

El inventor	P. 50
El elevador de seguridad	P. 51
El motor eléctrico	P. 52
El generador	P. 53
El helicóptero	P. 54
El limpiaparabrisas	P. 55
El regulador de fuerza centrífuga	P. 56
El telégrafo Morse	P. 57
El árbol cardán	P. 58
El movimiento perpetuo	P. 59
El higrómetro de cabello	P. 60

Contenido



El inventor

■ Con este kit de construcción no sólo tienes la oportunidad de aprender sobre las revoluciones técnicas, sino también las puedes vivir en directo; cosas que cambiaron el mundo. Simplemente montar y probar. Mientras tanto tu asumes el papel de utilizador. Quizás percibas tu también un halo de la mente genial que envolvía al propio inventor. Ponte inmediatamente manos a la obra; o aprende en esta página algo más sobre las personas que están detrás de las invenciones.

Los inventos te rodean por todas partes. Observa detalladamente sólo en tu casa. En el techo la bombilla incandescente, en el salón el televisor, en el vestíbulo el teléfono, la nevera, la aspiradora de polvo, etc. Hasta la impresión del libro ha tenido que ser inventada, para que los libros pudieran distribuirse en mayor cantidad. También este cuaderno adjunto, que en este momento tienes en tus manos.

¿Pero si todo es sumamente sencillo, dices tu? A muchas ideas que hoy te parecen evidentes, primero se ha tenido que llegar.

Edison – el "inventor profesional"



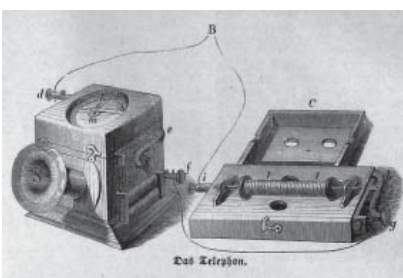
Bombilla incandescente de Heinrich Göbel

■ Uno que dejó patentar muchas ideas fue Thomas Alva Edison. Por regla general conocido como el inventor de la bombilla incandescente.

Edison reunió durante su vida, 2.000 invenciones y 1.093 patentes americanas. Sin embargo todas ellas no las ha realizado sólo, sino en su empresa con la ayuda de muchos colaboradores.

Muchas invenciones fueron sólo perfeccionamientos de aparatos de otros inventores. Así por ejemplo también la bombilla incandescente. ¿Lo sabías? ¡Fundamentalmente no fue siquiera su idea! Pero él la ha mejorado tanto, que se hizo apta para la vida cotidiana. Ante todo, él se la ha hecho patentar inmediatamente. Porque esto es muy importante. Hay muchos inventores de los cuales hoy ya nadie habla, sólo por que no han hecho patentar sus invenciones. O peor aún; ellos simplemente lo han hecho demasiado tarde.

¿Gray o Bell ?



Teléfono de Reis

■ Es el año 1860, un profesor de física en Friedrichsdorf cerca de Frankfurt a.M. (Alemania) construye para sus alumnos un objeto científico de demostración. Con un modelo en madera de un parche de tambor transforma un circuito de corriente en oscilaciones. Él transmite estas vibraciones por cable sobre una bobina de cobre en una pequeña caja de madera que tornan audibles las oscilaciones. De esta manera logra como primer ser humano establecer una comunicación telefónica en funcionamiento, su nombre era Philipp Reis. ¿Nunca has oído hablar de él? Esto se debe a que nunca ha registrado la patente para su aparato y tampoco lo ha comercializado como teléfono.

Un americano lo ha hecho entonces unos 15 años más tarde. Él supo del aparato de Philipp Reis, lo perfeccionó y registró como patente. Elisha Gray de este modo lo ha hecho bien. Alguna vez has escuchado algo de él; Elisha Gray el inventor del teléfono. ¿No? Esto se debe a que él lo ha hecho demasiado tarde. Alguien ha estado antes que él y asimismo ha registrado un teléfono como patente; y sólo 2 horas antes. Su nombre: Alexander Graham Bell. Él vale desde entonces como el inventor del teléfono. Lo curioso del caso es, que el aparato registrado en aquel entonces ni siquiera funcionaba. Bell sólo consiguió saber que otros trabajaban en aparatos similares y preventivamente ha decidido registrar su aparato a medio terminar.

■ ¿Alguna vez te has puesto a pensar que pasaría, si te encuentras en el elevador y el cable de sustentación del que cuelga la cabina se corta?



Durante una feria industrial en Nueva York un hombre conmocionó a la cantidad de asistentes cuando parado arriba de una plataforma elevadora cortó el único cable de sustentación de esta plataforma. La plataforma cayó sólo brevemente, antes de detenerse por completo. El nuevo y revolucionario freno de seguridad del ingenioso maestro mecánico, ha cuidado de que la plataforma no se desplome. „All safe, gentlemen!“, (inglés „¡Todo seguro, caballeros!“) anunciaba el hombre.

Esto sucedía en 1854 y el hombre en la plataforma elevadora era Elisha Graves Otis, el fundador y quien le ha dado nombre a la empresa de elevadores que aún existe al día de hoy.

Antes nadie visitaba a gusto los pisos superiores de un edificio. Con el desarrollo del elevador de seguridad se ha invertido esta tendencia. Los recintos en los pisos superiores sorpresivamente se pusieron "de moda" y la demanda aumentó de forma continua. Esto aceleró la construcción de

edificios altos y modificó de este modo la apariencia de las grandes ciudades. Los rascacielos se transformaron en símbolos de poder y autoridad y marcan hasta hoy la imagen de la ciudad.

A partir de hoy seguramente entrarás al elevador con nuevas sensaciones. Mira una vez con detenimiento el panel de teclas (o placa de características). Si allí dice OTIS, a partir de ahora pensarás seguramente en el valiente maestro mecánico de Nueva York.

Tarea:

Juega un poco con la velocidad de caída de la cestilla del elevador. Deja deslizarse el cable primero lentamente y luego rápido a través de los dedos. ¿A partir de que momento actúa el freno de seguridad? ¿Por qué frena recién al soltar abruptamente el cable?



◀ Tirar el elevador hacia arriba ...



... y soltarlo abruptamente ▶



1800



1900



2000

Invento del elevador de seguridad

El elevador de seguridad

„All safe, gentlemen“

Datos personales

Inventor:

Elisha Graves Otis
(1811 - 1861)

Lugar de nacimiento:

Halifax, Vermont, EE.UU.

Profesión:

Maestro mecánico

Prestación sobresaliente:

Inventa el elevador de seguridad



El motor eléctrico

■ El motor eléctrico no fue inventado súbitamente, el tiene por así decirlo, muchos "padres". Primero se tenían que reconocer importantes relaciones entre corriente eléctrica y magnetismo.

1819

Hans Christian Ørsted descubre, que la electricidad puede generar magnetismo.

1821

Michael Faraday puede comprobar, que el magnetismo eléctrico se mueve en forma de círculo alrededor de un alambre. Sin este efecto un motor eléctrico no giraría.

1822

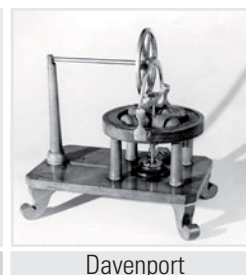
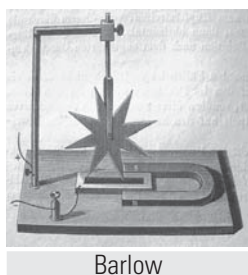
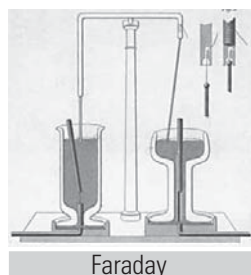
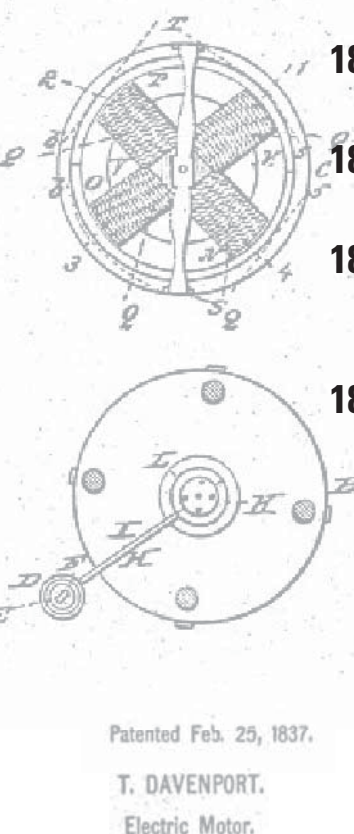
Peter Barlow desarrolla la en su nombre denominada rueda Barlow. Una especie de predecesor del motor eléctrico.

1834

El ingeniero **Hermann Jacobi** proyecta el primer motor técnicamente utilizable. Él monta el motor en un barco para 6 personas y navega con 220 W de potencia a través de un río. Esta fue la primera aplicación de un motor eléctrico en la práctica.

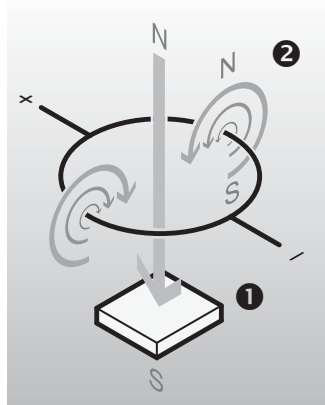
1837

El americano **Thomas Davenport** obtiene la primera patente mundial sobre un motor eléctrico, el 25 de febrero de 1837. Su motor propulsa varias máquinas y un carro.



■ Si montas el modelo del motor eléctrico, observa que el imán se encuentre directamente debajo de la bobina y que los extremos del alambre de la bobina no estén doblados. En caso contrario la bobina no marcha concéntrica y el motor no funciona correctamente. Cuando todo está montado y conectado y has empujado un poco la bobina, habrás comprobado con entusiasmo que gira alocadamente y todo esto aparentemente como movido por un fantasma. Bueno, de que en este caso la corriente y el magnetismo juegan un papel ya lo has reconocido. ¿Pero, que es lo que se produce allí?

En realidad el principio es sumamente simple. Si has tenido en la mano dos imanes, seguramente has comprobado que se atraen o rechazan, según hacia que lado los sujetas entre sí. Lo que allí actúan son campos magnéticos en envuelven cada imán. Estos tienen una dirección de flujo y determinan de ese modo un polo norte y un polo sur. Los polos iguales se rechazan, los diferentes se atraen entre sí. Un imán está montado en el modelo (1). El otro imán es la bobina, que se convierte en un electroimán en el momento que la corriente fluye a través de ella. Cuando aplicas corriente a la bobina, se genera un campo magnético (2) con polo norte y sur. Los polos similares se rechazan y de este modo la bobina intenta alejarse y como solamente puede girar, es entonces lo que hace. Antes que haya girado al estado óptimo en donde los polos diferentes se encontrarían enfrentados, le quitamos simplemente la corriente a la bobina (observa



Esquema de principios

los extremos de alambre, ellos sólo son conductores en una mitad). Con el empuje generado, la bobina sin embargo gira un poco más, hasta que vuelve a recibir corriente y el juego vuelve a comenzar.

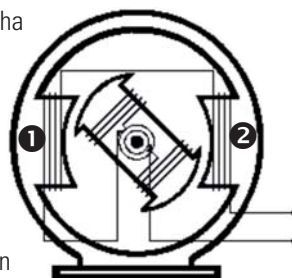
■ El motor eléctrico y el generador son máquinas similares, que se operan sólo en forma opuesta. El motor eléctrico genera de corriente un movimiento, mientras que el generador produce (genera) corriente del movimiento rotativo. Teóricamente también podrías generar corriente con tu modelo de motor eléctrico. Para ello sin embargo deberías girar rápidamente, muy rápidamente la bobina si quisieras hacer iluminar aún sólo apenas, una minibombilla. Mejor funciona con el modelo de generador de las instrucciones de construcción, esto gracias al engranaje preconectado, genera unas revoluciones suficientes. No obstante esto alcanza apenas una vez para una bombilla pequeña. El mayor problema en este caso es el imán débil.

Problema:

Hazlo como Edison, toma una invención existente y mejórala:

¿Cómo se puede solucionar el problema de un imán demasiado débil? ¿Conoces un imán que pueda ser intensificado? Ve una vez más al capítulo anterior y mira allí del gráfico (esquema de principios). Se encuentran descritos dos imanes diferentes. ¿Cuál se podría intensificar?

¿Lo has hallado? Entonces has sido tan listo como Werner Siemens. El ha tenido el mismo pensamiento en 1866. Él monta electroimanes en lugar de imanes permanentes, que de manera genial alimenta con una parte de la corriente generada por el propio generador. El campo magnético se intensifica de ese modo a sí mismo. Mayor corriente → mayor fuerza magnética → mayor corriente y así sucesivamente. Esta autointensificación se la denomina también "principio dínamo-eléctrico". En el gráfico a un lado pueden verse bien las bobinas de los electroimanes 1 y 2 incorporados en el circuito de corriente.



Con la dínamo se permiten generar por primera vez, corrientes mucho más intensas y esto también más barato que hasta ahora. Es el inicio de la técnica de alta corriente. Ahora, cada vez más máquinas pueden ser propulsadas eléctricamente de manera efectiva. Locomotoras, elevadores, tranvías, trenes de minas y fábricas se equipan con motores eléctricos; muchas calles principales se iluminan intensamente con lámparas de alta corriente.



La 1ª locomotora eléctrica



Elevador



Iluminación callejera



El 1º tranvía eléctrico

El generador y la dínamo

Inicio de la técnica de alta corriente

Datos personales

Inventor:

*Ernst Werner Siemens
(1816 - 1892)*

Lugar de nacimiento:

Hannover, Alemania

Profesión:

Teniente de artillería

Prestación sobresaliente:

*Inventor de la dínamo
y fundador de la actual
Siemens AG.*



El helicóptero

■ Henrich Focke el pionero del helicóptero. Un inquieto investigador a la que le fascinan ambas cosas, la técnica y la aeronáutica.

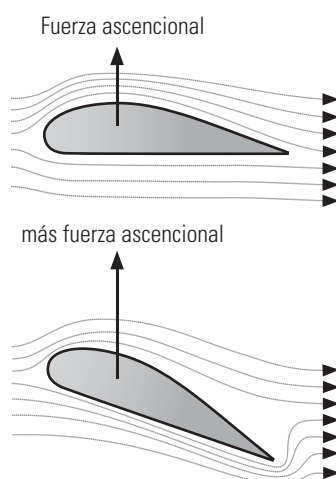
Él estudia mecánica en Hannover. En 1924, con sólo 34 años, funda en Bremen la Focke-Wulf-Flugzeugbau AG y en 1937 la primera fábrica de helicópteros del mundo. Hasta 1933 construye unos 140 aviones de planos de sustentación. Sus aviones, de acuerdo a las condiciones de la época, estaban madurados y eran sencillos de volar. ¡Incluso son tan buenos, que con ellos se logra alcanzar varios récord de vuelo!

En 1934 ha llegado el momento: El prototipo de primer helicóptero verdaderamente controlable despegó, el FW61. A continuación le siguen los primeros helicópteros con capacidad de uso del mundo.



El secreto de volar

Forma de alas y fuerza ascensional



La convexidad de un plano de sustentación reconduce el flujo de aire y genera de este modo una fuerza que empuja una aeronave hacia arriba; la fuerza ascensional. En esto se sustenta el secreto de volar. Los pájaros ya lo han sabido mucho antes que nosotros. La fuerza ascensional aún se puede intensificar, volcando algo el plano de sustentación. Aumentar el ángulo de incidencia, dicen los expertos para ello. En los aviones comerciales lo puede observar muy bien durante el despegue y el aterrizaje.

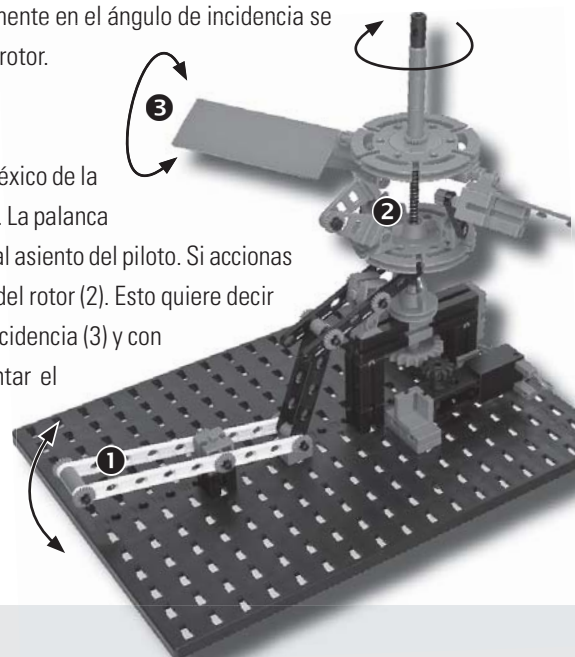
Bien y ahora sobre el helicóptero. Allí el principio funciona del mismo modo. Los planos de sustentación, aquí llamados palas de rotor, tienen por parte del perfil, el mismo aspecto que en el avión normal. ¿Pero cómo puede el helicóptero volcar las palas del rotor? ¡Estas giran permanentemente y aún a toda velocidad!

Si montas el modelo, entonces habrás descubierto también este secreto.

El procedimiento de modificar las palas del rotor conjuntamente en el ángulo de incidencia se le llama por lo demás la regulación colectiva de palas del rotor.

Solución mecánica

El control de altura (más alto/más bajo) se denomina en el léxico de la aviación también abreviadamente como el colectivo o pitch. La palanca colectiva (1) se encuentra normalmente a la izquierda junto al asiento del piloto. Si accionas la palanca se modifica la regulación colectiva de las palas del rotor (2). Esto quiere decir que en todas las palas del rotor se modifica el ángulo de incidencia (3) y con ello la fuerza ascensional. Palanca hacia arriba = aumentar el ángulo de incidencia = aumentar la fuerza ascensional o dicho de manera simple; el helicóptero se elevaría.



Datos personales

Inventor:

Henrich Focke (1890 - 1979)

Lugar de nacimiento:

Bremen, Alemania

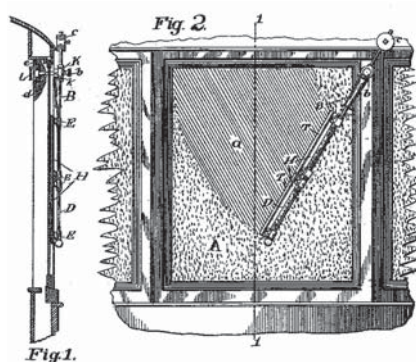
Profesión:

Ingeniero mecánico

Prestación sobresaliente:

Proyecta y construye el primer helicóptero con capacidad de uso del mundo.





Extracto del registro de patente de 1903

■ Un frío día de invierno en Nueva York del año 1902. Una mujer joven sentada en el tranvía ve como el conductor conduce con el paravientos abierto para mantener la visibilidad ante la lluvia-nieve que imperaba. "Esto tiene que poder hacerse diferente", pensaba ella. Fue así que de acuerdo a sus esquemas encargó a un taller local la construcción de un aparato accionado a mano que mantenía limpio el limpiaparabrisas. La mujer se llama Mary Anderson y es la inventora del limpiaparabrisas. En principio un brazo limpiador, que a través de una palanca se puede mover hacia un lado

y otro a través de una palanca.

"No creemos que con esto se pueda lograr un comercio que aporte beneficios"; consideraba una conocida empresa canadiense al que le ofreciera su limpiaparabrisas. En 1920 a la industria automotriz asumió la construcción en la fabricación en serie, pero para aquel entonces la patente de Mary Anderson ya había caducado.

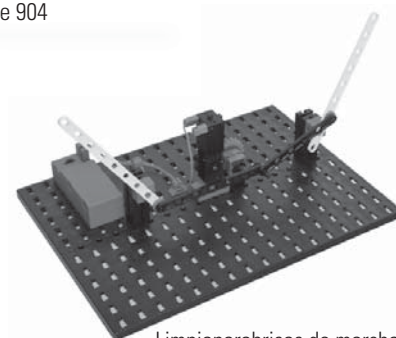


Limpiaparabrisas en
paralelogramo de marcha contraria
p.ej.: autobús, Porsche 904

Tarea:

Construye finalmente los tres modelos de limpiaparabrisas de paralelogramo. Imagina que tu has inventado el limpiaparabrisas de paralelogramo de contramarcha. ¡Tu vas con él a tu fabricante de automóviles y él encuentra la idea muy interesante y le gustaría comprarte el limpiaparabrisas; sin embargo sólo si los limpiaparabrisas no marchen uno contra el otro sino sincronizados juntos! ¿Le puedes suministrar el limpiaparabrisas (reformarlo)?

(Véase la solución en la última página.)



Limpiaparabrisas de marcha
contraria p.ej. Mercedes-Benz, VW Sharan

Datos personales

Inventor: *Mary Anderson (1866 - 1953)*

Lugar de nacimiento: *Greene County, Alabama, EE.UU.*

Profesión: *Constructora, ranchera, viticultora*

Prestación sobresaliente: *Inventa el limpiaparabrisas*

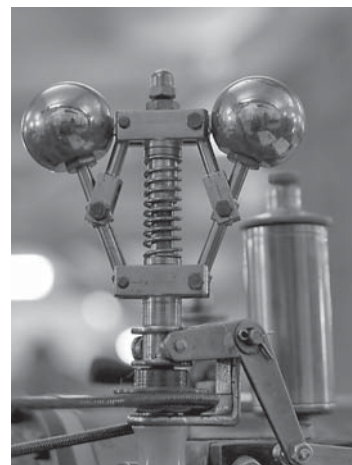


Limpiaparabrisas sincronizados
forma constructiva habitual en automóviles

El regulador de fuerza centrífuga

■ Primero un pequeño detalle: James Watt fundamentalmente no ha inventado la máquina de vapor, sino mejorado considerablemente la bomba de vapor desarrollada en 1705 por Th. Newcomens. De este modo encaminó la marcha de triunfo de la máquina de vapor.

1775: James Watt funda junto con Matthew Boulton en Inglaterra la primera fábrica mundial de máquinas de vapor. Watt utilizó en 1788 por primera vez el regulador de fuerza centrífuga, para mantener constante la velocidad de trabajo de la máquina de vapor por él mejorada. Si funciona demasiado rápido puede suceder fácilmente que se autodestruya por sobrecarga o dicho de otra manera, le estalle en la cara. El regulador de fuerza centrífuga aumenta la fiabilidad y promueve de ese modo la difusión de la máquina de vapor. Tras máquinas textiles y bombas de agua le siguen locomotoras de vapor, barcos de vapor así como locomóviles y camiones. También la primera aeronave en 1852 está propulsada por una máquina de vapor. La revolución industrial; o sea el desplazamiento del mundo del trabajo y de la sociedad por máquinas; se activa mediante la difusión de la máquina de vapor. Para honrar a James Watt la unidad de medida para la potencia se denomina Watt.



Datos personales

Inventor:

James Watt (1736 - 1819)

Lugar de nacimiento:

Greenock, Escocia

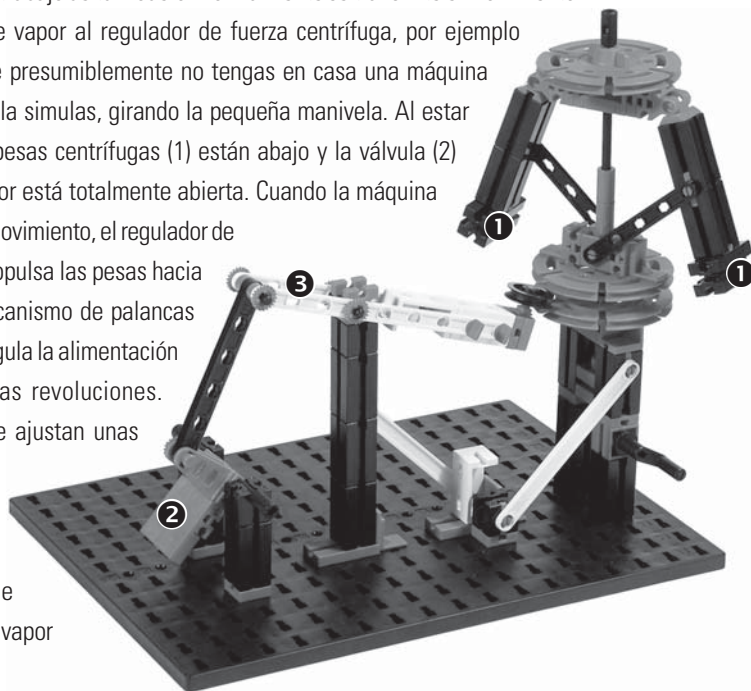
Profesión:

Mecánico

Prestación sobresaliente:
*Incremento del rendimiento
y la seguridad de la máquina a vapor.*



■ Ahora sobre el modo de trabajo de tu modelo: Normalmente se transmite el movimiento rotativo de la máquina de vapor al regulador de fuerza centrífuga, por ejemplo con una correa. Dado que presumiblemente no tengas en casa una máquina de vapor, tu simplemente la simulas, girando la pequeña manivela. Al estar detenida la máquina las pesas centrífugas (1) están abajo y la válvula (2) de la alimentación de vapor está totalmente abierta. Cuando la máquina recibe vapor y se pone en movimiento, el regulador de fuerza centrífuga gira y propulsa las pesas hacia fuera. A través de un mecanismo de palancas (3) de este modo se estrangula la alimentación de vapor y se reducen las revoluciones. Esto sucede hasta que se ajustan unas revoluciones constantes, un tipo de equilibrio. O dicho de manera sencilla: Cuanto más rápido marche la máquina, tanto menos vapor se le pone a disposición.



Tarea:

Quieres tocar, tunear o hacer más rápida tu máquina de vapor. En este caso tienes las pesas del regulador de fuerza centrífuga en el punto de mira. ¿Las tienes que hacer más pesadas o más ligeras?

■ Si hoy quieres comunicarle algo rápidamente a un amigo, lo llamas por teléfono, le escribes un correo electrónico o te intercambias en un Chat. Ante sólo se podía comunicar algo a las personas que estaban sentadas junto a ti. Una carta tardaba según la distancia entre algunos días y meses.

Más tarde, cuando se pudo utilizar la electricidad, surgió la idea de enviar señales a través de un cable. ¿Pero cómo se podían representar las señales eléctricas en el otro

extremo? Fue allí donde un pintor americano ideó un principio sencillo. El asignó a las diferentes

letras del alfabeto una secuencia de impulsos eléctricos

cortos y largos; dicho sea de

paso los ordenadores trabajan

hoy de forma muy similar, sólo que

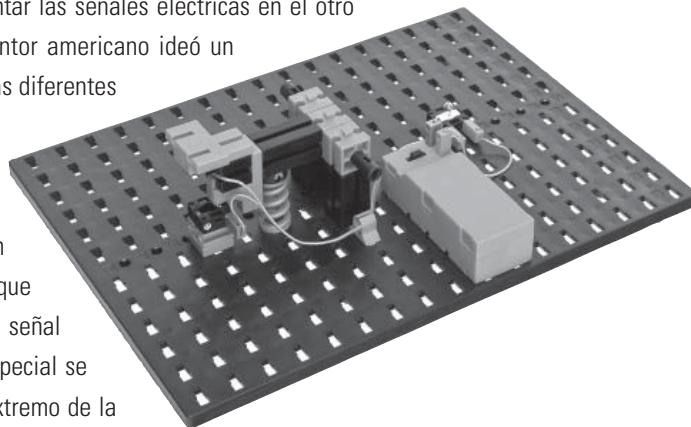
en lugar de puntos y rayas una señal

de 1 y 0. Con un interruptor especial se

emitían las señales y al otro extremo de la

línea se anotaban como puntos y rayas.

El interruptor especial se llama "manipulador Morse" y la asignación de puntos y rayas para las letras "alfabeto Morse", de acuerdo al inventor Samuel Morse.



■ En realidad el Sr. Morse era profesor de pintura, plástica y arte de diseño. A pesar de ello él no sólo desarrolló el código Morse sino también en 1837 el primer telégrafo de escritura útil (telégrafo Morse). Sin embargo este aún había sido ensamblado de restos de alambre, desechos de chapa y un reloj de pared. Fueron necesarios aún 5 años de experimentación, hasta que el aparato estuvo madurado para la patente. Después que su telégrafo tuvo éxito, fundó una empresa de telegrafía propia. Primero se crearon líneas de telégrafo entre ciudades y países y finalmente incluso entre los continentes como Europa y América. Para ello se tendió en 1858 un cable submarino a través del Atlántico. ¡Imagínense la longitud de ese cable! En aquel entonces no había ningún barco que fuera lo suficientemente grande. Fue entonces que lo dividieron, cargaron en dos barcos y tendieron a partir de cada continente, para ensamblarlo luego nuevamente en alta mar.

Tarea:

Qué significado tiene esta secuencia de símbolos: **¿„ “?** (Véase la solución abajo)

Piensa en palabras individuales o frases completas e introduce estas en tu telégrafo Morse. Tu amigo las podrá leer en la bombilla.

Sugerencia: Consigue un cable largo, entonces podrás tender la bombilla también en otra habitación. Si tienes práctica y estás entrenado en Morse, puedes intercambiar mensajes secretos con tus amigos, de noche con la linterna.

Solución para la tarea de esta página: La llamada de emergencia SOS

El telégrafo Morse

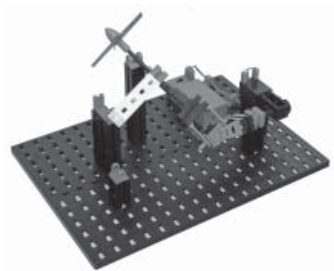
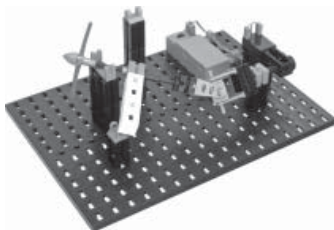
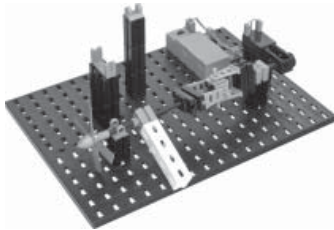
Telegrafía, la abuela del Internet

El alfabeto Morse

a . -	n - -
b - . . .	o - - -
c	p . . . -
d - . .	q - - - -
e .	r . . .
f	s . . .
g - - .	t -
h	u . . .
i . .	v . . . -
j . - - -	w - - -
k - - -	x - - - -
l	y - - - -
m - -	z - - - .
Esperar	
Inicio	
Final	



El árbol cardán



■ Si no tuviéramos esta modesta articulación, en muchas de las áreas de nuestra vida cotidiana ya nada giraría.

Pero primero vamos por partes:

En 1501 nace en Milán un joven, que más tarde alcanzaría una gran fama. Es la época del Renacimiento. Se lo llama así, por que es una edad donde renace el arte, la ciencia y la sociedad. Muchos artistas y científicos naturalistas dieron que hablar a través de sus méritos extraordinarios, como Michelangelo, Galilei o Leonardo da Vinci y también Cardano. Él era el médico más famoso de su tiempo, porque reyes y príncipes eran sus pacientes. Además era matemático e inventor. Él ha hecho importantes descubrimientos para el cálculo de probabilidades. Pero antes de que escribiera un libro sobre ello, empleó sus conocimientos adquiridos en los juegos de azar, hasta haber ganado tanto dinero como para poder pagar sus estudios de medicina. Como podrán comprobar, también era astuto.

Ahora sobre el árbol que fue denominado en su nombre:

Problema: En la técnica de trabajo se tiene mayormente un motor y una máquina que deben ser accionados. Frecuentemente los dos elementos están distanciados un poco entre sí, no están a la misma altura o se mueven aún de un lado hacia el otro. Si se unirían ambos con un eje rígido inevitablemente terminarían rompiéndose. Un árbol blando flexible a su vez sería demasiado débil para transmitir grandes potencias.

Solución: Un árbol que sea tanto flexible como también estable. La articulación en cruz o árbol cardán.

Tarea:

Coloca el árbol en diferentes posiciones, conecta el motor y observa el movimiento que debe ejecutar la articulación, especialmente en la posición intensamente angular. ¿No es sorprendente como se puede sencillamente dar vuelta a la esquina con un movimiento rotativo?

Comprueba los límites. Toma el árbol por el asidero que no permite girar, conecta el motor y nivela cuidadosamente hasta donde puedes doblar el árbol.



Máquinas agrícolas



Navegación



Vehículos a motor



Industria

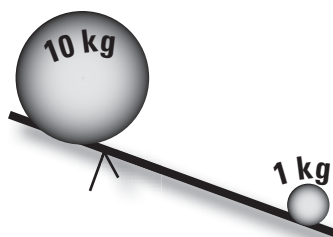
■ En la Oficina Europea de Patentes se presentan anualmente aún más de 100 proyectos sobre máquinas, que cuando se las ha puesto en marcha una vez, tienen que continuar girando siempre y eternamente. En este caso ya han sido muchos los que intentaron construir un "siempre en movimiento"; un movimiento perpetuo, y esto desde hace cientos de años. En el año 748 por ejemplo, un astrónomo indio describe su idea. 400 años más tarde lo intenta su compatriota Bhaskar II, un matemático. Todos ellos eran mentes brillantes, mismo los genios se interesaron por ello: Leonardo da Vinci dejó en el siglo XV esquemas de un cuerpo móvil. Se parece mucho al modelo de tu kit de construcción fischertechnik. Hazlo una vez como Leonardo da Vinci:

Tarea:

Piensa primero cómo podría funcionar.

- ¿Que piezas deben asumir el accionamiento?
- ¿Por qué los elementos volcados tienen que girar hacia arriba?

Monta el modelo y ponlo en movimiento con un fuerte empuje.



De acuerdo a la ley de equilibrio los siguientes elementos (1) en voladizo deberían ejercer una fuerza de palanca más intensa sobre el disco rotativo y con ello tirar hacia arriba los elementos (2) volcados hacia dentro con el brazo de palanca menor. Esto suena bien. ¿Pero por qué entonces a pesar de ello no funciona?

■ Leonardo da Vinci llegó a la conclusión tras algunos ensayos, que un movimiento perpetuo por medios mecánicos no puede ser solucionado. Pero que tampoco es posible de manera eléctrica, hidráulica u otro modo, lo descubrió un médico, Julius Robert von Mayer en 1845. Estando él mismo a la búsqueda del aparato milagroso, le vino la razón y la formuló en una sola frase, la "frase de la conservación de la energía": En un sistema cerrado no se pierde ninguna energía, sólo se convierte siempre.

Por esta razón la energía, como la energía de movimiento, no puede generarse de la nada. O dicho de forma menos física: De nada no viene nada. En el movimiento incluso aún se "pierde" algo de fuerza de accionamiento. Mejor dicho, se convierte por ejemplo en fricción y energía calórica. Esta se extrae de la energía de movimiento y al final siempre rige la parada; así también en tu modelo.

Después de este reconocimiento el tema del movimiento perpetuo ha quedado atrás; como mínimo científicamente.



Modelo según Leonardo da Vinci

**"De nada
no viene nada"**

El higrómetro de cabello



Datos personales

Inventor:

*Horace Bénédicte de Saussure
(1740 - 1799)*

Lugar de nacimiento:

Ginebra, Suiza

Profesión:

*Investigador naturalista,
profesor de filosofía*

Prestación sobresaliente:

Inventa el higrómetro

*Primera escalada del
pequeño Matterhorn*



■ Horace-Bénédict de Saussure estudió ciencias naturales y era tan bueno en este tema, que sólo con 22 años ya fue convocado como profesor de filosofía en la Universidad de Ginebra. Pero él no sólo fue un joven especialmente inteligente sino también un auténtico hombre natural. Su deseo de investigación lo llevó siempre de nuevo a las montañas, donde realizaba mediciones científicas. En 1787 conquistó incluso la montaña más alta de los Alpes, el Mont Blanc (4810 m). En la cumbre midió entonces el punto de ebullición del agua, la temperatura de la nieve y el pulso de su guía de montaña.

Los instrumentos necesarios para las mediciones en parte los inventó él mismo; así también el higrómetro.

Con el se puede medir la humedad del aire, o sea la proporción de vapor de agua en el aire.

Gotas de lluvia, niebla o nieve sin embargo no pertenecen a ello. ¿Tu seguramente

te preguntarás para que sirve entonces?

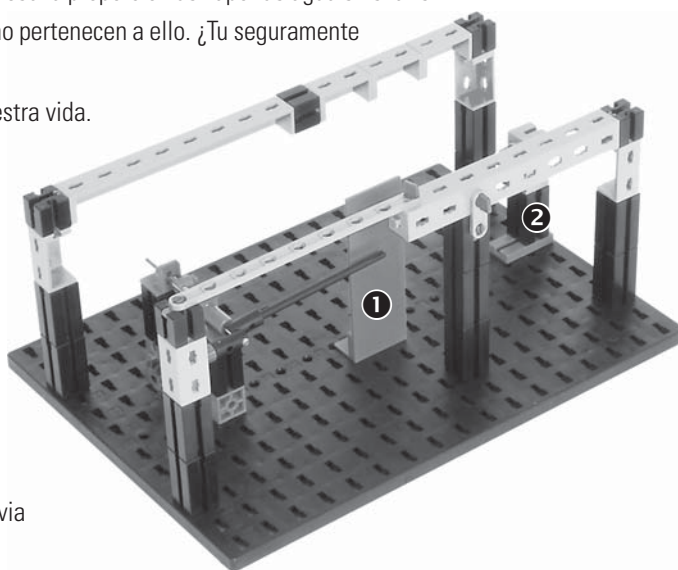
La humedad del aire tiene efectos sobre nuestra vida.

Baja humedad del aire:

- La ropa seca más rápido
- El riesgo de resfrios se incrementa por que las mucosas nasales se secan
- Los campos se secan y las plantas se marchitan

Elevada humedad del aire:

- Se incrementan las probabilidades de lluvia
- Elevado riesgo de moho en viviendas
- Genera con elevadas temperaturas, malestar y agobio

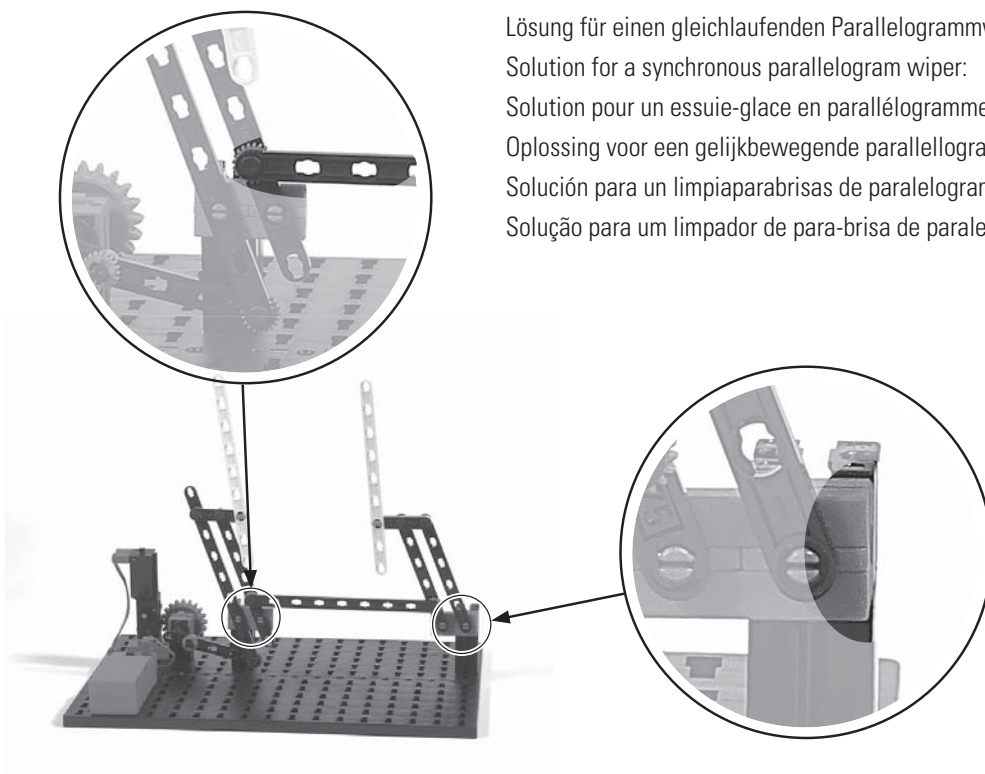


Tarea:

- **Orienta el puntero de tu higrómetro aproximadamente al centro de la escala (1). Utiliza para ello el elemento desplazable (2).**
- **Coloca un paño de cocina húmedo sobre el modelo, de manera que quede completamente cubierto.**
- **Tras un par de minutos puedes retirar el paño de cocina.**

¿Donde se encuentra el puntero ahora y por qué se ha movido en esa dirección?

El puntero se ha movido hacia arriba. Debajo del paño de cocina se incrementa la humedad del aire (a 95% relativo). El hilo del higrómetro absorbe la humedad y a la vez se expande. Cuando retiras el paño de cocina el hilo se seca y se acorta nuevamente. (Con un secador de cabello puedes acelerar el secado.)



Lösung für einen gleichlaufenden Parallelogrammwischer:

Solution for a synchronous parallelogram wiper:

Solution pour un essuie-glace en parallélogramme synchronisé :

Oplossing voor een gelijkbewegende parallellogramwisser:

Solución para un limpiaparabrisas de paralelogramo de marcha sincronizada:

Solução para um limpador de para-brisa de paralelogramo movendo-se na mesma direção:

Dank und Bildverzeichnis:

Ein Dankeschön an folgende Institutionen für die freundliche Erlaubnis ihre Fotografien abzdrukken. Dabei verwendete Abkürzungen bedeuten:

M = Mitte; u = unten; l = links; r = rechts; o = oben

OTIS GmbH & Co. OHG [3lo]
Siemens press picture, Siemens AG [5u]
www.oldschoolman.de [8o; 10u]
Simon Eugster, www.granjow.net [9u]

Thank you and index of diagrams:

A thank you to the following institutions for the friendly permission to print their photographs. Meaning of abbreviations used for this:

M = Middle u = below l = left r = right o = above

OTIS GmbH & Co. OHG [3lo]
Siemens Pressebild, Siemens AG [5u]
www.oldschoolman.de [8o; 10u]
Simon Eugster, www.granjow.net [9u]