California ScienCenter Stuck at Home Science

Tag us! #StuckAtHomeScience

Big Lab Scientist

Day # 4: Falling with Forces

Science Question of the Day:

How does the material of a bungee cord protect a jumper?

What Scientists Do:

Scientists plan and carry out investigations to better understand how the world works.

Grab This!

- Doll/action figure
- Bungee cord materials (e.g. rubber bands, elastic cord, hair scrunchies, yarn, fishing line, twine)
- Door frame
- Smartphone/stopwatch
- Notebook/paper
- Pencil/Pen

Connections at the

California ScienCenter

Experience a tug of war between the forces of gravity and friction as you scale the Ecology Cliff Climb, a 23-foot high rock-climbing wall.

Try This!

1. Design a bungee cord that can protect a bungee jumper from hitting the floor using materials found around your house.
2. Test and collect data to decide the best material to make a bungee cord.
   a. Choose one material to make a bungee cord.
   b. Tie one end of the bungee cord tightly around the doll's feet.
   c. Hold the bungee cord at the top of a door frame and let the doll drop from a head-down position. Ask for help if you can't reach!
   d. Use a smartphone or stopwatch to time how long it takes for the doll to fall and stop moving. Record the time for each trial in a notebook. OPTIONAL: Use the slow motion feature of a smartphone or tablet to observe the jump more closely.
   e. Repeat steps b-d to complete a total of 3 trials.
3. Repeat step 2 using a different material to make the bungee cord. Make sure the cord is of the same length as the one you previously tested.
4. Explain why one material is better as a bungee cord than the other by using your data.

Talk About This!

- Does the type of cord you use make a difference in how the doll falls?
- Why does the doll fall down? Why does the doll bounce back up?
- Does the doll always bounce back up? Why or why not?
- What happened to the bungee cord as the doll fell?

What's Going On?

Bungee jumping is a thrilling adventure in **unbalanced forces**. When you initially drop the doll, the bungee cord is slack or loose. At this point, the strongest force acting on the doll is **gravity** which is why the doll moves quickly down towards the ground. As the doll continues falling downward, the bungee cord will begin to stretch. In this moment, the upward force of **tension** begins to act on the doll. So why doesn't the doll move up? Since gravity is still acting on the doll, the doll will continue moving down, but it slows down in the process. The upward force of tension has now become greater than the downward force of gravity. The bungee cord eventually retracts and the doll moves back up. Tension has won this tug of war!

Bungee cords are usually made with **elastic** materials such as rubber, bound together by a fabric covering. Elastic materials allow the bungee cord to stretch and change back to its original shape so that the jumper can bounce back up. Materials such as yarn or twine are **inelastic** and generally do not return to their original shape. Once this kind of cord is taut, the jumper may come to an sudden stop and get seriously hurt.

California ScienCenter Stuck at Home Science

¡Etiquétenos! #StuckAtHomeScience

Cientifico del Laboratorio Grande

Dia # 4: Cayendo con Fuerzas

Pregunta de Ciencia del Dia:

¿Cómo protege el material de una cuerda de bungee (amortiguador auxiliar) a un saltador?

Que Hacen Los Científico(a)s:

Los científicos planifican y llevan a cabo investigaciones para comprender mejor cómo funciona el mundo.

¡Agarre Esto!

- Muñeca/figura de acción
- Materiales de cuerda bungee (p. ej. bandas elásticas, cordón elástico, gomas para el cabello, hilo, línea de pesca, cordel)
- Marco de la puerta
- Teléfono inteligente/cronómetro
- Cuaderno/papel
- Lápiz/pluma

Conexiones en el

California ScienCenter

Experimente una guerra de tirar de la cuerda entre las fuerzas de gravedad y la fricción mientras escala el Ecology Cliff Climb, un muro de escalada de roca de 23 pies de altura.

¡Haga Esto!

1. Diseñe una cuerda de bungee (amortiguador auxiliar) que pueda proteger a un saltador de bungee de golpear el suelo usando materiales que se encuentren alrededor de su casa.
2. Pruebe y recopile datos para decidir el mejor material para hacer una cuerda de bungee.
    a. Elija un material para hacer una cuerda de bungee.
    b. Ate un extremo de la cuerda de bungee firmemente alrededor de los pies de la muñeca.
    c. Sostenga la cuerda de bungee en la parte superior del marco de una puerta y deje que la muñeca caiga de una posición de cabeza hacia abajo. ¡Pida ayuda si no alcanza!
    d. Utilice un teléfono inteligente o un cronómetro para cronometrar cuánto tiempo tarda la muñeca en caerse y dejar de moverse. Registre el tiempo para cada prueba en un cuaderno. OPCIONAL: Utilice la función de cámara lenta de un teléfono inteligente o tableta para observar el salto más de cerca.
    e. Repita los pasos b-d para completar un total de 3 pruebas.
3. Repita el paso 2 con un material diferente para hacer la cuerda de bungee. Asegúrese de que la cuerda tenga la misma longitud que el que probó anteriormente.
4. Explique por qué un material es mejor como cuerda de bungee que el otro mediante usando sus datos.

¡Hable de Esto!

- ¿El tipo de cuerda que uso marcó una diferencia en cómo cayó la muñeca?
- ¿Por qué se cae la muñeca? ¿Por qué rebota la muñeca?
- ¿La muñeca siempre rebota? ¿Por qué o por qué no?
- ¿Qué pasó con la cuerda de bungee cuando cayó la muñeca?

¿Qué Está Pasando?

Un salto de bungee es una emocionante aventura en **fuerzas desequilibradas**. Cuando inicialmente suelta la muñeca, la cuerda de bungee está floja o suelta. En este punto, la fuerza más fuerte que actúa sobre la muñeca es la **gravedad**, por lo que la muñeca se mueve rápidamente hacia el suelo. A medida que la muñeca continúa cayendo hacia abajo, la cuerda de bungee comenzará a estirarse. En este momento, la fuerza ascendente de la **tensión** comienza a actuar sobre la muñeca. Entonces, ¿por qué la muñeca no se mueve hacia arriba? Dado que la gravedad sigue actuando sobre la muñeca, la muñeca seguirá bajando, pero baja de velocidad en el proceso. La fuerza ascendente de la tensión ahora se ha vuelto mayor que la fuerza descendente de la gravedad. La cuerda de bungee eventualmente se retrae y la muñeca se mueve hacia arriba. ¡La tensión ha ganado esta guerra de tirar de la cuerda!

Las cuerdas de bungee generalmente están hechas con materiales **elásticos** como goma, unidos entre sí por una cubierta de tela. Los materiales elasticos permiten que la cuerda de bungee se estire y vuelva a su forma original para que el saltador pueda volver a subir. Materiales como hilo o cordel son **inelásticos** y generalmente no regresan a su forma original. Una vez que este tipo de cuerda esté tensa, el saltador puede detenerse repentinamente y resultar gravemente herido.