



# Fantastic Physics

## Day # 4: Zooming Zipline

### Science Question of the Day:

What material makes the best zipline cable?

### What Scientists Do:

Scientists collect and analyze data to better understand how the world works.

### Grab This!

- Paper cup/plastic water bottle cut in half
- 3 paper clips/bobby pins opened to an "S" shape
- 1 plastic straw/skewer/pen
- 10 pennies/washers/marbles
- 4 zipline cable materials (e.g. dental floss, shoelace, yarn, twine)
- Scissors
- Ruler
- Tape
- Stopwatch
- Notebook/paper & pencil

### Connections at the



Stop by the Ecosystems exhibit where keepers reduce friction in some animals' enclosures to make sure they don't crawl out!



### Try This!

1. Design a zipline cable that allows a carrier with weight to travel the fastest.
2. Make the zipline carrier.
  - a. Attach two paper clips hooks to the top of a paper cup.
  - b. Place the straw through the paperclips to make a beam.
  - c. Hang the last paperclip on the straw. *This will make it easier to attach and remove the carrier on the cable.*
  - d. Add 10 pennies to the carrier.
3. Test and collect data to decide the best material to make a zipline cable.
  - a. Choose one material to make a zipline cable that is 4 feet long.
  - b. Set up the cable between two objects (e.g. table and chair). Make sure the cable is 3 ft. high at one end and 1 ft. high at the other.
  - c. Attach the carrier to the highest end of the zipline.
  - d. Use a stopwatch to time how long it takes for the carrier to reach the bottom. Record the time in a notebook.
  - e. Repeat steps 3a-d to complete a total of 3 trials.
4. Repeat step 3 using a different material to make the zipline cable.
5. Explain why one material is better than the other by using your data.



### Talk About This!

- Does the type of zipline cable you use make a difference in how quickly the carrier moves? Why or why not?
- What forces allow the carrier to move on the zipline cable?
- Does the carrier always make it to the bottom of the cable? Why or why not?



### What's Going On?

The science behind zip lines is actually a tug of war between the forces of gravity and friction. **Gravity** is the force that pulls you down to Earth. Zip lines always slope down, allowing gravity to pull the carrier to the ground. As gravity pulls the rider down, they will speed up on the zip line, going faster and faster.

At the same time, **friction**, the force that happens when two objects rub against each other, slows down the carrier. When the carrier moves down the cable, the carrier rubs along the cable, creating friction. Some materials create more friction between the carrier and the cable so the carrier will move slower or stop completely. Materials that reduce friction between the carrier and the cable will help the carrier move faster. What other changes can you make to your zipline (e.g. slope angle, weight, etc.) to make the carrier move faster?



# Física Fantástica

## Día #4: Tirolesa Veloz

### Pregunta de Ciencia del Día:

¿Qué material funciona mejor como un cable para una tirolesa?

### Que Hacen Los Científico(a)s:

Los científicos reúnen y analizan datos para comprender mejor cómo funciona el mundo.

### ¡Agarre Esto!

- Vaso de papel/botella de agua de plástico cortada a la mitad
- 3 clips de papel/ pasadores de cabello abiertos en forma de "S"
- 1 popote de plástico/ brocheta/pluma
- 10 centavos/arandelas/canicas
- 4 materiales para el cable (p.ej. hilo dental, agujetas, hilo, lazo)
- Tijeras
- Regla
- Cinta adhesiva
- Cronómetro
- Cuaderno/papel y lápiz

### Conexiones en el



¡Pase por la exhibición de Ecosystems donde los cuidadores reducen la fricción en los recintos de algunos animales para asegurarse de que no se escapen!



### ¡Haga Esto!

1. Diseñe un cable para una tirolesa que permita que un transportador con peso viaje más rápido.
2. Haga el transportador de su tirolesa.
  - a. Coloque dos clips de papel en la parte superior de un vaso de papel.
  - b. Coloque el popote a través de los clips para hacer una viga.
  - c. Cuelgue el último clip en el popote. *Esto le permitirá enganchar y remover el transportador del cable más fácilmente.*
  - d. Agregue 10 centavos al transportador.
3. Experimente y reúna datos para decidir el mejor material para hacer el cable para la tirolesa.
  - a. Elija un material para hacer el cable de 4 pies de largo.
  - b. Instale el cable entre dos objetos (p. ej. mesa y silla). Asegúrese de que el cable este 3 pies de alto en un extremo y 1 pie de alto en el otro.
  - c. Enganche el transportador al extremo más alto de la tirolesa.
  - d. Use un cronómetro para medir el tiempo que tarda el transportador en llegar hasta abajo. Registre el tiempo en un cuaderno.
  - e. Repita los pasos 3a-d para completar un total de 3 pruebas.
4. Repita el paso 3 usando un material diferente para hacer el cable de la tirolesa.
5. Explique por qué un material es mejor que el otro utilizando sus datos.



### ¡Hable de Esto!

- ¿El tipo de cable de la tirolesa que se usa marca la diferencia en la rapidez con que se mueve el transportador? ¿Por qué o por qué no?
- ¿Qué fuerzas le permiten al transportador moverse sobre el cable?
- ¿El transportador siempre llega a la parte baja del cable? ¿Por qué o por qué no?



### ¿Qué Está Pasando?

La ciencia detrás de las tirolesas es en realidad una lucha entre las fuerzas de la gravedad y la fricción. La **gravedad** es la fuerza que te empuja hacia la Tierra. Las tirolesas siempre se inclinan hacia abajo, lo que permite que la gravedad jalé el transportador hacia el suelo. A medida que la gravedad empuja al transportador hacia abajo, se acelerará en la tirolesa, yendo cada vez más rápido.

Al mismo tiempo, la **fricción**, la fuerza que ocurre cuando dos objetos se frotan entre sí, hace que el transportador reduzca su velocidad. Cuando el transportador baja por el cable, el transportador se frota a lo largo del cable, creando la fricción. Algunos materiales crean más fricción entre el transportador y el cable, por lo que el transportador se moverá más lentamente o se detendrá por completo. Los materiales que reducen la fricción entre el transportador y el cable ayudarán al transportador a moverse más rápido. ¿Qué otros cambios le puede hacer a su tirolesa (por ejemplo, el ángulo de inclinación, el peso, etc.) para que el transportador se mueva más rápido?