



Cómo construir modelos con artículos domésticos



Parte del programa de actualización profesional IEEE Teacher In-Service Program:
www.ieee.org/organizations/eab/precollege

Tema de la lección

Construir un modelo de cortaúñas.

Sinopsis de la lección:

Los alumnos aprenderán los principios básicos del diseño técnico y la construcción de modelos.

Edades de los alumnos

10-18.

Objetivos

- ✦ Explorar los principios básicos del diseño técnico.
- ✦ Aprender a construir un prototipo de una máquina simple.
- ✦ Explorar el funcionamiento de una máquina simple como un cortaúñas.

Conocimientos que adquirirán los estudiantes

Al finalizar esta actividad, los estudiantes se habrán familiarizado con los siguientes conocimientos:

- ✦ Principios del diseño técnico
- ✦ Propiedades de los objetos y los materiales
- ✦ Construcción de modelos
- ✦ Máquinas simples

Actividades de la lección

Los estudiantes diseñarán y construirán un modelo de cortaúñas. Al hacerlo, explorarán la construcción de máquinas simples y el proceso de construcción de modelos, y adquirirán conocimientos sobre las máquinas simples: un cortaúñas es un ejemplo de una palanca de primera especie.

Recursos/Materiales

- ✦ Hojas de recursos para profesores (adjuntas)
- ✦ Guía de actividades de los alumnos (adjunta)
- ✦ Materiales necesarios:
 - Plancha de espuma
 - Papel celo
 - Palillos de dientes

Alineación con marcos curriculares

Consulte la hoja adjunta de alineación con el currículo.

Información en Internet

- ✦ Programa de actualización profesional del IEEE (www.ieee.org/organizations/eab/precollege/tispt)
- ✦ Museo virtual del IEEE (www.ieee-virtual-museum.org)
- ✦ International Technology Education Association Standards for Technological Literacy (www.iteawww.org/TAA/PDFs/ListingofSTLContentStandards.pdf)
- ✦ McREL Compendium of Standards and Benchmarks (www.mcrel.org/standards-benchmarks)
Una compilación de normas de contenidos para el currículo de los alumnos del ciclo escolar K-12 (niños de 12 años), en formatos con capacidad de búsqueda y de visualización.
- ✦ National Science Education Standards (www.nsta.org/standards)

Lecturas recomendadas

- ✦ Making Wooden Mechanical Models: 15 Designs With Visible Wheels, Cranks, Pistons, Cogs, and Cams por Alan Bridgewater, Gill Bridgewater (ISBN: 1558703810)
- ✦ Simple Machines (Starting With Science) por Adrienne Mason, Deborah Hodge, the Ontario Science Centre (ISBN: 1550743996)
- ✦ Science Experiments With Simple Machines (Science Experiments) por Sally Nankivell-Aston, Dorothy Jackson (ISBN: 0531154459)

Actividad optativa por escrito

- ✦ Identificar ejemplos de otros posibles diseños de cortaúñas. Escribir un trabajo (o un párrafo, según la edad) acerca de las diferencias entre los diseños y el efecto que cada uno tendría en la función del cortaúñas.

Referencias

John Luce y otros voluntarios de la sección Florida West Coast USA del IEEE
URL: <http://ewh.ieee.org/r3/floridawc>

Cómo construir modelos con artículos domésticos



Para los profesores:

Alineación con marcos curriculares

Nota: Todos los planes de lección de esta serie están alineados con las normas de National Science Education Standards, elaboradas por el National Research Council y aprobadas por la National Science Teachers Association, y donde corresponda, también con las normas de conocimientos tecnológicos del National Council of Teachers of Mathematics' Principals and Standards for School Mathematics.

◆ **National Science Education Standards, Grados 5º a 8º** **(edades de 10 a 14 años)**

NORMA DE CONTENIDO B: Ciencias físicas

Al finalizar las actividades, los estudiantes se habrán familiarizado con los siguientes conocimientos:

- ✦ Movimiento y fuerzas
- ✦ Transferencia de energía

◆ **National Science Education Standards, Grados 9º a 12º** **(edades de 14 a 18 años)**

NORMA DE CONTENIDO B: Ciencias físicas

Al finalizar las actividades, los estudiantes se habrán familiarizado con los siguientes conocimientos:

- ✦ Movimiento y fuerzas

NORMA DE CONTENIDO E: Ciencia y tecnología

Al finalizar las actividades, los estudiantes se habrán familiarizado con:

- ✦ Potencial del diseño tecnológico

◆ **Normas de conocimientos tecnológicos: todas las edades**

Diseño

- ✦ Norma 9: Los estudiantes adquirirán conocimientos del diseño técnico.
- ✦ Norma 10: Los estudiantes adquirirán conocimientos del papel de la localización y resolución de problemas, investigación y desarrollo, inventiva e innovación y la experimentación en la solución de problemas.

Aptitudes necesarias en un mundo tecnológico

- ✦ Norma 11: Los estudiantes desarrollarán aptitudes que podrán aplicar al proceso de diseño.

◆ **Principios básicos y normas para las matemáticas en la escuela** **(edades de 10 a 14 años)**

Normas para las mediciones

- Aplicar las técnicas, herramientas y fórmulas apropiadas para determinar las medidas.

- ✦ Utilizar referencias comunes para seleccionar los métodos apropiados para calcular las medidas.

◆Principios básicos y normas para las matemáticas en la escuela (edades de 14 a 18 años)

Normas para las mediciones

- Entender los atributos mensurables de los objetos y las unidades, los sistemas, y de los procesos de medición.
 - ✦ Tomar decisiones en materia de las unidades y escalas apropiadas para las situaciones de los problemas que impliquen hacer mediciones.
- Aplicar las técnicas, herramientas y fórmulas asociadas para determinar las medidas.
 - ✦ Analizar la precisión, la exactitud y el error aproximado en las mediciones.

Cómo construir modelos con artículos domésticos



Para los profesores:
Cuadro de recursos

MÁQUINAS SIMPLES	QUÉ ES	CÓMO NOS AYUDA A TRABAJAR	EJEMPLOS
PALANCA	Una barra rígida que descansa sobre un punto de apoyo.	Levanta o mueve cargas	Cortaúñas , pala, casca nueces, subibaja, palanca, codo, pinzas, destapador de botellas
PLANO INCLINADO	Una superficie en pendiente que conecta un nivel más alto con uno más bajo	Nos permite subir o bajar objetos	Tobogán, escaleras, rampa, escalera mecánica, pendiente
RUEDA Y EJE	Una rueda con una barra, denominada eje, que pasa por su centro: las dos piezas se mueven en conjunto	Levanta o mueve cargas	Perilla de la puerta, sacapuntas, bicicleta
POLEA	Una rueda con una ranura por la que se hace pasar una cuerda o un cable	Levanta objetos, los baja o los mueve	Barra de cortinas, camión grúa, persiana alicantina, mástil de bandera, grúa

Normalmente, una máquina se utiliza para reducir la fuerza necesaria para mover un objeto. Pero, al hacerlo, la distancia aumenta. Esta relación se visualiza perfectamente con el ejemplo de una rampa y una silla de ruedas. A la vez que se reducen el esfuerzo y la resistencia (fuerza), la distancia real aumenta considerablemente. Por lo tanto, el trabajo realizado es el mismo. A pesar de que las máquinas normalmente se utilizan para reducir el esfuerzo o fuerza, existen importantes aplicaciones de las máquinas en las que esto no ocurre, es decir, la fuerza no se reduce, o se produce una disminución real de la ventaja mecánica, esto es, la fuerza aumenta. El mejor ejemplo de una máquina que no ofrece una ventaja mecánica es la polea simple. Una polea de esta clase únicamente

cambia la dirección de la fuerza. Un ejemplo de polea simple son las cuerdas utilizadas para correr una cortina.

Un cortaúñas es un ejemplo de palanca. La fuerza que se ejerce en los extremos del cortaúñas comprime las cuchillas, de forma que se tocan entre sí y cortan la uña. En un cortaúñas, el punto de apoyo es la junta de pivote entre sus dos piezas.

Cómo construir modelos con artículos domésticos



**Para los profesores:
Esquema de la lección**

Construcción de un modelo de máquina simple: un cortaúñas

Lista de materiales

- ✦ Plancha de espuma
- ✦ Cinta adhesiva
- ✦ Palillos de dientes

Partes del modelo

- ✦ Brazo inferior del cortaúñas
- ✦ Brazo superior del cortaúñas
- ✦ Palanca manual para accionar el cortaúñas
- ✦ Parte de un lápiz que cumplirá la función de eje
- ✦ Cuña de plancha de espuma para el extremo donde se unen los brazos del cortaúñas
- ✦ Punto de apoyo de doble grosor para la palanca manual
- ✦ 8 filos de cortaúñas (representan los filos de corte de los cortaúñas reales)
- ✦ 10 palillos de dientes para formar los extremos del eje

Instrucciones

Los estudiantes deben recortar la plancha de espuma como se muestra en la ilustración, y montar las piezas pequeñas en las grandes, provistas con pegamento. Dejamos que se seque el pegamento. O bien, el profesor puede encargarse de recortar las piezas antes de la clase y proporcionar a los alumnos formas ya cortadas.

El día o período de clase siguiente, los alumnos deben montar el modelo de cortaúñas pegando con cinta adhesiva el extremo con filo de los brazos superior e inferior del cortaúñas. Se deslizan los palillos de dientes a través de los orificios del lápiz o bien se pegan con cinta adhesiva al lápiz. ¡Y ahora, a probar los cortaúñas!

Cómo construir modelos con artículos domésticos



Folleto para el alumno

Introducción a las máquinas simples

Las máquinas simples son "simples" porque la mayoría sólo tienen una pieza móvil. Cuando se juntan varias máquinas simples, se construye una máquina compleja, como una podadora de césped, un automóvil o incluso un cortador eléctrico de pelo. Recuerda, una máquina es cualquier aparato que ayuda a realizar un trabajo. En la ciencia, "trabajo" significa hacer que algo se mueva. Es importante darse cuenta de que cuando utilizas una máquina simple, en realidad estás haciendo el mismo trabajo - simplemente parece más fácil. Una máquina simple reduce el esfuerzo necesario para mover un objeto, pero uno acaba moviéndolo a una distancia más grande para realizar el mismo trabajo. Por lo tanto recuerda, cuando se utilizan máquinas simples siempre existe una compensación de energía.

Normalmente, una máquina se utiliza para reducir la fuerza necesaria para mover un objeto. Sin embargo, en el proceso, la distancia aumenta. Esta relación se visualiza perfectamente con el ejemplo de una rampa y una silla de ruedas. A la vez que se reducen el esfuerzo y la resistencia (fuerza), la distancia real aumenta considerablemente. Por lo tanto, el trabajo realizado es el mismo. A pesar de que las máquinas normalmente se utilizan para reducir el esfuerzo o fuerza, existen importantes aplicaciones de las máquinas en las que esto no ocurre, es decir, la fuerza no se reduce o se produce una disminución real de la ventaja mecánica – en pocas palabras, la fuerza aumenta. El mejor ejemplo de una máquina que no ofrece una ventaja mecánica es la polea simple. Una polea de esta clase únicamente cambia la dirección de la fuerza. Un ejemplo de polea simple son las cuerdas de una cortina.

Un cortaúñas es un ejemplo de palanca. La fuerza que se ejerce en los extremos del cortaúñas comprime las cuchillas, de forma que se tocan entre sí y cortan la uña. En un cortaúñas, el punto de apoyo es la junta de pivote entre sus dos piezas.

Cómo construir modelos con artículos domésticos



Folleto para el alumno

Construcción de un modelo de máquina simple: un cortaúñas

Lista de materiales

- ✦ Plancha de espuma
- ✦ Cinta adhesiva
- ✦ Palillos de dientes

Partes del modelo

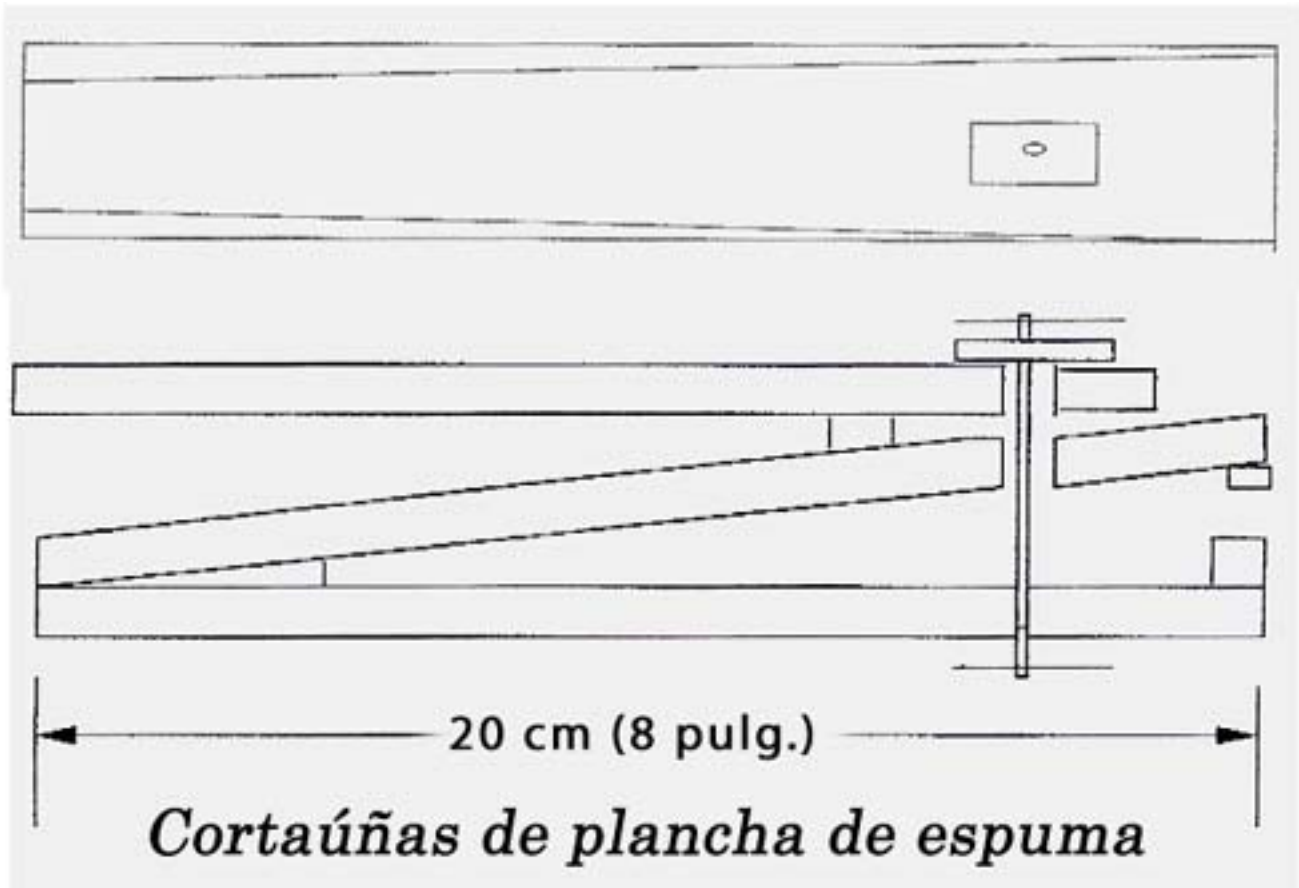
- ✦ Brazo inferior del cortaúñas
- ✦ Brazo superior del cortaúñas
- ✦ Palanca manual para accionar el cortaúñas
- ✦ Parte de un lápiz que cumplirá la función de eje
- ✦ Cuña de plancha de espuma para el extremo donde se unen los brazos del cortaúñas
- ✦ Punto de apoyo de doble grosor para la palanca manual
- ✦ 8 filos del cortaúñas (representan los filos de corte de los cortaúñas reales)
- ✦ 10 palillos de dientes para formar los extremos del eje

Instrucciones

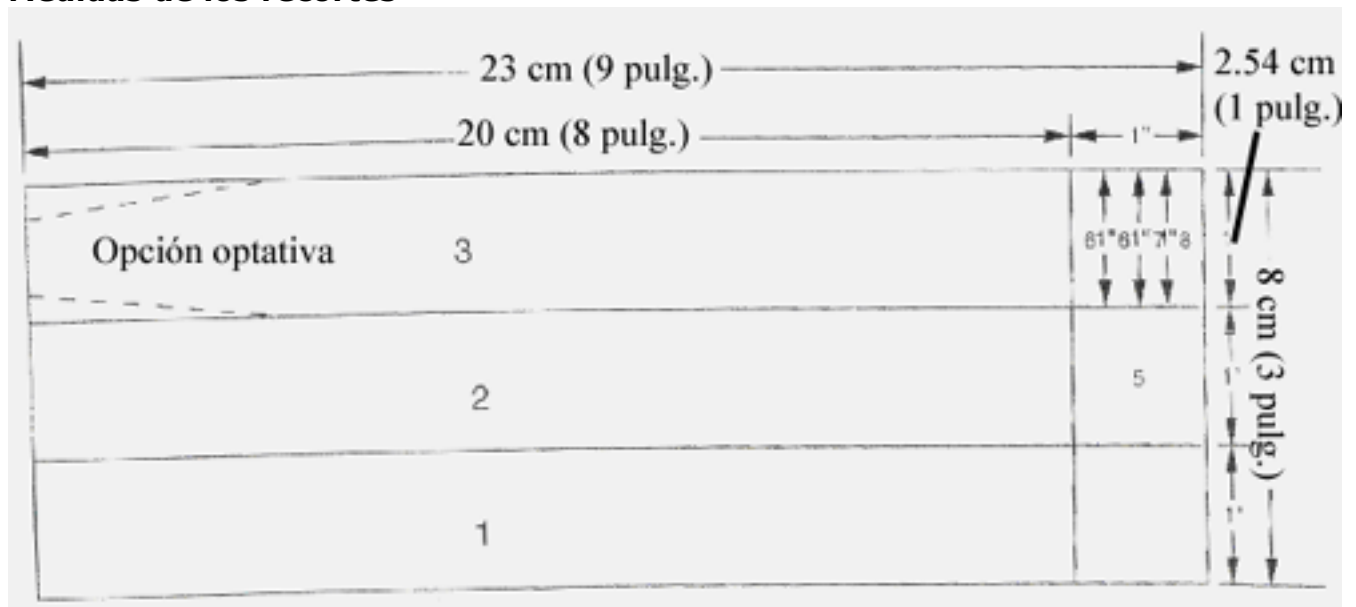
Recorta la plancha de espuma como se muestra en la ilustración, y monta las piezas pequeñas en las grandes, provistas con pegamento. Dejamos que se seque el pegamento. A continuación, monta el modelo de cortaúñas pegando con cinta adhesiva el extremo con filo de los brazos superior e inferior del cortaúñas. Se deslizan los palillos de dientes a través de los orificios del lápiz o bien se pegan con cinta adhesiva al lápiz. ¡Y ahora, a probar los cortaúñas!

Folleto para el alumno

Construcción de un modelo de máquina simple (continuación)

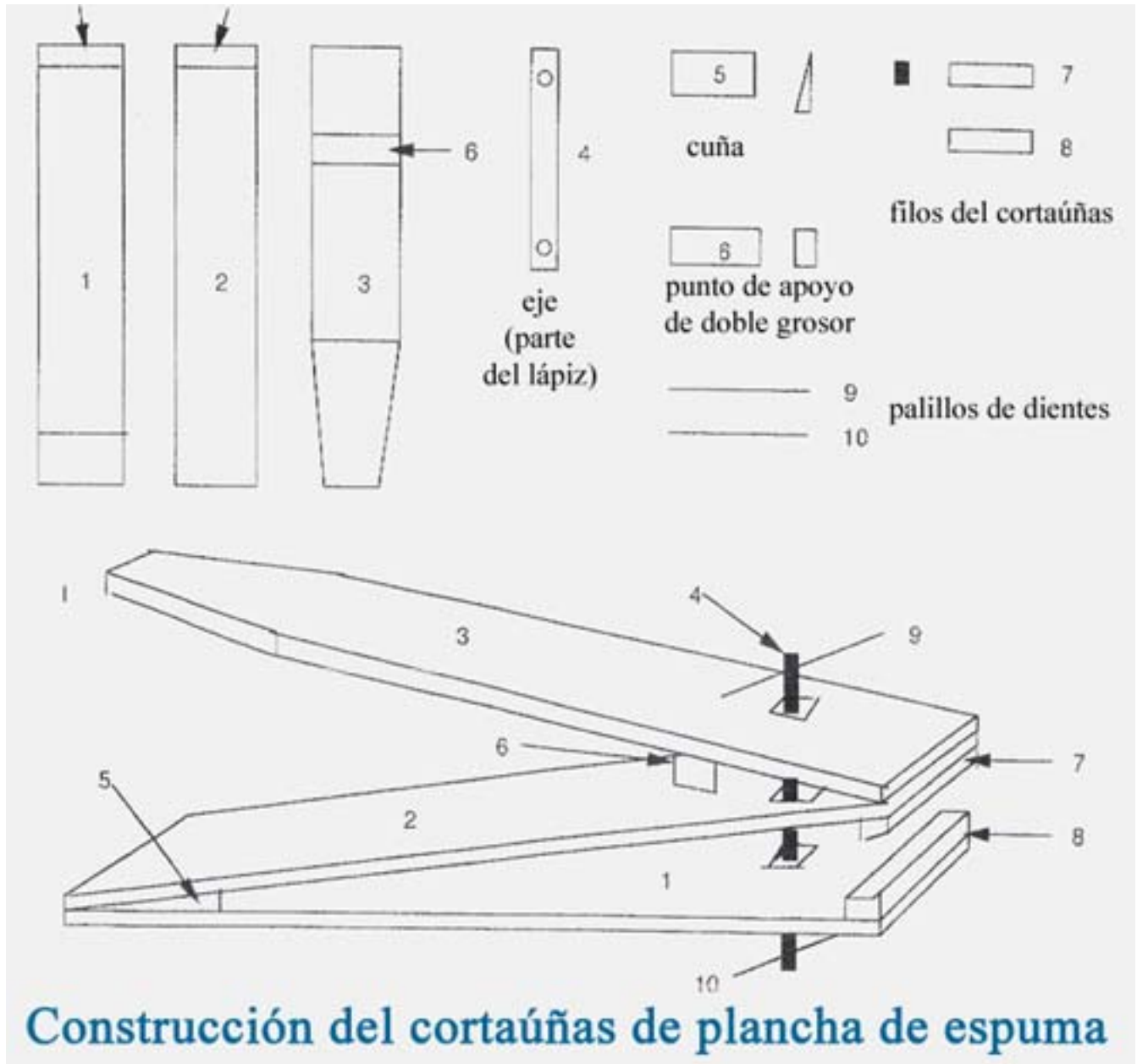


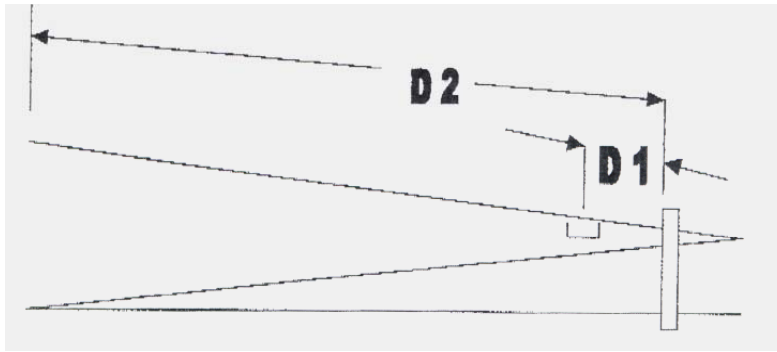
Medidas de los recortes



Folleto para el alumno

Construcción de un modelo de máquina simple (continuación)





Cómo construir modelos con artículos domésticos



Folleto para el alumno

Tipos de máquinas simples

Hay cuatro tipos de máquinas simples, que constituyen la base de todas las máquinas mecánicas:

★ Palanca

Intenta arrancar del suelo una mala hierba realmente resistente. Sólo con las manos puede ser difícil o incluso hacer daño. Con una herramienta, como una pala, no tendrás problema en conseguirlo. Cualquier herramienta capaz de apalancar se llama palanca. Una palanca es un brazo que "pivota" (o gira) sobre un "punto de apoyo".

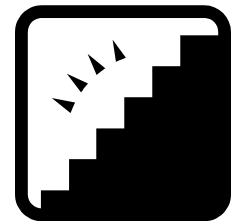


Piensa en la parte posterior de un martillo, que se utiliza para arrancar clavos. Es una palanca. Forma un brazo curvo que se apoya en un punto de una superficie. Cuando giras el brazo, hace palanca para arrancar clavos de la superficie. ¡Y eso cuesta trabajo! Hay tres clases de palancas:

- Palanca de primera especie: cuando el punto de apoyo descansa entre el brazo de la fuerza y el de la palanca, la palanca resultante se llama de primera especie. La mayoría de la gente está familiarizada con las palancas de este tipo. Es el clásico subibaja, o un cortaúñas.
- Palanca de segunda especie: en esta palanca, el brazo de la carga descansa entre el punto de apoyo y el brazo de la fuerza. Un ejemplo conocido es la carretilla.
- Palanca de tercera especie: en esta palanca, el brazo de la fuerza descansa entre el punto de apoyo y el brazo de la carga. Con esta palanca, se requiere una fuerza relativamente grande para mover la carga. Sin embargo, esto se compensa con la posibilidad de mover la carga una distancia grande aplicando un movimiento relativamente pequeño al brazo de la fuerza. Un ejemplo conocido es la caña de pescar.

★ Plano inclinado

Un plano es una superficie plana. Por ejemplo, una tabla lisa es un plano. No obstante, si el plano está apoyado horizontalmente sobre el suelo, es improbable que pueda ayudarte a realizar un trabajo. Sin embargo, cuando el plano está inclinado, puede ayudar a desplazar objetos. ¡Y eso sí que es trabajo! Un plano inclinado que todo el mundo conoce es una rampa. Subir una caja pesada a un muelle de carga resulta mucho más fácil si la deslizamos por una rampa: una máquina simple.



★ **Cuña**

En lugar de utilizar el lado liso de un plano inclinado, también podemos utilizar sus lados agudos para realizar otras clases de trabajo. Por ejemplo, podemos usar el lado para separar objetos. En ese caso, el plano inclinado es una cuña. Por lo tanto, una cuña en realidad, es una clase de plano inclinado. La hoja de una hacha es una cuña. Pensemos en el filo de la hoja. Es la arista de una superficie inclinada lisa. ¡Eso es una cuña!



Tipos de máquinas simples (continuación)

✦ Tornillo

Ahora, tomemos un plano inclinado y enrollémoslo alrededor de un cilindro. Sus lados agudos se convierten en otra herramienta simple: el tornillo. Si colocamos un tornillo metálico al lado de una rampa, resulta difícil descubrir en qué se parecen, y sin embargo, el tornillo es en realidad otra clase de plano inclinado. ¿Cómo puede ayudarte un tornillo a realizar un trabajo? Cada vuelta de un tornillo metálico te ayuda a introducir una pieza metálica en una madera.



✦ Rueda y eje

Una rueda es un disco circular conectado a una barra central, llamada eje. El volante de un automóvil es un conjunto de rueda y eje. La parte que agarramos con las manos para aplicar una fuerza (momento de giro) se llama volante, que a su vez, hace girar a un eje más pequeño. Otro ejemplo de rueda y eje es el destornillador. Desenroscar un tornillo apretado, sólo con las manos, es casi imposible. La empuñadura gruesa es la rueda, y la barra metálica es el eje. Cuanto mayor es la longitud de la empuñadura, menos fuerza hay que hacer para girar el tornillo.



✦ Polea

En lugar de un eje, la rueda también podría hacer rotar a una cuerda o un cordón. Esta variación del conjunto de rueda y eje es la polea. En una polea, una cuerda pasa por la rueda. Cuando la rueda gira, la cuerda se mueve en uno u otro sentido. Ahora, si atamos un gancho a la cuerda, podemos utilizar la rotación de la rueda para subir y bajar objetos. Por ejemplo, en el mástil de una bandera, se engancha una cuerda a una polea. Normalmente, la cuerda lleva dos ganchos. La cuerda gira alrededor de la polea y baja los ganchos, a los que se engancha la bandera. Después, se gira la cuerda y la bandera se eleva en el mástil.

