la tirolina (del experimento Tirolina veloz)
- Globo grande • Cuerda verde de tirolina • Cinta adhesiva
- Tijeras • Una habitación o un jardín (para tender la tirolina)
- Un adulto que te ayude

Qué tienes que hacer:



1. Pídele al adulto que te ayuda que hinche el globo y lo anude.



2. Introduce el cohete en la tirolina mirando al lado contrario. Pídele al adulto que te ayuda que coloque el globo debajo del cohete mientras lo mantiene cerrado. Corta dos pedazos de cinta adhesiva y pega el cohete al globo.

3. Sujeta el cuello del globo mientras tu ayudante sujeta el extremo de la cuerda. Desliza el cohete hasta el extremo más bajo de la tirolina orientándolo hacia arriba.

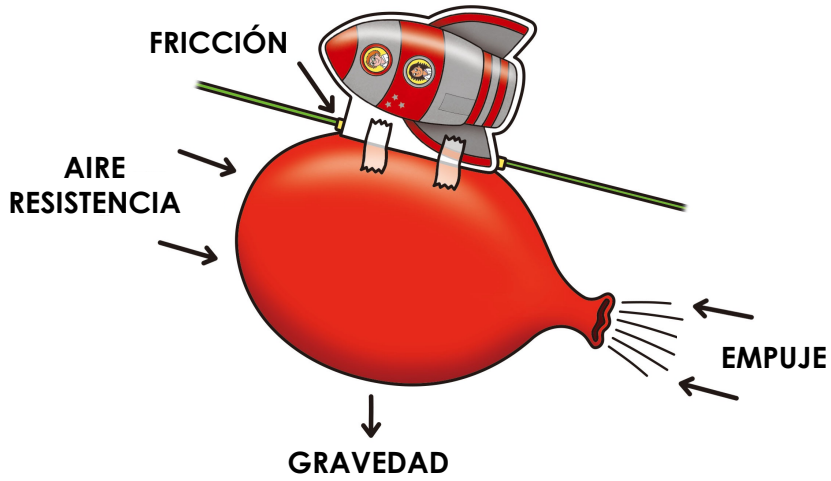
4. Suelta el globo. ¿Qué sucede?

El profesor Mike Robe te lo explica:

Al soltar el globo, debería haber salido disparado hacia arriba por la tirolina.

El aire del globo es expulsado por el cuello abierto en la parte trasera del cohete. Este aire en rápido movimiento genera una fuerza llamada empuje, que empuja al cohete hacia delante y hacia arriba por la tirolina. A medida que el cohete se desplaza por el aire, otra fuerza llamada resistencia del aire actúa sobre él. La resistencia del aire actuó sobre el cohete en el experimento anterior, pero ahora que va más rápido, esta fuerza ejerce un efecto mayor.

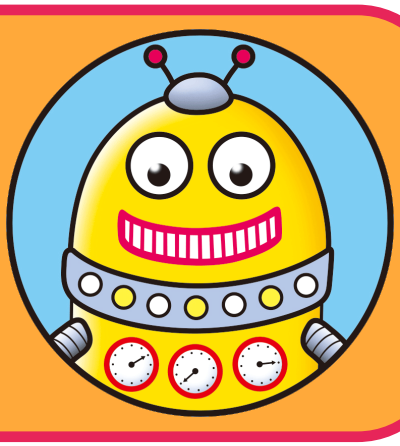
El **empuje** es la fuerza que mueve el cohete, mientras que la **resistencia del aire** lo empuja hacia atrás a medida que el cohete se desplaza por el aire. La **fricción** y la **gravedad** siguen estando ahí, pero la fuerza de **empuje** es mayor, por lo que ejerce el mayor efecto sobre el cohete.



LA PREGUNTA DE TECCY

¿Para qué se necesita la fricción?

A. Para montar en bici
B. Para correr en una carrera
C. Para escalar un árbol



Respuesta = Las tres. La fricción se necesita para el agarre: los neumáticos en la carretera, las suelas de tus zapatos en una pista y las manos y los pies en un árbol.

BARCO A BURBUJAS

Cuando algo se mueve por el aire, hay resistencia del aire, pero ¿qué fuerza actúa cuando algo se mueve por el agua? ¡Exacto, la resistencia al agua! Para este experimento, vamos a usar una pequeña maqueta del barco de Mike. ¡Solemos salir a navegar en el barco de Mike cada fin de semana para probar cómo de rápido puede ir!

Qué necesitas:

• Barco de madera • Globo grande • Un adulto que te ayude
• Una bañera o una piscina hinchable llenas de agua

Qué tienes que hacer:

1. Hincha el globo y enrosca el cuello varias veces.

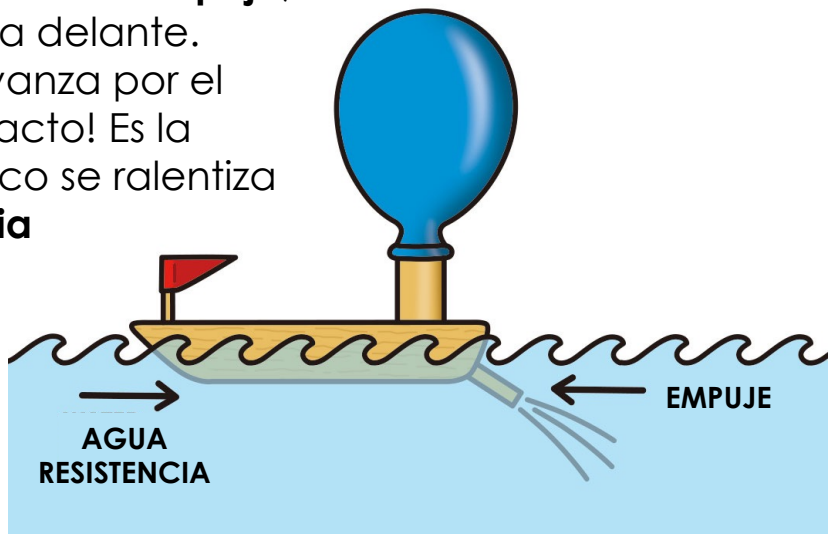
2. Pídele al adulto que te ayuda que sujete el globo mientras estiras el cuello y lo colocas sobre la tubería del barco de madera.

3. Coloca el barco en el agua mientras sujetas el globo. Ahora suéltalo para que el globo se desenrosque. ¿Qué sucede?

La profesora Molly Cool te lo explica:

Cuando el globo se desenroscó, el barco debería haber avanzado por el agua.

El aire del globo es expulsado por el tubo de escape hacia la parte trasera del barco creando **empuje**, que empuja el barco hacia delante. A medida que el barco avanza por el agua, esta lo ralentiza. ¡Exacto! Es la **resistencia al agua**. El banco se ralentiza a medida que la **resistencia al agua** supera al **empuje** del globo.



LA PREGUNTA DE TECCY

¿Es más difícil moverse por el agua que por el aire?

SÍ o NO

Respuesta = SÍ. El agua es más espesa (más densa) que el aire, por lo que es más difícil oponer resistencia al moverse por ella. Por eso es mucho más difícil caminar en una piscina que por la calle.

A PLANEAR

En todos los experimentos que hemos hecho hasta ahora, los objetos visibles debían tocarse para que el experimento funcionase, como la cuerda en el caso del camaleón o el agua en el caso del barco de burbujas. ¿Cómo hacemos que algo se mueva usando solo fuerzas que no podemos ver?

Qué necesitas:

• Pelota de poliestireno • Secador de pelo • Un adulto que te ayude

¡ADVERTENCIA! Un secador de pelo usa electricidad, por lo que puede ser peligroso, así que pídele a un adulto que te ayude con este experimento.

Qué tienes que hacer:

1. Pídele a un adulto que enchufe el secador.

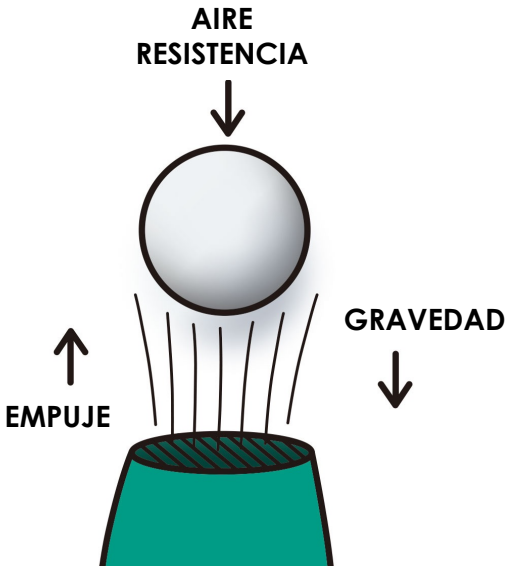
2. Sujeta el secador de pelo para que el aire sople hacia arriba.

3. Pon el secador a la temperatura más baja y sujeta la pelota de poliestireno sobre el aire que sale del mismo.

4. Suelta la pelota de poliestireno. ¿Qué sucede?

El profesor Mike Robe te lo explica:

La pelota se mantiene en el aire porque las fuerzas implicadas están equilibradas. El **empuje** del aire que eleva la bola es igual a la fuerza de la **gravedad** que tira de ella y a la **resistencia del aire** que se opone a ella. Hay suficiente **empuje** del secador de pelo para mantener la pelota en el aire sin que toque nada.



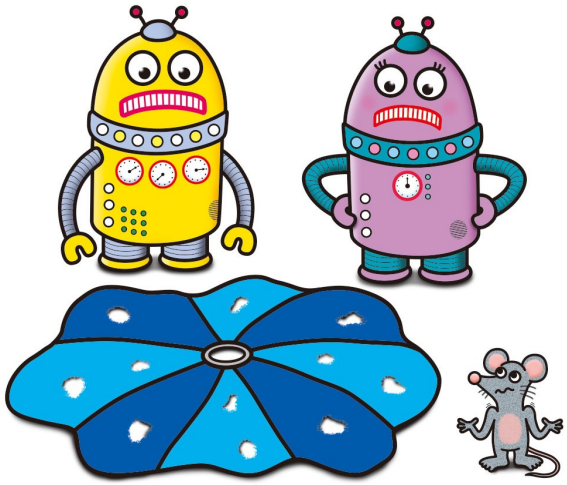
LA PREGUNTA DE TECCY

¿Cuál de estas fuerzas no necesita contacto, como la gravedad?

A. Fuerza magnética
B. Fuerza de fricción
C. Resistencia al agua

Respuesta = A. Los imanes pueden acercar o alejar un objeto sin tocarlo.

PARACAÍDAS PRÁCTICO



La pelota ***ha planeado*** en el aire, pero ahora es hora de experimentar con cosas que ***vuelan*** por el aire. Me encanta lanzarme en paracaídas y he estado enseñando a Teccy y a su hermana Tina, pero había un ratón viviendo en las bolsas de sus paracaídas y ahora están llenos de agujeros.

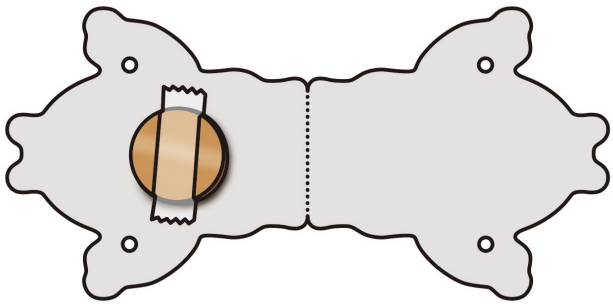
Van a necesitar paracaídas, así que me he inventado este experimento para ayudarles a decidir qué diseño de paracaídas es mejor.

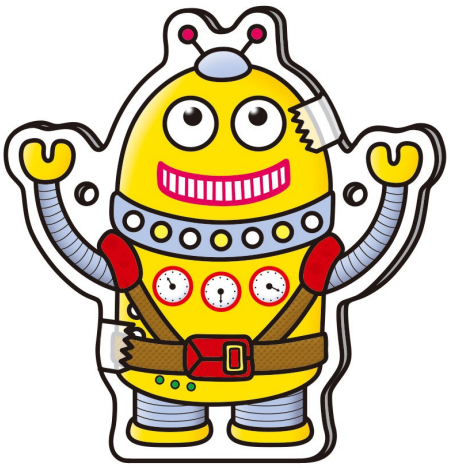
Qué necesitas:

• 2 paracaídas (uno circular y uno rectangular) • Teccy y Tina de cartulina • Cuerda blanca • 2 monedas como contrapeso • Tijeras • Cinta adhesiva

Qué tienes que hacer:

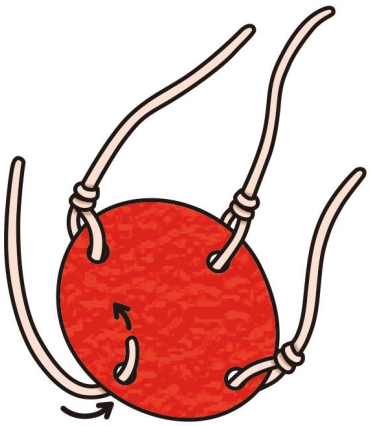
1. Extrae a Teccy de la cartulina impresa. Pega una moneda en el lado de la cartulina sin dibujo.

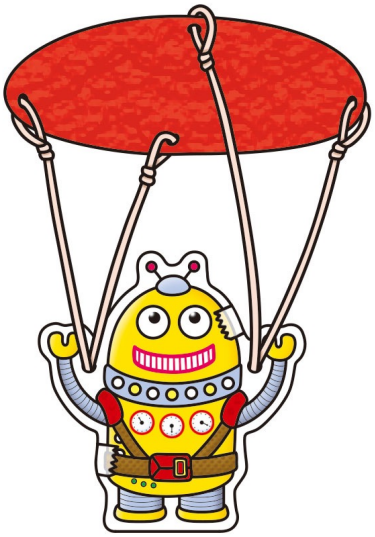




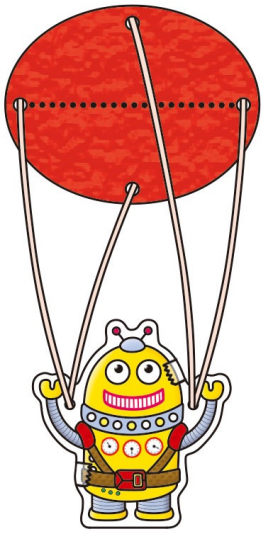
2. Dobla la parte frontal y trasera de Teccy con la moneda dentro. Pégalas para fijarlas.

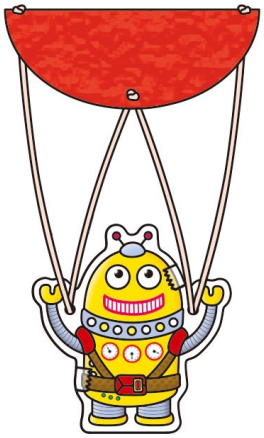
3. Corta cuatro cabos de cuerda de 20 cm. Introduce una cuerda por cada agujero del paracaídas circular. Fíjalas con nudos dobles.



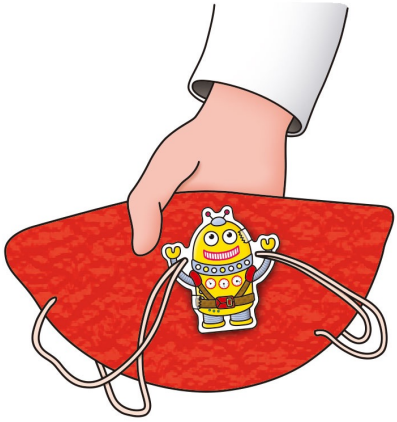


4. Introduce un par de cuerdas por cada agujero del traje de paracaidismo de Teccy y anuda las 4 juntas en la parte trasera.





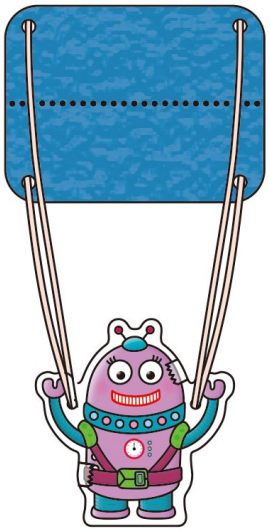
5. Dobla el paracaídas por la mitad con las cuerdas colgando hacia abajo.

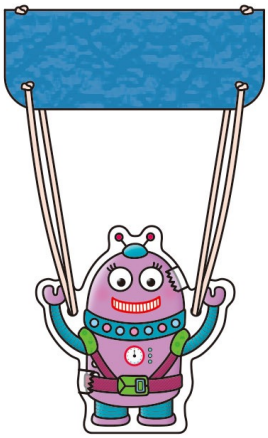


6. Sujeta el paracaídas plegado con una mano con Teccy encima.

7. Lanza el paracaídas hacia arriba y mira cómo flota por el aire hasta el suelo.

8. Repite los **pasos del 1 al 7** con el paracaídas rectangular y la tarjeta de Tina. ¿Tarda más o menos en flotar hasta el suelo que el paracaídas circular?





La profesora Molly Cool te lo explica:

Cuando Teccy y Tina empezaron a caer, sus paracaídas se abrieron y flotaron suavemente hasta el suelo.

Debes haber visto que el paracaídas circular tardó más en llegar al suelo que el rectangular. Esto se debe a algo llamado **superficie**. El círculo tiene una **superficie** uniforme, sin esquinas ni ángulos, por lo que la **resistencia del aire** lo ralentiza más.

El **empuje** se crea al lanzar el paracaídas al aire y la **resistencia del aire** es lo que eleva al paracaídas cuando se abre y se llena de aire. En este experimento, la **gravedad** es mayor que la **resistencia del aire**, así que aunque la **resistencia del aire** ralentice a Teccy y a Tina, no podrá evitar que caigan al suelo.

UN PERFIL AERODINÁMICO GENIAL

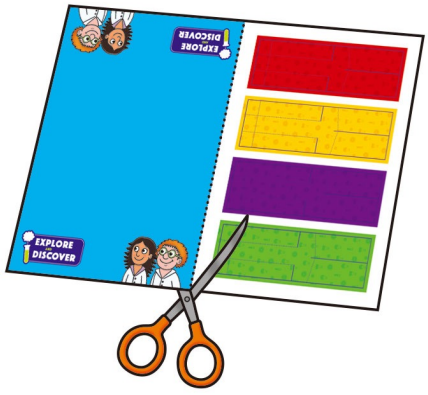
Los paracaídas nos ayudan a caer con seguridad desde el cielo, pero ¿cómo nos mantenemos allí arriba? ¿Cómo se mantienen los aviones en el cielo?

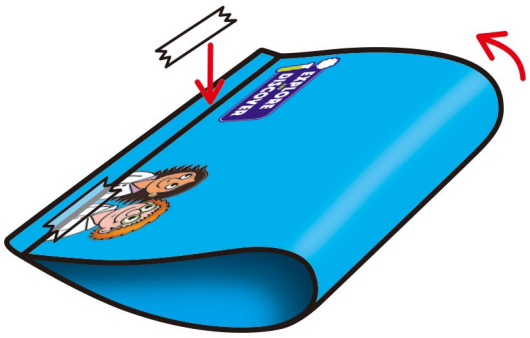
Qué necesitas:

• Hoja de papel impreso • Cinta adhesiva • Tijeras • Una mesa plana

Qué tienes que hacer:

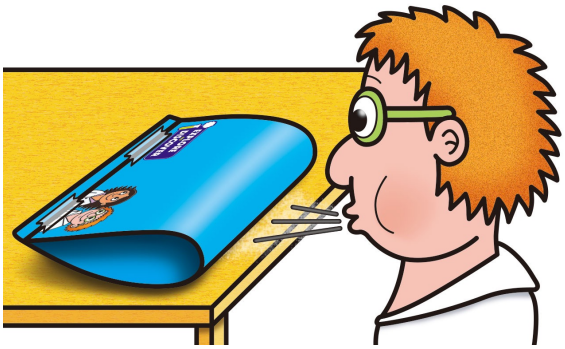
1. Corta la pieza del perfil aerodinámico de la hoja de papel impreso.





2. Sin doblar el papel, pliega la pieza del perfil aerodinámico de forma que el borde derecho quede alineado con la línea de puntos y pégalo tal como se muestra. Ya tienes un perfil aerodinámico.

3. Coloca tu perfil aerodinámico en el borde de una mesa. Con la boca a la altura de la mesa, sopla hacia él. ¿Qué sucede?

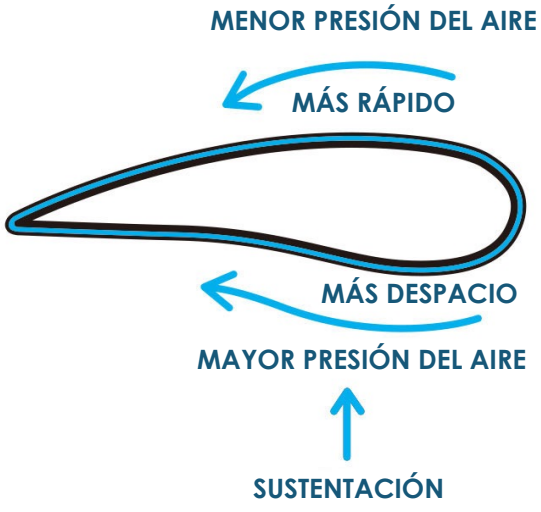


El profesor Mike Robe te lo explica:

Al soplar hacia la parte frontal del perfil aerodinámico, debería haberse levantado de la mesa. Este perfil tiene la misma forma que las alas de un avión.

El perfil aerodinámico se ha elevado debido a los cambios en la **presión del aire** que lo rodea. La **presión del aire** es el peso de todo el aire que nos rodea y nos sobrecarga. El aire en rápido movimiento que hemos soplado sobre el perfil aerodinámico ha reducido la **presión del aire**. La **presión del aire** por debajo del perfil aerodinámico era mayor, lo que ha provocado que el perfil se eleve. Esa fuerza ascendente se llama **sustentación**.

Mientras la **sustentación** sea mayor que la **resistencia del aire** y la **gravedad**, el perfil aerodinámico se mantendrá en el aire.



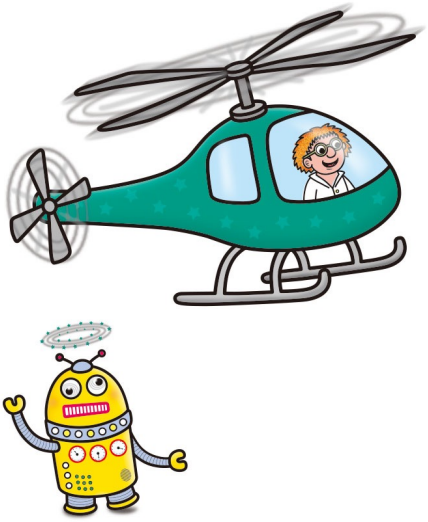
LA PREGUNTA DE TECCY

Los insectos y los pájaros pueden volar, pero ¿qué otro animal puede volar también?

A. Murciélago **B.** Avestruz
C. Pingüino

Respuesta = A. Aunque las avestruces y los pingüinos tienen alas, no pueden volar.

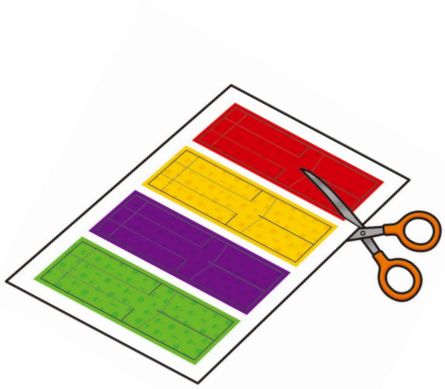
GIRANDO SIN PARAR



Los aviones son fascinantes, pero mi máquina voladora favorita es el helicóptero. Vuela de la misma manera que los aviones, usando la **sustentación**, ¡pero tiene palas que giran una y otra vez! ¡Teccy vio uno muy de cerca una vez y se mareó un montón! En este experimento fabricarás tu propio helicóptero giratorio de juguete.

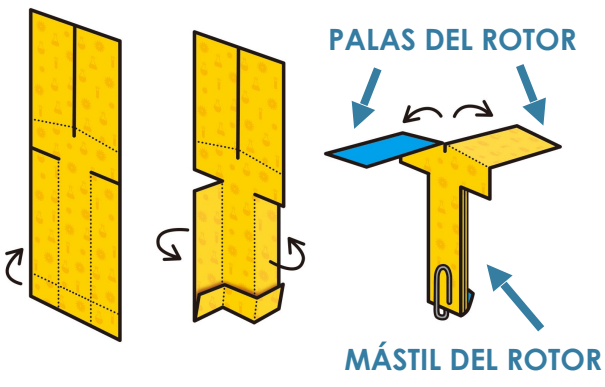
Qué necesitas:

• Hoja de papel impreso • Clip • Tijeras



Qué tienes que hacer:

1. Recorta por las líneas continuas de los helicópteros de la página impresa.



2. Pliega las piezas por las líneas de puntos como se muestra hasta tener el mástil del rotor y dos palas. Coloca un clip en la base como contrapeso.

3. Agarra del clip y lanza el helicóptero al aire lo más alto que puedas. ¿Qué sucede?

La profesora Molly Cool te lo explica:

El helicóptero debería haber girado al caer hacia el suelo.

Un avión tiene alas que generan **sustentación** mientras vuela por el aire, pero los helicópteros tienen palas giratorias en su lugar. Las palas de los helicópteros tienen una forma parecida a un ala y, al girar, el aire viaja más rápido sobre ellas. Mientras giran, el aire en torno a las palas se mueve cada vez más rápido, lo cual reduce la **presión del aire** por encima de las palas. Entonces, la **presión del aire** más alta por debajo el helicóptero genera una **sustentación** que levanta al helicóptero del suelo.

Los helicópteros pueden volar sobre la tierra más despacio que los aviones. Se usan para búsquedas y rescates, apagar incendios y tomar fotografías aéreas porque pueden planear sobre un objeto, como una persona a la que hay que rescatar.

¿EN QUÉ DIRECCIÓN VAMOS AHORA?

Los aviones y helicópteros cambian de dirección inclinando sus alas y palas. Esto cambia la dirección de la **sustentación**. En el experimento **Tirolina con un globo brillante**, la cuerda controlaba la dirección del cohete, pero ¿cómo se puede controlar la dirección en la que volará un globo sin la cuerda?

Qué necesitas:

• Globo grande • Botón • Un adulto que te ayude

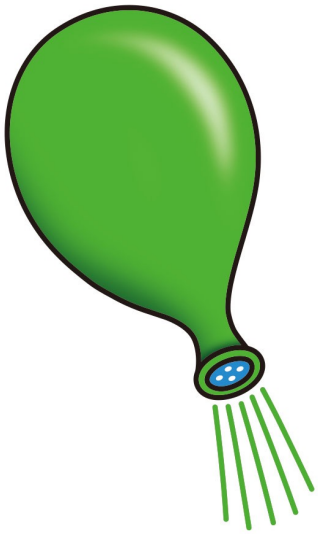
Qué tienes que hacer:

¡ADVERTENCIA! Al soltar el globo, asegúrate de que el botón no está orientado hacia tus ojos.

1. Hincha el globo y sujétalo por el cuello. Sujeta el globo delante de ti y suéltalo. ¿Qué sucede?

2. Esta vez, hincha el globo y después enrosca el cuello de forma que quede un extremo de 2,5 cm de longitud que pueda estirarse fácilmente.

3. Pídele al adulto que te ayuda que sujete el globo enroscado mientras colocas el extremo del globo sobre el botón sin dejar que se desenrosque.



4. Sujeta el globo en la dirección que quieres que vaya y desenrosca el cuello. ¿Qué sucede ahora?

El profesor Mike Robe te lo explica:

El globo debería haberse desplazado suavemente en la dirección que querías. Los agujeros del botón han permitido que el aire del globo saliese de forma controlada, por lo que se ha desplazado suavemente. También debes haber visto que el globo se ha movido más lentamente cuando el botón estaba colocado. Esto se debe a que el aire escapa por varios agujeros pequeños en lugar de por uno grande, lo cual ralentiza la salida del aire.

LA PREGUNTA DE TECCY

¿De qué hay que llenar un globo para mantenerlo en el aire?

A. Oxígeno
B. Agua
C. Helio

Respuesta = C. El helio es un gas que es más ligero que el oxígeno, por lo que los globos flotan en el aire.

¿CÓMO PLANEA?

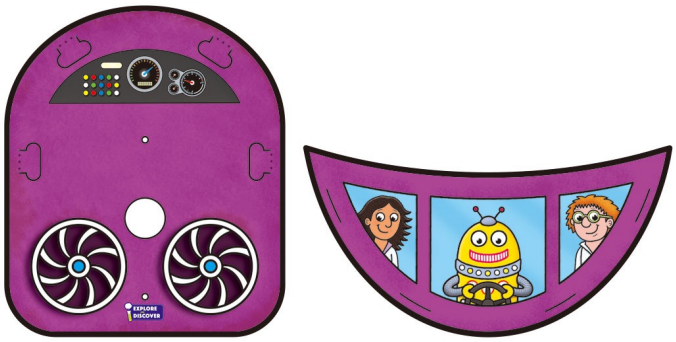
Ahora que sabemos controlar el empuje de un globo, ¡construyamos un divertido aerodeslizador para que Teccy lo conduzca!

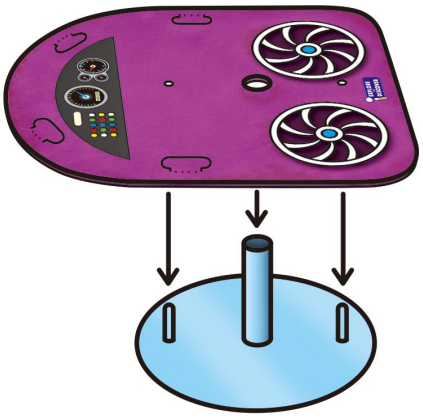
Qué necesitas:

• Base y conector para un globo • Piezas de un aerodeslizador de cartulina • Globo pequeño • Una superficie plana

Qué tienes que hacer:

1. Extrae las piezas del aerodeslizador de la cartulina impresa.





2. Coloca la base del aerodeslizador sobre la base del globo introduciendo las clavijas en los agujeros. Levanta las pestañas doblando por las líneas de puntos.

3. Sin doblar el papel, pliega la parte frontal del aerodeslizador e introduce las pestañas de la base del aerodeslizador en las ranuras.

4. Estira el cuello del globo e introduce el conector.

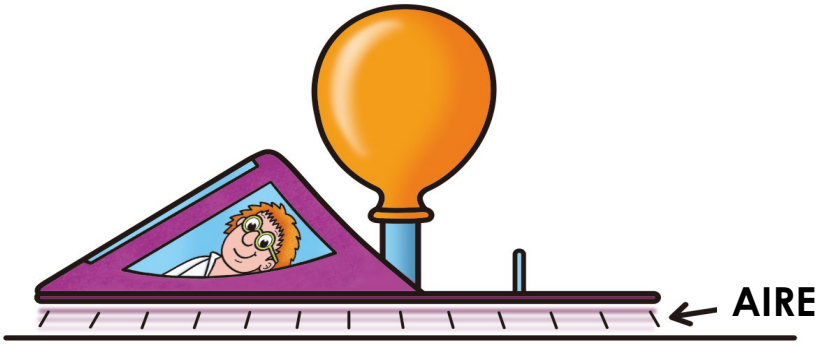
5. Sopla por el conector para hinchar el globo. Cuando esté completamente hinchado, enróscalo para mantener el aire dentro. Sujeta el globo para que no se desenrosque.

6. Ahora introduce el conector en la base y desenrosca el globo. ¿Qué sucede?

La profesora Molly Cool te lo explica:

El aerodeslizador debería planear sobre la mesa a medida que el aire del globo sale al exterior. Deberías poder darle golpecitos para moverlo.

A medida que el aire sale del globo, pasa por debajo de la base creando una capa de aire entre la base y la mesa. Este aire anula la **fricción** entre la mesa y la base del globo para que el aerodeslizador pueda planear.



LA PREGUNTA DE TECCY

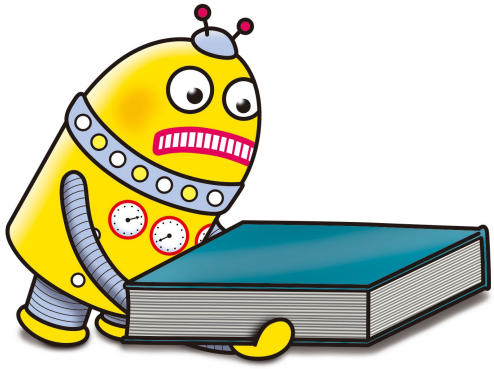
Los aerodeslizadores pueden desplazarse por tierra y agua, lo que los convierte en...

A. Ambidiestros **B.** Anfibios
C. Ambiciosos

Respuesta = B. Hay animales que pueden vivir en tierra y agua, como las ranas, a los que se llama anfibios.

LA POTENCIA DE LAS POLEAS

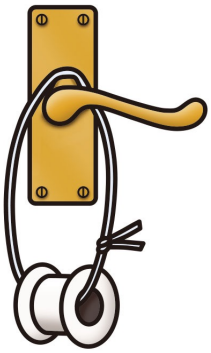
¡Las fuerzas son fascinantes! Aunque a veces necesitamos ayuda cuando una fuerza nos dificulta hacer algo. Por ejemplo, levantar un libro muy pesado es difícil debido a su **peso** (el **peso** es la atracción de la **gravedad** sobre su **masa**). Haz este experimento para aprender a hacerlo más fácil.



Qué necesitas:

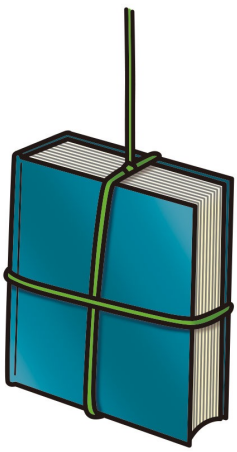
- Polea • Cuerda verde de tirolina
- Cuerda blanca • Tijeras
- Libro de tapa dura

Qué tienes que hacer:



1. Introduce la cuerda blanca restante por la polea y átala a la manilla de una puerta.

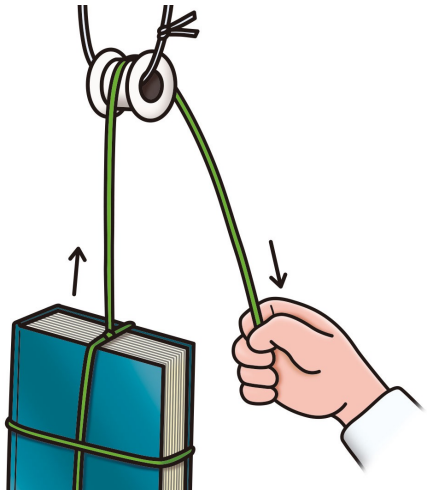
2. Ata la cuerda de la tirolina alrededor del libro como se muestra. El libro deberá estar en posición vertical al tirar de él con la cuerda.



3. Coloca el libro en el suelo e inclínate para levantarlo.

4. Ahora coloca la cuerda de la tirolina sobre la polea. Baja la cuerda para levantar el libro.

5. ¿Ha sido más fácil levantar el libro con o sin la polea?



El profesor Mike Robe te lo explica:

Debes haber notado que la polea hace más fácil levantar el libro.

Las **poleas** son mecanismos útiles que usan la **gravedad** para levantar cosas más fácilmente cambiando la dirección de la fuerza. En lugar de levantar el libro en contra de la **gravedad**, has tirado de la cuerda hacia abajo en la dirección de la **gravedad**. La cuerda tira contra la **polea** creando suficiente **fricción** para poder levantar el libro en contra de la fuerza de la **gravedad**.

LA PREGUNTA DE TECCY

En una obra, ¿qué máquina usa una polea?

A. Excavadora
B. Buldócer
C. Grúa

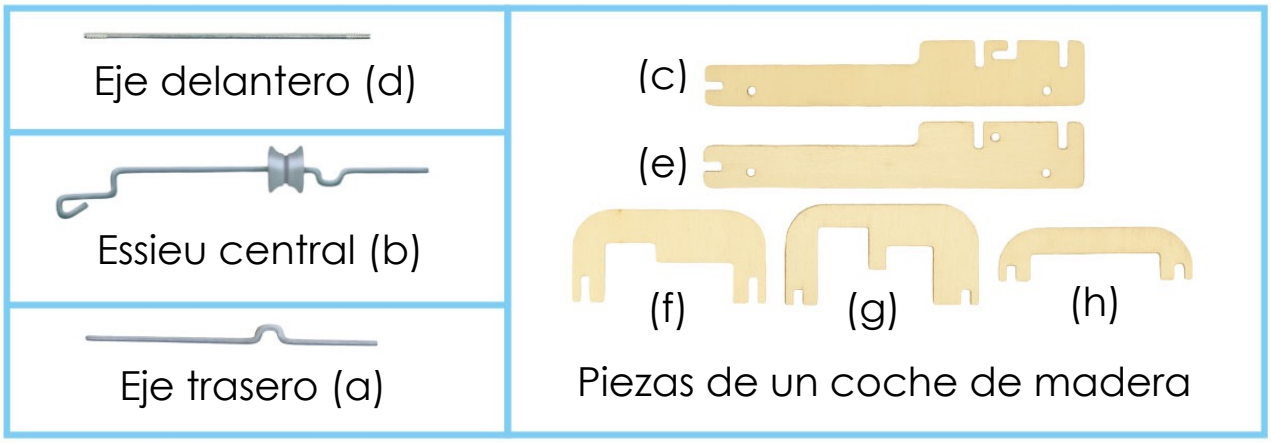
Respuesta = C. Las grúas levantan y bajan cargas pesadas.

ENGRANAJES GENIALES

Las **poleas** son mecanismos que permiten que una fuerza pequeña ejerza un efecto mayor. ¡En este último experimento, vamos a probar **engranajes**! ¡Ayúdame a fabricar un coche impulsado por una goma elástica para descubrir lo geniales que son los **engranajes**!

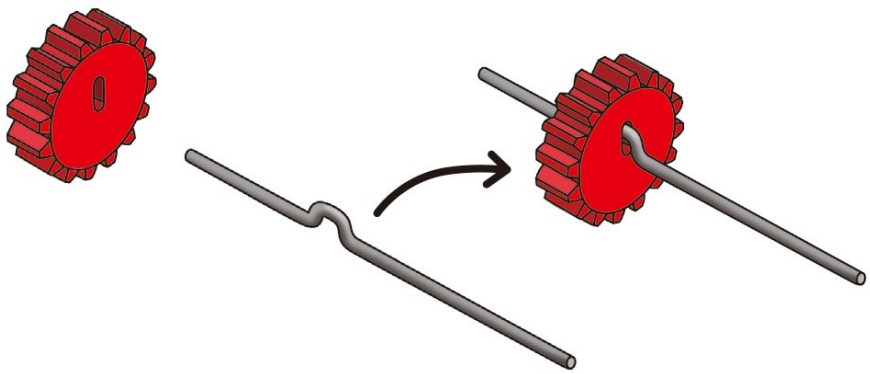
Qué necesitas:

• 4 ruedas • Goma elástica grande • Engranaje grande • Piezas de un coche de espuma • Engranaje pequeño • Cinta métrica

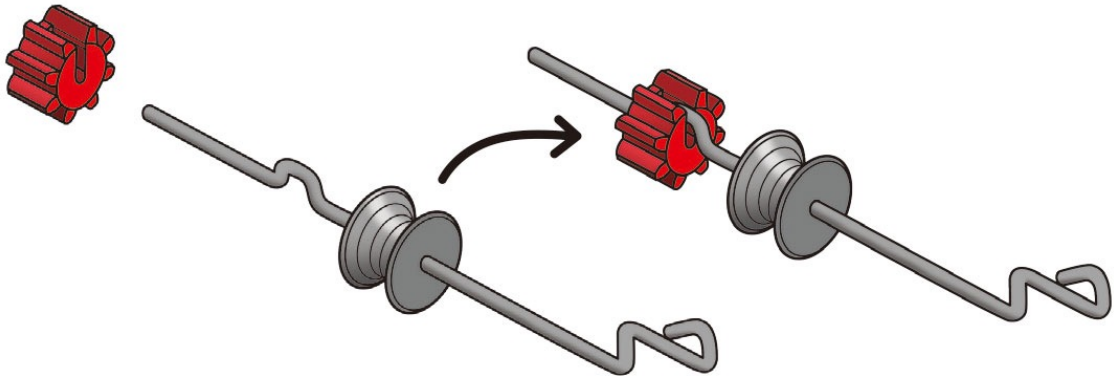


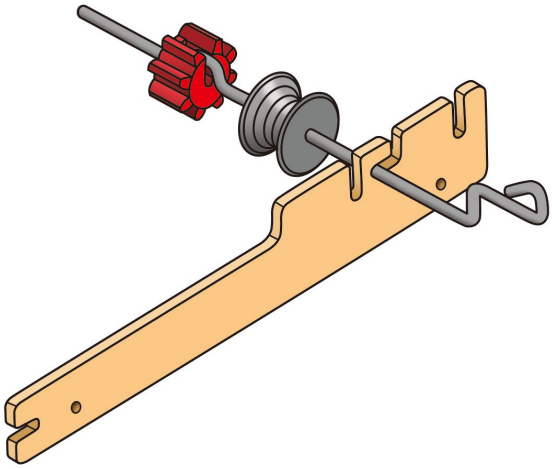
Qué tienes que hacer:

1. Coloca todas las piezas del coche delante de ti. Introduce el engranaje grande por el extremo del eje trasero (a) hasta llegar a la curva, alineando la ranura del engranaje y la curva.



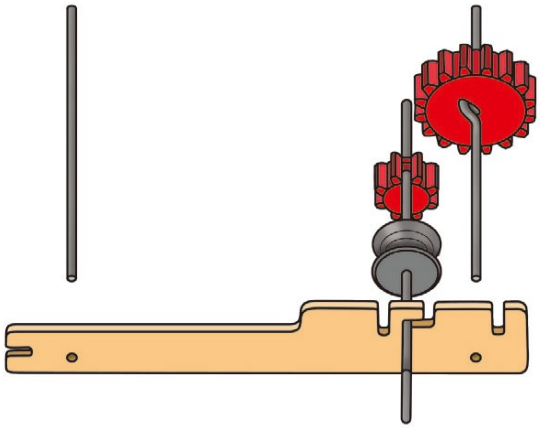
2. Introduce el engranaje pequeño por el eje central (b), alineando de nuevo la ranura con la curva.

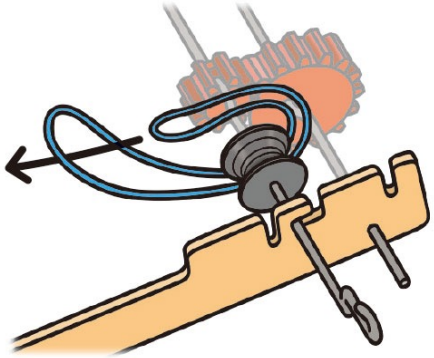




3. Introduce el eje central (b) en la ranura de la pieza lateral (c).

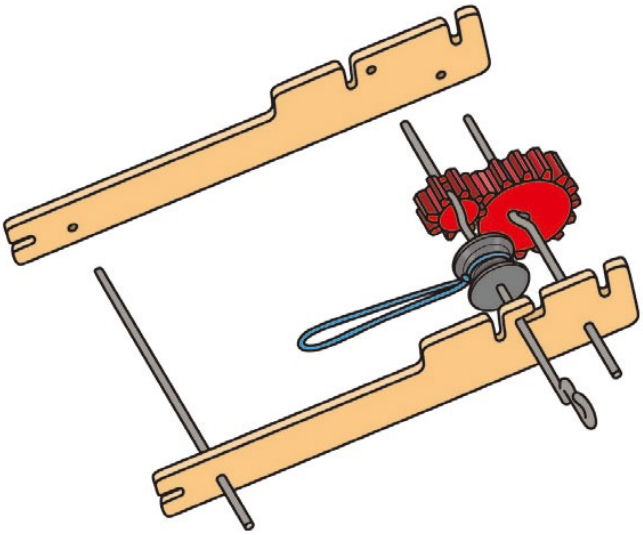
4. A continuación, introduce el eje trasero (a) y el eje delantero (d) por los dos orificios.

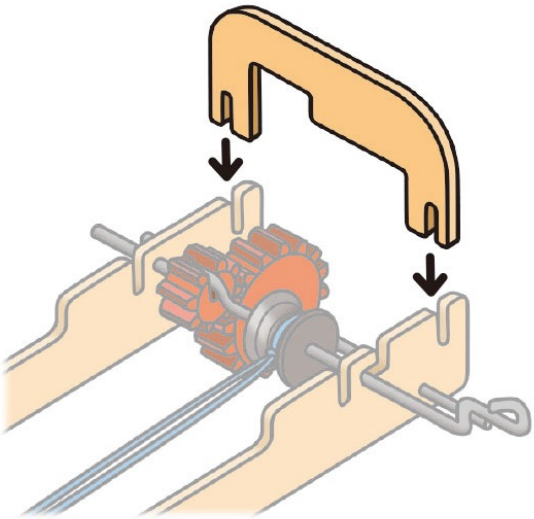




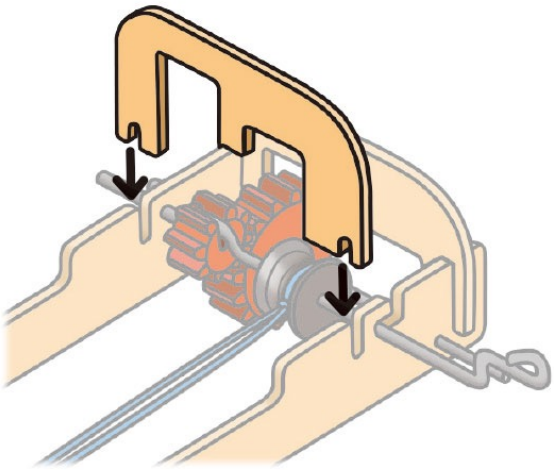
5. Coloca la goma elástica alrededor de la polea e introdúcela por sí misma tensándola.

6. Coge la otra pieza lateral (e) y llévala hasta los extremos de los tres ejes.

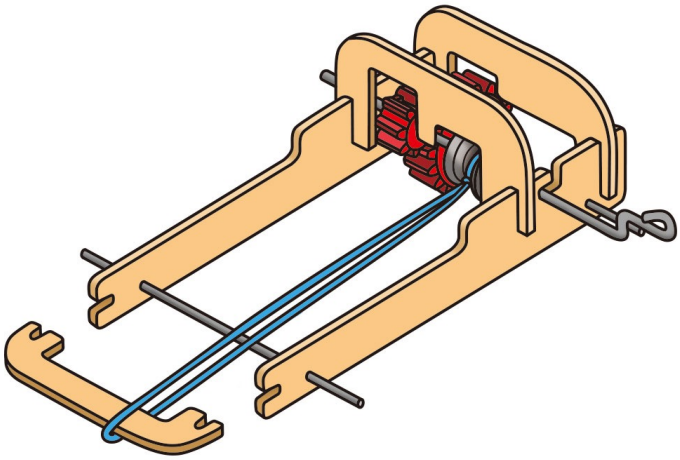




7. Desliza la pieza transversal trasera (f) en las piezas laterales.

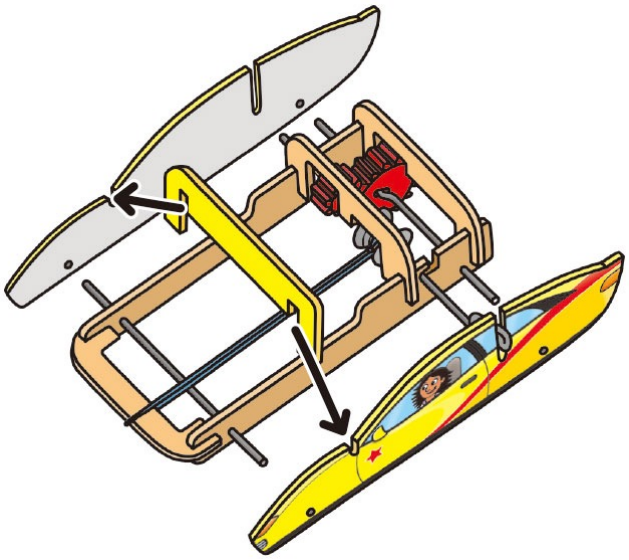


8. Desliza la pieza transversal central (g) en las piezas laterales.

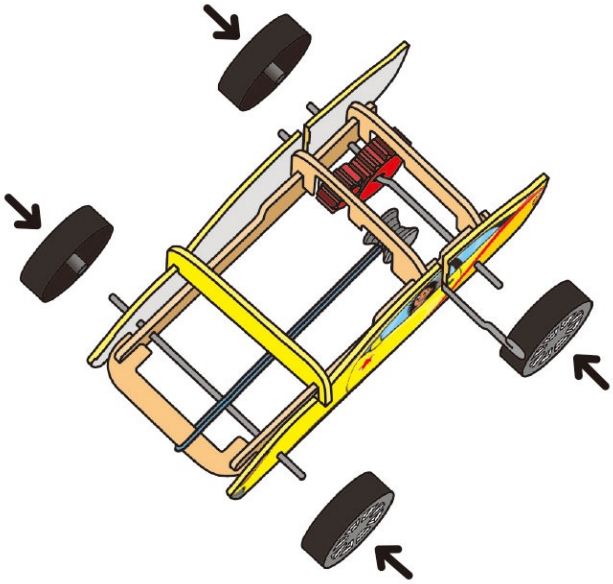


9. Introduce la pieza transversal delantera (h) por el bucle de la goma elástica y deslízala por las ranuras de la parte frontal del coche.

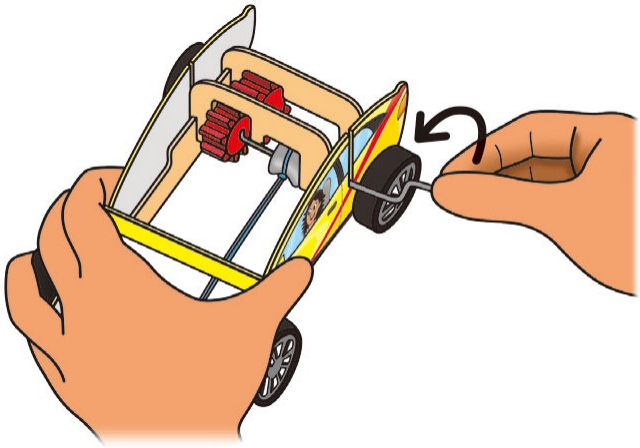
10. Extrae las piezas del coche de espuma.



11. Coloca las piezas de espuma en el coche alineando los orificios con los ejes y después coloca la pieza transversal de espuma.

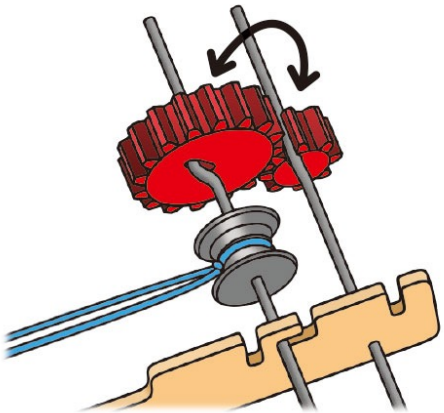


12. Introduce las ruedas en el eje delantero (d) y trasero (a) lo máximo posible.



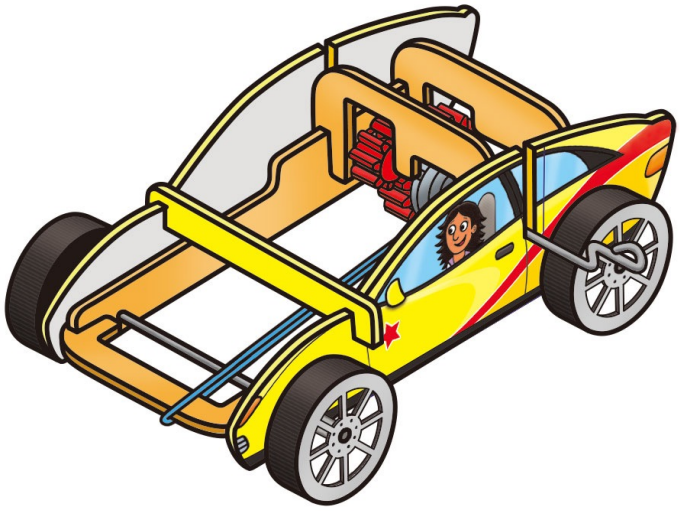
13. Mientras sujetas el coche con una mano, gira la manivela una vez en el sentido opuesto a las agujas del reloj para tensar la goma elástica. Coloca el coche en una superficie plana y suéltalo.

14. Cuando el coche se detenga, anota cuánto se ha desplazado. El coche podría funcionar mejor sobre una alfombra, así que prueba en distintas superficies.



15. Sigue los **pasos del 6 al 12** al revés **(del 12 al 6)** para desmontar el coche y cambia el engranaje pequeño por el grande.

16. Repite los **pasos del 6 al 14**. ¿Cuánto se ha desplazado tu coche ahora? Prueba a girar la manivela dos veces para tensar la goma elástica. ¿Qué sucede ahora?



La profesora Molly Cool te lo explica:

Al girar el eje central, has tensado la goma elástica, así que, al soltarla, se ha destensado en la dirección contraria y el coche se ha desplazado hacia delante.

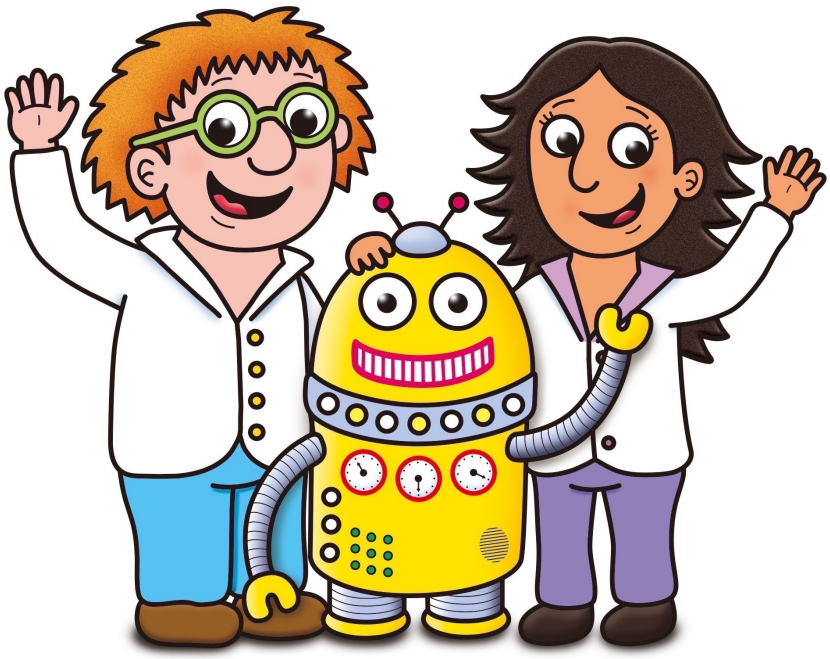
Los **engranajes** tienen dientes que encajan entre ellos, de forma que al girar un **engranaje**, el siguiente **engranaje** también gira. Hay **engranajes** de todos los tamaños y con distinta cantidad de dientes, de forma que puede controlarse el número de veces que gira cada **engranaje**. En este experimento, el **engranaje grande** tiene el doble de dientes que el **engranaje pequeño**, lo que significa:

1 giro completo del **engranaje grande** = 2 giros completos del **engranaje pequeño** = 2 giros completos de las ruedas

1 giro completo del **engranaje pequeño** = ½ giro del **engranaje grande** = ½ giro de las ruedas

Si te fijas en las flechas de los **engranajes**, te darás cuenta de esto contando las veces que gira un **engranaje** mientras tensas el otro **engranaje**. El coche se desplaza más con el **engranaje grande** en el eje central porque las ruedas giran más veces tensando menos el eje central. Tensar el eje central dos veces permite ver más claramente la diferencia de desplazamiento del coche pues se ha duplicado el número de giros mostrados antes.

Así es como funcionan las bicicletas. Los **engranajes** convierten (cambian) un pequeño movimiento en un movimiento grande convirtiendo un único giro de los pedales en múltiples giros de las ruedas.



Esperamos que hayas disfrutado de este Laboratorio de Fuerzas tanto como nosotros. ¡Échale un vistazo a nuestros otros kits de ciencia en www.galttoys.com para saber qué más puedes explorar y descubrir!

James Galt & Co. Ltd., Cheadle, Cheshire, England SK8 2EA. • Tel: +44 (0)161 428 9111 • Conservare questo indirizzo.