

38. Hydraulic Sign

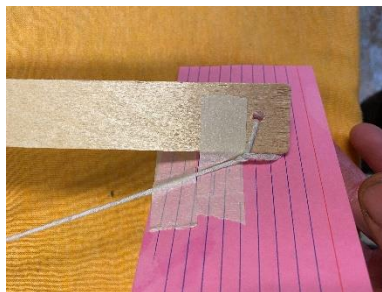
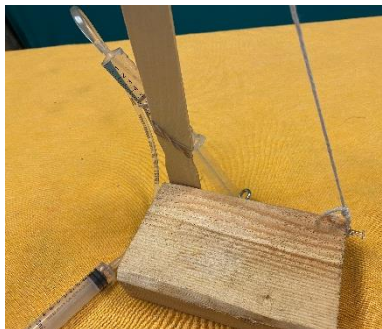
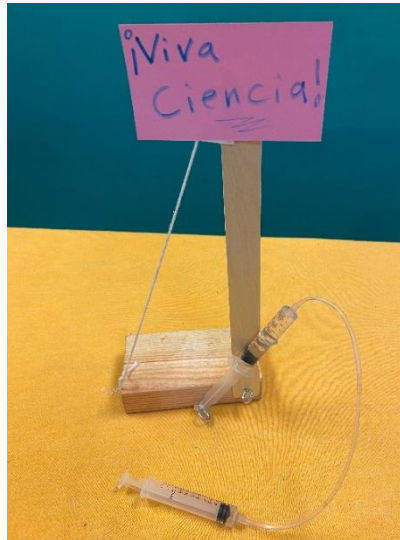
Materials

- Base board, 2x4 x 5+, drilled
- Paint paddle, drilled both ends
- Pushpin
- 2 Screw eyes, #10
- 2 Syringes, 10cc, drilled
- Tubing, 1/8" x 12"
- 3 Cards
- String 18"
- Rubber band #33
- White tape

You supply: Pen or marker, water

To do and notice

1. Hook the tube onto one syringe.
2. Suck the tube and syringe full of water, then hold the syringe vertical, tap it so that the air bubble comes to the top, squirt out the air and water, and suck more water in. Repeat this until there is no air in the syringe or tube.
3. Push the plunger of the other syringe all the way in and stick it on the other end of the tube.
4. Use one of the screw eyes to fasten the stick onto the hole near the end of the baseboard – not too tight!
5. Use the other screw eye to fasten the syringe plunger with the hole to the hole in the middle of the baseboard– not too tight!
6. Use the rubber band to fasten that syringe body onto the stick near the bottom like the picture shows. You can remove the stick or the tube if it helps to loop the rubber band over the end of the stick or the syringe.
7. Pull the other syringe in and out and move the rubber band around until the stick goes all the way up and down.
8. Press the pushpin into the end of the baseboard opposite the end with the screw eye through the stick.



38. Letrero Hidráulico

Materiales

- Base de madera, 2x4 x 5+, taladrada
- Paleta de madera con las puntas taladradas
- Tachuela
- 2 armellas, #10
- 2 jeringas, 10cc, taladradas
- Tubo, 1/8"x12"
- 3 tarjetas índice
- Hilo de 18"
- Liga #33
- Cinta blanca

Tú provees: Pluma o marcador, agua

Hacer y Observar

1. Conecta la punta de una jeringa al tubo
2. Llena la jeringa y el tubo de agua, pon la jeringa en posición vertical, dale unos golpecitos con el dedo para que se eleven las burbujas de aire, derrama un poco de agua para sacar el aire, vuelve a llenar la jeringa y el tubo de agua. Repite hasta eliminar todo el aire.
3. Toma la otra jeringa, empuja el émbolo completamente hacia el frente y conecta la jeringa al tubo.
4. Usa una de las armellas para conectar la paleta de madera a la orilla de la base de madera – ¡no la aprietes demasiado!
5. Usa la otra armella para conectar el émbolo de la jeringa al hoyo hecho a la mitad de la base de madera – ¡no la aprietes demasiado!
6. Usa la liga para unir la jeringa y la paleta de madera, igual que como se muestra en la foto. Puedes desenganchar la paleta de madera o la jeringa para facilitar este paso.
7. Toma la otra jeringa, mete y saca el émbolo y hazle los ajustes necesarios a la liga hasta lograr que la paleta de madera se mueva desde abajo hasta arriba.
8. Clava la tachuela en la base de madera – clávala en la esquina opuesta a la paleta de madera.

9. With the stick standing vertically, tie the string onto the top and onto the pushpin. The string should be tight when the stick stands straight up.
10. Draw your message on the card.
11. Tape the card onto the stick from the back, like a hinge.
12. With the string tight, tape the string onto the card near the bottom of the card.
13. Adjust the tape until the card snaps open when it gets to the top.

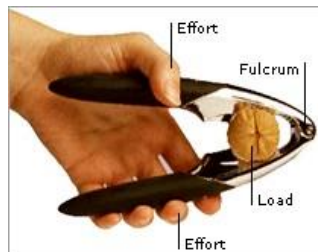
What's going on

Hydraulic systems rely on the physics principle that every point in a closed system of fluid has the same pressure. That means when you push on the plunger of one syringe the force is transferred all the way down the tube and delivered to the plunger on the other syringe. Enormous cranes and earthmoving machines use this same principle to move their arms and lift or push things. Usually, instead of pushing on one plunger, there is a hydraulic pump making the pressure and that pressure is transferred to a plunger, called a hydraulic cylinder, that pushes or pulls.

The syringe connected to the stick and base is pushing on the stick near the screw eye. The plunger only comes out of the syringe about 3 inches, but the top of the stick moves more than 15 inches from the lower position to the top position. This is a lever in action: it multiplies the distance travelled by the syringe, though the force it can give is reduced.

Levers can also do the opposite: multiply the force given, though the distance is reduced. A nutcracker is like that: you push on the ends of the handles for a longer distance and the nut feels a larger force for a smaller distance... and then cracks!

Can you imagine how to install your syringe onto a nutcracker to make it hydraulic powered?



Vocabulary

Hydraulics – A system that uses liquid, usually oil, to transfer force from one place to another.

Pressure – Force over a certain area.

Lever – Simple machine that can multiply either force or distance.

9. Con la paleta de madera en posición vertical, amarra el hilo a la punta de la paleta de madera y a la tachuela, como formando un triángulo. El hilo debe tensarse un poco cuando la paleta de madera está en posición vertical.
10. Dibuja tu mensaje en la tarjeta.
11. Pega con cinta la tarjeta a la paleta de madera, como si fuera una bisagra.
12. Con el hilo tensado, pega el hilo a la tarjeta – coloca la cinta hacia la parte de debajo de la tarjeta.
13. Ajusta la cinta hasta lograr que la tarjeta se habrá automáticamente al alzar la paleta de madera.

Qué está pasando

Los sistemas hidráulicos funcionan gracias a un principio de la física que dice que un sistema de fluido cerrado ejerce la misma presión en todos los puntos del sistema. Esto significa que cuando empujas el émbolo de una jeringa, la fuerza se transfiere a través del tubo hasta alcanzar el émbolo de la otra jeringa. Las excavadoras y otras máquinas similares usan este mismo principio para mover sus brazos mecánicos y alzar o mover objetos. Típicamente, la presión es generada por una bomba hidráulica, y esa presión viaja por el sistema hasta alcanzar un émbolo, llamado cilindro hidráulico, que se encarga de empujar o jalar.

La jeringa ligada a la paleta de madera y conectada a la base empuja la paleta de madera cerca de la armella. El émbolo de la jeringa se asoma apenas 3 pulgadas, pero la paleta de madera recorre – desde su posición horizontal a su posición vertical – más de 15 pulgadas. Así funciona una palanca; multiplica la distancia que recorre la jeringa, pero la fuerza que aplica es reducida.

Las palancas también pueden hacer lo contrario: multiplicar la fuerza, pero reducir la distancia recorrida. Un cascanueces funciona de esta manera: tú aplicas fuerza al mango a lo largo de cierta distancia, y como resultado, la nuez siente una fuerza más grande, pero por menor distancia... ¡y eventualmente se quiebra! ¿En qué posición pondrías tu jeringa en el cascanueces para convertirlo en una máquina hidráulica?

Vocabulario

Hidráulica – Sistema que usa líquido, por lo común aceite, para transferir fuerza de un lugar a otro.

Presión – Fuerza sobre una área determinada.

Palanca – Máquina simple que multiplica fuerza o distancia.