

Möbius Strip

Möbius strips have been described as mathematical curiosities, fascinating oddities and even magical artistry. Why? Because with only one side and one edge, up becomes down and in becomes out. That may seem illogical, but this simple math activity shows how it is possible. Once you learn it, you also have a fun party trick to impress friends!

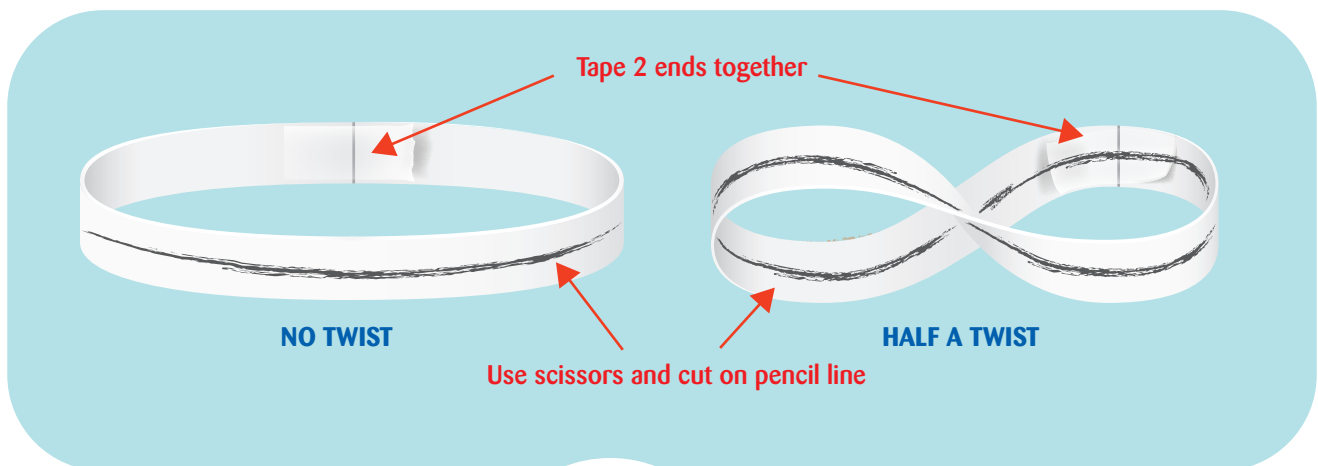
What You'll Need

- 1 x 11 inch strips of paper
- Tape
- Pencil
- Scissors



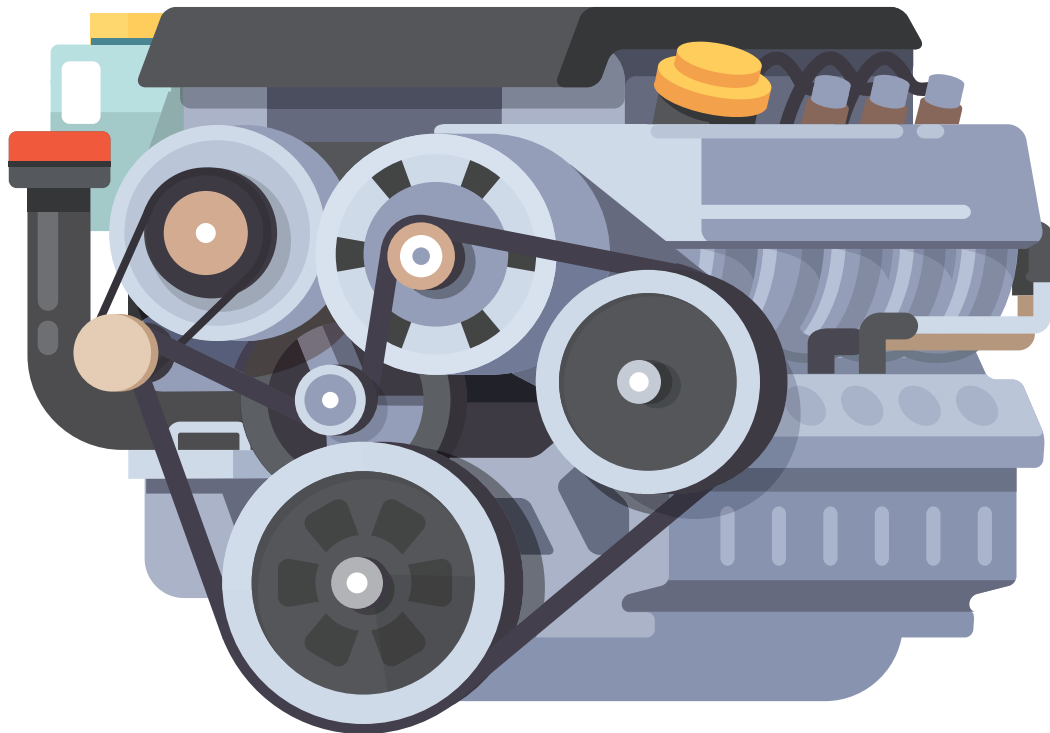
What You'll Do

1. Get one strip of paper and make a loop by putting the two ends together. Use a long piece of tape to fasten the loop by placing the tape along the length of the seam.
2. Draw a line down the middle of a strip parallel to the edge, continuing until you meet up with your starting point. How many sides does the loop have?
3. What do you think will happen if you cut along that line? Try it and see!
4. Next take another strip of paper, give it a half twist and tape the two ends together along the seam. This is a Möbius strip.
5. Draw a line down the middle of the strip line parallel to the edge, continuing until you meet up with the starting point. Could you draw the line without lifting your pencil? How many sides does this strip have?
6. What will happen if you cut along the line you just made? Try it and see!
7. With another Möbius strip, try cutting the strip $1/3$ of the distance from the edge. What happens now?
8. Make another strip, this time with a full twist on the end before you tape it. Cut in half. Note what happens. Then, cut again. What happens this time?



What to Remember

- A Möbius strip is a surface that has only one side, one boundary and only occupies one plane.
- A Möbius strip is non-orientable, meaning it's impossible to determine a front or back side. It has topological properties: no matter how you stretch, squeeze or deform the strip, as long as you don't tear it, these properties will stay intact.
- A Möbius strip was independently discovered in 1858 by German mathematicians Ferdinand Möbius and Johann Listing.
- When you drew a line on the Möbius strip, your pencil line covered both "sides" of the strip, but it's really just one side – you actually just drew a single very long line. You can get from the front to the back of the paper by moving in a straight line rather than turning the paper over. When you cut it along those lines, you made a much longer strip, now with two twists in it.
- Möbius strips aren't just paper tricks! There are real-world applications such as machinery conveyer belts, typewriter ribbons and printer cartridges.



La Cinta Möbius

Las Cintas Möbius se han descrito como curiosidades matemáticas, rarezas fascinantes y incluso arte mágico. ¿Por qué? Porque con solo un lado y una orilla, arriba se convierte en abajo y adentro se convierte en afuera. Eso puede parecer ilógico, pero esta simple actividad matemática muestra cómo es posible. ¡Una vez que lo aprendas, ¡tendrás un truco de fiesta para impresionar a tus amigos/as!

Lo Que Necesitarás

- tiras de papel de 1 x 11 pulgadas
- cinta
- lápiz
- tijeras



Lo Que Harás

1. Agarra una tira de papel y haz un círculo cerrado juntando los dos extremos. Usa un pedazo largo de cinta para sujetar el lazo colocando la cinta a lo largo de la costura.
2. Dibuja un línea en el centro de una tira paralela al borde, continuando hasta que te encuentres con tu punto de inicio. ¿Cuántos lados tiene el círculo cerrado?
3. ¿Qué crees que pasará si cortas a lo largo de esa línea? ¡Inténtalo para ver!
4. Después, toma otra tira de papel, dale medio giro y pega los dos extremos juntos a lo largo de la costura. Esta es una Cinta Möbius.
5. Dibuja una línea en el centro de la línea de la tira paralela al borde, continuando hasta que te encuentres con el punto de inicio. ¿Podrías dibujar la línea sin levantar el lápiz? ¿Cuántos lados tiene esta tira?
6. ¿Qué pasará si cortas a lo largo de la línea que acabas de hacer? ¡Inténtalo para ver!
7. Con otra Cinta Möbius, intenta cortar la tira $1/3$ de la distancia del borde. ¿Qué pasa ahora?
8. Haz otra Cinta, esta vez con un giro completo en el extremo antes de pegarla con cinta. Córdala por la mitad. Fíjate en lo que pasa. Luego, córdala de nuevo. ¿Qué pasa esta vez?



Lo que tienes que recordar

- La Cinta Möbius es una superficie que tiene un solo lado, un límite y sólo ocupa un plano.
- La Cinta Möbius no es orientable, lo que significa que es imposible determinar el lado de enfrente o el lado de atrás. Tiene propiedades topológicas: no importa cómo estiras, aprietas o deformas la tira, con tal de que no lo rompas, estas propiedades se mantienen intactas.
- La Cinta Möbius fue descubierta de forma independiente en 1858 por los matemáticos alemanes Ferdinand Möbius y Johann Listing.
- Cuando dibujaste la línea en La Cinta Möbius, la línea del lápiz cubría ambos “lados” de la tira, pero en realidad es sólo un lado, en realidad dibujaste una sola línea muy larga. Puedes ir del frente al otro lado del papel moviéndote en línea recta en lugar de darle la vuelta al papel. Cuando lo cortaste a lo largo de estas líneas, hiciste una cinta mucho más larga, ahora con dos giros en ella.
- ¡Las Cintas de Möbius no son solo trucos de papel! Son aplicaciones del mundo real, como cintas transportadoras de maquinaria, cintas para máquinas de escribir y cartuchos para impresoras.

