

| | | |
|--|--|--|
| Grade 3 | Lesson: Force Applied to an Object | Reference to English Interconnections Lesson Force Applied to an Object p. 78 |
| Science Standard(s): Standard 3.2 – Physical Science | | |
| Content Objective(s): Students will demonstrate that the greater the force applied to an object, the greater the change in speed of the object during experiments as a whole class. <i>Trabajando con la clase, puedo hacer experimentos agregando más fuerza a un objeto para hacer que se mueva a una velocidad diferente.</i> | Language Objective(s): Students will explain to their neighbor that adding more force changes the movement of an object. <i>Puedo explicarle a mi compañero que el hecho de agregar fuerza aumenta el movimiento de un objeto.</i> | |
| Essential Questions: How does the strength of a force affect its impact on an object? | Required Academic Vocabulary for Word Wall: Listen: fuerza, distancia, tiempo, arandelas, peso, pesado, liviano Speak: fuerza, distancia, tiempo, arandelas, peso, pesado, liviano Read: fuerza, arandelas, calcetín Write: fuerza, distancia, pesado, liviano Sentence Frames: Cuando agrego más fuerza, el objeto (se mueve más rápidamente/se mueve más lentamente). Cuando agrego más arandelas, el calcetín _____. Una fuerza mueve cosas. Una fuerza empuja o jala, o ambas cosas. Una fuerza mueve cosas. | |
| Materials: <ul style="list-style-type: none"> • feather and a teacher’s desk • waste basket full of sand and tennis ball • cotton ball • an eraser • a crumbled piece of paper • a small rock • Simple scale to weigh above objects • 2-speed Electric Fan • Sock fill with 1 cup of Rice and tied closed (enough for pairs of students in the class to conduct the experiment) • 36 inches of String • Large Paperclips • 20 Washers (per student pairs) • “My Force Book” (1 per student) | Additional Lesson Vocabulary: Fuerza, distancia, tiempo, arandelas, ventilador, calcetín, velocidad, empujar, jalar, | |
| Lesson: “May the Force Be With You” | | Instructional Time: 60 minutes |
| Opening (10 minutes) T: “Hoy vamos a hablar acerca de los objetos en movimiento. Miren estos dos objetos: mi escritorio y una pluma. Uno de estos objetos es PESADO y el otro es LIVIANO. ¿Mi escritorio es pesado o liviano? ¿La pluma es pesada o liviana? Hablen acerca de ello con su compañero y decidan”. <ul style="list-style-type: none"> • Use large index cards as labels when you introduce WEIGHT, HEAVY, LIGHT, and each time you refer to the concept. Note: Teacher may select other objects to represent heavy and light. T: “¿Quién quiere decirme lo que dijo su compañero acerca de la pluma?” S: “La pluma es liviana”. T: “¿Y qué hay acerca de mi escritorio?” S: “El pupitre es pesado”. T: “Muy bien, ahora si queremos mover el escritorio o la pluma, ¿qué tenemos que hacer?” | | |

Aprendimos esto cuando analizamos nuestros centros de deportes y experimentamos con la Zoom Ball.

Tómense un minuto para pensar acerca de los centros de deportes y la Zoom Ball. Cuando les haga la señal, quiero que hablen con su compañero acerca de lo que tenemos que hacer para mover la pluma y el escritorio”.

- Wait 30 seconds and give students a signal to discuss how to move the desk and the feather. Guide students in a discussion reviewing the role of push/pull and force in moving the desk and the feather. Display definitions from previous lessons: A force moves things. A force is a push, a pull or both.

T: “Muy bien, recuerden que la fuerza es empujar y tirar y que la fuerza mueve cosas. Miremos otro ejemplo. Aquí hay un cesto de basura lleno de arena y aquí hay una pelota de tenis (los objetos pueden variar). Si les pido que pronostiquen qué objeto necesitará mucha fuerza para moverse, ¿cuál será su predicción? ¿Qué objeto es pesado y qué objeto es liviano?”

S: “El cesto de basura con arena es pesado”.

S: “La pelota de tenis es liviana”.

T: “Correcto, el cesto de basura con arena es pesado y la pelota de tenis es liviana. Tómense un minuto para pensar. ¿Qué objeto necesita mucha fuerza para moverse, el cesto de basura con arena o la pelota de tenis y por qué? Discútanlo con un compañero”.

- Give students time to discuss this with a neighbor.

T: “¿Quién puede decirme qué es lo que decidieron con su compañero?”

S: “El cesto de basura con arena es pesado. Se necesita más fuerza para mover el escritorio”.

T: “Bueno, veamos. Necesito un voluntario para que pase al frente y mueva el cesto de basura con arena, luego mueva la pelota de tenis y nos informe qué es lo que piensa”.

- Repeat this with several students to demonstrate quickly that a lot of force is required to move the waste basket of sand and a little force to move the tennis ball.

Fan Experiment – push force (20 minutes)

T: “Sabemos que necesitamos más fuerza para mover objetos pesados que objetos livianos. Ahora analicemos lo que ocurre cuando cambiamos la fuerza o usamos más fuerza. Haremos esto todos juntos, pero todos tienen que registrar las predicciones y los resultados en la hoja de observación. Se parece a la hoja de observación grande de la clase que ven aquí. Tenemos cuatro objetos de distintos pesos, livianos o pesados. Aquí hay una bola de algodón, un borrador, un trozo de papel arrugado y una piedra pequeña. Necesitamos una fuerza para mover los objetos. Aquí hay un ventilador y vamos a usar el ventilador como la fuerza. Cuando el ventilador está apagado, ¿cómo podemos describir la fuerza, 0, 1 o 2? Díganle a su compañero. Levanten la mano si dijeron 2; si dijeron 1; si dijeron 0. Excelente, 0 es una buena descripción. Tenemos dos velocidades para el ventilador. Sostengamos un trozo de papel delante del ventilador para ver qué fuerza es más poderosa. Aquí está la Velocidad 1. Ahora, aquí tenemos la Velocidad 2. Discutan con un compañero qué fuerza piensan que es más poderosa y por qué”.

- Demonstrate to students the force of the two speeds by holding a sheet of paper in front of the fan. Allow students about 30 seconds to discuss the two speeds with a neighbor.

T: “¿Quién puede decirme lo que dijo su compañero?”

S: “La velocidad 2 era más poderosa”.

T: “Sí, la Velocidad 2 tiene más fuerza y es más poderosa. Esta es la velocidad alta. El papel se movió rápidamente. La Velocidad 1 tiene menos fuerza. Esta es la velocidad baja. El papel se movió lentamente. Estoy colocando la bola de algodón sobre la mesa. En primer lugar, aquí la fuerza es 0. No ocurre nada. A continuación, voy a usar la Velocidad 1, la velocidad baja. ¿Creen que la Velocidad 1 moverá la bola de algodón rápidamente o lentamente? Discutan lo que piensan, o hagan su predicción, con su compañero”.

- Allow 30 seconds for discussion.

T: “Escuchemos algunas de sus predicciones, y las escribiré en la tabla de observación de la clase en la columna “Predicciones” correspondiente a la Velocidad 1.”

- Note several predictions on the class observation sheet and then go on with the experiment.

T: “Muy bien, ahora voy a encender el ventilador en la Velocidad 1 y veremos si la fuerza del ventilador mueve la bola de algodón RÁPIDAMENTE o LENTAMENTE (Encienda el ventilador). ¿Qué ocurrió? Discútanlo con su compañero”.

S: “La Velocidad 1 movió la bola de algodón lentamente”.

T: “Muy bien, voy a registrar o a marcar con un círculo LENTAMENTE en la tabla de observación de la clase en la columna “Resultados” para la Velocidad 1. Ahora vamos a hacer lo mismo para la Velocidad 2. En primer lugar, tenemos que hacer

una predicción. Discutan con un compañero si piensan que la fuerza de la Velocidad 2 moverá la bola de algodón **RÁPIDAMENTE** o **LENTAMENTE** y registraremos nuestras predicciones”.

- Allow 30 seconds for discussion.

T: “Si piensan que la Velocidad 2 moverá la bola de algodón lentamente, levanten la mano”.

- Count the number of students who raise hands and mark this on the chart under predictions.

T: “Si piensan que la Velocidad 2 moverá la bola de algodón rápidamente, pónganse de pie”.

- Count the number of students who raise hands and mark this on the chart under predictions.

T: “Muy bien, ahora voy a encender el ventilador en la Velocidad 2 y veremos si la fuerza del ventilador mueve la bola de algodón **RÁPIDAMENTE** o **LENTAMENTE** (Encienda el ventilador). ¿Qué ocurrió? Discútanlo con su compañero”.

S: “La Velocidad 2 movió la bola de algodón rápidamente”.

- Go back and forth between Speed 1 and 2 to emphasize Slowly and Fast and the difference between the two. Distance that the object is moved may be included in the discussion as a way to recognize the intensity of the force.

T: “Muy bien, voy a registrar **RÁPIDAMENTE** en la tabla de observación de la clase en la columna “Resultados” para la Velocidad 2. Ahora, miren los resultados correspondientes de la Velocidad 1 y Velocidad 2. La Velocidad 1 es **LENTAMENTE** y la Velocidad 2 es **RÁPIDAMENTE**. Con un compañero, hablen acerca de **POR QUÉ** piensan que hay una diferencia en los resultados correspondientes a la Velocidad 1 y la Velocidad 2”.

- Allow 1 minute for discussion.

T: “¿Quién quiere compartir su idea con la clase?”

S: “La Velocidad 2 tiene más fuerza. La Velocidad 2 empuja la bola de algodón más rápidamente”.

T: “Bien pensado. Aquí hay una oración modelo que les ayudará: Cuando agrego más fuerza, el objeto (se mueve más rápidamente/se mueve más lentamente). Ahora voy a entregarle a cada uno de ustedes una hoja de observación ¿**CUÁN RÁPIDO?** A medida que las reparta, copien lo que ya hemos hecho con respecto a la bola de algodón en su hoja. Cuando hayan terminado, continuaremos con los otros objetos que tenemos en el pupitre”.

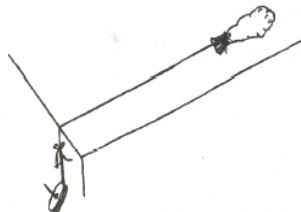
- Distribute HOW FAST? Observation sheets to each student, allowing time for copying the model from the class observation sheet. Follow the same procedure for the other three objects, allowing for student-to-student discussion so that they may practice using the sentence frame: When I add more force, the object (moves fast/moves slowly).

Being Forceful Experiment (25 minutes)

This is a pull force that must be defined with the students.

T: “Vamos a hacer otro experimento con la fuerza. La fuerza que ejerce el ventilador es empujar. El ventilador empujó los objetos **LENTAMENTE** o **RÁPIDAMENTE**. Ahora vamos a analizar la fuerza de jalar. Estoy llenando un calcetín con una taza de arroz. A continuación, voy a colocar una cuerda y un sujetapapel. He preparado un calcetín lleno de arroz con una cuerda y un sujetapapel para que puedan trabajar en grupos de cuatro para realizar el experimento”.

- Demonstrate for students: Fill a sock with one cup of rice and tie it shut. Attach 36 inches of string to the cuff of the sock. Bend the two loops of a paperclip apart to create an “S” shape. Open the larger of the two loops, so it can hold washers. Attach the smaller of the two loops to the other end of the string. Place the sock of rice on a smooth surface (table or counter) approximately 30 inches from the edge with the end of the string with the paperclip hanging off the edge. Divide students into groups of four and have helpers distribute the materials to each group. Remind students that each student should have a turn during this hands-on experiment.



T: “Mírenme todos. En primer lugar, utilizo las dos manos para medir la distancia desde el borde. A continuación, coloco el calcetín lleno de arroz a dos manos de distancia del borde del escritorio. La cuerda con el sujetapapel cuelga justo sobre el borde. Les voy a pedir que hagan lo mismo pero, primero, necesito dos voluntarios para que nos digan y nos muestren qué es lo que vamos a hacer”.

- Select one student to give directions and another student to demonstrate those directions using the teacher’s materials.

S: ' Medir una distancia de dos manos sobre el escritorio. Colocar el calcetín aquí. El sujeta papel queda colgando'.

T: "Excelente. Con sus grupos, hagan esto. (Pausa). Ahora veamos nuestra hoja de observación de la clase "Cuán rápido (fuerza de jalar)". Quiero que lean en silencio el N° 1 y a. (pausa). Leamos esto juntos".

- Allow the students to read silently, then read it as a group or ask for a volunteer to read 1 and a. Distribute an exact copy of the observation sheet to each student.

T: "Muy bien. Para el N° 1, tenemos 0 arandelas. ¿El calcetín se mueve lentamente o rápidamente? Díganle a su compañero. (pausa) ¿Quién puede decirme lo que dijo su compañero?"

S: "No se mueve".

T: "Correcto, no se mueve. De modo que no podemos elegir Lentamente o Rápidamente. ¿Qué podemos escribir?"

S: "Podemos escribir 0".

T: "Excelente. Estoy tachando Lentamente y Rápidamente. Estoy escribiendo "0" aquí. Hagan lo mismo en su hoja de observación. (pausa). Ahora, quiero que busquen aquí en el N° 2, Predicción. Léanlo en silencio. "

- Allow students to read 2 silently. Then read it as a group or ask for a volunteer to read it.

T: "Tenemos que hacer una predicción con respecto a la cantidad de arandelas que tenemos que colocar en el sujeta papel para mover o arrastrar el calcetín lentamente hacia el suelo. En la hoja de observación de la clase, voy a hacer una predicción para la pregunta 2a. Um, déjenme pensar. Pienso que tendré que colocar 100 arandelas para arrastrar el calcetín lentamente. No, probablemente no, pero quiero que cada uno de ustedes sostenga una arandela para ver cuánto pesa, y luego escriban su predicción. Cuando dé la señal, compartan su predicción con su grupo. Muy bien, en primer lugar tomen una arandela y sosténganla en su mano, de esta manera. Luego, escriban su predicción aquí".

- Allow about a minute for students to hold a washer, write and discuss their predictions. Circulate to make provide support.

T: "Ahora vamos a colocar las arandelas en el sujeta papel una por una para ver qué es lo que ocurre. Recuerden que debemos DEJAR de agregar arandelas cuando el calcetín comience a moverse lentamente. Así que aquí vamos, colocaré cuidadosamente una arandela en el extremo, y luego otra. No haré que se mueva, simplemente quería mostrarles cómo hacerlo. Túrnense para trabajar en grupo. No se apresuren y recuerden contar las arandelas. Cuando el calcetín comience a moverse, DETÉNGANSE y registren el número en la columna RESULTADOS 2b en su hoja de observación".

- Give students time to add the washers, circulating to monitor participation. Ask each group to quickly report results, noting that variations may exist due to unequal amounts of rice in each sock.

T: "Ahora, quiero que busquen aquí en el N° 3, Predicción. Lean la parte 3a en silencio. "

- Allow students to read 3 silently. Then read it as a group or ask for a volunteer to read it. Follow the same procedure as used for 2, asking students to predict and then experiment to find out how many washers will pull the sock fast to the ground. Compare the actual results to their predictions.

T: "Vamos a pensar en lo que ocurrió y por qué. En primer lugar, la mayoría de nosotros averiguó que entre XX y XX arandelas arrastraban el calcetín lentamente; y que entre XX y XX arandelas arrastraban el calcetín hacia el suelo rápidamente. ¿Había más arroz o menos arroz cuando el calcetín se movió lentamente? ¿Había más arroz o menos arroz cuando el calcetín se movió rápidamente? ¿Qué cambió? ¿El arroz que había dentro del calcetín cambió? Discútanlo con un compañero".

- Allow students about a minute to discuss this.

T: "En primer lugar, el calcetín se movió lentamente y después se movió rápidamente. ¿Qué hicieron las arandelas al calcetín? ¿El arroz que había dentro del calcetín cambió?

¿Qué cambió?

S: "El arroz que había dentro del calcetín no cambió".

S: "Agregamos arandelas (al broche de papel)"

S: "Las arandelas arrastraron el calcetín hacia el suelo".

T: "Correcto. Las arandelas arrastraron el calcetín hacia el suelo. Las arandelas son la fuerza y la fuerza arrastró el calcetín hacia abajo. ¿Y qué ocurrió cuando agregamos más arandelas o más fuerza? Díganle a su compañero. Traten de usar la oración modelo que usamos cuando hicimos el experimento con el ventilador: Cuando agrego más fuerza, el objeto/el calcetín (se mueve más rápidamente/se mueve más lentamente)".

Help students understand that the sock filled with rice remains the same weight. As force/pull of the (washers) is added to the paperclip, it reaches the point where the pull force is enough to move the bag of rice. The greater the amount of pull force (number of washers), the greater the effect on the bag of rice. This makes the sock move across the tabletop and over the edge more quickly.

Closure (5 minutes)

T: "Vamos a repasar. Deberán ser capaces de responder tres preguntas con su compañero. No se olviden de que las respuestas están en el pizarrón o en nuestras hojas de observación de la clase y es una buena idea buscar las respuestas si no las recuerdan. En primer lugar, díganle a su compañero qué es lo que hace una fuerza. (pausa) ¿Quién puede decirme lo que dijo su compañero?"

S: "Una fuerza mueve cosas".

T: "Muy bien, ahora díganle a su compañero qué es lo que hace una fuerza. (pausa) ¿Quién puede decirme lo que dijo su compañero?"

S: "Una fuerza empuja o jala, o ambas cosas."

T: "Bien. ¿Qué ocurre cuando le agregó fuerza a un objeto? Discútanlo con su compañero. (pausa) ¿Quién puede decirme lo que dijo su compañero?"

S: "Una fuerza mueve un objeto".

T: "Excelente. Por último, piensen acerca del ventilador y las arandelas. ¿Qué ocurre cuando le agregó más fuerza a un objeto? Discútanlo con su compañero. (pausa) ¿Quién puede decirme lo que dijo su compañero?"

S: "Cuando agregó más fuerza, el objeto (se mueve más rápido/se mueve más lento)".

T: "¡Buen trabajo!"

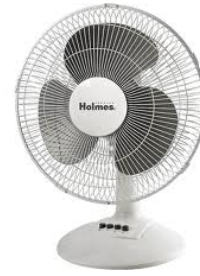
Assessment:





- Observe student during the experiments to check for understanding. Listen to their ideas and predictions.
- Review Student Observation sheets

Extra Ideas:

- Set up a center with different objects and forces so that students may experiment with change in force independently. Allow them to use a straw through which they may blow to replace the fan as a push force.

¿Cuán rápido? (Fuerza de empuje)



| | VELOCIDAD 1 | | VELOCIDAD 2 | |
|---|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| | Pronóstico | Resultados | Pronóstico | Resultados |
| Bola de algodón  | Rápidamente Lentamente | Rápidamente Lentamente | Rápidamente Lentamente | Rápidamente Lentamente |
| Borrador  | Rápidamente Lentamente | Rápidamente Lentamente | Rápidamente Lentamente | Rápidamente Lentamente |
| Papel arrugado  | Rápidamente Lentamente | Rápidamente Lentamente | Rápidamente Lentamente | Rápidamente Lentamente |
| Piedra pequeña  | Rápidamente Lentamente | Rápidamente Lentamente | Rápidamente Lentamente | Rápidamente Lentamente |



¿Cuán rápido? (Fuerza de jalar)

1. 0 Arandelas

a. ¿El calcetín se mueve?

Lentamente

Rápidamente

2. LENTAMENTE

Pronóstico:

a. ¿Cuántas arandelas arrastrarán el calcetín **lentamente**?

Pienso que tendré que colocar _____ arandelas para arrastrar el calcetín **lentamente**.

Resultados:

b. _____ arandelas arrastraron el calcetín **lentamente**.

3. RÁPIDAMENTE

Pronóstico:

a. ¿Cuántas arandelas jalarán el calcetín hacia el suelo (jalarán el calcetín rápidamente)?

Pienso que tendré que colocar _____ arandelas para jalar el calcetín hacia el suelo (jalar el calcetín rápidamente).

Resultados:

b. _____ arandelas jalaban el calcetín hacia el suelo (jalar el calcetín rápidamente).