

Whack-a-Stack

Conduct a hard-hitting investigation into Newton's first law.

A simple stack of wood blocks demonstrates that an object at rest will remain at rest unless a force causes it to move.

Tools & Material

- Five or six wood blocks, each about 5 inches (13 centimeters) long, cut from a relatively smooth-surfaced two-by-four
- Length of slender PVC pipe or a meter stick



To Do & Notice

Stack the blocks neatly with the large sides parallel to the tabletop, and the long sides facing you.

Hold the meter stick, slender PVC pipe, or other suitable "whacker" along the tabletop, near the stack of blocks. Firmly

and rapidly whack the meter stick back and forth just above the tabletop—with each whack, knock another block out from the bottom of the stack. *Caution: your blocks will go flying, so make sure nobody is standing where they might get hit!*



What happens when the bottom block is whacked out of the stack? The rest of the stack should essentially drop straight down onto the tabletop.

What's Going On?

When the bottom block is knocked away by the "whacker" force, the rest of the stack resists moving horizontally along with it. This is due to a phenomenon called *inertia*—a resistance to change in motion. Inertia is the subject of Isaac Newton's first law of motion: An object remains at rest, or in uniform motion in a straight line, unless it's forced to change its state of motion by forces acting upon it.

Mass is a measure of inertia, as shown in Newton's second law: $Force = mass \times acceleration$. In other words, the more massive something is, the harder you have to push or pull it to change its state of motion. The stack of blocks is fairly massive, so it has quite a bit of inertia.

You may notice, though, that the stack moves horizontally just a bit, especially as the stack gets smaller and therefore has less inertia. That's because there's a frictional force between the bottom block and the stack above it. If we could turn friction off, the stack wouldn't move sideways at all.

The stack doesn't stay in midair, of course, but falls to the tabletop. That's due to a different force, the force of gravity. (But you knew that, didn't you?)

Aporrea una pila

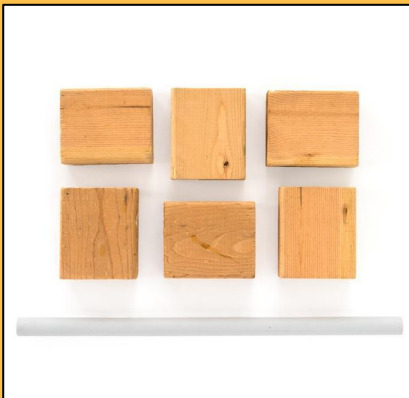
Realice una investigación contundente sobre la primera ley de Newton.

Realice una investigación contundente sobre la primera ley de Newton.

Una simple pila de bloques de madera demuestra que un objeto en reposo permanecerá en reposo a menos que una fuerza haga que se mueva.

Herramientas y materiales

- Cinco o seis bloques de madera, cada uno de aproximadamente 5 pulgadas (13 centímetros) de largo, cortados de una superficie relativamente lisa de dos por cuatro
- Longitud de tubo de PVC delgado o un palo de un metro



Haga y observe

Apile los bloques cuidadosamente con los lados grandes paralelos a la mesa y los lados largos frente a usted.

Sostenga el medidor, el tubo delgado de PVC u otro "golpeador" adecuado a lo largo de la mesa, cerca de la pila de



bloques. Con firmeza y rapidez, golpee el medidor de un lado a otro justo por encima de la mesa; con cada golpe, golpee otro bloque desde el fondo de la pila. ¡Precaución: sus bloques saldrán volando, así que asegúrese de que nadie esté parado donde puedan ser golpeados!

¿Qué sucede cuando el bloque inferior es golpeado fuera de la pila? El resto de la pila esencialmente debería caer directamente sobre la mesa.

¿Qué está pasando?

Cuando el bloque inferior es golpeado por la fuerza del "golpeador", el resto de la pila se resiste a moverse horizontalmente junto con él. Esto se debe a un fenómeno llamado *inercia*-- una resistencia al cambio de movimiento. La inercia es el tema de la primera ley de movimiento de Isaac Newton: un objeto permanece en reposo o en movimiento uniforme en línea recta, a menos que se vea obligado a cambiar su estado de movimiento por las fuerzas que actúan sobre él.

La masa es una medida de inercia, como se muestra en la segunda ley de Newton: $Fuerza = masa \times aceleración$. En otras palabras, cuanto más masivo es algo, más difícil es empujarlo o jalarlo para cambiar su estado de movimiento. La pila de bloques es bastante masiva, por lo que tiene bastante inercia.

Sin embargo, puede notar que la pila se mueve horizontalmente solo un poco, especialmente a medida que la pila se hace más pequeña y, por lo tanto, tiene menos inercia. Esto se debe a que hay una fuerza de fricción entre el bloque inferior y la pila que está sobre él. Si pudiéramos desactivar la fricción, la pila no se movería de lado en absoluto.