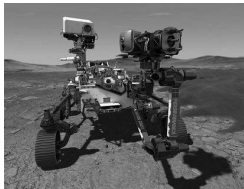




Whirly Chopper

Let It Go!

A rover is going to Mars and this time it has a friend! In July, NASA Jet Propulsion Laboratory will be sending a rover named Perseverance to look for signs of life on Mars. To help the rover plot its path, a small helicopter will be taking pictures across the red planet to plan its trek. What kind of helicopter will work on Mars? Let's make some of our own to test!



What Scientist Do:

Scientists build and test models to better understand how the real world works.

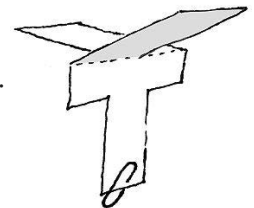
Grab This!

- Helicopter printout
- Paper
- Scissors
- Pencil
- Ruler
- Paperclip or tape
- Weights (paperclips)



Try this!

1. Make your first paper helicopter:
 - a. Use the printout provided or try to make it on your own.
 - b. You'll have three helicopters when you are done. Cut along the solid lines and work with one.
 - c. Cut the solid line between sections "A" and "B", as well as the small lines above "C" and "D".
 - d. Fold the sides labeled as "C" and "D" along the dotted lines to make the body. Hold it together with a paperclip or tape.
 - e. Fold the sides labeled as "A" and "B" along the dotted lines in opposite directions to make the blades.
2. Test flight time!
 - a. Stand up and hold the helicopter by its body, the blades should be above the body.
 - b. Raise it as high in the air as you can and drop it.
 - c. Count how many seconds it takes to reach the ground.
3. Make one change to the second helicopter, and repeat steps 2a-c.
4. Make one change to the third helicopter, and repeat steps 2a -c.



Talk About This!

- What happens when you shorten the blades or the body of the helicopter?
- What happens when you attach weight to the body of the helicopter?
- How does changing the height from where it's dropped, change the way it moves?



What's Going On?

Helicopters move through the air. Usually, helicopter blades move and create lift. **Lift** is a force that is generated when the slightly angled moving blades of the helicopter come in contact with air particles- or gases in the atmosphere. As the helicopter comes down slowly to land, the blades swirl. By swirling, they generate a tornado-like vortex, sucking air upward to work against gravity. This vortex also provides the helicopter with a longer and smoother landing.

To make the Mars helicopter, NASA engineers had to build and test multiple designs to find something that could get enough lift from the Red Planet's thin atmosphere. When there are fewer air particles in the atmosphere, less lift is generated. Mars' atmosphere has only 1% of the particles of Earth's atmosphere. This means that blades that generate enough lift on Earth won't work on Mars.



Whirly Chopper

The image displays three identical diagrams of a 'Whirly Chopper' arranged vertically. Each diagram is contained within a rectangular frame and is divided into four distinct sections by solid and dashed lines. The sections are labeled as follows:

- Section A:** A large rectangular area on the left side of the top half.
- Section B:** A smaller rectangular area on the right side of the top half, positioned above a dashed horizontal line.
- Section C:** A large rectangular area on the left side of the bottom half.
- Section D:** A smaller rectangular area on the right side of the bottom half, positioned below a dashed horizontal line.

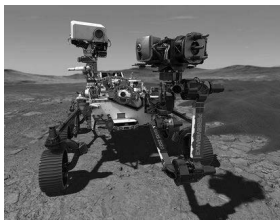
The dashed lines indicate where the chopper can be cut out. The overall shape of the chopper is a large rectangle with a smaller rectangle attached to its right side, forming a stepped profile.



Helicóptero Girador

¡Déjalo ir!

¡Un rover va a Marte y esta vez tiene un amigo! En Julio, el Laboratorio de Propulsión JPL de la NASA enviará un rover llamado Perseverance para buscar signos de vida en el planeta Marte. Para ayudar al rover a trazar su camino, un pequeño helicóptero estará tomando fotos a través del planeta rojo para planear su caminata. ¿Qué tipo de helicóptero funcionará en Marte? ¡Hagamos algunos para probar!



Que Hacen Los Científico(a)s:

Los científicos construyen y prueban modelos para mejor comprender cómo funciona el mundo.

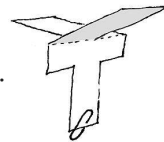
¡Agarre Esto!

- Copia del Impresión de helicóptero
- Papel
- Tijeras
- Lápiz
- Regla
- Clip de papel o cinta adhesiva
- Pesas (clips de papel)



¡Haga Esto!

1. Haga su primer helicóptero de papel:
 - a. Utilice la impresión incluida o puede hacerla por sí mismo.
 - b. Tendrás tres helicópteros cuando termines. Corte a lo largo de las líneas sólidas y trabaje con una.
 - c. Corte la línea entre las secciones "A" y "B", y las pequeñas líneas por encima de "C" y "D".
 - d. Doble los lados etiquetados como "C" y "D" a lo largo de las líneas punteadas para hacer el cuerpo. Sostengan junto con un clip o cinta adhesiva.
 - e. Doble los lados etiquetados como "A" y "B" a lo largo de las líneas punteadas en direcciones opuestas para hacer las cuchillas.
2. ¡Tiempo para probar vuelo!
 - a. Levántate y sostenga el helicóptero junto a su cuerpo, las cuchillas deben estar por encima del cuerpo.
 - b. Sube lo más alto que puedas en el aire y suéltalo.
 - c. Cuenta cuántos segundos se tarda en llegar al suelo.
3. Haga un cambio en el segundo helicóptero y repita los pasos 2a-c.
4. Realice un cambio en el tercer helicóptero y repita los pasos 2a -c.



¡Hable de Esto!

- ¿Qué pasa cuando cortas las cuchillas o el cuerpo del helicóptero?
- ¿Qué pasa cuando agregas peso al cuerpo del helicóptero?
- ¿Cómo cambia la altura desde donde se cae, cambia la forma en que se mueve?



¿Qué Está Pasando?

Los helicópteros se mueven por el aire. Por lo general, las cuchillas de helicóptero se mueven y crean elevación. **Elevación** (levantar) es una fuerza que se genera cuando las cuchillas móviles ligeramente en ángulo del helicóptero entran en contacto con partículas de aire o gases en la atmósfera. A medida que el helicóptero baja lentamente a tierra, las cuchillas se arremolinan. Al girar, generan un vórtice similar a un tornado, chupando aire hacia arriba para trabajar contra la gravedad. Este vórtice también proporciona al helicóptero un aterrizaje más largo y suave.

Para hacer el helicóptero de Marte, los ingenieros de la NASA tuvieron que construir y probar múltiples diseños para encontrar algo que pudiera obtener suficiente elevación de la atmósfera delgada del Planeta Rojo. Cuando hay menos partículas de aire en la atmósfera, se genera menos elevación. La atmósfera de Marte tiene sólo el 1% de las partículas de la atmósfera terrestre. Esto significa que las cuchillas que generan suficiente elevación en la Tierra no funcionarán en Marte.



Helicoptero Girador

