

2009686



education



Predice
Mide **Investiga**
Prueba
Presenta
Diseña y crea
Anota

Guía del profesor



Índice

1. Introducción	3
2. Plan de estudio	8
3. Modelos de principios	
Máquinas sencillas	13
Mecanismos	57
Estructuras	81
4. Actividades	
Barredor	87
Caña de pescar	94
Diversión en carros	101
El Martillo	108
Rueda de medición	115
Escala postal	122
Click-Clock	129
Molino de viento	136
Barco de Tierra	143
Volante Motor	150
Carro motorizado	157
Dragster	164
El andador	171
Perro robot	178
5. Actividades de problemas razonados	
Colina arriba	185
El Candado Mágico	189
Sellando cartas	193
Mezclando	197
El elevador	201
El murciélago	205
6. Glosario	209
7. LEGO® Estudio Elemental	214



Introducción

LEGO® Education tiene el placer de poner a su disposición el set 2009686 Introducción a las máquinas sencillas y motorizadas”.

¿Para quién es?

El material ha sido diseñado para su uso por parte de profesores de los segundo a octavo grado. Trabajando en parejas, niños con cualquier formación académica a partir de ocho años podrán construir, investigar y aprender de los modelos.

Consulte la tabla de la sección de plan de estudio para ver qué tema o temas coinciden con su actual programa de enseñanza.

¿Para qué es?

El paquete de actividades “Introducción a las máquinas sencillas y motorizadas” permite a los niños trabajar como jóvenes científicos, ingenieros y diseñadores, ofreciéndoles situaciones, herramientas y tareas que fomentan el desarrollo de la tecnología, la ciencia y las matemáticas.

Utilizando nuestro paquete de actividades, los niños se sienten animados a implicarse en investigaciones y problemas razonados reales; realizan asunciones y predicciones; diseñan y crean modelos, observando después su comportamiento; reflejan y rediseñan, anotando y presentando posteriormente sus hallazgos.

El paquete de actividades “Introducción a las máquinas sencillas y motorizadas” permite a los profesores cubrir las siguientes habilidades curriculares generales:

- Pensar con creatividad para intentar explicar la forma en que funcionan las cosas
- Establecer enlaces entre la causa y el efecto
- Diseñar y fabricar artefactos que cumplan criterios específicos
- Probar ideas utilizando el resultado de sus observaciones y medidas
- Realizar preguntas que puedan ser investigadas científicamente
- Reflexionar acerca de cómo encontrar respuestas e imaginar nuevas posibilidades
- Pensar en lo que podría ocurrir y probar ideas nuevas
- Realizar comparaciones cambiando factores y observando o midiendo los efectos
- Realizar observaciones y medidas sistemáticas
- Presentar y comunicar datos utilizando diagramas, planos, tablas, gráficas de barras y gráficas de líneas
- Decidir si los resultados coinciden con las predicciones realizadas, y si las conclusiones permiten realizar más predicciones
- Revisar el trabajo y describir su importancia y limitaciones



¿Qué es y cómo se utiliza?

El set de construcción 9686

El set dispone de 396 elementos, incluyendo un motor, así como cuadernos de instrucciones de construcción para 14 modelos principales y 37 modelos de principios, todos ellos a todo color. Algunos de los cuadernos de instrucciones de construcción han sido diseñados para su uso con otros paquetes de actividades LEGO® Education.

Se incluye una bandeja clasificadora y una tabla de elementos que muestra todos los elementos que acompañan al set. Todo ello puede almacenarse en una robusta caja azul con tapa transparente.

Cuadernos de instrucciones de construcción

Hemos ideado el sistema de construcción en parejas, según el cual se diseñan los modelos de forma que puedan construir dos niños simultáneamente; ahorrando tiempo. Cada uno de los niños construye su propio subsistema utilizando cuadernos independientes (A y B). Posteriormente, trabajando en parejas, se unen ambos subsistemas formando un modelo completo.

En las secuencias de números rojos del cuaderno B se sugieren otros progresos que pueden realizar ambos niños.

Modelos de principios

Los modelos de principios permiten a los niños experimentar los principios mecánicos y estructurales que normalmente se esconden tras las máquinas y estructuras que utilizamos todos los días. Los numerosos modelos, muy fáciles de construir, permiten demostrar de primera mano uno de los conceptos de las máquinas, mecanismos y estructuras sencillas de forma clara y directa.

Progresando secuencialmente por medio de las actividades, utilizando las hojas de trabajo de estudiante y las instrucciones de construcción, los niños experimentarán, descubrirán principios trabajando y tratarán de aplicar su conocimiento al registrar sus resultados. En la guía del profesor encontrará respuestas sugeridas a las preguntas indicadas en las hojas de trabajo de estudiante.

Los modelos de principio son una vía que permite a los niños comprender e integrar principios mecánicos y estructurales aplicándolos a sus propios modelos.

Notas para el profesor

En la guía del profesor encontrará toda la información, sugerencias y pistas necesarias para configurar una lección. Cada modelo que el niño construye está concentrado en un área de aprendizaje específico, y contiene un vocabulario, preguntas y respuestas, y más ideas para realizar investigaciones.

Las lecciones siguen el planteamiento 4C de LEGO Education; Conectar, Construir, Contemplar y Continuar. Esto les permitirá progresar naturalmente por medio de las actividades.



Conectar

Usted agrega conocimientos a su cerebro al conectar una nueva experiencia a la que ya posee, o cuando una experiencia de aprendizaje inicial actúa como semilla que estimula el crecimiento de su conocimiento. Se ofrecen ideas para ayudar al niño a identificar un problema y ayudar a Jack y Jill, nuestros dos amigos de dibujos animados, que le guiarán a través de las actividades. Presente la animación flash con Jack y Jill, y deje que los niños definan el problema e investiguen como llegar mejor a la solución. Otra posibilidad es leer la historia en conexión con la animación flash.

Básese también en sus experiencias personales y los eventos actuales, tanto cercanos como lejanos, para definir el escenario a los niños. Cuanto más fácilmente se identifiquen los niños con la situación en la que se encuentran Jack y Jill, más fácilmente penetrarán en la tecnología, la ciencia y las matemáticas necesarias.

Construir

Se aprende mejor si se implican las manos y las mentes. Por parejas, los niños aprenden a construir modelos paso a paso. Dos compañeros pueden construir medio modelo cada uno utilizando cuadernos independientes (A y B) para crear sus propios subsistemas, y colaborar después para montar un modelo completo.

Contemplar

Cuando contempla lo que ha hecho, tiene la oportunidad de profundizar en su entendimiento. Al reflejarse, desarrolla conexiones entre sus anteriores conocimientos y sus nuevas experiencias. Ello implica que el niño reflexionará acerca de lo que ha observado o construido, y profundizará en su comprensión de lo que ha experimentado. Debaten sus resultados, reflexionan y adaptan sus ideas, y este proceso puede fomentarse realizando preguntas científicas y técnicas relacionadas.

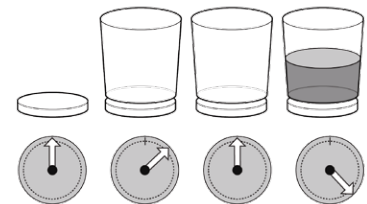
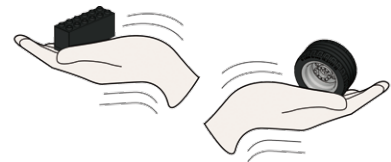
Las preguntas se incluyen en el material para animar al niño a desarrollar investigaciones, predicciones y razonamientos relacionados, así como a reflexionar acerca de cómo buscar respuestas (e imaginar nuevas posibilidades).

Esta fase incluye también la posibilidad de comenzar a evaluar el aprendizaje y el progreso de cada niño.

Continuar

Siempre se disfruta más y se es más creativo aprendiendo si las cosas se hacen desafiantes. Mantener este desafío y el placer del deber cumplido inspira naturalmente la continuación de trabajos más avanzados. Así, se ofrecen ideas de ampliación para que pueda animar a los niños a cambiar o añadir funciones a sus modelos y seguir jugando; pensando siempre en el área de aprendizaje clave. Esta fase permite al niño trabajar a distintas velocidades y niveles, adaptados a su capacidad individual.

Si no hay tiempo suficiente para completar las fases de Continuación, no ocurre nada. Trabajar en las tres primeras fases del proceso es suficiente para cubrir las habilidades curriculares de cada actividad. Puede omitir la fase Continuar según su decisión, o posponerla hasta la lección siguiente.



Hojas de trabajo para estudiante

Cada hoja de trabajo se plantea siguiendo el sistema 4C, e incluye instrucciones prácticas de fácil lectura. Los niños pueden utilizar y explorar sus modelos con muy poca ayuda de su profesor. Pronosticarán, probarán, medirán y registrarán datos, cambiarán los modelos para comparar y contrastar sus hallazgos y arrojarán conclusiones.

Deje que los niños trabajen en parejas, pronostiquen y demuestren sus pronósticos al menos tres veces para que adquieran confianza sobre sus resultados. Entonces anotarán sus datos principales. Al final de cada actividad, desafiamos a los alumnos a inventar y dibujar un dispositivo que aplique los principales conceptos que acaban de explorar.

Las hojas de trabajo son una herramienta de fácil uso para evaluar el nivel y los logros individuales del niño. También forman una parte importante del cuaderno de trabajo de los niños.

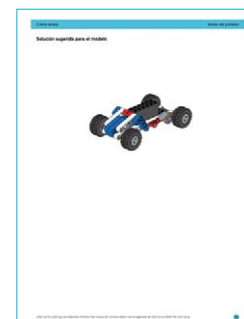
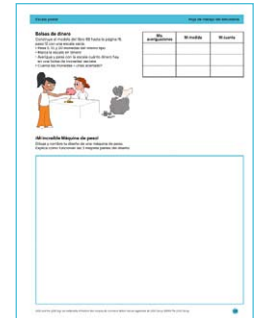
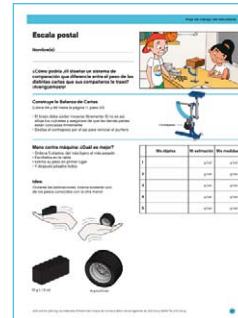
Actividades de problemas razonados

Las seis actividades de problemas razonados contienen situaciones reales con requisitos que no sólo pueden resolverse de una forma.

Las descripciones del problema y el detallado resumen han sido diseñados para poder copiarlos y que los niños los utilicen. Las descripciones de las áreas de concentración de aprendizaje, los materiales necesarios, los desafíos adicionales y cómo progresar son datos que sólo están disponibles para el profesor.

Las actividades de problemas razonados son realistas, y los niños podrán probar e integrar más de un solo principio cada vez. La guía del profesor para cada desafío contiene muchas sugerencias sobre qué medir y cómo llevar a cabo las medidas, realizando a la vez comparaciones de resultados.

Como apoyo, hemos incluido soluciones sugeridas a los problemas propuestos. Utilice las sugerencias como 'sugerencias y trucos', o imprímalas y cuélguelas como guía de inspiración para los niños. Las soluciones al modelo de problemas razonados sugeridas deben utilizarse únicamente como directivas para cualquier solución posible que el niño pueda hallar por sí sólo.



Sugerencias de organización en clase

Orden de las actividades

Comience con la sección de principios: máquinas sencillas, mecanismos y estructuras. Pida a los niños que construyan utilizando algunos o todos los principios básicos para comprender de primera mano los conceptos implicados.

Seleccione entonces el tema que mejor se ajuste a su programa de aprendizaje. Presente las actividades principales del tema y deje que los niños investiguen las ideas de la guía del profesor y las hojas de trabajo del estudiante.

Después de cada tema, puede introducirse una actividad de problemas razonados relacionada para determinar si el niño puede consultar y aplicar los conocimientos adquiridos.

¿Cuánto tiempo necesito?

Una clase de 90 minutos es ideal para poder explorar, construir y probar en profundidad todas las ideas de extensión incluidas en el material y que permiten a los niños realizar creativas variaciones. Sin embargo, todos los modelos pueden ser construidos, probados y explorados por dos niños, y las partes se reutilizan durante una clase de 45 minutos.

¿Cómo guardo los cuadernos de instrucciones de construcción?

Para poder manejarlos cómodamente en clase, sugerimos guardar los cuadernos de instrucciones de construcción en carpetas de plástico independientes dentro de portablocs, de forma que siempre estén a la mano y preparados para su uso al comienzo de cada lección.

¿Qué necesito tener en mi clase?

Pueden colocarse tablas para que los modelos puedan rodar sobre una superficie suave. Puede que necesite un ventilador de mesa para crear una brisa, un secador de pelo para hacer carreras de barcos, etc. Lo ideal sería contar con uno o varios equipos informáticos que permitan a los niños explorar los resúmenes de actividades animados de Jack y Jill.

Los niños necesitan poder construir en parejas uno frente al otro o sentados uno junto a otro. Observando a profesores y clases, hemos sacado la conclusión de que las bandejas de cafetería son ideales para construir sobre ellas, ya que evitan que los elementos se caigan al suelo. También sería fantástico disponer de un armario o estantería para guardar los sets en una superficie plana con los modelos no finalizados sobre ellos.

Cualquier otro material que necesite será de tipo muy común en todas las clases, y se mostrará al inicio de cualquier actividad.

¡Disfrute!

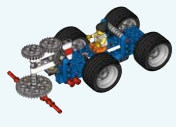



LEGO® Education

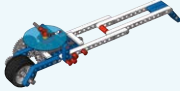










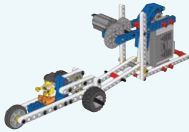

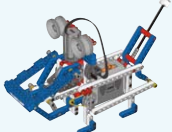
Tabla de aprendizaje de Ciencia y Tecnología

	9686																			
	Barredor	Caña de pescar	Diversión en carros	El Martillo	Rueda de medición	Escala postal	Reloj Click-Clock	Molino de viento	Barco de Tierra	Volante Motor	Carro motorizado	Dragster	El andador	Perro robot	Colina arriba	El Candado Mágico	Sellando cartas	Mezclando	El elevador	El murciélago
Ciencia																				
La ciencia como investigación																				
Identificar las preguntas a responder																				
Diseñar y realizar investigaciones																				
Utilizar herramientas para recopilar e interpretar datos																				
Comprender las fuerzas y el movimiento																				
Movimiento, posición, dirección																				
Engranajes y relaciones de transmisión (ventaja mecánica)																				
Engranajes de aumento y reducción de velocidad																				
Fricción																				
Aparejos																				
Palancas, levas																				
Momento																				
Fuerzas balanceadas y no balanceadas																				
Periodo de balanceo, péndulos																				
Comprender la energía																				
Capturar, almacenar y transferir energía																				
Tecnología																				
Comprender el diseño de los atributos																				
Desarrollar la capacidad de aplicar procesos de diseño																				
Identificar los problemas correctamente																				
Diseñar soluciones y productos																				
Evaluar productos																				
Propiedades de los materiales																				
Sistemas de conteo																				
Control y sincronización de acciones																				
Transporte																				
Razonar con evidencias																				
Ingeniería																				
Describir y explicar una finalidad																				
Identificar objetivos, datos de partida, procesos, datos producidos e información generada																				
Comprender los diseños de ingeniería																				
Probar y evaluar																				
Matemáticas																				
Realizar estimaciones razonables																				
Comprender los sistemas métricos																				
Comprender las formas de representar los números																				
Convertir representaciones 2D en modelos 3D																				
Discriminación visual																				
Medición formal e informal de la distancia / tiempo																				
Medición formal e informal del peso / masa																				
Resolver problemas en los que intervengan factores de escala																				
Ordenar y clasificar																				
Seleccionar los métodos apropiados de estimación y medición																				
Uso de fracciones y decimales																				
Acopio y manipulación de datos																				
Pensamiento crítico y lógico																				
Cooperación y trabajo en equipo																				
Lógica, razonamiento y demostración																				
Comparaciones																				

	Barredor	Caña de pescar	Diversión en carros	El Martillo
				
FUERZAS Y MOVIMIENTO				
<p>Plan de estudios de diseño y tecnología:</p> <p>Identificar una necesidad y desarrollar ideas. Trabajar por separado y en equipos. Utilizar materiales y componentes, así como kits de construcción modular para diseñar y fabricar prototipos de trabajo de alta calidad. Utilizar pruebas adecuadas para identificar mejoras. Montar y desmontar una gama de productos familiares y comprobar si satisfacen la finalidad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar la seguridad de las poleas y la velocidad de los engranajes • Controlar la fricción y el deslizamiento • Diseño y fabricación: la máquina de limpieza más eficiente 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar el mecanismo de cremallera y piñón como sistema de seguridad • Investigar el control mecánico automático del movimiento • Diseño y fabricación: un juego de pesca con normas sencillas y un sistema de puntuación equilibrado 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar los efectos de los distintos tamaños de rueda y material de los neumáticos sobre la eficacia de los vehículos (características de trabajo de los materiales) • Uso de ruedas y ejes para desplazar cargas • Diseño y fabricación: un vehículo de carreras que ruede lo más lejos posible 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar el control mecánico y el sincronismo de acciones complejas por medio de levas y palancas • Investigar cómo prueban las fábricas la calidad de sus componentes • Diseño y fabricación: un juguete mecánico con tantas acciones como sea posible
<p>Plan de estudios de ciencia:</p> <p>Cuestionamiento científico, incluyendo la predicción y medida del efecto de las variables en el comportamiento de máquinas sencillas. Observación, medida y registro detallado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Fuerzas balanceadas y no balanceadas • Fricción • Fuerzas y movimiento • Relación de engranajes 	<ul style="list-style-type: none"> • Reducción de la velocidad y aumento de la fuerza utilizando cuerdas y poleas (aparejo) • Fuerzas y movimiento 	<ul style="list-style-type: none"> • Planos inclinados • Fricción • Fuerzas y movimiento 	<ul style="list-style-type: none"> • Planos inclinados • Fricción • Fuerzas y movimiento
<p>Plan de estudios de matemáticas:</p> <p>Uso y aplicación de ideas matemáticas. Cálculos utilizando todas las operaciones numéricas. Calcular y utilizar las nociones de área, promedio y relación. Medir el tiempo, la distancia, la fuerza y el peso con cierto grado de precisión. Utilizar ecuaciones de palabras; resolver ecuaciones sencillas para calcular la velocidad. Identificar patrones en los resultados; recopilar y organizar datos en tablas. Comunicar ideas matemáticas relatándolas o por medio de gráficos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Medir distancias • Relaciones • Nociones de eficiencia como porcentaje o fracción 	<ul style="list-style-type: none"> • Medir distancias • Estimar y comparar fuerzas y velocidades • Diseñar y evaluar sistemas de puntuación y reglas para juegos • Relaciones y fracciones 	<ul style="list-style-type: none"> • Leer y calibrar escalas • Medir distancias y masas • Trabajar con números negativos (al final de la cuesta, haciendo retroceder el vehículo a cero) • Explorar los límites de la precisión • Calcular promedios 	<ul style="list-style-type: none"> • Medida del número de 'impactos' por unidad de tiempo • Estimar y comparar las fuerzas de agarre de los elementos LEGO® • Expresar las fuerzas de agarre utilizando términos matemáticos

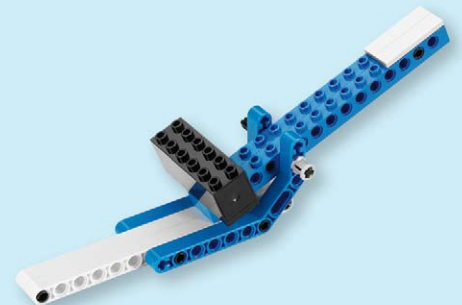
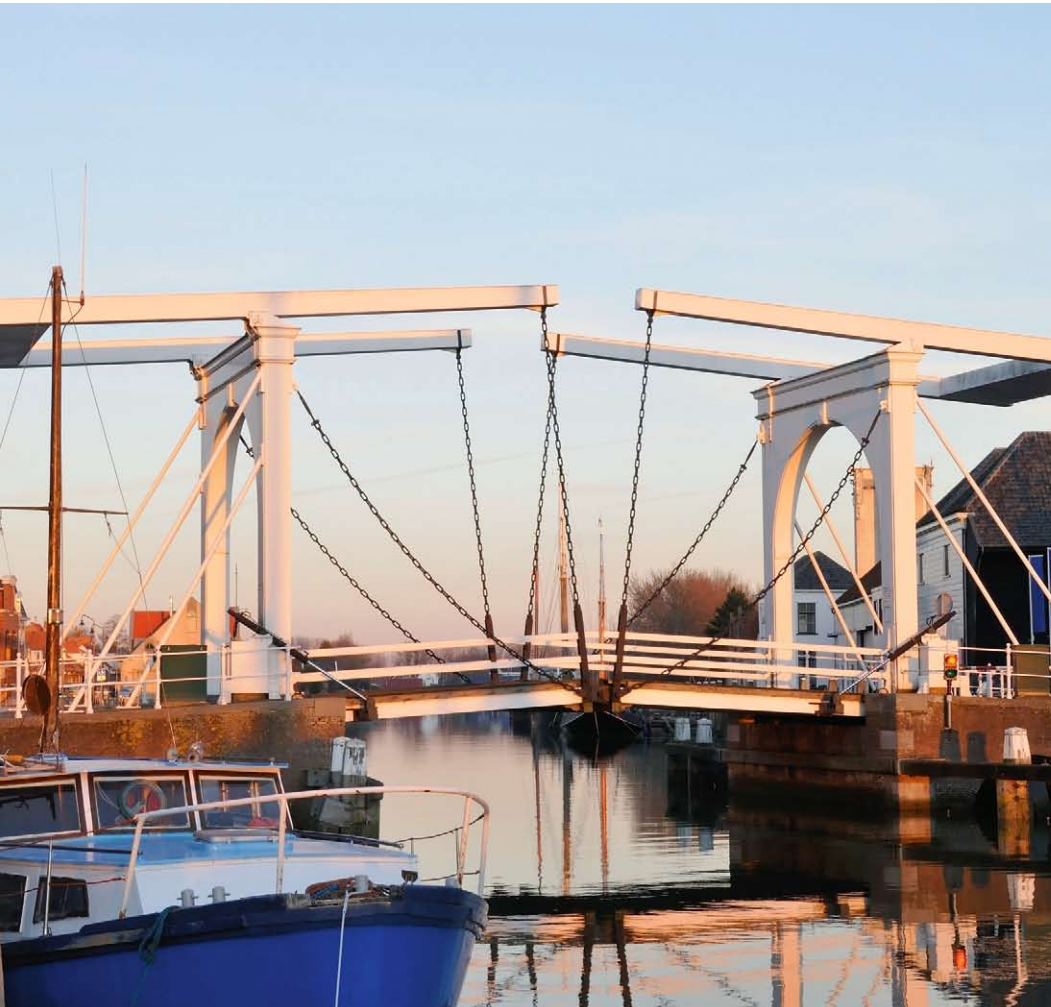
	Rueda de medición 	Escala postal 	Click-Clock 	
MEDIDAS				
<p>Plan de estudios de diseño y tecnología: Identificar una necesidad y desarrollar ideas. Trabajar por separado y en equipos. Utilizar materiales y componentes, así como kits de construcción modular para diseñar y fabricar prototipos de trabajo de alta calidad. Utilizar pruebas adecuadas para identificar mejoras. Montar y desmontar una gama de productos familiares y comprobar si satisfacen la finalidad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar la reducción de engranajes y los engranajes complejos • Diseñar escalas que sean precisas y fácilmente legibles por el usuario • Diseño y fabricación: el dispositivo de medida de distancias más preciso y sencillo 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar las palancas y los sistemas de enlace • Diseñar escalas que sean precisas y fácilmente legibles • Diseño y fabricación: la balanza más precisa y sencilla 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar los sistemas de control retroalimentados (péndulo y escape) y el aumento de engranaje • Diseñar escalas que sean precisas y fácilmente legibles • Diseño y fabricación: El dispositivo de medida más preciso y que más dura 	
<p>Plan de estudios de ciencia: Cuestionamiento científico, incluyendo la predicción y medida del efecto de las variables en el comportamiento de máquinas sencillas. Observación, medida y registro detallado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Calibrar y leer escalas • Medir distancias hasta los límites de precisión • Fuerzas y movimiento • Relación de engranajes 	<ul style="list-style-type: none"> • Balancear fuerzas • Calibrar y leer escalas • Medir pesos hasta los límites de precisión • Fuerzas y movimiento 	<ul style="list-style-type: none"> • El péndulo • Calibrar y leer escalas • Medir pesos hasta los límites de precisión • Fuerzas y movimiento 	
<p>Plan de estudios de matemáticas: Uso y aplicación de ideas matemáticas. Cálculos utilizando todas las operaciones numéricas. Calcular y utilizar las nociones de área, promedio y relación. Medir el tiempo, la distancia, la fuerza y el peso con cierto grado de precisión. Utilizar ecuaciones de palabras; resolver ecuaciones sencillas para calcular la velocidad. Identificar patrones en los resultados; recopilar y organizar datos en tablas. Comunicar ideas matemáticas relatándolas o por medio de gráficos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Leer y calibrar escalas • Medir distancias • Cuenta hacia delante, cuenta hacia atrás • Comparar la precisión de distintos métodos de medida • Relaciones y fracciones • Expresar el grado de error 	<ul style="list-style-type: none"> • Leer y calibrar escalas • Medir masas • Comparar la precisión de distintos métodos de medida • Trabajar con números negativos • Expresar el grado de error 	<ul style="list-style-type: none"> • Tiempo de medida • Leer y calibrar escalas • Comparar la precisión de distintos métodos de medida • Expresar el grado de error 	

	Molino de viento	Barco de Tierra	Volante Motor	
				
ENERGÍA				
<p>Plan de estudios de diseño y tecnología:</p> <p>Identificar una necesidad y desarrollar ideas. Trabajar por separado y en equipos. Utilizar materiales y componentes, así como kits de construcción modular para diseñar y fabricar prototipos de trabajo de alta calidad. Utilizar pruebas adecuadas para identificar mejoras. Montar y desmontar una gama de productos familiares y comprobar si satisfacen la finalidad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar el material, la forma y el área de eficacia de las velas para capturar la energía eólica • Investigar las estructuras • Diseño y fabricación: el sistema de almacenamiento y liberación de energía más eficaz para un molino de viento 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar la forma de las velas, su área y el ángulo preciso para capturar con eficacia la energía eólica • Investigar mecanismos para aumentar la eficacia del uso de la energía en el transporte • Diseño y fabricación: el vehículo eólico omnidireccional más eficiente 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar el volante motor como control de velocidad (engranaje de aumento) y dispositivo de seguridad • Investigar el volante motor como almacén de energía • Utilizar engranajes para aumentar la velocidad • Diseño y fabricación: el vehículo más suave que rueda durante más tiempo utilizando la energía almacenada 	
<p>Plan de estudios de ciencia:</p> <p>Cuestionamiento científico, incluyendo la predicción y medida del efecto de las variables en el comportamiento de máquinas sencillas. Observación, medida y registro detallado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Capturar la energía eólica para hacer funcionar las máquinas • Almacenar y transferir la energía; transformaciones de energía cinética a potencial • Fuerzas balanceadas y no balanceadas • Fuerzas y movimiento 	<ul style="list-style-type: none"> • Capturar la energía eólica para el transporte • Transformar la energía por medio de un engranaje de reducción • Fuerzas y resistencia del viento • Fuerzas balanceadas y no balanceadas • Fuerzas y movimiento 	<ul style="list-style-type: none"> • Almacenar energía cinética / de movimiento • Fricción • Fuerzas balanceadas y no balanceadas • Fuerzas y movimiento • Relación de engranajes 	
<p>Plan de estudios de matemáticas:</p> <p>Uso y aplicación de ideas matemáticas. Cálculos utilizando todas las operaciones numéricas. Calcular y utilizar las nociones de área, promedio y relación. Medir el tiempo, la distancia, la fuerza y el peso con cierto grado de precisión. Utilizar ecuaciones de palabras; resolver ecuaciones sencillas para calcular la velocidad. Identificar patrones en los resultados; recopilar y organizar datos en tablas. Comunicar ideas matemáticas relatándolas o por medio de gráficos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Medir la fuerza en tiempo y área • Estimar y comparar la velocidad y la eficiencia en relación con la forma y el área de la vela 	<ul style="list-style-type: none"> • Estimar y medir distancias, áreas, tiempos y ángulos • Expresar la velocidad y la eficiencia en relación con el ángulo del viento • Expresar la velocidad y la eficiencia en relación con la forma y el área de la vela 	<ul style="list-style-type: none"> • Medida de distancias y tiempo • Expresar la velocidad y la distancia recorrida en relación con la masa del volante motor 	

	Carro motorizado	Dragster	El andador	Perro robot
				
MÁQUINAS MOTORIZADAS				
<p>Plan de estudios de diseño y tecnología:</p> <p>Identificar una necesidad y desarrollar ideas. Trabajar por separado y en equipos. Utilizar materiales y componentes, así como kits de construcción modular para diseñar y fabricar prototipos de trabajo de alta calidad. Utilizar pruebas adecuadas para identificar mejoras. Montar y desmontar una gama de productos familiares y comprobar si satisfacen la finalidad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar el engranaje de reducción, los distintos tipos de neumáticos y ruedas para conseguir un par mayor • Investigar la velocidad y fuerza de tracción de los distintos conjuntos de engranajes y ruedas • Diseño y fabricación: un vehículo mecánico que pueda tirar de la carga más pesada posible 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar el engranaje de aumento • Diseño y fabricación: un dragster que avanzará lo máximo posible al liberarlo desde un lanzador 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar las manivelas, las palancas y los enlaces en relación con la estabilidad y la distancia recorrida para producir movimientos de avance o recíprocos • Investigar los trinquetes para controlar el deslizamiento y crear movimientos de un sólo sentido • Investigar la posición relativa de las manivelas para producir “formas de andar” distintas • Investigar el tornillo sin fin para reducir al mínimo el engranaje de reducción • Diseño y fabricación: Un andador que puede subir las cuestas más pronunciadas y los terrenos más complicados 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar las palancas, los enlaces, las levas y las manivelas para producir movimientos complejos sincronizados y controlados • Investigar las poleas y los deslizamientos por seguridad • Utilizar distintos materiales para crear una “piel” para un modelo dinámico • Diseño y fabricación: una criatura “animatrónica” que simule el comportamiento de un perro
<p>Plan de estudios de ciencia:</p> <p>Cuestionamiento científico, incluyendo la predicción y medida del efecto de las variables en el comportamiento de máquinas sencillas. Observación, medida y registro detallado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar los efectos de la carga sobre la fricción; reducir la fricción • Planos inclinados y trabajo • Fuerzas y movimiento • Relación de engranajes 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar la transferencia de movimiento y energía • Investigar la relación entre velocidad y masa; momento y energía cinética • Fuerzas y movimiento • Relación de engranajes 	<ul style="list-style-type: none"> • Observación detallada de la forma en que se mueve una persona para compararla con la forma en que se mueve en realidad el andador • Fuerzas y movimiento • Balance y carga 	<ul style="list-style-type: none"> • Observación detallada de la forma en que se mueve un perro para compararla con los movimientos del perro robot • Fuerzas y movimiento
<p>Plan de estudios de matemáticas:</p> <p>Uso y aplicación de ideas matemáticas. Cálculos utilizando todas las operaciones numéricas. Calcular y utilizar las nociones de área, promedio y relación. Medir el tiempo, la distancia, la fuerza y el peso con cierto grado de precisión. Utilizar ecuaciones de palabras; resolver ecuaciones sencillas para calcular la velocidad. Identificar patrones en los resultados; recopilar y organizar datos en tablas. Comunicar ideas matemáticas relatándolas o por medio de gráficos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Medida de distancias y tiempo de viaje • Medir y expresar ángulos de pendiente • Nociones y cálculos de diámetros de rueda y circunferencia en relación con la distancia recorrida por giro 	<ul style="list-style-type: none"> • Medida de distancias y tiempo de viaje • Apreciación de patrones de distancia recorrida en relación con la masa de la rueda 	<ul style="list-style-type: none"> • Medida de distancias y tiempo • Cálculo de la velocidad • Apreciación del patrón de longitud en relación con la longitud de la manivela • Medida y expresión de ángulo de inclinación 	<ul style="list-style-type: none"> • Medir y expresar el grado y dirección del movimiento de ‘partes del cuerpo’, y número de acciones por unidad de tiempo • Apreciación de patrones de movimiento ocular en relación con la posición del fulcro en levas • Evaluación y expresión del rendimiento del modelo (comportamiento), cualitativa y cuantitativamente



education



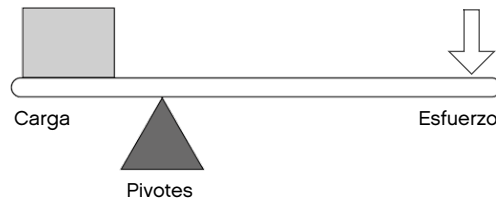
Palanca

Máquinas sencillas: Palanca

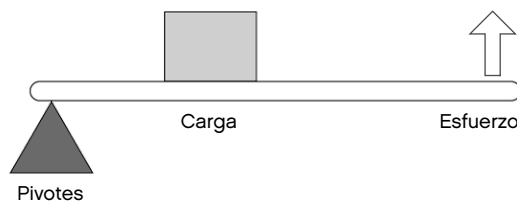
La palanca es probablemente la máquina sencilla de uso más común. Una palanca es una barra rígida u objeto sólido que se utiliza para transferir una fuerza.

Gracias a un pivote, la palanca se puede utilizar para cambiar la fuerza aplicada (esfuerzo), alterar la dirección y cambiar la distancia de movimiento. Un esfuerzo, un pivote y una carga son los tres elementos comunes en todas las palancas.

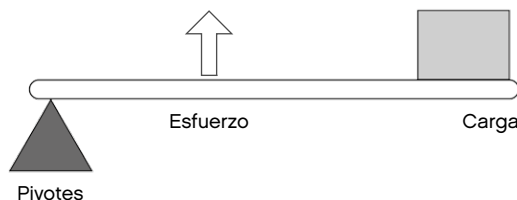
Dependiendo de las posiciones de dichos elementos, es posible distinguir entre palancas de primera, segunda o tercera clase.



Las palancas de primera clase tienen el pivote entre el esfuerzo y la carga. Ejemplos comunes de palancas de primera clase incluyen un balancín, una palanca, unos alicates o unas tijeras.



Las palancas de segunda clase tienen el pivote y el esfuerzo en extremos opuestos y la carga entre ellos. Ejemplos comunes de palancas de segunda clase son los cascanueces, las carretillas o los abrebotellas.



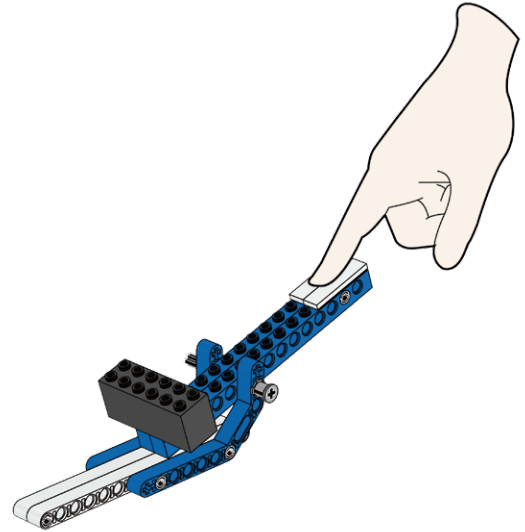
Las palancas de tercera clase tienen el pivote y la carga en extremos opuestos y el esfuerzo entre ellos. Ejemplos comunes de palancas de tercera clase son las tenazas y los cortafíos.

¿Sabías que...?

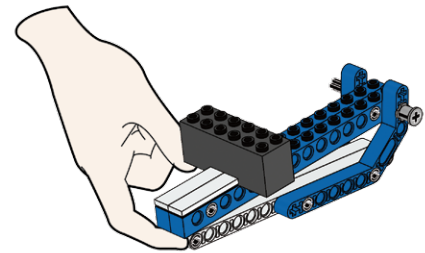
El término palanca (en inglés, lever), deriva de la palabra francesa *levier*, que significa 'elevar'.

A1**Construir el modelo A1 del libro I, páginas 2 y 3**

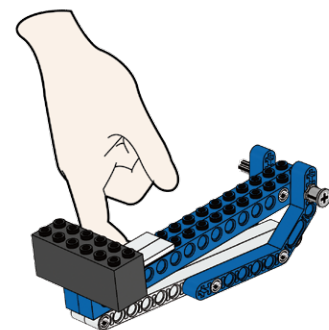
Presiona hacia abajo la palanca para elevar la carga.
Describe si te ha costado trabajo o no elevar la carga.
Circula y nombra el pivote, la carga y el esfuerzo.
¿Qué clase de palanca es esta?

**A2****Construir el modelo A2 del libro I, páginas 4 y 5**

Eleva la palanca.
Describe si te ha costado trabajo o no elevar la carga.
Circula y nombra el pivote, la carga y el esfuerzo.
¿Qué clase de palanca es esta?

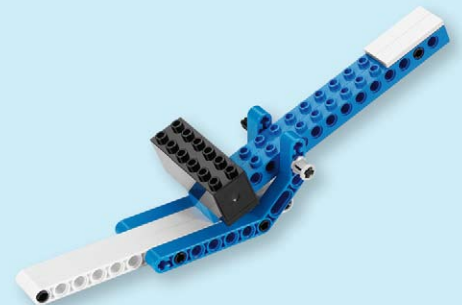
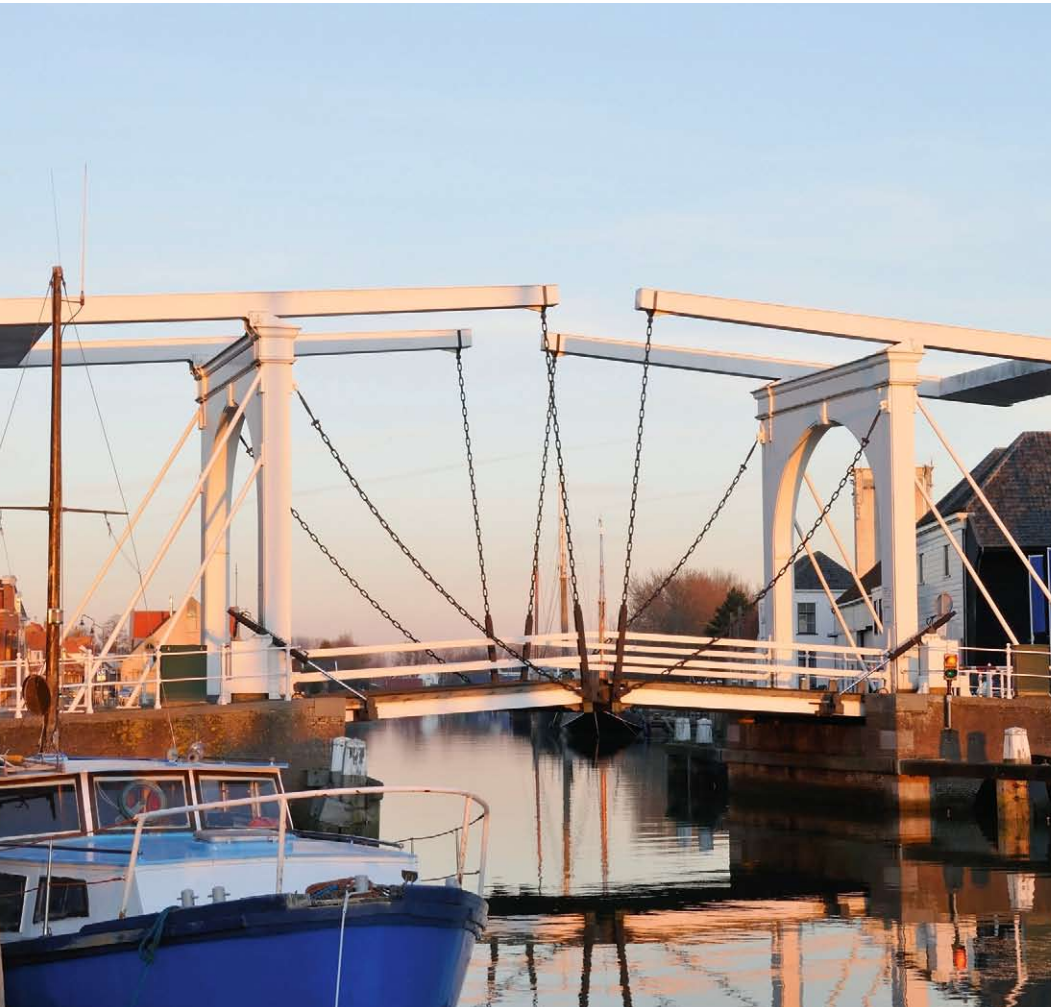
**A3****Construir el modelo A3 del libro I, páginas 6 y 7**

Eleva la palanca.
Describe si te ha costado trabajo o no elevar la carga.
Circula y nombra el pivote, la carga y el esfuerzo.
¿Qué clase de palanca es esta?





education



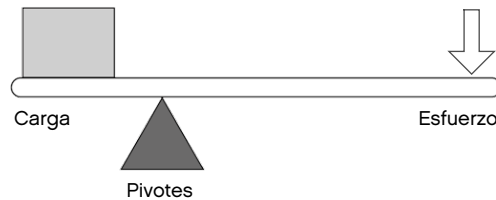
Palanca

Máquinas sencillas: Palanca

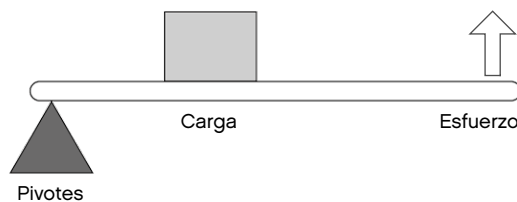
La palanca es probablemente la máquina sencilla de uso más común. Una palanca es una barra rígida u objeto sólido que se utiliza para transferir una fuerza.

Gracias a un pivote, la palanca se puede utilizar para cambiar la fuerza aplicada (esfuerzo), alterar la dirección y cambiar la distancia de movimiento. El esfuerzo, un pivote y una carga son los tres elementos comunes en todas las palancas.

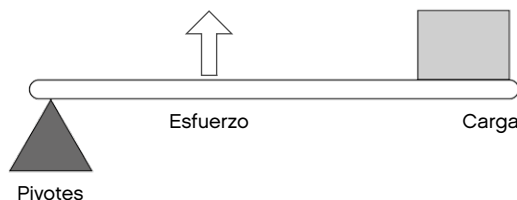
Dependiendo de las posiciones de dichos elementos, es posible distinguir entre palancas de primera, segunda o tercera clase.



Las palancas de primera clase tienen el pivote entre el esfuerzo y la carga. Ejemplos comunes de palancas de primera clase incluyen un balancín, una palanca, unos alicates o unas tijeras.



Las palancas de segunda clase tienen el pivote y el esfuerzo en extremos opuestos y la carga entre ellos. Ejemplos comunes de palancas de segunda clase son los cascanueces, las carretillas o los abrebotellas.



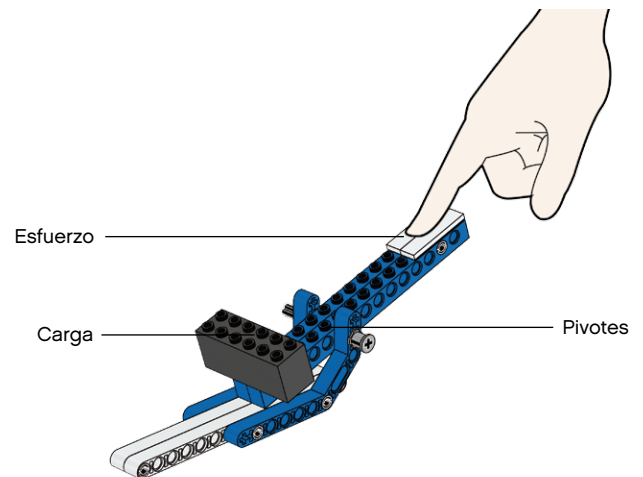
Las palancas de tercera clase tienen el pivote y la carga en extremos opuestos y el esfuerzo entre ellos. Ejemplos comunes de palancas de tercera clase son las tenazas y los cortafíos.

¿Sabías que...?

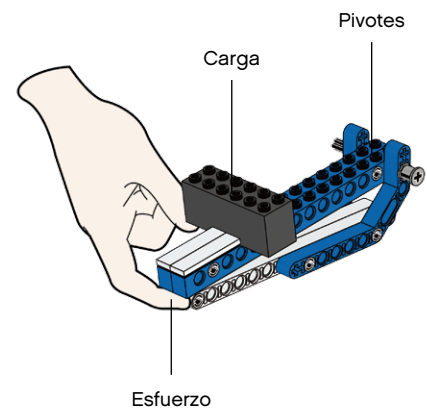
El término palanca (en inglés, lever), deriva de la palabra francesa *levier*, que significa 'elevar'.

A1

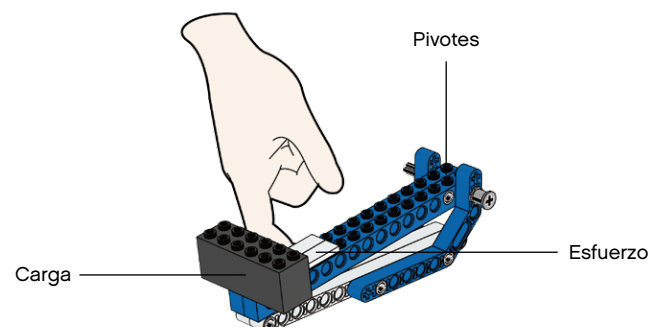
Este modelo presenta una palanca de primera clase. Tiene el esfuerzo y la carga en extremos opuestos con el pivote en medio. Este modelo utiliza el menor esfuerzo para desplazar la carga.

**A2**

Este modelo presenta una palanca de segunda clase. Tiene el esfuerzo y el pivote en extremos opuestos con la carga en medio. El esfuerzo necesario para mover la carga es aproximadamente la mitad de la fuerza de carga.

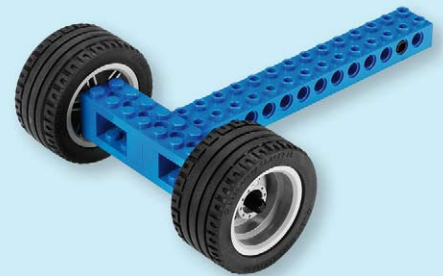
**A3**

Este modelo presenta una palanca de tercera clase. Tiene el pivote y la carga en extremos opuestos y el esfuerzo en medio. Incluso aunque el esfuerzo necesario sea superior al necesario para elevar directamente la carga, la ventaja de utilizar una palanca de tercera clase es que la carga se mueve una distancia superior a la que recorre el punto de elevación o el esfuerzo.





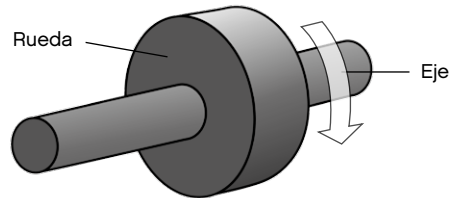
education



Rueda y eje

Máquinas sencillas: Rueda y eje

Las ruedas y los ejes suelen ser objetos circulares, a menudo una rueda grande y un eje más pequeño, fijados rígidamente uno a otro.



La rueda y eje siempre giran a la misma velocidad. Debido a que la circunferencia de la rueda es más grande, la superficie de la rueda girará a una velocidad mayor, y también con una mayor distancia.

Colocar una carga en un vehículo con ruedas casi siempre reduce la fricción en comparación con arrastrar la carga sobre el suelo. Las ruedas no siempre se utilizan para el transporte en ciencia e ingeniería. Las ruedas con surcos se llaman poleas y las ruedas con dientes se llaman engranajes.

Ejemplos comunes de ruedas y ejes son los rodillos para amasar, los monopatines y las carretillas.

¿Sabías que...?

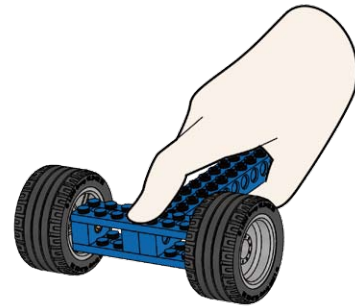
La rueda más antigua que se ha encontrado fue encontrada por los sumerios, hace 5.600 años.

B1**Construir el modelo B1 del libro I, páginas 8 y 9**

Empuja el modelo por la mesa en línea recta.

Describe lo que ocurre.

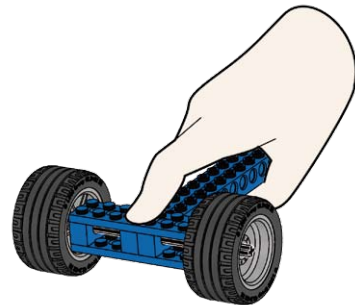
Ahora intenta conducirlo en zigzag haciendo giros pronunciados. Describe lo que ocurre.

**B2****Construir el modelo B2 del libro I, páginas 10 y 11**

Empuja el modelo por la mesa en línea recta.

Describe lo que ocurre.

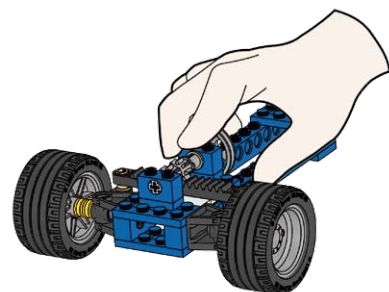
Ahora intenta conducirlo en zigzag haciendo giros pronunciados. Describe lo que ocurre y compáralo con el modelo anterior.

**B3****Construir el modelo B3 del libro I, páginas 12 y 15**

Empuja el modelo por la mesa en línea recta.

Describe lo que ocurre.

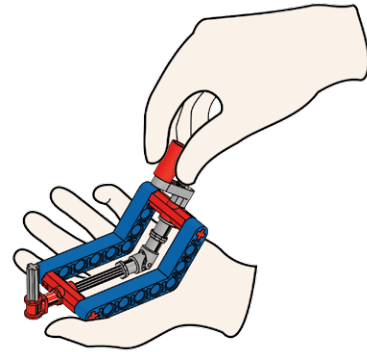
Ahora intenta conducirlo en zigzag haciendo giros pronunciados. Describe lo que ocurre y compáralo con los modelos anteriores.



B4

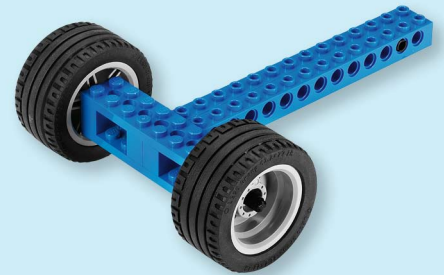
Construir el modelo B4 del libro I, páginas 16 y 17

Describe lo que ocurre y el movimiento de la junta universal al girar el mango.





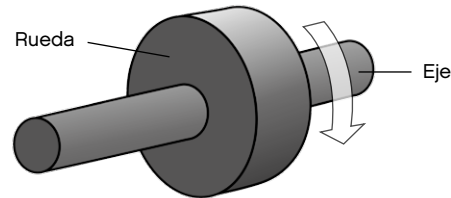
education



Rueda y eje

Máquinas sencillas: Rueda y eje

Las ruedas y los ejes suelen ser objetos circulares, a menudo una rueda grande y un eje más pequeño, fijados rígidamente uno a otro.



La rueda y el eje siempre giran a la misma velocidad. Debido a que la circunferencia de la rueda es más grande, la superficie de la rueda girará a una velocidad mayor, recorriendo también una mayor distancia.

Colocar una carga en un vehículo con ruedas casi siempre reduce la fricción en comparación con arrastrar la carga sobre el suelo. Las ruedas no siempre se utilizan para el transporte en ciencia e ingeniería. Las ruedas con surcos se llaman poleas y las ruedas con dientes se llaman engranajes.

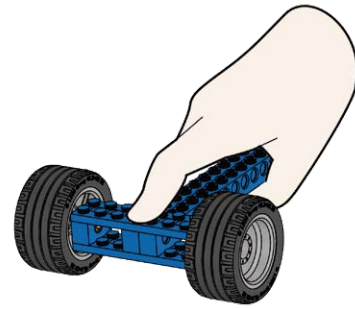
Ejemplos comunes de ruedas y ejes son los rodillos para amasar, los monopatines y las carretillas.

¿Sabías que...?

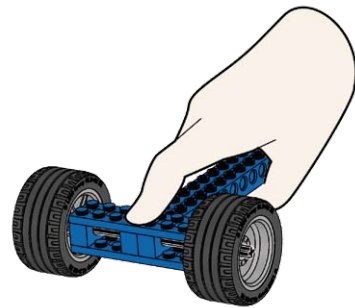
La rueda más antigua que se ha encontrado fue fabricada por los sumerios, hace 5.600 años.

B1

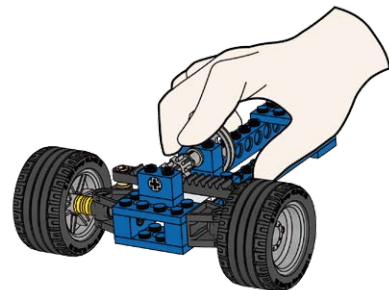
Este modelo presenta un carro con ejes divididos. Es muy fácil dirigirlos a ambos al empujarlo por una línea recta o al avanzar en zigzag realizando giros pronunciados. Los ejes divididos permiten girar las ruedas a distintas velocidades.

**B2**

Este modelo presenta un carro con ejes fijos. Es muy fácil dirigir las ruedas al empujar el carro en línea recta. Sin embargo, es difícil dirigirlo al avanzar en zigzag realizando giros pronunciados, ya que las ruedas no pueden girar a velocidades diferentes. Siempre patinará una rueda al girar alrededor de esquinas.

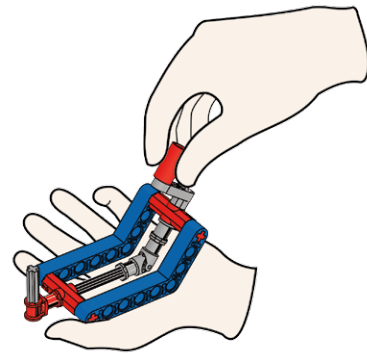
**B3**

Este modelo presenta un carro con sistema de dirección. Es muy fácil dirigir ambos ejes al empujarlo por una línea recta o al avanzar en zigzag realizando giros pronunciados. Los ejes divididos permiten a las ruedas girar a distintas velocidades y la rueda de dirección ofrece un buen control.



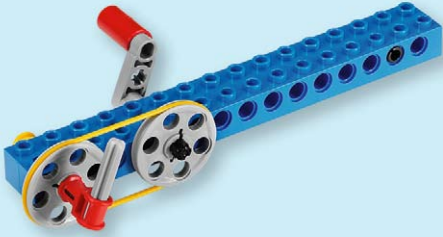
B4

Este modelo presenta una junta universal. Al girar el mango, se transmite el movimiento giratorio a través de la junta universal en ángulo hasta la salida. La relación de velocidad entre la entrada y la salida es de 1:1.





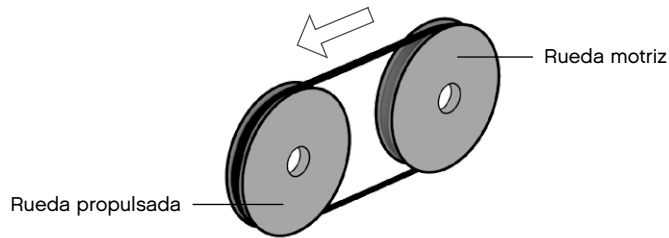
education



Polea

Máquinas sencillas: Polea

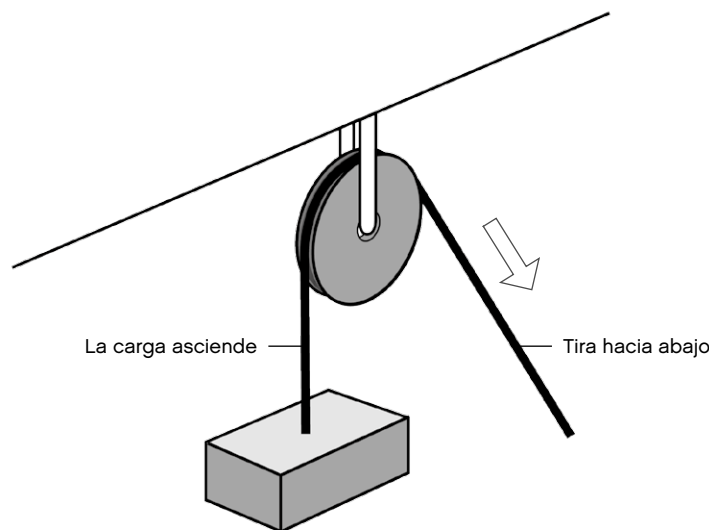
Las poleas son ruedas que se mueven con cuerdas, cadenas o correas colocadas alrededor de sus surcos.



En una polea propulsada por una correa, una correa continua une las ruedas de dos poleas. La rueda a la que se aplica la fuerza externa (esfuerzo) se denomina rueda motriz, y la otra es la rueda propulsada. La rueda motriz de la polea ofrece la fuerza de entrada, y la rueda propulsada de la polea ofrece la fuerza de salida. Cuando gira la rueda motriz, la correa se mueve y hace que gire la rueda propulsada en el mismo sentido. Si la rueda motriz es más pequeña que la rueda propulsada, la rueda propulsada gira más lentamente que la rueda motriz.

Las poleas propulsadas por correas utilizan la fricción de una correa para transmitir el movimiento. Si la correa está demasiado tensa, creará fuerzas de fricción inútiles en el eje y el rodamiento de la polea. Si la correa está demasiado floja, resbalará y el esfuerzo no se utilizará con eficacia. El deslizamiento es una característica de seguridad de protección de sobrecarga en las máquinas que funcionan con correas.

Para realizar trabajos de elevación difíciles, pueden combinarse varias ruedas de polea en un sistema de elevación que haya más sencilla la elevación de objetos pesados.



Utilizar una sola polea para elevar una carga no hace las cosas más sencillas, pero cambia la dirección de movimiento sin ventajas en cuanto a velocidad o esfuerzo necesario. Sólo permite elevar una carga tirando de una cuerda. Las poleas pueden ser móviles o fijas. La diferencia entre poleas fijas y móviles es que las poleas fijas no se mueven hacia arriba o hacia abajo al mover la carga. Una polea fija a menudo se fija a un eje elevado o viga, y sólo puede girar alrededor de su propio eje. El uso de ruedas de polea múltiples sobre un eje en un sistema de elevación o arrastre, se denomina aparejo.

Puedes encontrar ejemplos comunes de poleas en persianas, cortinas y astas de banderas.

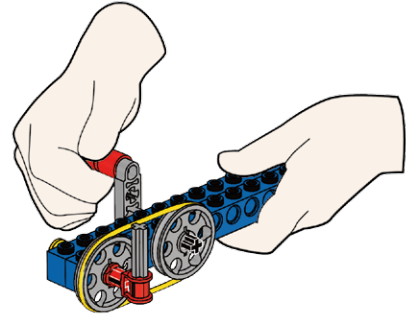
¿Sabías que...?

Las poleas comenzaron a fabricarse en masa en Inglaterra, cuando se necesitaron a principios del siglo 19 para suministrar a la Marina Real Británica polipastos para sus barcos de guerra durante las guerras napoleónicas.

C1**Construir el modelo C1 del libro I, página 18**

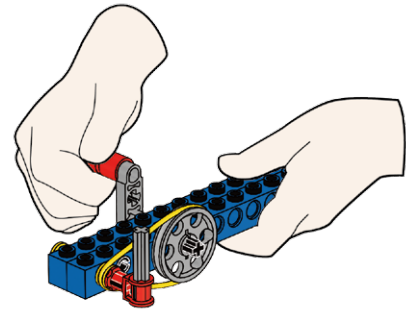
Gira el mango y describe las velocidades de las poleas motriz y propulsada.

Aumenta entonces un poco el agarre en el puntero de salida y describe lo que ocurre.

**C2****Construir el modelo C2 del libro I, página 19**

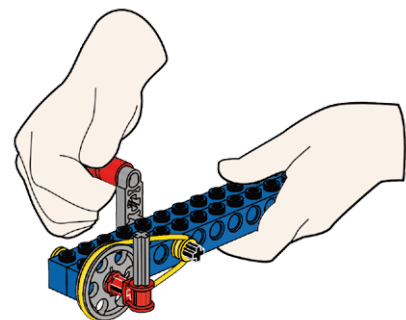
Gira el mango y describe las velocidades de las poleas motriz y propulsada.

Aumenta entonces un poco el agarre en el puntero de salida y describe lo que ocurre.

**C3****Construir el modelo C3 del libro I, página 20**

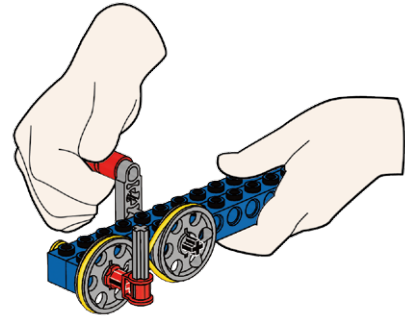
Gira el mango y describe las velocidades de las poleas motriz y propulsada.

Aumenta entonces un poco el agarre en el puntero de salida y describe lo que ocurre.



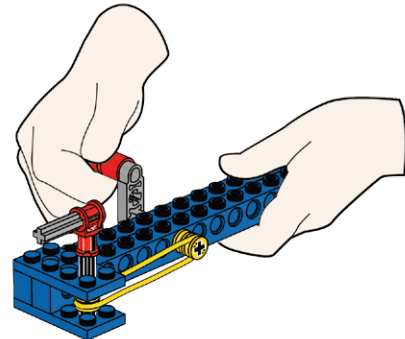
C4**Construir el modelo C4 del libro I, página 21**

Gira el mango y describe las velocidades de las poleas motriz y propulsada. Aumenta entonces un poco el agarre en el puntero de salida y describe lo que ocurre.



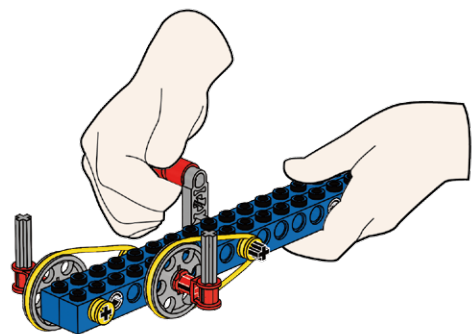
C5**Construir el modelo C5 del libro I, páginas 22 y 23**

Gira el mango y describe las velocidades de las poleas motriz y propulsada. Circula y nombra las poleas motriz y propulsada.



C6**Construir el modelo C6 del libro I, páginas 24 y 25**

Gira el mango y describe las velocidades de las poleas motriz y propulsada. Circula y nombra las poleas motriz y propulsada.

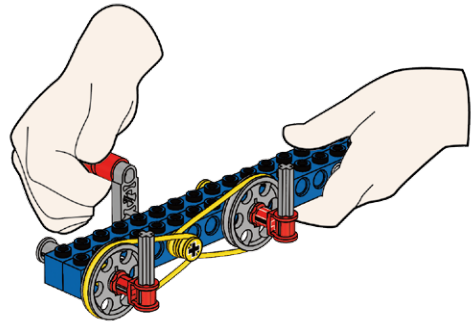


C7

Construir el modelo C7 del libro I, páginas 26 y 27

Gira el mango y describe las velocidades de las poleas motriz y propulsada.

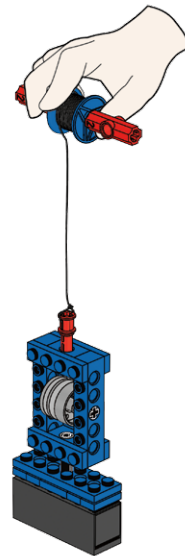
Circula y nombra las poleas motriz y propulsada.



C8

Construir el modelo C8 del libro I, páginas 28 y 31

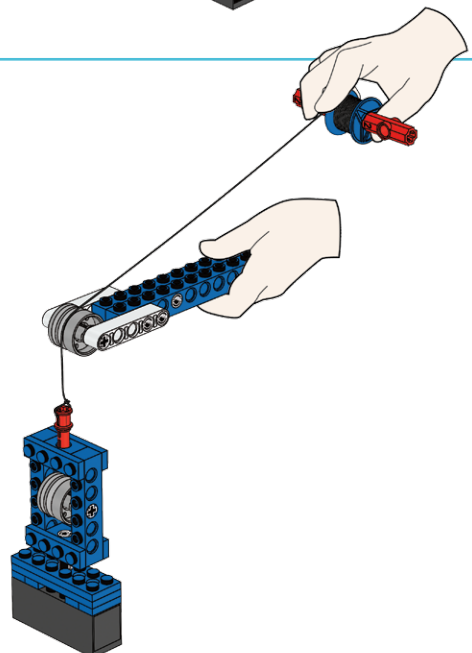
Eleva la cuerda para elevar la carga. Describe lo que ocurre.



C9

Construir el modelo C9 del libro I, páginas 32 y 35

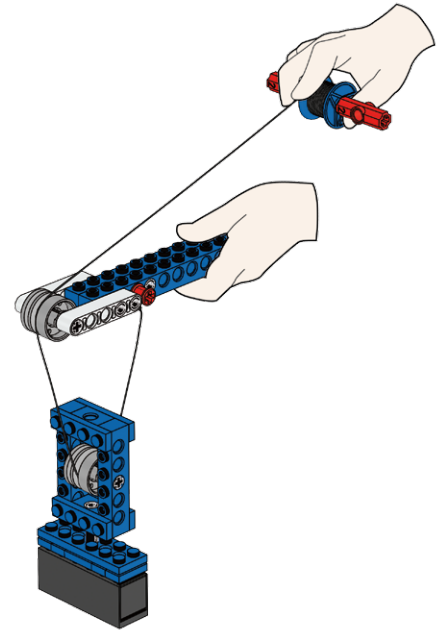
Tira de la cuerda para elevar la carga. Describe lo que ocurre.



C10

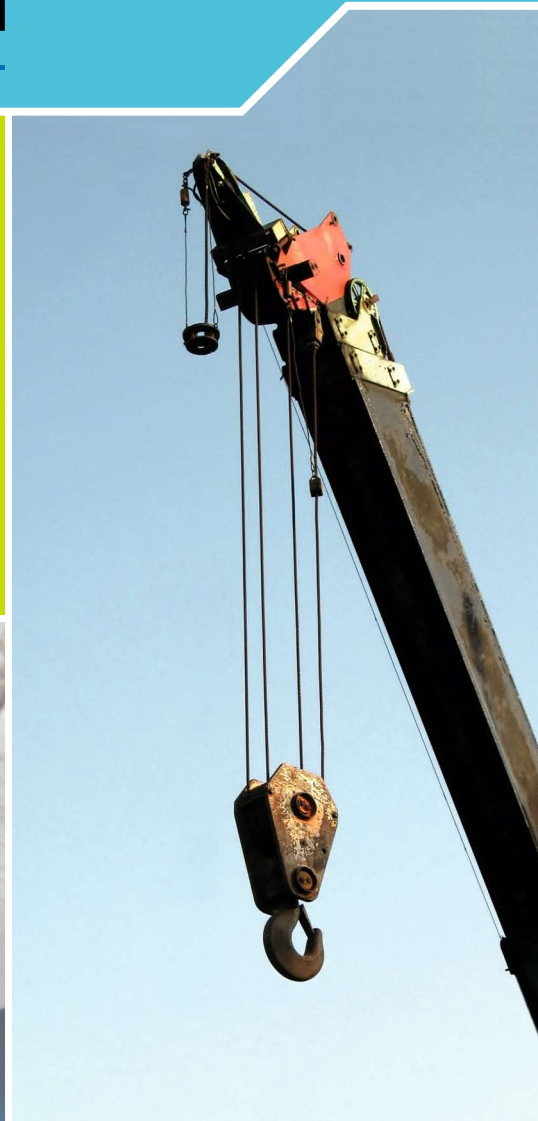
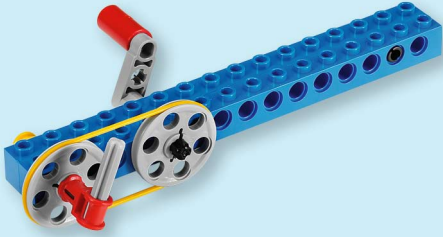
Construir el modelo C10 del libro I, página 36

Tira de la cuerda para elevar la carga. Describe lo que ocurre.





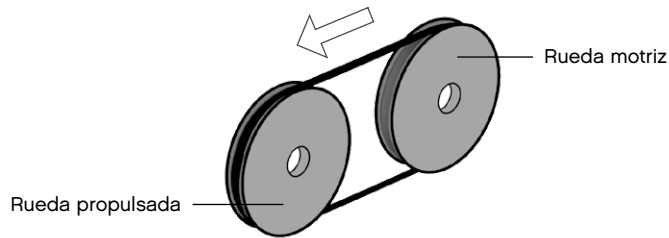
education



Polea

Máquinas sencillas: Polea

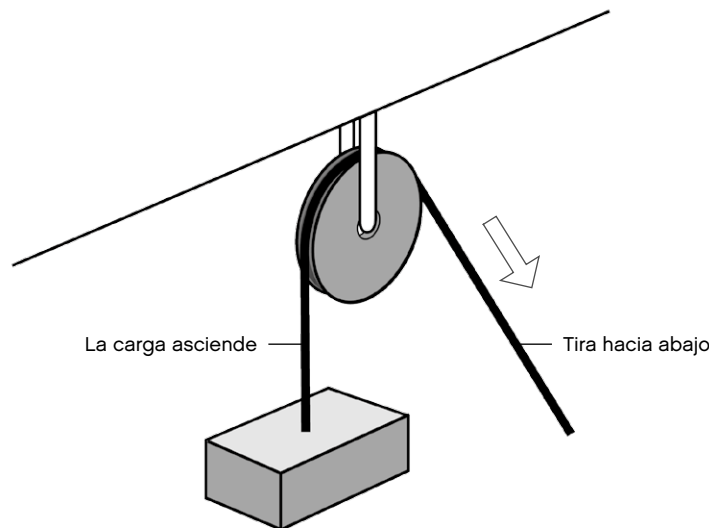
Las poleas son ruedas que se mueven con cuerdas, cadenas o correas colocadas alrededor de sus surcos.



En una polea propulsada por una correa, una correa continua une las ruedas de dos poleas. La rueda a la que se aplica el esfuerzo externo se denomina rueda motriz, y la otra es la rueda propulsada. La rueda motriz de la polea ofrece la fuerza de entrada, y la rueda propulsada de la polea ofrece la fuerza de salida. Cuando gira la rueda motriz, la correa se mueve y hace que gire la rueda propulsada en el mismo sentido. Si la rueda motriz es más pequeña que la rueda propulsada, la rueda propulsada gira más lentamente que la rueda motriz.

Las poleas propulsadas por correas utilizan la fricción de una correa para transmitir el movimiento. Si la correa está demasiado tensa, creará fuerzas de fricción inútiles en el eje y el rodamiento de la polea. Si está demasiado floja, la correa resbalará y la fuerza aplicada no se utilizará con eficacia. El deslizamiento es una característica de seguridad de protección de sobrecarga en las máquinas que funcionan con correas.

Para realizar trabajos de elevación difíciles, pueden combinarse varias ruedas de polea en un sistema de elevación que haya más sencilla la elevación de objetos pesados.



Utilizar una sola polea para elevar una carga no hace las cosas más sencillas, pero cambia la dirección de movimiento sin ventajas en cuanto a velocidad o esfuerzo necesario. Sólo permite elevar una carga tirando de una cuerda. Las poleas pueden ser móviles o fijas. La diferencia entre poleas fijas y móviles es que las poleas fijas no se mueven hacia arriba o hacia abajo al mover la carga. Una polea fija a menudo se fija a un eje elevado o viga, y sólo puede girar alrededor de su propio eje. El uso de ruedas de polea múltiples sobre un eje en un sistema de elevación o arrastre, se denomina aparejo.

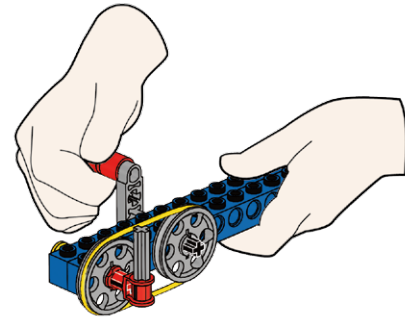
Puedes encontrar ejemplos comunes de poleas en persianas, cortinas y astas de banderas.

¿Sabías que...?

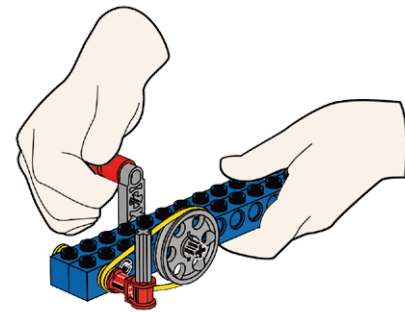
Las poleas comenzaron a fabricarse en masa en Inglaterra, cuando se necesitaron a principios del siglo 19 para suministrar a la Marina Real Británica de polipastos para sus barcos de guerra durante las guerras napoleónicas.

C1

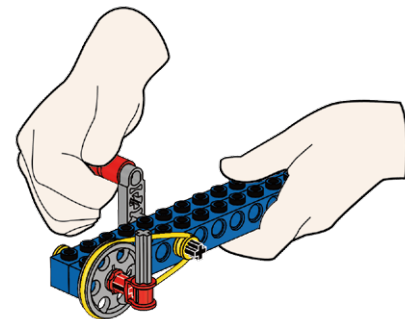
Este modelo presenta una polea propulsada por una correa en la que la velocidad y la dirección de las poleas motriz y propulsada es la misma. Un ligero agarre en el puntero de salida impedirá que gire la polea propulsada, ya que provoca que la correa resbale.

**C2**

Este modelo presenta una polea propulsada por una correa en la que existe un aumento de velocidad. La polea propulsada gira más rápido que la polea motriz, pero la fuerza de salida es menor, y la correa podría resbalar.

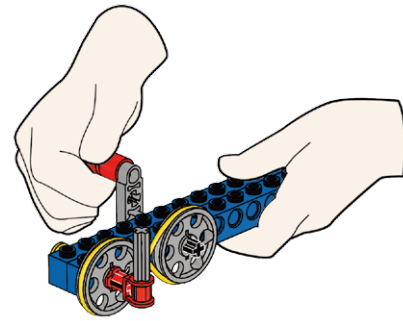
**C3**

Este modelo presenta una polea propulsada por una correa en la que existe una reducción de velocidad. La polea propulsada gira más despacio que la polea motriz. Ello aumenta la fuerza de salida, pero la correa podría resbalar si se aumenta la carga.

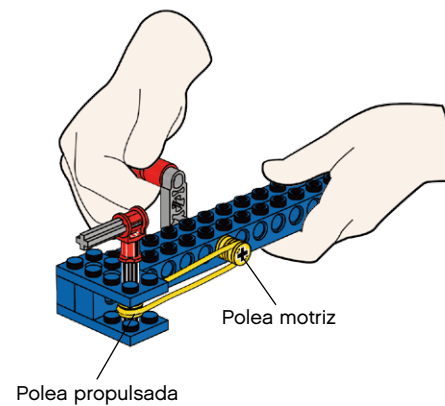


C4

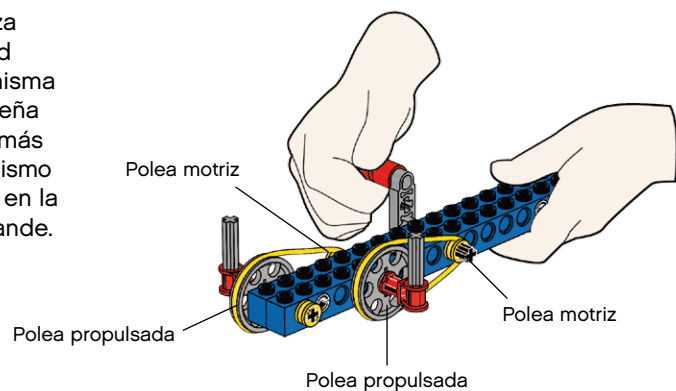
Este modelo presenta una polea propulsada por una correa en la que la velocidad de las poleas motriz y propulsada es la misma, pero giran en direcciones opuestas debido a que las correas están cruzadas.

**C5**

Este modelo muestra una polea propulsada por una correa en la que la velocidad de las poleas motriz y propulsada es la misma, pero existe un cambio en el ángulo de movimiento provocado por el giro de la correa.

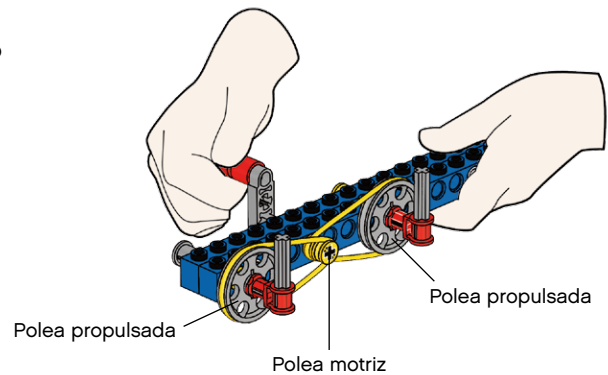
**C6**

Este modelo presenta una polea propulsada que utiliza un sistema de poleas compuesto. Reduce la velocidad notablemente, pero al mismo tiempo aumenta en la misma medida la fuerza de salida. La polea motriz más pequeña hace que la polea propulsada más grande se mueva más despacio. La polea motriz más pequeña situada en el mismo eje que la polea propulsada más grande se convierte en la polea motriz de la segunda polea propulsada más grande.

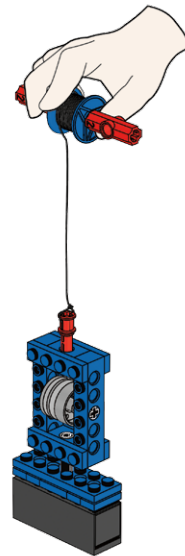


C7

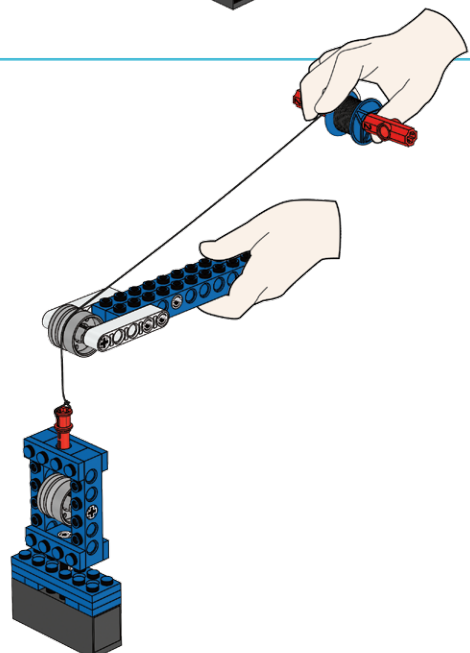
Este modelo presenta una polea propulsada por una correa en la que una polea impulsa dos poleas propulsadas, creando una doble salida. La diferencia de tamaño de las poleas motriz y propulsada provoca una reducción de velocidad, pero un aumento de fuerza.

**C8**

Este modelo no genera aumento o reducción del esfuerzo, velocidad o distancia necesarios. La carga completa del elemento de peso LEGO® simplemente se eleva o desciende.

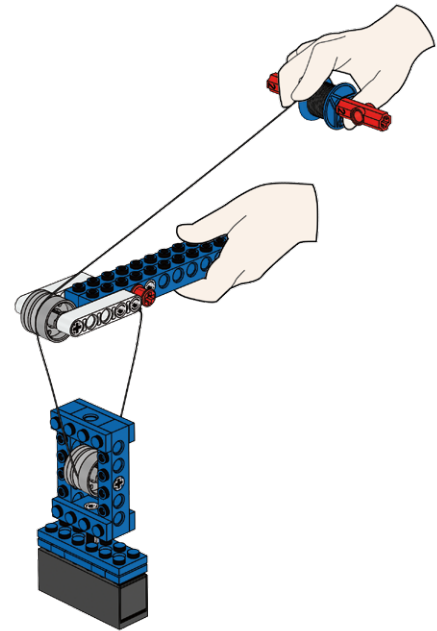
**C9**

Este modelo presenta una polea propulsada por una correa que utiliza una sola polea fija. No genera aumento ni reducción del esfuerzo o la velocidad necesarios, simplemente cambia la dirección de movimiento.



C10

Este modelo presenta una polea propulsada por una correa con una polea fija y otra móvil. Reduce a la mitad el esfuerzo necesario para elevar la carga, pero también reduce la velocidad a la que se eleva la misma. Es necesario tirar dos veces la longitud de la cuerda para elevar la carga.





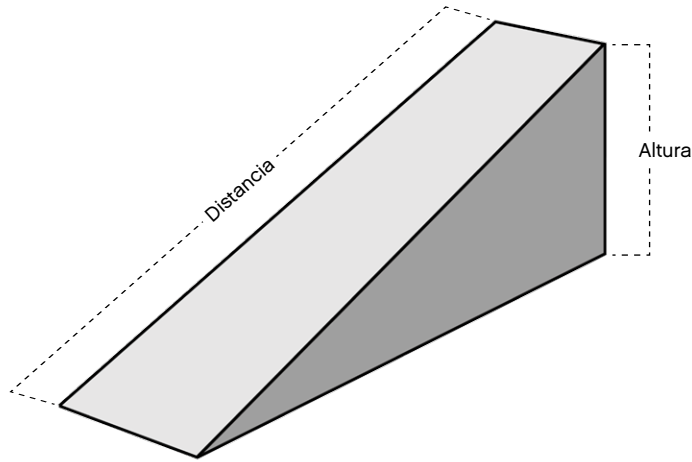
education



Planos inclinados

Máquinas sencillas: Planos inclinados

Un plano inclinado es una superficie en pendiente que se utiliza para elevar objetos. Un ejemplo de ello es una rampa.



Utilizando un plano inclinado para elevar un objeto a una altura dada el objeto debe moverse una distancia superior, pero necesita menos esfuerzo que si tuviera que elevarse verticalmente. Es un compromiso entre utilizar mucho esfuerzo para elevar una carga una distancia corta en vertical, o aplicar una fuerza mucho menor para elevarla gradualmente a lo largo de la mayor distancia de un plano inclinado. Esto significa que se hace la misma cantidad de trabajo.

Ejemplos comunes de planos inclinados son las rampas, escaleras y peldaños.

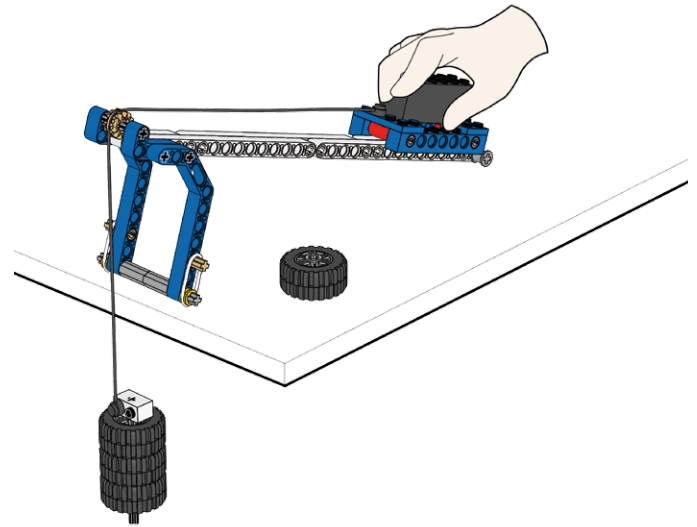
¿Sabías que...?

Las ventajas de utilizar planos inclinados se conocen y utilizan desde hace miles de años. Los antiguos egipcios utilizaban planos inclinados hechos de tierra para facilitar el transporte de sus gigantescos bloques de piedra hasta la parte más alta de las pirámides.

D1

Construir el modelo D1 del libro II, páginas 2 y 12

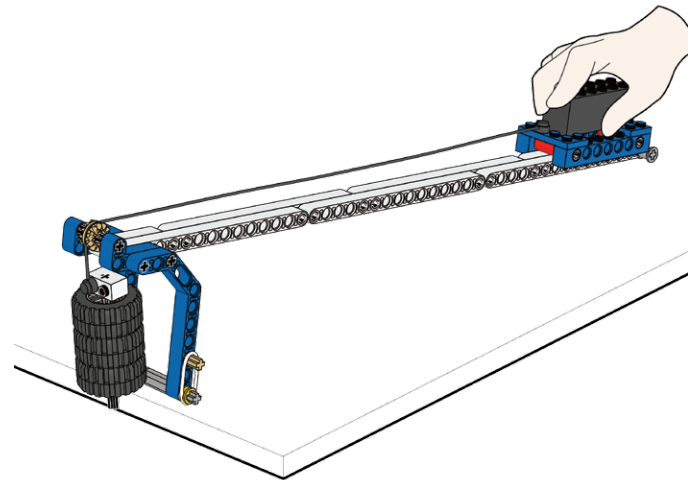
Libera la carga. Describe lo que ocurre.



D2

Construir el modelo D2 del libro II, páginas 13 y 15

Libera la carga. Describe lo que ocurre.





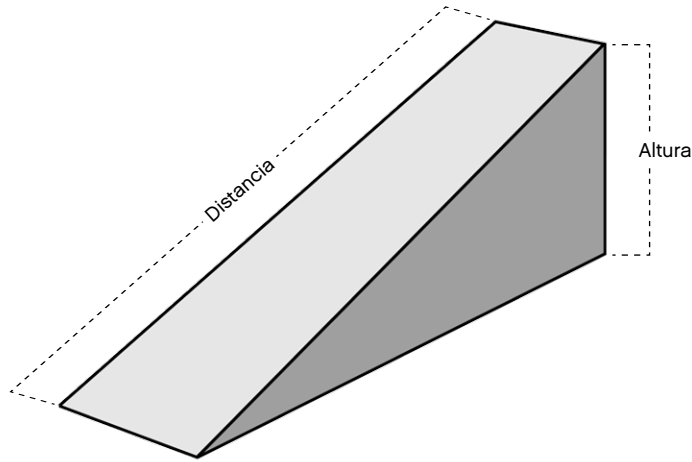
education



Planos inclinados

Máquinas sencillas: Planos inclinados

Un plano inclinado es una superficie en pendiente que se utiliza para elevar objetos, como una rampa.



Utilizando un plano inclinado para elevar un objeto a una altura dada el objeto debe moverse una distancia superior, pero necesita menos esfuerzo que si tuviera que elevarse verticalmente. Es un compromiso entre utilizar mucho esfuerzo para elevar una carga una distancia corta en vertical, o aplicar una fuerza mucho menor para elevarla gradualmente a lo largo de la mayor distancia de un plano inclinado. Esto significa que se hace la misma cantidad de trabajo.

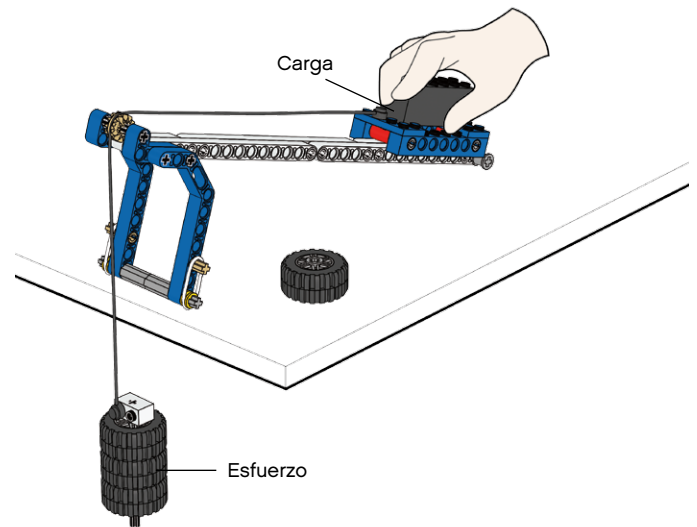
Ejemplos comunes de planos inclinados son las rampas, escaleras y peldaños.

¿Sabías que...?

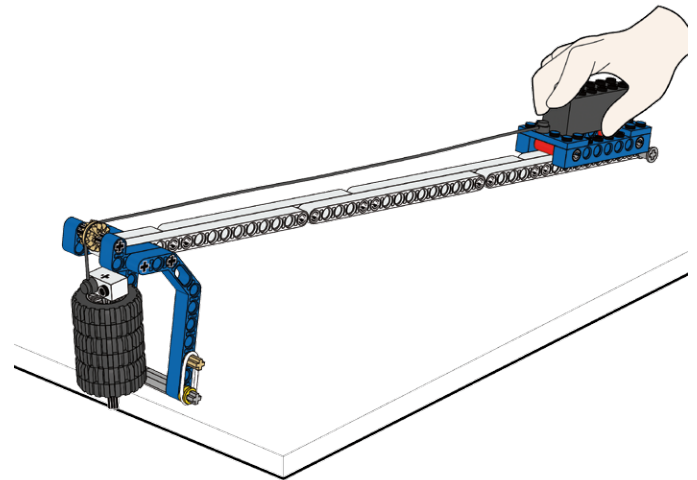
Las ventajas de utilizar planos inclinados se conocen y utilizan desde hace miles de años. Los antiguos egipcios utilizaban planos inclinados hechos de tierra para facilitar el transporte de sus gigantescos bloques de piedra hasta la parte más alta de las pirámides.

D1

Este modelo presenta un plano inclinado corto. No ocurre nada cuando se libera la carga. El esfuerzo no es suficiente como para elevar la carga hasta la parte superior del plano inclinado. Si se añade otra rueda, el esfuerzo permitirá elevar la carga.

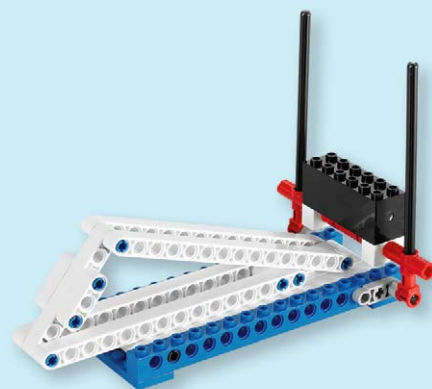
**D2**

Este modelo presenta un plano inclinado largo. Gracias a la mayor distancia de este plano inclinado, que reduce el ángulo de la rampa, el esfuerzo permite elevar la carga hasta la parte superior del plano inclinado.





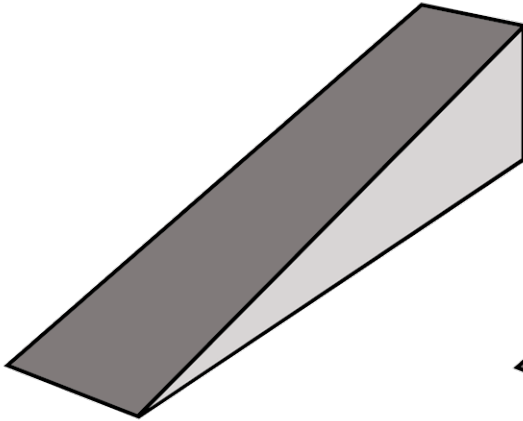
education



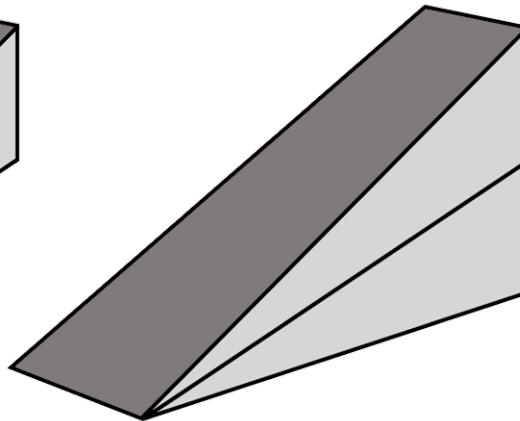
Calzo

Máquinas sencillas: Calzo

Un calzo es una modificación del plano inclinado. A diferencia de un plano inclinado, un calzo puede moverse.



Calzo sencillo



Calzo doble

Un calzo puede tener una o dos superficies en pendiente. El esfuerzo necesario dependerá de la relación entre la longitud y la anchura del calzo, y por tanto de la superficie en pendiente.

Ejemplos comunes de calzos son las hachas, los cuchillos o los topes de las puertas.

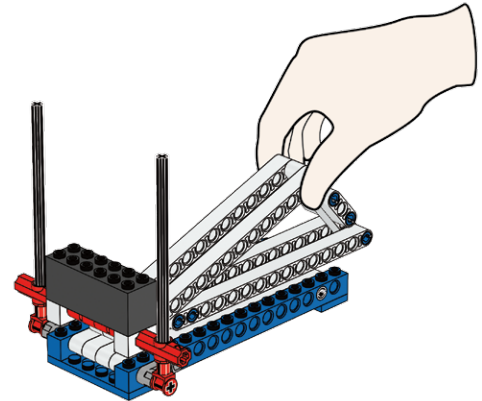
¿Sabías que...?

¡Los calzos se utilizan para partir el granito! Un sencillo dispositivo llamado calzo y pluma puede partir enormes bloques de granito.

E1

Construir el modelo E1 del libro II, páginas 16 y 25

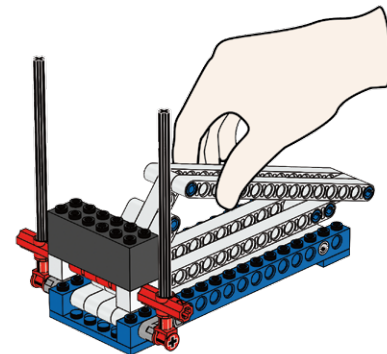
Presiona el calzo bajo la carga. Describe lo que ocurre.



E2

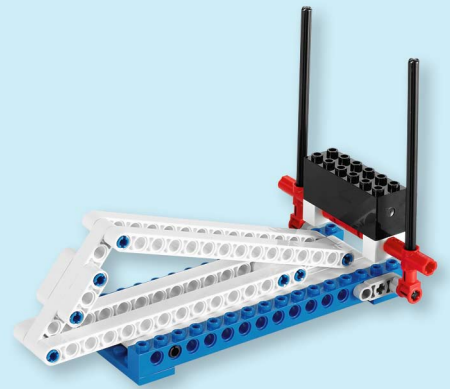
Gira el calzo alrededor y presiónalo de nuevo bajo la carga.

Describe lo que ocurre y compáralo con el modelo anterior.





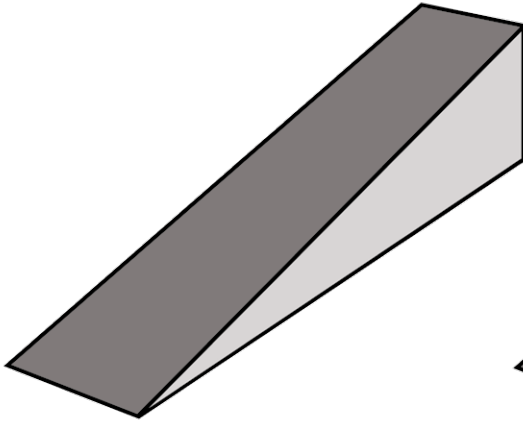
education



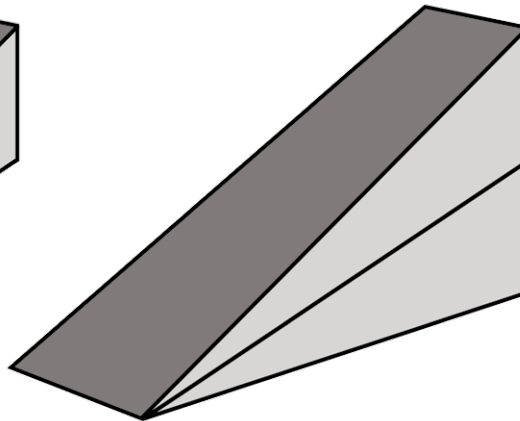
Calzo

Máquinas sencillas: Calzo

Un calzo es una modificación del plano inclinado. A diferencia de un plano inclinado, un calzo puede moverse.



Calzo sencillo



Calzo doble

Un calzo puede tener una o dos superficies en pendiente. El esfuerzo necesario dependerá de la relación entre la longitud y la anchura del calzo, y por tanto de la superficie en pendiente.

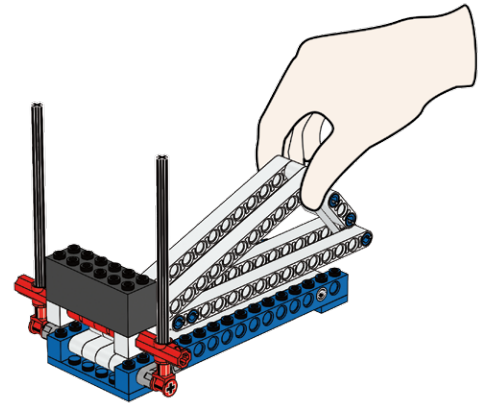
Ejemplos comunes de calzos son las hachas, los cuchillos o los topes de las puertas.

¿Sabías que...?

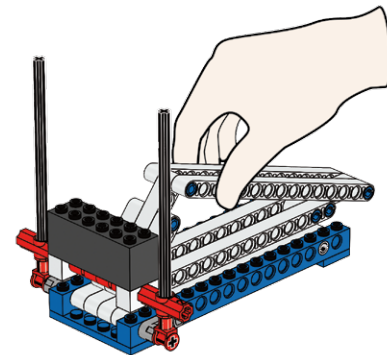
¡Los calzos se utilizan para partir el granito! Un sencillo dispositivo llamado calzo y pluma puede partir enormes bloques de granito.

E1

Este modelo presenta un calzo sencillo con una superficie en pendiente larga. El calzo necesita menos esfuerzo para elevar la carga, ya que tiene un ángulo pequeño.

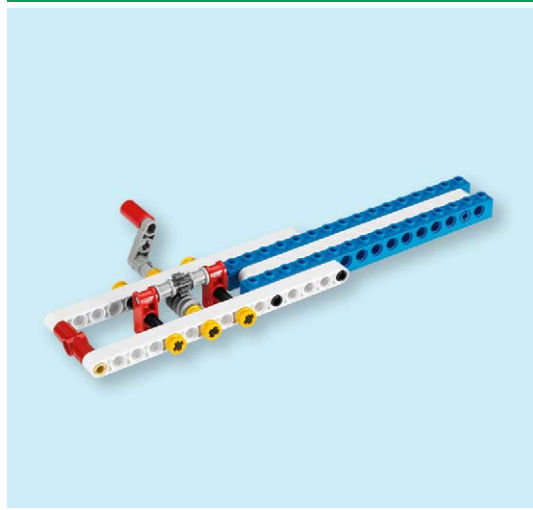
**E2**

Este modelo presenta un calzo sencillo con una superficie en pendiente corta. El pronunciado ángulo de la superficie en pendiente exige crear un mayor esfuerzo para elevar la carga en comparación con el calzo anterior. Pero también desplaza menos distancia.





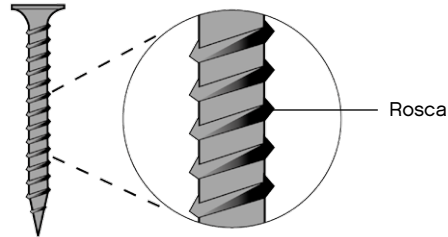
education



Tornillo

Máquinas sencillas: Tornillo

Un tornillo es una modificación del plano inclinado. Las roscas de un tornillo son como un plano inclinado enrollado alrededor de un cilindro. La anchura de las roscas son como el ángulo del plano inclinado.



Cuanto más fino es el paso del tornillo, más vueltas se necesitan, y también menos esfuerzo para enroscarlo. La carga es la fricción y otras fuerzas ejercidas por la madera sobre el tornillo.

Cuando se enrosca un tornillo en un trozo de madera es como si se girara el largo plano inclinado a través de la carga. La fuerza giratoria aplicada a un destornillador se convierte en una fuerza aplicada vertical que enrosca el tornillo en un objeto. La distancia que avanza el tornillo a cada vuelta viene determinada por el paso de la rosca.

El paso es el número de roscas por centímetro de tornillo. Si un tornillo tiene 8 roscas en un centímetro, el tornillo tiene un paso de $1/8$. Un tornillo con un paso de $1/8$ se moverá a cada vuelta una distancia de $1/8$ de un centímetro en un objeto.

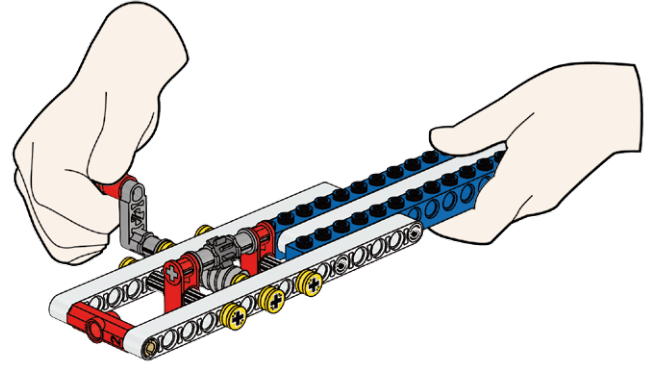
Ejemplos comunes de tornillos son los tornillos, los sacacorchos y los taladros.

¿Sabías que...?
Arquímedes, el científico, matemático e inventor griego, utilizó un tornillo como base para su diseño de bomba para mover agua para la irrigación en el siglo 3 a.C.

F1

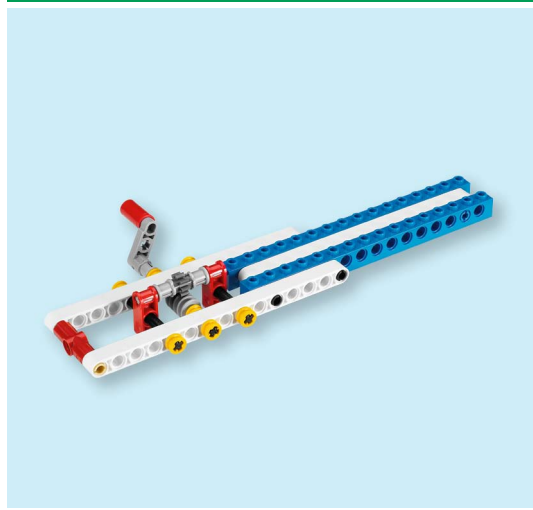
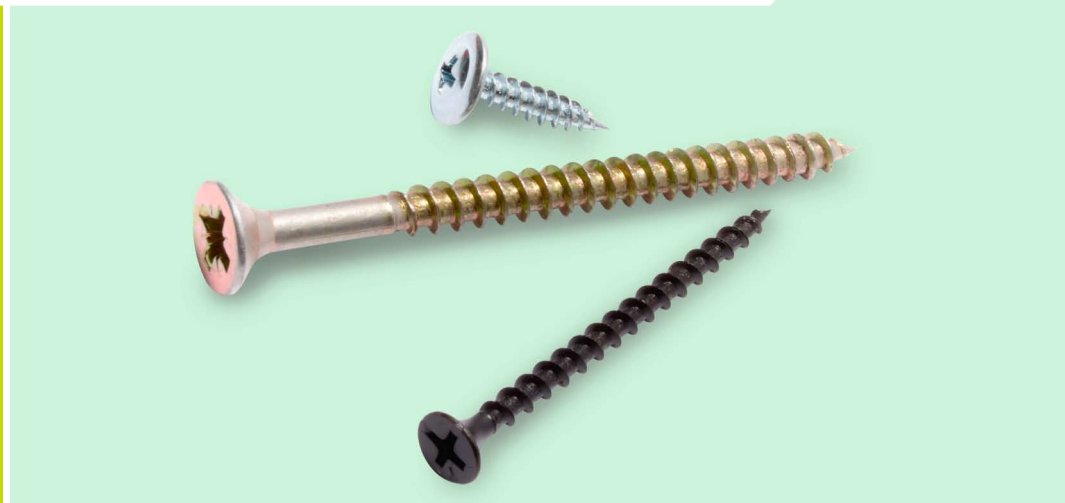
Construir el modelo F1 del libro II, páginas 26 y 32

Gira el mango y describe lo que ocurre respecto a la velocidad y la dirección.





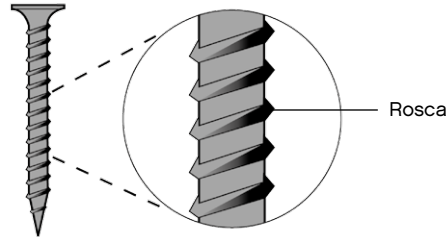
education



Tornillo

Máquinas sencillas: Tornillo

Un tornillo es una modificación del plano inclinado. Las roscas de un tornillo son como un plano inclinado enrollado alrededor de un cilindro. La anchura de las roscas son como el ángulo del plano inclinado.



Cuanto más fino es el paso del tornillo, más vueltas se necesitan, y también menos esfuerzo, para enroscarlo. La carga es la fricción y otras fuerzas ejercidas por la madera sobre el tornillo.

Cuando se enrosca un tornillo en un trozo de madera es como si se girara el largo plano inclinado a través de la carga. La fuerza giratoria aplicada a un destornillador se convierte en una fuerza aplicada vertical que enrosca el tornillo en un objeto. La distancia que avanza el tornillo a cada vuelta viene determinada por el paso de la rosca.

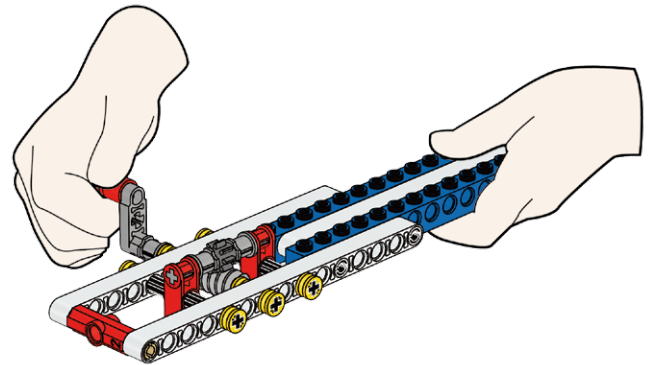
El paso es el número de roscas por centímetro de tornillo. Si un tornillo tiene 8 roscas en un centímetro, el tornillo tiene un paso de $1/8$. Un tornillo con un paso de $1/8$ se moverá a cada vuelta una distancia de $1/8$ de un centímetro en un objeto.

Ejemplos comunes de tornillos son los tornillos, los sacacorchos y los taladros.

¿Sabías que...?
Arquímedes, el científico, matemático e inventor griego, utilizó un tornillo como base para su diseño de bomba para mover agua para la irrigación en el siglo 3 a.C.

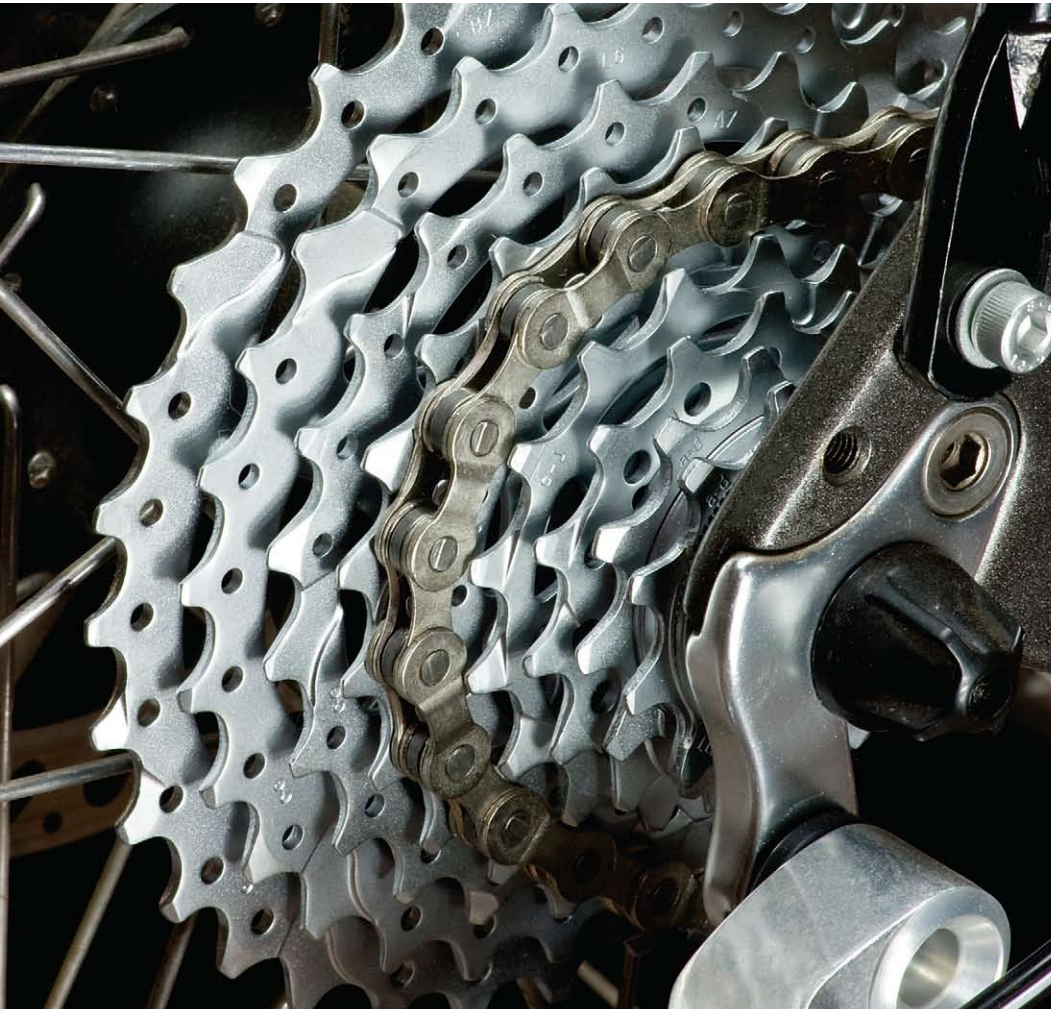
F1

Este modelo utiliza las roscas de un tornillo sin fin para demostrar el principio del tornillo. Al girar el mango, el tornillo mueve el engranaje a través del tornillo formando un ángulo de 90° . La velocidad del movimiento se reduce considerablemente.





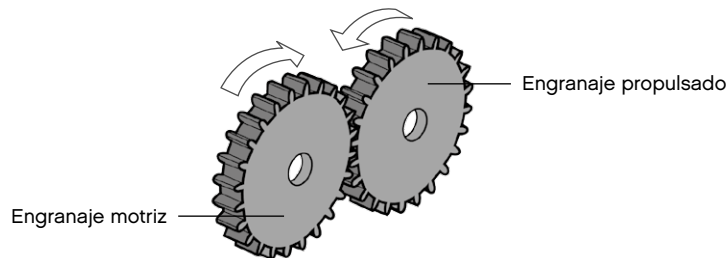
education



Engranajes

Mecanismos: Engranajes

Los engranajes son ruedas con dientes que encajan unos con otros. Al hacerlo, transfieren con eficacia la fuerza y el movimiento.



El engranaje motriz es aquél que gira por medio de un esfuerzo externo, por ejemplo tu mano o un motor. Cualquier engranaje que gira por medio de otro engranaje se denomina engranaje propulsado o vástago. El engranaje motriz ofrece la fuerza de entrada, y el engranaje propulsado ofrece la fuerza de salida. Utilizando un sistema de engranajes se puede crear un cambio de velocidad, dirección y fuerza. Aunque siempre hay ventajas y desventajas. Por ejemplo, no es posible tener más fuerza de salida y aumentar la velocidad al mismo tiempo.

Para predecir la relación con la que dos engranajes engranados se mueven en relación consigo mismos, divide el número de dientes del engranaje propulsado por el número de dientes del engranaje motriz. Es lo que se denomina una relación de engranajes. Si un engranaje propulsado de 24 dientes se engrana con un engranaje motriz de 48 dientes, existe una relación de engranajes de 1:2. Esto significa que el engranaje propulsado gira dos veces más rápido que el engranaje motriz.

Los engranajes se encuentran en muchas máquinas, siempre que es necesario controlar la velocidad del movimiento giratorio y la fuerza de giro. ¡Ejemplos comunes son las herramientas mecánicas, los vehículos o las batidoras de huevos!

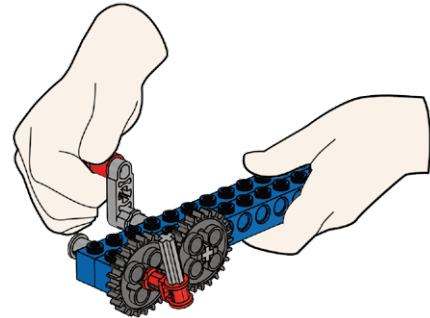
¿Sabías que...?

No todos los engranajes son redondos. Los hay cuadrados, triangulares e incluso elípticos.

G1

Construir el modelo G1 del libro III, página 2

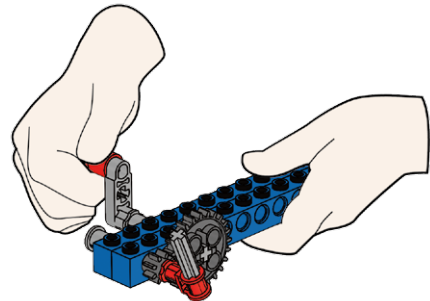
Gira el mango y describe las velocidades de los engranajes motriz y propulsado. Circula y nombra los engranajes motriz y propulsado.



G2

Construir el modelo G2 del libro III, página 3

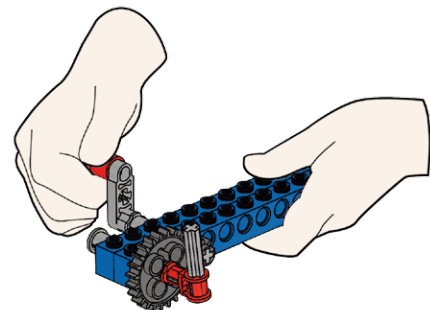
Gira el mango y describe las velocidades de los engranajes motriz y propulsado. Circula y nombra los engranajes motriz y propulsado.



G3

Construir el modelo G3 del libro III, página 4

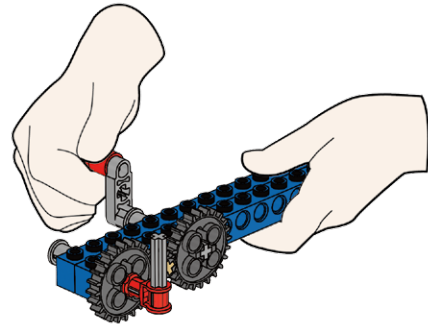
Gira el mango y describe las velocidades de los engranajes motriz y propulsado. Circula y nombra los engranajes motriz y propulsado.



G4

Construir el modelo G4 del libro III, páginas 5 y 6

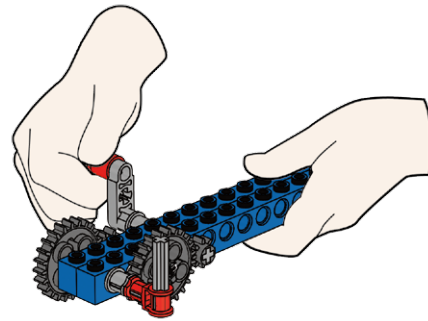
Gira el mango y describe la velocidad y sentido de los engranajes motriz y propulsado. Circula y nombra los engranajes motriz y propulsado.



G5

Construir el modelo G5 del libro III, páginas 7 y 8

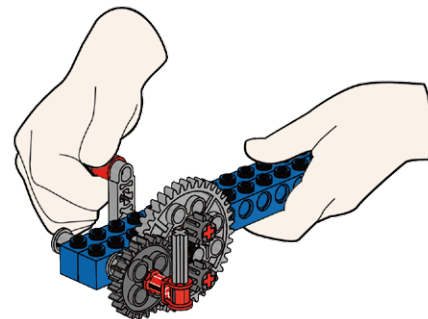
Gira el mango y describe la velocidad y sentido de los engranajes motriz y propulsado. Circula y nombra los engranajes motriz y propulsado.



G6

Construir el modelo G6 del libro III, páginas 9 y 10

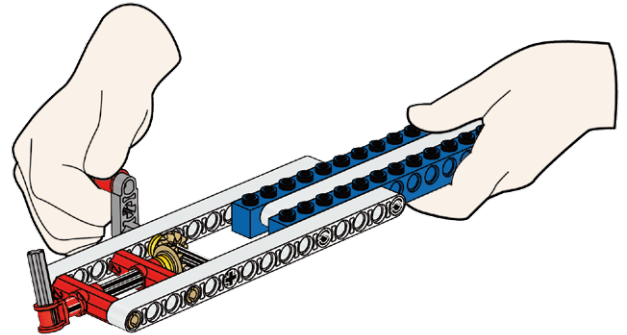
Gira el mango y describe el movimiento del engranaje propulsado.



G7

Construir el modelo G7 del libro III, páginas 11 y 14

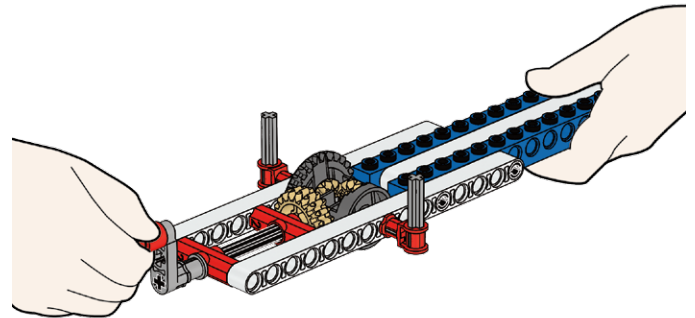
Gira el mango y describe lo que ocurre.



G8

Construir el modelo G8 del libro III, páginas 15 y 18

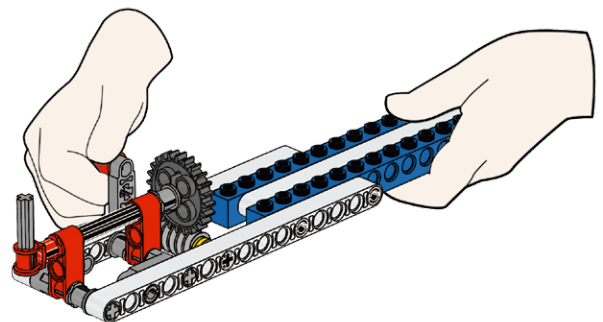
Gira el mango y describe lo que ocurre. ¿Qué ocurre si detienes uno de los punteros de salida? ¿Qué ocurre si detienes ambos punteros?



G9

Construir el modelo G9 del libro III, páginas 19 y 22

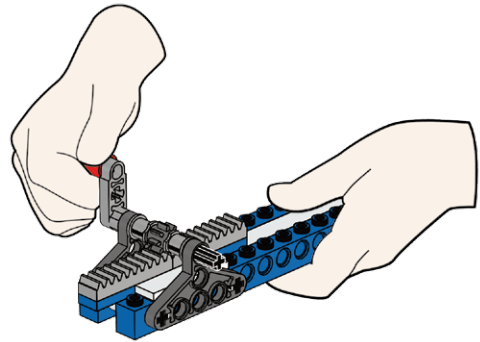
Gira el mango y describe lo que ocurre. ¿Qué ocurre si intentas girar el puntero de salida?



G10

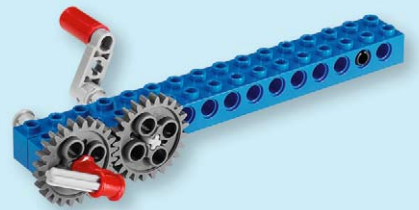
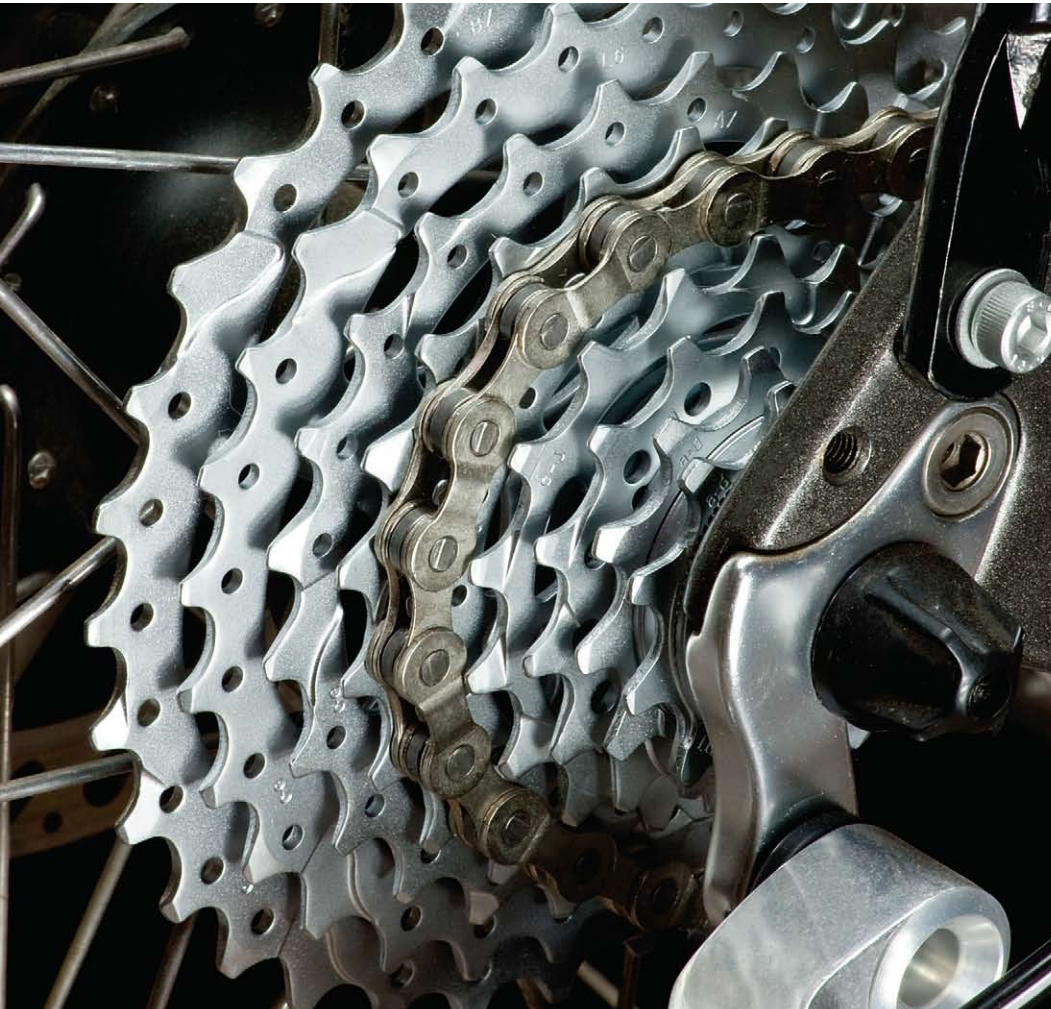
Construir el modelo G10 del libro III, páginas 23 y 25

Gira el mango y describe lo que ocurre.





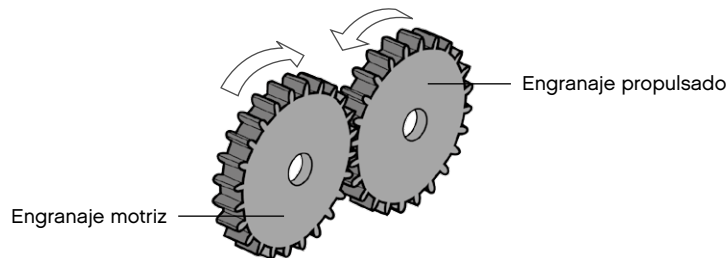
education



Engranajes

Mecanismos: Engranajes

Los engranajes son ruedas con dientes que encajan unos con otros. Al hacerlo, transfieren con eficacia la fuerza y el movimiento.



El engranaje motriz es aquél que gira por medio de un esfuerzo externo, por ejemplo tu mano o un motor. Cualquier engranaje que gira por medio de otro engranaje se denomina engranaje propulsado o vástago. El engranaje motriz ofrece la fuerza de entrada, y el engranaje propulsado ofrece la fuerza de salida. Utilizando un sistema de engranajes se puede crear un cambio de velocidad, dirección y fuerza. Aunque siempre hay ventajas y desventajas. Por ejemplo, no es posible tener más fuerza de salida y aumentar la velocidad al mismo tiempo.

Para determinar la relación con la que dos engranajes engranados se mueven en relación consigo mismos, divide el número de dientes del engranaje propulsado por el número de dientes del engranaje motriz. Es lo que se denomina una relación de engranajes. Si un engranaje propulsado de 24 dientes se engrana con un engranaje motriz de 48 dientes, existe una relación de engranajes de 1:2. Esto significa que el engranaje propulsado gira dos veces más rápido que el engranaje motriz.

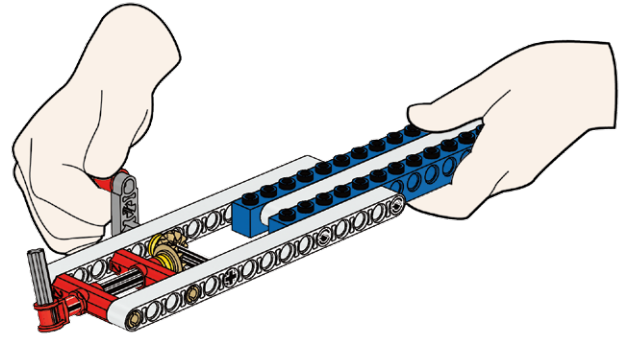
Los engranajes se encuentran en muchas máquinas, siempre que es necesario controlar la velocidad del movimiento giratorio y la fuerza de giro. ¡Ejemplos comunes son las herramientas mecánicas, los vehículos o las batidoras de huevos!

¿Sabías que...?

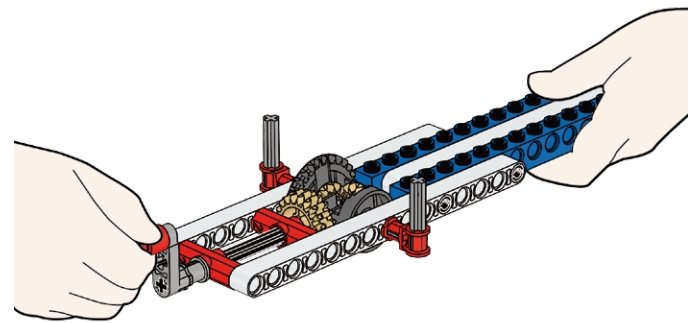
No todos los engranajes son redondos. Los hay cuadrados, triangulares e incluso elípticos.

G7

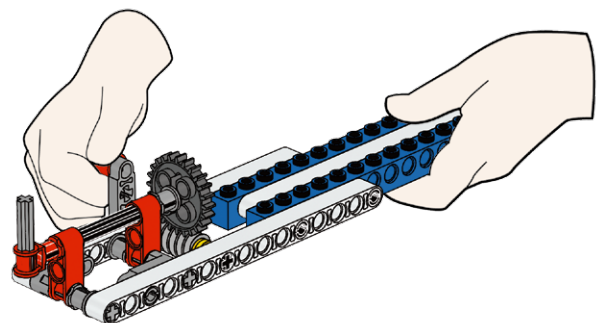
Este modelo presenta un engranaje diferencial. Los dos engranajes en ángulo transfieren la velocidad y la fuerza sin modificarlos, pero con un ángulo de 90°.

**G8**

Este modelo presenta un engranaje diferencial. La fuerza de entrada se transfiere a dos fuerzas de salida con un ángulo de 90°. Cuando un puntero de salida se detiene, el otro dobla su velocidad original. Cuando ambos punteros de salida se detienen, el mango no se puede girar.

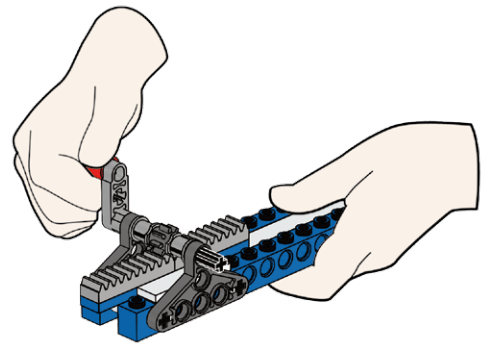
**G9**

Este modelo presenta un tornillo sin fin. Reduce notablemente la velocidad ya que realiza una vuelta completa del tornillo sin fin para mover el engranaje sólo un diente. Cambia la dirección 90°. La fuerza de salida aumenta notablemente. Los tornillos sin fin sólo se utilizan como engranajes motrices.



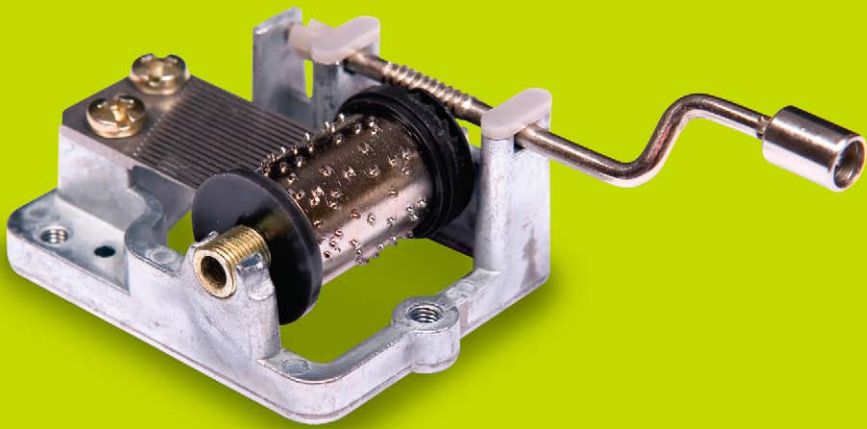
G10

Este modelo presenta un engranaje de tipo piñón y cremallera. A diferencia de los engranajes anteriores, el engranaje de piñón y cremallera sólo se utiliza para realizar movimientos lineales, no giratorios. Al girar el mango, la cremallera se mueve hacia delante o hacia atrás dependiendo de la dirección de giro del engranaje pequeño (llamado piñón).





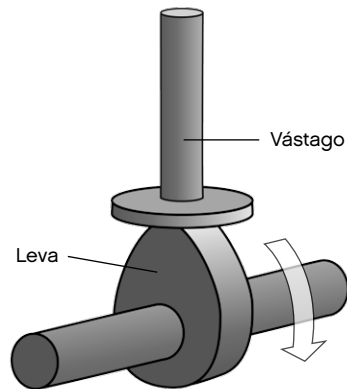
education



Levo

Mecanismos: Leva

Una leva es un contorno con una forma que gira alrededor de un eje, como una rueda giratoria.



El perfil de una leva le permite controlar el tiempo y el grado de movimiento de un vástago. Una leva también puede considerarse un plano inclinado variable. Las levas pueden ser circulares, en forma de pera o irregulares.

Las levas y los vástagos son muy propensos a desgastarse debido a la fricción. Los vástagos suelen tener pequeños rodillos unidos a ellos para reducir esta fricción.

Aplicaciones comunes con mecanismos de leva incluyen las pinzas, los cepillos de dientes eléctricos o el árbol de levas de un motor.

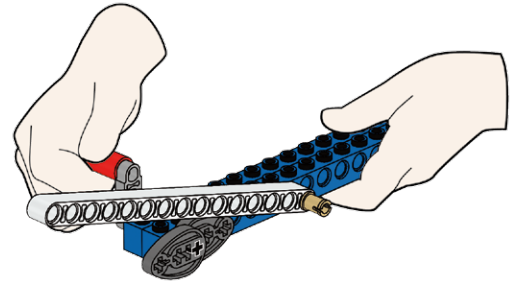
¿Sabías que...?

Los escaladores utilizan levas accionadas por resortes para agarrarse a las hendiduras de la roca y poder enganchar cuerdas de escalada.

H1

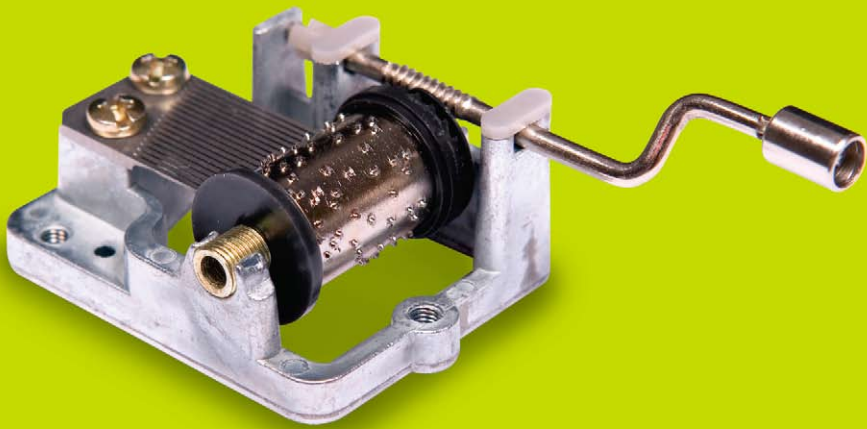
Construir el modelo H1 del libro III, páginas 26 y 27

Gira el mango y describe el movimiento del vástago.





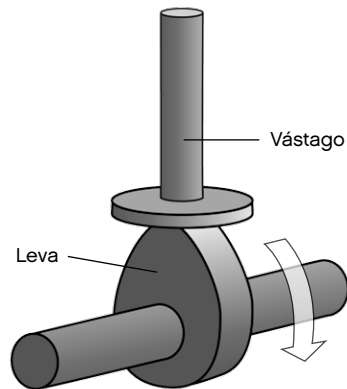
education



Levo

Mecanismos: Leva

Una leva es un contorno con una forma que gira alrededor de un eje, como una rueda giratoria.



El perfil de una leva le permite controlar el tiempo y el grado de movimiento de un vástago. Una leva también puede considerarse un plano inclinado variable. Las levas pueden ser circulares, en forma de pera o irregulares.

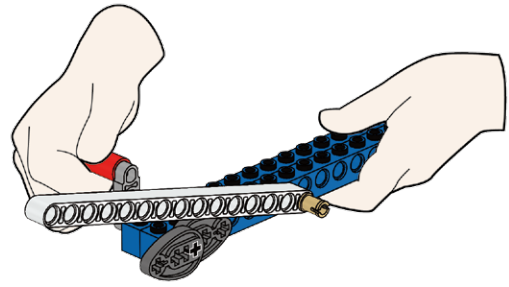
Las levas y los vástagos son muy propensos a desgastarse debido a la fricción. Los vástagos suelen tener pequeños rodillos unidos a ellos para reducir esta fricción.

Aplicaciones comunes con mecanismos de leva incluyen las pinzas, los cepillos de dientes eléctricos o el árbol de levas de un motor.

¿Sabías que...?
Los escaladores utilizan levas accionadas por resortes para agarrarse a las hendiduras de la roca y poder enganchar cuerdas de escalada.

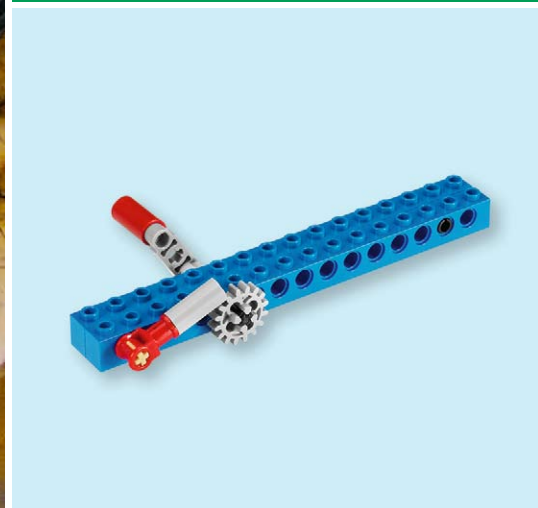
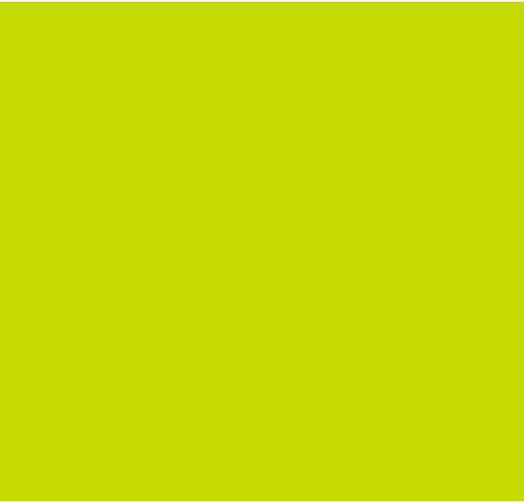
H1

Este modelo muestra un mecanismo de doble leva. Como ambas levas giran, su forma y tamaño dictan la secuencia de ascenso y descenso del vástago.





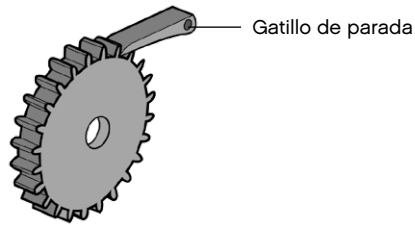
education



Mecanismo de trinquete

Mecanismos: Mecanismo de trinquete

Un mecanismo de trinquete se basa en un engranaje y un trinquete que le sigue al girar la rueda.



Cuando el engranaje se mueve en una dirección, el gatillo de parada se desplaza hacia arriba por los dientes del engranaje, encajando el trinquete en la muesca antes del siguiente diente. El gatillo de parada se frena entonces contra el hueco entre el diente del engranaje, evitando el movimiento de retroceso.

Los mecanismos de trinquete son muy útiles para permitir el movimiento lineal o giratorio en una sola dirección.

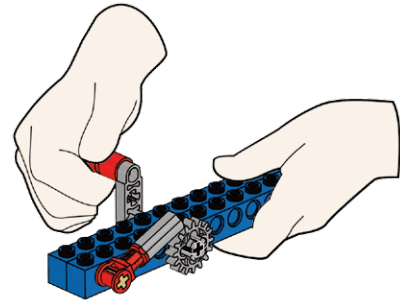
Ejemplos comunes de trinquetes son los relojes, los gatos y las grúas.

¿Sabías que...?
Existen trinquetes instalados en algunos destornilladores que permiten al usuario girarlo con un esfuerzo en una dirección y retroceder para recuperar la posición sin girar el tornillo.

I1

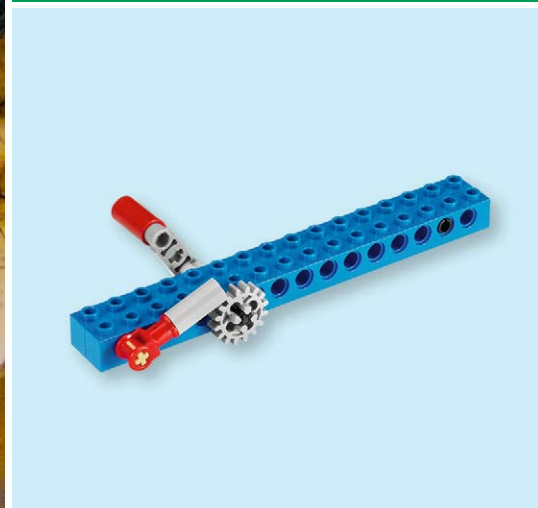
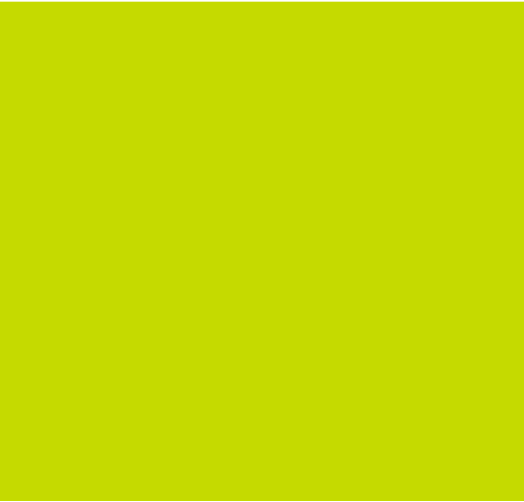
Construir el modelo I1 del libro III, páginas 28 y 29

Gira el mango en ambas direcciones y describe lo que ocurre.





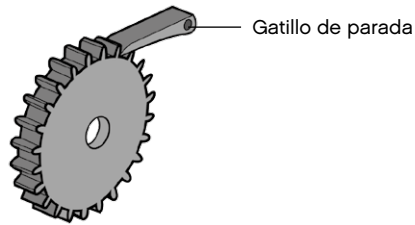
education



Mecanismo de trinquete

Mecanismos: Mecanismo de trinquete

Un mecanismo de trinquete se basa en un engranaje y un trinquete que le sigue al girar la rueda.



Cuando el engranaje se mueve en una dirección, el gatillo de parada se desplaza hacia arriba por los dientes del engranaje, encajando el trinquete en la muesca antes del siguiente diente. El gatillo de parada se frena entonces contra el hueco entre el diente del engranaje, evitando el movimiento de retroceso.

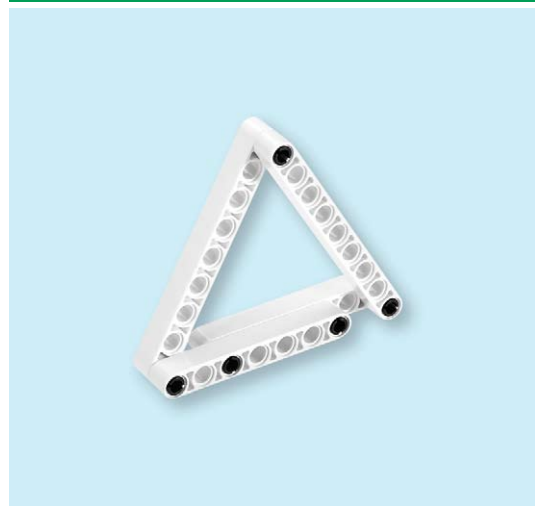
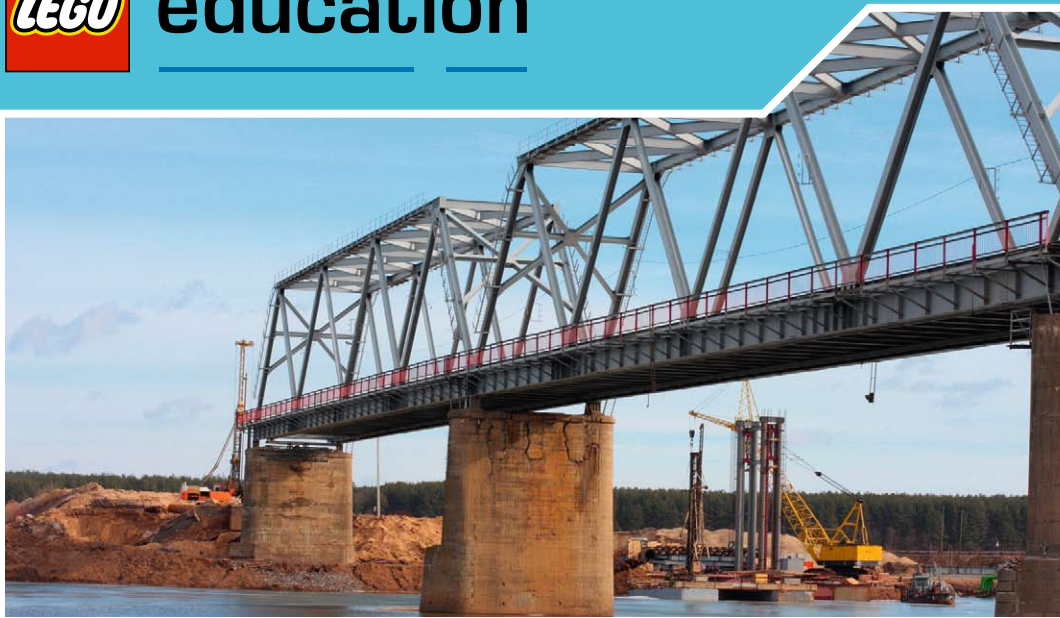
Los mecanismos de trinquete son muy útiles para permitir el movimiento lineal o giratorio en una sola dirección.

Ejemplos comunes de trinquetes son los relojes, los gatos y las grúas.

¿Sabías que...?
Existen trinquetes instalados en algunos destornilladores que permiten al usuario girarlo con un esfuerzo en una dirección y retroceder para recuperar la posición sin girar el tornillo.



education

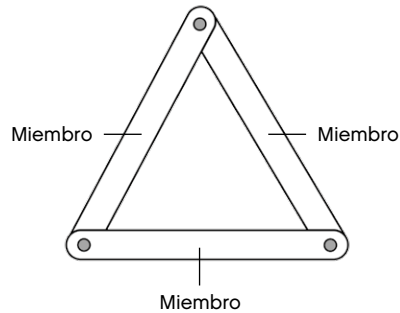


Estructuras

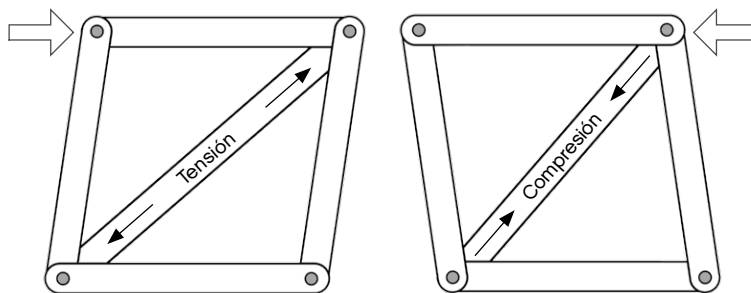
Estructuras

Una estructura es una construcción en la que se organizan las partes individuales para formar un todo. Todas las estructuras se encuentran sometidas a la influencia de fuerzas externas e internas. Ejemplos de fuerzas externas que actúan sobre una estructura son el viento o el peso de camiones o autobuses al pasar sobre un puente. Una fuerza interna puede ser el peso de un tejado o la agitación de un gran motor diesel sobre su soporte. La elección de los materiales afectará al nivel de seguridad de una estructura.

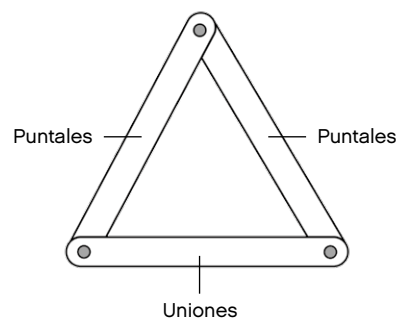
¿Sabías que...?
En los puentes, grúas y torres, e incluso en las estaciones espaciales, suele utilizarse la triangulación para dar rigidez a las estructuras.



Una estructura de soporte está formada por piezas llamadas miembros. Este soporte es rígido por que está triangulado.



Las fuerzas que actúan sobre los miembros se denominan fuerzas tensoras o de compresión. Las fuerzas tensoras estiran la estructura, y las de compresión la comprimen.

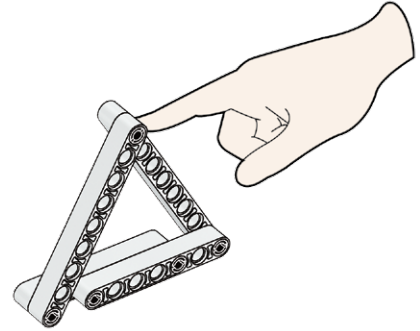


Los miembros en tensión se denominan uniones; los miembros sometidos a compresión se denominan puntales.

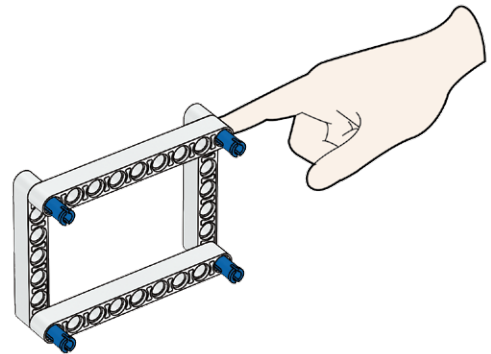
Ejemplos comunes de principios estructurales son los andamios, los edificios y los puentes.

J1**Construir el modelo J1 del libro III, página 30**

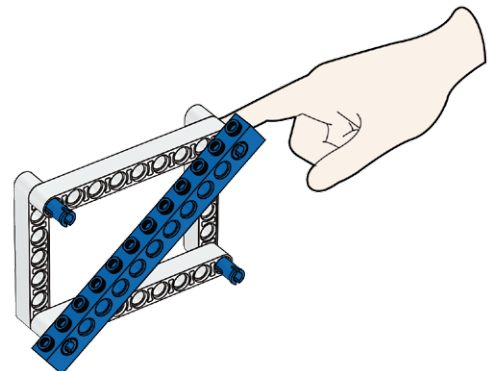
Presiona para crear fuerzas de compresión y tira para crear fuerzas de tensión sobre los miembros del soporte triangular. Describe lo que ocurre.

**J2****Construir el modelo J2 del libro III, página 31**

Presiona y tira para crear fuerzas de tensión o compresión sobre los miembros del soporte triangular. Describe lo que ocurre.

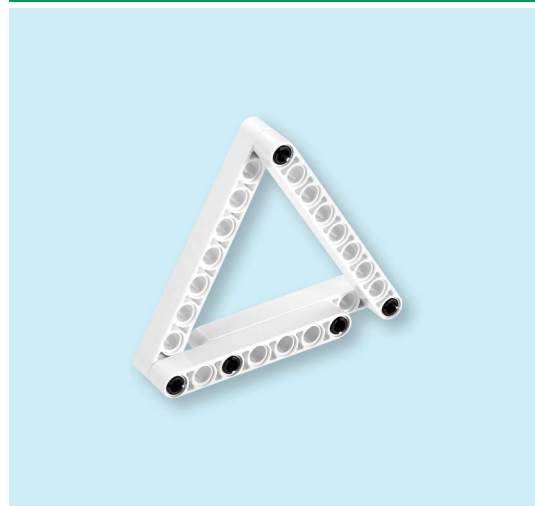
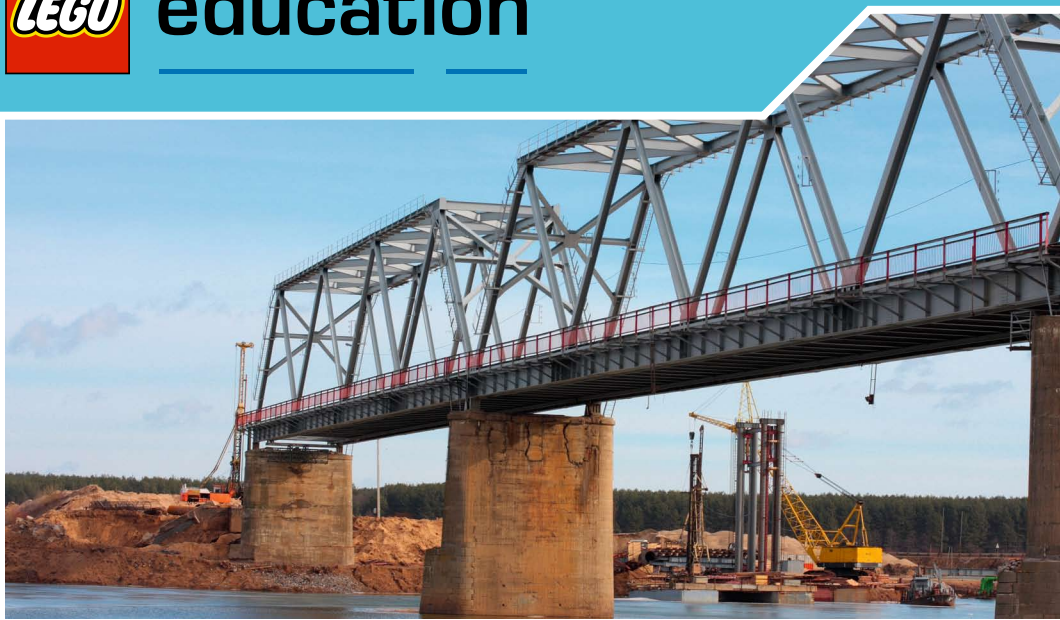
**J3****Construir el modelo J3 del libro III, página 32**

Añade el miembro cruzado, y tira y empuja el soporte rectangular para crear fuerzas tensoras o de compresión. Describe lo que ocurre.





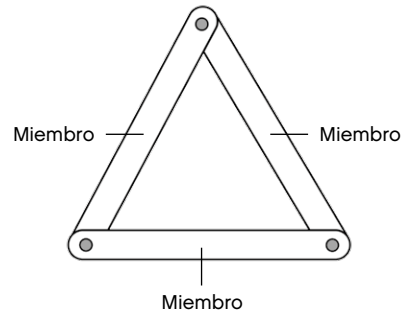
education



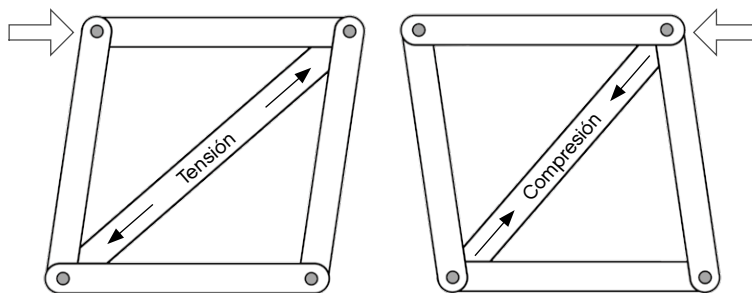
Estructuras

Estructuras

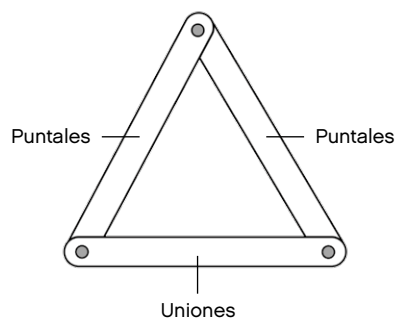
Una estructura es una construcción en la que se organizan las partes individuales para formar un todo. Todas las estructuras se encuentran sometidas a la influencia de fuerzas externas e internas. Ejemplos de fuerzas externas que actúan sobre una estructura son el viento o el peso de camiones o autobuses al pasar sobre un puente. Una fuerza interna puede ser el peso de un tejado o la agitación de un gran motor diésel sobre su soporte. La elección de los materiales afectará al nivel de seguridad de una estructura.



Una estructura de soporte está formada por piezas llamadas miembros. Este soporte es rígido por que está triangulado.



Las fuerzas que actúan sobre los miembros se denominan fuerzas tensoras o de compresión. Las fuerzas tensoras estiran la estructura, y las de compresión la comprimen.



Los miembros en tensión se denominan uniones; los miembros sometidos a compresión se denominan puntales.

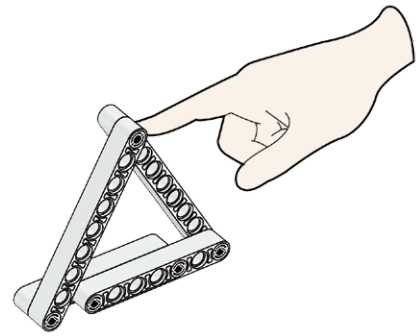
Ejemplos comunes de principios estructurales son los andamios, los edificios y los puentes.

¿Sabías que...?

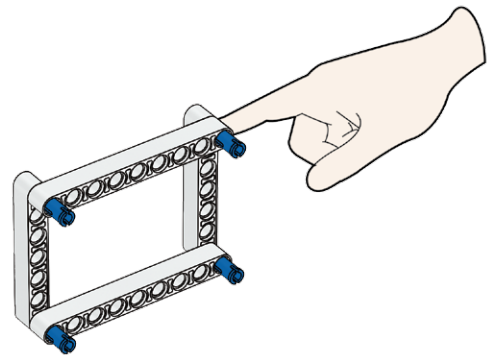
En los puentes, grúas y torres, e incluso en las estaciones espaciales, suele utilizarse la triangulación para dar rigidez a las estructuras.

J1

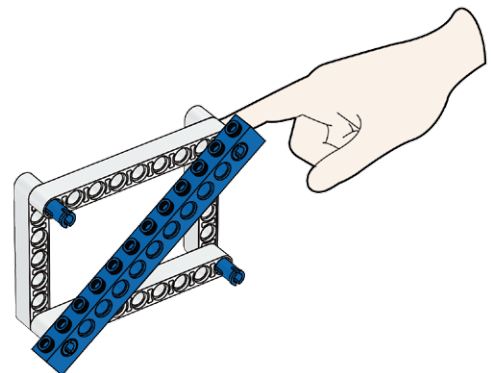
Este modelo presenta una estructura triangular. Cuando se empuja o se tira del soporte triangular, la forma no cambia. El soporte triangular es rígido.

**J2**

Este modelo presenta una estructura rectangular. El soporte rectangular cambia fácilmente al empujarlo o tirar de él. Un soporte rectangular no es rígido.

**J3**

Este modelo presenta una estructura rectangular soportada por un miembro cruzado. El soporte rectangular no cambia al empujarlo o tirar de él gracias al miembro cruzado. Los miembros cruzados otorgan rigidez al soporte rectangular.





Barredor

Diseño y tecnología

- Uso de mecanismos – engranajes biselados, engranajes de aumento, poleas
- Pruebas antes de realizar mejoras
- Sistemas de seguridad

Ciencia

- Medir distancias
- Fricción
- Investigaciones científicas

Vocabulario

- Eficiencia
- Engranaje de aumento
- Deslizamiento
- Polea
- Correa
- Fricción
- Engranaje biselado

Otros materiales necesarios

- Una caja grande de cartón o una pared de cartulina para detener los residuos volantes, de aprox. 60 x 40 cm (≈ 24 x 16 in) sería ideal
- Para los residuos: utilice trozos de papel, ejes de conexión LEGO®, hojas aplastadas o similar

Sugerencia:
No utilice semillas o abalorios, ya que podrían penetrar en el ojo de alguien.

Conectar

La ruta se cubre con residuos y hojas. ¡Su aspecto es terrible y podría ser peligroso si alguien se resbala! Ahora Jack and Jill tendrán la responsabilidad de limpiarlo, pero prefieren divertirse en su carro y no usar los cepillos.

Zog el perro intenta ayudarles pero no lo hace muy bien.

De repente tienen la idea de combinar el cepillo con el carro, aunque no saben exactamente cómo.

¿Puedes combinar un carro y un camino que limpiar?
¡Averigüémoslo!



Construir

Crea la pista de pruebas

Utiliza una mesa o suelo estable y coloca sobre ella tu pared o caja a prueba de accidentes en ella.

Distribuye tiras de papel creando una pista de 10 cm (≈ 4 in) de ancho y 60 cm (≈ 24 in) de largo en tu pista. Este será el camino cubierto de basura.

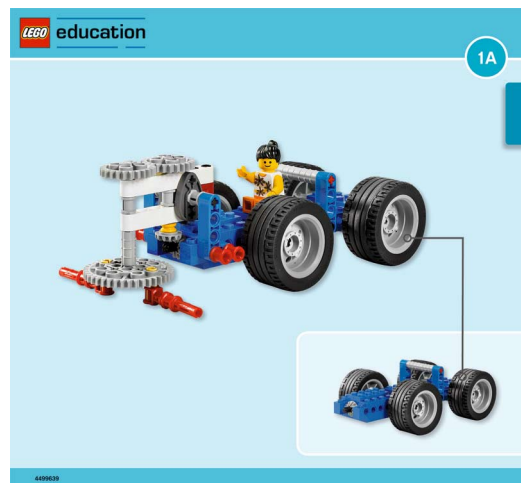
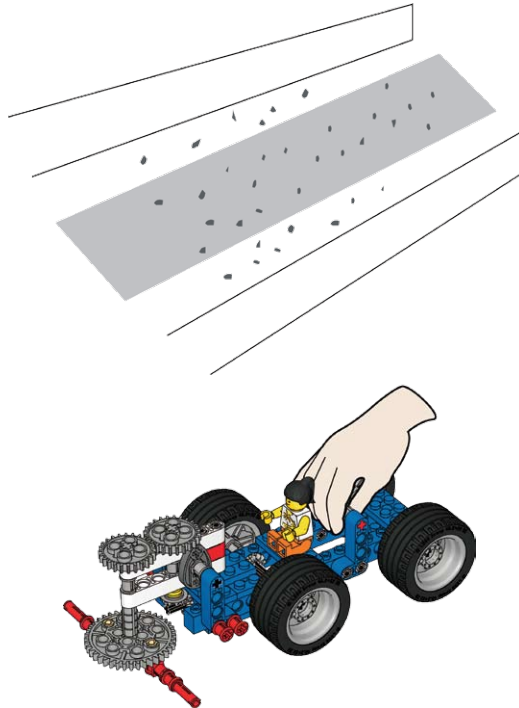
¡Deja mucho espacio a los lados del camino para que vuelen los residuos!

Construye el barredor

(Libros 1A y 1B hasta la página 8, paso 11).

Comprueba que funciona sin problemas

Empújalo suavemente por la mesa. El eje debe poder girar libremente sin golpear el bastidor del carro y las 'cuchillas' deben abrirse y girar sin tocar la mesa.



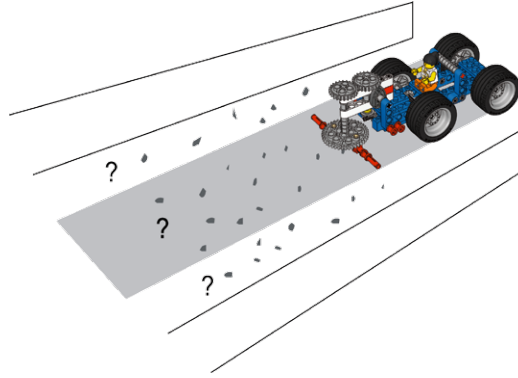
Contemplar

¿Qué tan bien funciona?

Empújalo por el camino sucio. ¿Cuánta basura has podido barrer? ¿Un cuarto? ¿La mitad?

¿Qué problemas has tenido con este diseño? Estima la cantidad que has barrido en comparación con la que ha quedado en el camino.

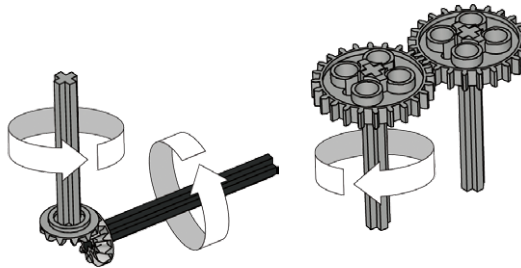
¡No es un barredor muy rápido y no es capaz de recoger la basura!



¿Cual es la transmisión del barredor?

Empuja el barredor para que todas las ruedas del carro giren a la vez. ¿Cuántas veces gira la cabeza del barredor? ¿Puedes explicarlo?

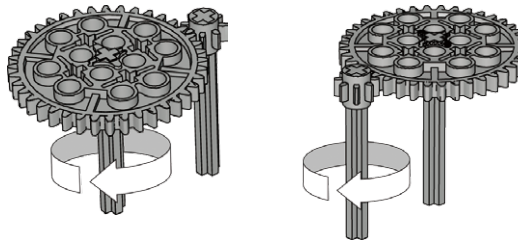
La cabeza del barredor gira una vez. La transmisión es 1:1. Todos los engranajes biselados y rectos que se encajan entre sí tienen el mismo tamaño. Así, no hay ningún cambio de velocidad.



¿Cómo podemos hacer más rápido el barredor?

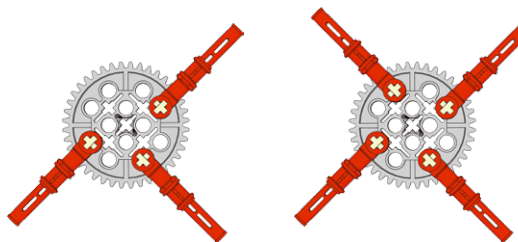
Prueba distintas combinaciones de engranajes (paso 12, paso 13).

El Paso 12 ralentiza demasiado la cabeza del barredor, el paso 13 lo hace 5 veces más rápido. ¡Recuerda que el engranaje de 40 dientes mueve un engranaje de 8 dientes!



Jack y Jill quieren terminar el trabajo lo antes posible para que nadie se caiga sobre las hojas y se haga daño. Para ayudarles, intenta añadir más cuchillas a la cabeza del barredor (paso 14).

Tres cuchillas empeorarían la situación, haciéndola incluso peor que con 2 cuchillas. Cuatro cuchillas sería mejor, y estarían balanceadas.



¡Peligro!

Empuja el barredor y mantén sujeta la cabeza. ¿Qué ocurre y qué problemas puede provocar?

Las ruedas se bloquean y los engranajes saltan. Cualquier cosa que se atasque en el barredor sobrecargaría la máquina o rompería los engranajes.

¿Sabías que...?

Todos los engranajes con dientes regulares, como el engranaje grande, se llaman engranajes rectos.

Sugerencia:

¿Qué hacen los engranajes biselados? Giran la dirección del movimiento 90°. ¡Envían la energía del movimiento a las esquinas!

Barredor

Nombre(s): _____

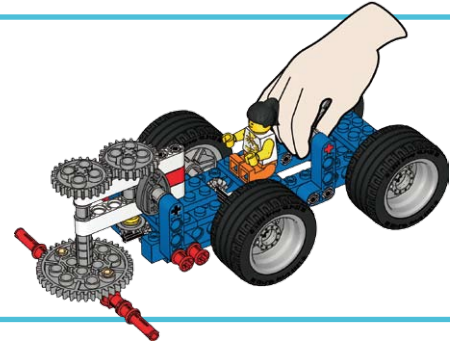
¿Cómo puedes combinar un carro y un camino que limpiar?
¡Averigüémoslo!



Construye el barredor

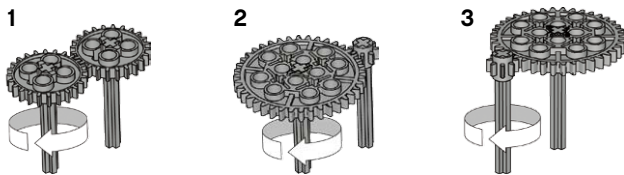
(Libros 1A y 1B hasta el paso 11.)

- Pruébalo
- Si no gira con suavidad, afloja el cojinete del eje y asegúrate de que los ladrillos están bien enlazados entre sí

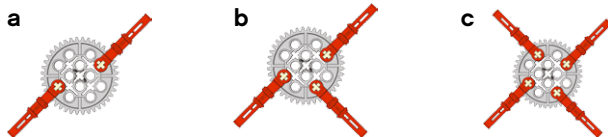


¿Qué hace bueno un Barredor?

- Prueba la velocidad de tus ejes con los siguientes engranajes. Pruébalos con sólo dos cepillos (a).



- Ahora prueba los cepillos con los engranajes MÁS RÁPIDOS para ver si alguno de ellos es mejor durante el barrido



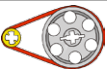
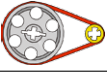
- Prueba distintos barredores y compáralos con tu modelo estándar

Sugerencia: Escribe las palabras de la esquina inferior derecha de esta pagina en los cuadros de arriba al lado derecho. Puedes usarlos más de una vez. Haz también tus propias descripciones.

He probado esto	Mi predicción	¿Qué ha ocurrido?
1a		
2a		
3a		

Igual Más lento Más rápido
 Peor Mejor

Un barredor más seguro

	Predicción	¿Qué ha ocurrido?
		
		

Mis propios descubrimientos:



Intenta también:

- Sosteniendo los cepillos mientras empujas el barredor
- Limpiando los residuos de una alfombra

Mi increíble Barredor de mesa

Dibuja y describe el diseño de tu Barredor
Explica cómo funcionan las 3 mejores partes del diseño.



Caña de pescar

Diseño y tecnología

- Utilizar mecanismos – poleas y palancas
- Investigar el mecanismo de trinquete
- Diseñar y crear un juego

Ciencia

- Fuerzas
- Máquinas que hacen el trabajo más fácil
- Propiedades de los materiales
- Investigación científica

Vocabulario

- Polipasto
- Trinquete
- Gatillo de parada
- Carrete
- Esfuerzo
- Carga

Otros materiales necesarios

- Cartulina – tamaño póster (A2)
- Tijeras
- Rotuladores o marcadores de colores surtidos

Conectar

Jack y Jill están en la fiesta de cumpleaños de un amigo con otros niños. Están en el jardín y han decidido cazar peces en el nuevo estanque.

Se lo están pasando en grande, cuando de repente Jack caza el pez más grande y pesado del estanque. Aún usando toda su fuerza, no es capaz de recoger el carrete.

Jill tiene una idea sobre cómo recoger el carrete. ¿Cómo crees que piensa hacerlo?

**¿Cómo podemos hacer un emocionante dispositivo de pesca para Jack y Jill, y pescar el gran pez?
¡Averigüémoslo!**



Construir

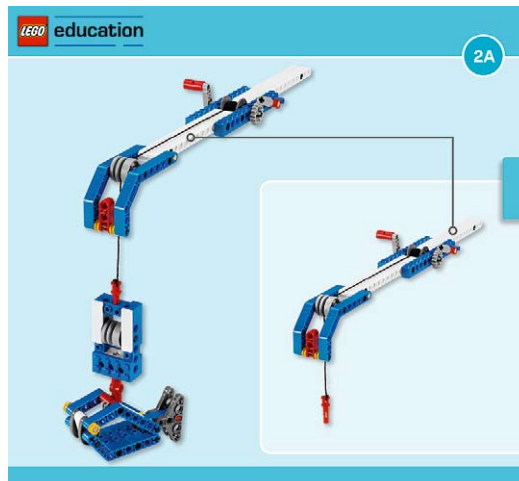
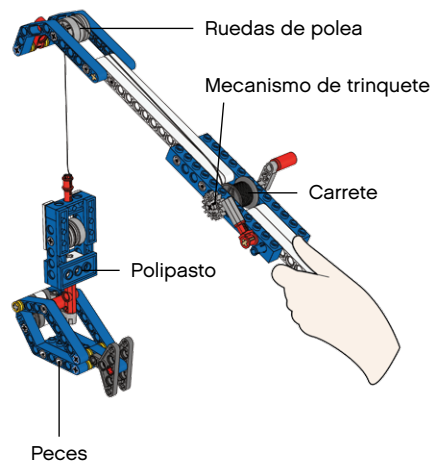
Construir la caña de pescar (incluyendo el polipasto) y el pez
(libros 2A y 2B hasta la página 10, paso 19).

Ajusta tu caña de pescar

Afloja los cojinetes para que el carrete y las poleas rueden libremente. Si no lo haces, no podrás hacer bien las pruebas.

Comprueba si puedes pescar el pez

Puede que necesites más de un intento. Intenta pescar el pez y soltarlo del gancho varias veces.



Contemplar

¿Por qué utilizar un carrete y un trinquete?

Intenta levantar primero el pez grande tirando del hilo. Levántalo entonces utilizando el carrete.

¿Qué notas?

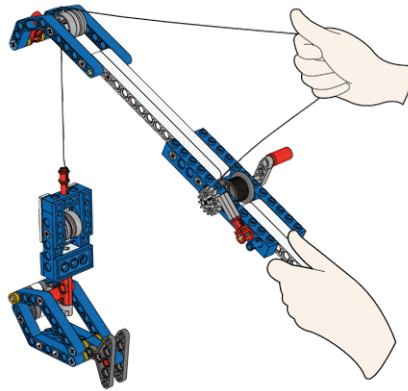
Prueba el sistema de seguridad del mecanismo de trinquete (página 10, paso 19).

¿Qué ventajas tiene?

El carrete hace más fácil levantar el pez.

Pero es más lento que levantarlo con la mano.

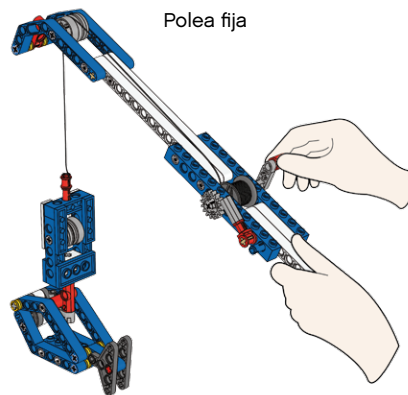
El trinquete bloquea el carrete si dejas de enrollarlo. Es un sistema de seguridad.



¿Qué diferencia introduce una polea más?

Configura la caña de pescar como se muestra en esta imagen. Predice y comprueba los efectos que esto podría tener al pescar el pez.

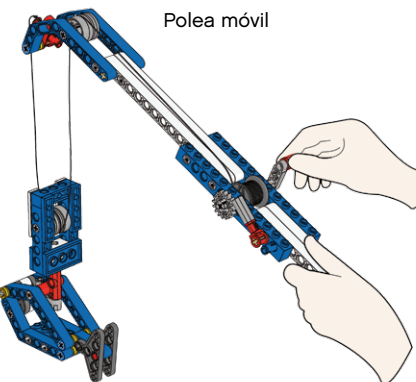
En realidad parece más pesado. Esto ocurre porque no estás utilizando la segunda polea; es una polea fija. ¡Las poleas son pesos muertos a menos que se conecten correctamente!



Polea fija

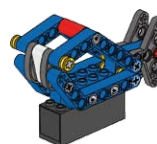
Configura la garrucha como se muestra en la página 11, paso 20. Predice y comprueba los efectos de esta configuración al pescar un pez.

Incluso el pez más pesado sería fácil de elevar. Utilizar dos poleas (una fija y otra móvil) significa que sólo se necesita la mitad de esfuerzo para elevar el pez. Pero será más lento enrollar el hilo y necesitas enrollar dos veces más para levantar el pez.



Polea móvil

Añade una carga (el elemento de peso) al pez y prueba de nuevo tu caña de pescar. Averigua cuál es la forma más sencilla de pescar el pez pesado.



¿Sabías que...?

Las grandes grúas utilizan este sistema para elevar pesadas cargas con motores pequeños. Algunos sistemas de polea, también llamados aparejos, utilizan hasta seis o más ruedas de polea.

¿Sabías que...?

¡El elemento de peso contiene placas de acero, y pesa exactamente 53 g!

Continuar

Diseña y crea tu propio juego de pesca

Pesca tantos peces como puedas en el menor tiempo posible. Construye varios 'peces locos', como se muestra en la imagen. Inventa uno tú mismo. ¿Podrás hacer que parecieran más reales?

Engánchalos y observa cuáles son fáciles y cuáles son difíciles de pescar.

Definan las reglas y el sistema de puntuación de pesca. ¿Qué diseños conseguirían mayor puntuación al pescar un pez?

Juega contra reloj. ¿Qué puntuación has conseguido en 60 segundos?

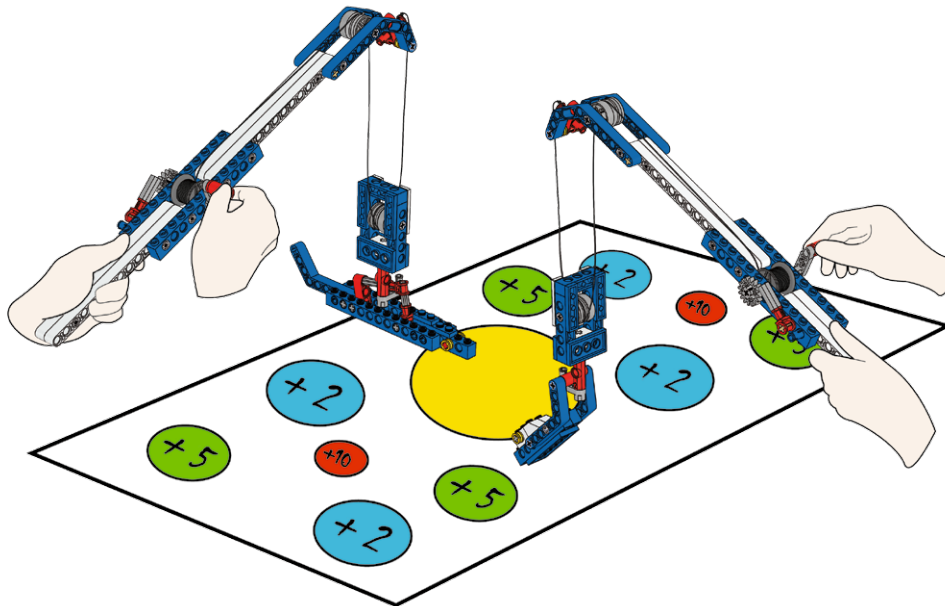
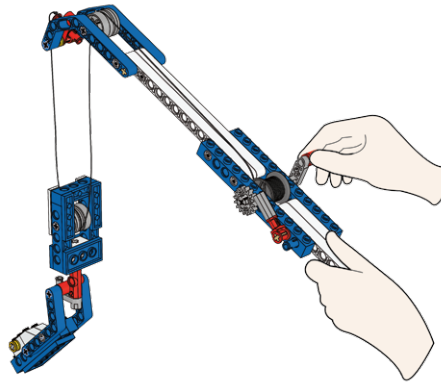
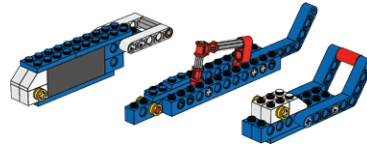
Inténtalo de nuevo. ¿Cuánto ha mejorado tu puntuación con cada nuevo intento?

Desafíos adicionales: Ordenar peces

Diseña un tablero de juego con objetivos de distintos tamaños o 'cestas' en las cuales colocar los peces.

Diseña sistemas de puntuación por pescar un pez e introducirlo en una cesta.

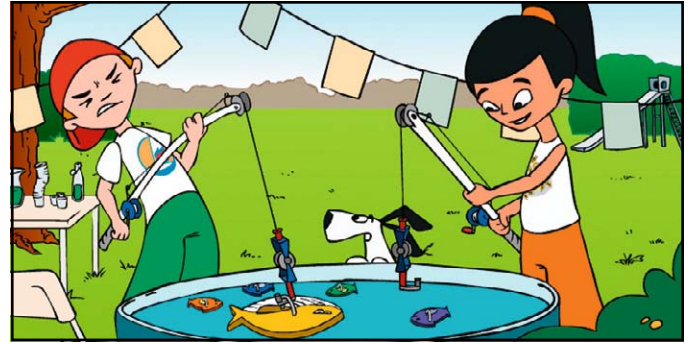
Pide a otro equipo que juegue al gran 'Juego de pesca'.



Caña de pescar

Nombre(s): _____

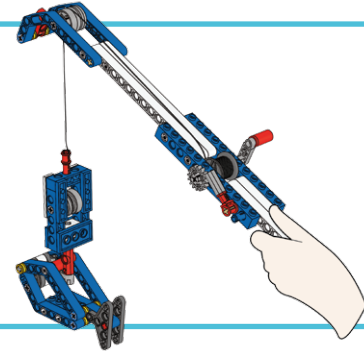
¿Cómo podemos hacer un emocionante dispositivo de pesca para Jack y Jill, y pescar un gran pez? ¡Vamos a averiguarlo!



Construir la caña de pescar (incluyendo el polipasto) y el pez

(libros 2A y 2B hasta la página 10, paso 19).

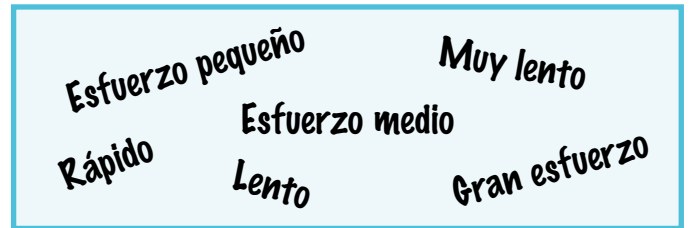
- Asegúrate de que el carrete y las poleas giren con la mayor libertad posible.



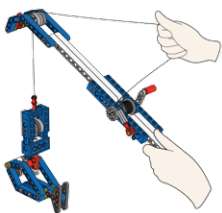
¿Qué características de tu caña hacen más fácil pescar un pez grande?

Predice y prueba:

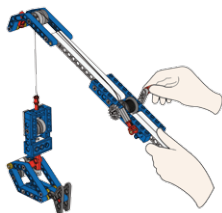
- ¿Cuánto **esfuerzo** necesitarás para levantar el pez cada vez?
- ¿Cuánto **tiempo** necesitas para levantar cada pez?
- ¿Qué carrete es el **más rápido**?
- ¿Qué carrete es el **más lento**?
- Prueba usando el trinquete.



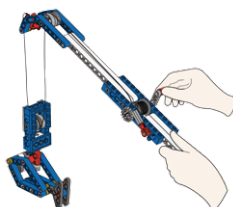
Sugerencia: Escribe estas palabras en los cuadros. Puedes usarlos más de una vez.






– con la mano y una polea fija



– con el carrete y una polea fija

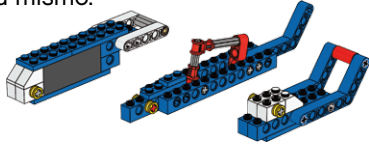


– con el carrete y **dos** poleas; una fija y otra móvil

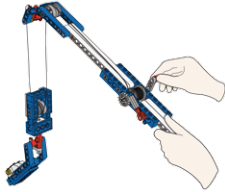
	Mi predicción	¿Qué ha ocurrido?	Velocidad real
			
			
			

Diseña y crea tu propio juego de pesca

Construye varios 'peces locos', como se muestra en la imagen. Inventa uno tu mismo.



Engánchalos y observa cuáles son fáciles y cuáles son difíciles de pescar. Caza tantos 'peces' como puedas en el menor tiempo.



Define las reglas y el 'sistema de puntuación' de pesca. ¿Qué diseños conseguirían mayor puntuación al pescar un pez?

Juega 'contrarreloj'. ¿Qué puntuación has conseguido en 60 segundos al realizar los intentos 1, 2 y 3?

1	2	3

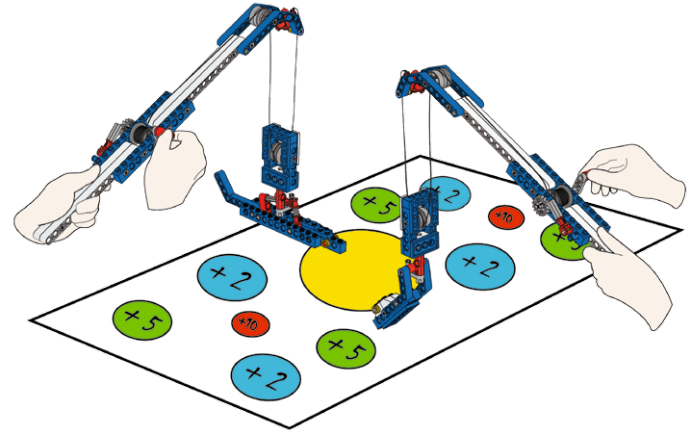
Mi caña de pescar

Dibuja y describe tu mejor diseño para una caña. Explica cómo funciona el gancho, la manivela y las poelas.

Desafíos adicionales: Ordenar peces

Diseña un tablero de juego con objetivos de distintos tamaños o 'cestas' en las cuales colocar los peces. Diseña sistemas de puntuación por pescar un pez e introducirlo en una cesta.

Pide a otro equipo que juegue al gran 'Juego de pesca'.





Diversión en carros

Diseño y tecnología

- Uso de mecanismos – poleas y palancas
- Montaje de componentes

Ciencia

- Medir distancias
- Leer y calibrar escalas
- Fuerzas
- Energía del movimiento
- Energía de la posición
- Fricción y resistencia al aire
- Investigación científica

Vocabulario

- Masa
- Posición
- Fricción
- Eficiencia

Otros materiales necesarios

- 4 metros (\approx 4 yardas) de piso plano
- Cinta adhesiva, regla de metro, o cinta de medir
- Una plancha o estante de madera de al menos 1 metro (\approx 1 yarda) de longitud
- Hilera de libros o cajas para elevar la plancha
- Ladrillos LEGO® para hacer medidas
- Rotulador de pizarra
- Tijeras
- Opcional: copias de escalas calibradas

Conectar

Jack y Jill están, como siempre, discutiendo. Están haciendo carros para ver quien puede llegar más lejos en la Colina de lanzamiento del parque Greenall de su ciudad.

Jill dice que si pone más peso en su carro, bajará más rápido porque el carro será más pesado. Jack cree que dado que cuesta más trabajo mover objetos pesados, su carro llegará más lejos. Prefiere usar ruedas más grandes, aunque Jill no está tan segura de que esa idea le ayude demasiado.

**¿Quién llegará más lejos? ¿El carro más ligero o el más pesado? ¿El de las ruedas más grandes o el de las más pequeñas?
¡Averigüémoslo!**

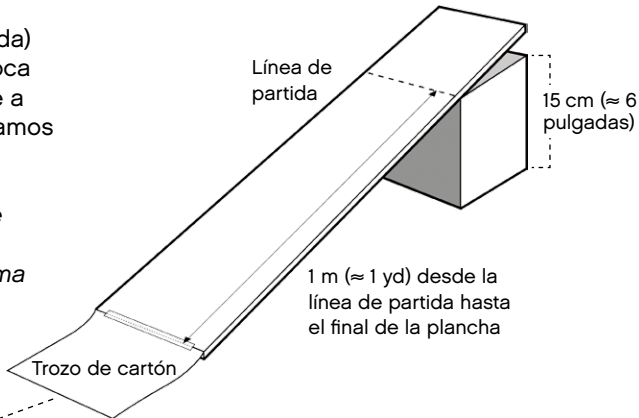


Construir

Construye la Colina de lanzamiento

Dibuja una línea inicial de 1 metro (≈ 1 yarda) desde un extremo de la plataforma. Coloca un soporte para que la línea inicial quede a 15 cm (≈ 6 in) del suelo. ¿Por qué necesitamos usar una línea de partida?

La necesitamos para asegurarnos de que todas las pruebas son iguales; todos los carros debe recorrer exactamente la misma distancia en la rampa.

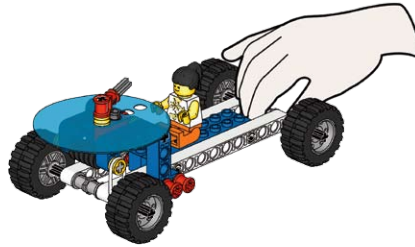


Aprox. 4 m (4 yardas) de piso plano

Construye el carro

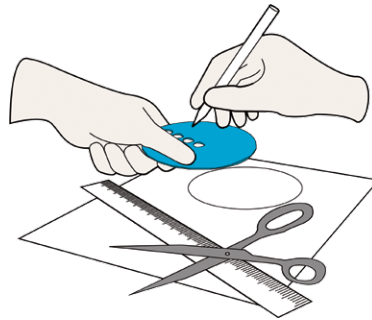
(Libros 3A y 3B hasta la página 6, paso 12).

- Prueba el carro en la rampa. ¿Funciona el modelo correctamente? Si no es así, comprueba que todos los ejes y cojinetes pueden girar libremente. Comprueba también que todos los elementos se encuentren firmemente unidos entre sí

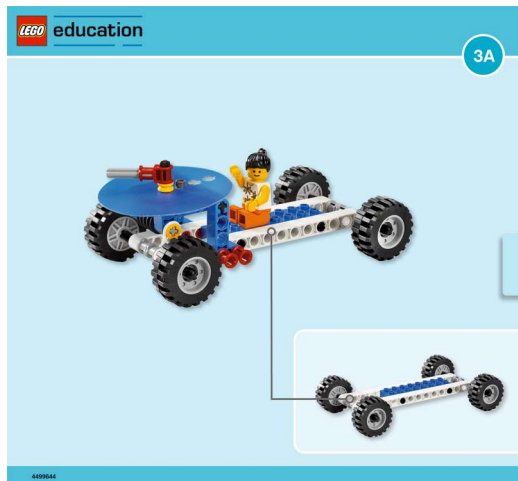


Traza la escala

Haz las marcas en el disco de plástico azul o recorta un círculo un trozo de papel. Coloca marcas de escala y ponlo delante del disco de plástico azul.



Sugerencia:
Si el grosor de la plancha es demasiado grande y los carros se golpean al caer, usa un trozo de cartulina que disminuya la altura gradualmente.



Contemplar

Mide la distancia que recorre el carro vacío. Mídalo con un metro y compáralo con el puntero y el dial. Registra la distancia y utiliza un ladrillo LEGO® para marcar el punto en el que se ha detenido. Pruébalo al menos tres veces para asegurarte de que has dado una respuesta científicamente correcta.

Un carro sin carga rueda unos 160 cm (≈ 5.25 ft). Es más de una vuelta del dial. El dial tiene una precisión de unos centímetros.

Traza divisiones de dial de 1 m (≈ 1 yd) en el disco de plástico con un rotulador de pizarra que se pueda borrar. Deja que el carro baje de nuevo la rampa y observa si ha recorrido aproximadamente 160 cm (≈ 5.25 ft) observando el dial y el puntero (una revolución completa del disco y algo más de la otra mitad). Realiza varias pruebas. No es necesario utilizar reglas ni cintas de medida - sólo las lecturas del dial.

Añade un ladrillo al carro (libro 3B, página 7, paso 13). Predice la distancia que recorrerá esta vez colocando otro ladrillo marcador en la pista. Haz entonces la prueba.

El carro recorrerá aproximadamente el doble de distancia. El peso del ladrillo "cayendo" con el carro le otorga casi el doble de energía en movimiento. Sin embargo, observa también que el peso extra crea fricción en los ejes y ralentiza el carro.

¿Qué observas en el puntero?

El puntero da más de una vuelta. Necesitarás contar cuántas veces da la vuelta.

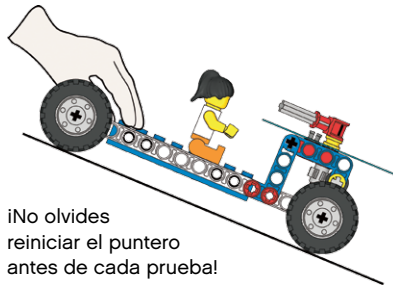
Pruébalo varias veces para asegurarte de que tus hallazgos son consistentes.

La Gran Rueda de Jack

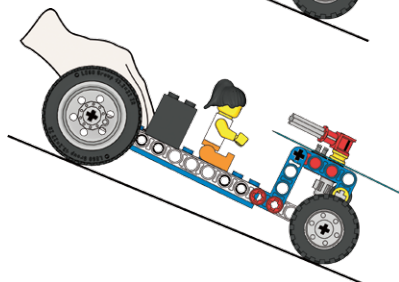
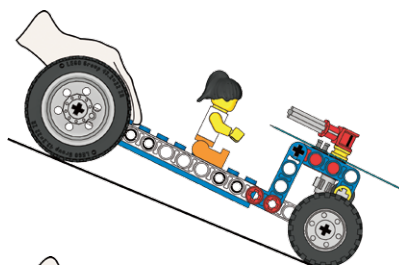
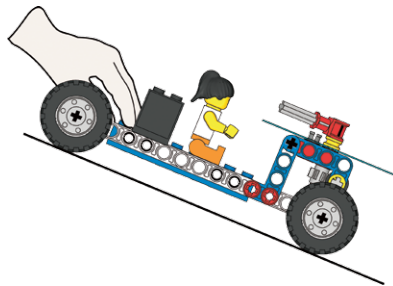
¿Ayudarán las ruedas grandes a avanzar más al carro que las ruedas pequeñas? Colócalas en el eje trasero y prueba la rampa (libro 3B, página 7, paso 14).

Primero prueba sin carga (libro 3B, página 7, paso 14), y después con la carga (libro 3B, página 8, paso 15).

Normalmente, el carro llega más lejos. Existen dos razones: más peso = más energía, y el eje trasero se mueve más despacio, lo cual significa menor fricción.



¡No olvides reiniciar el puntero antes de cada prueba!



Sugerencia: Observa la distancia que recorre el carro hacia abajo. El puntero del disco de plástico pasa por cero por primera vez cuando el carro toca el suelo. Mide exactamente 1m a cada vuelta.

¿Sabías que...? El carro vacío pesa unos 58 g (≈ 2 oz). Y los ladrillos pesan unos 53 g (≈ 1.9 oz)... ¡Casi lo mismo!

¿Sabías que...? Las ruedas grandes pesan 16 g (≈ 0.5 oz) cada una y las pequeñas sólo 6 g (≈ 0.2 oz) cada una.

Continuar

Superescala

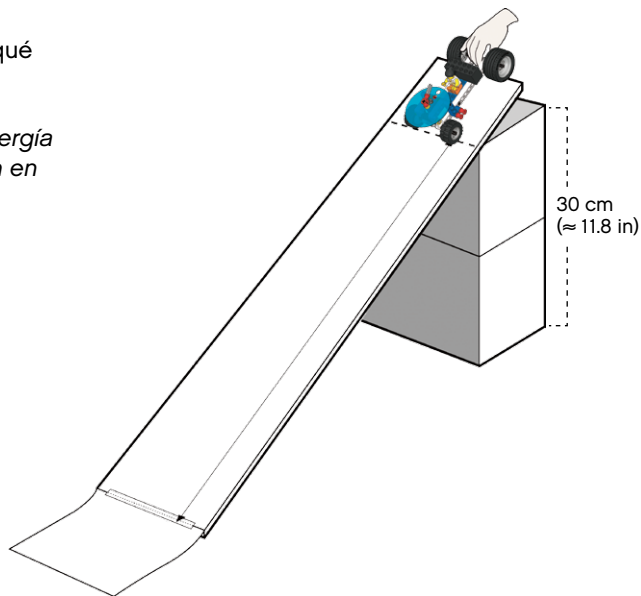
Libro de construcción 3B hasta la página 12, paso 12. Reemplaza el engranaje de 8 dientes por el de 24 dientes. Predice y prueba después la distancia que recorre el carro antes de que el puntero complete una revolución.

Rodará 3 metros (\approx 3 yardas). La nueva rueda de engranaje posee el triple de dientes que la pequeña. El tornillo sin fin tiene que girar 3 veces para que el engranaje de 24 dientes gire una vez. Ahora necesitarás calibrar la escala para medir distancias con precisión de hasta 3 metros (\approx 3 yardas).

Súper pendiente

Predice primero y comprueba después qué ocurrirá si doblas la altura de la colina.

Doblas la energía potencial, doblas la energía en movimiento, pero no doblas la fricción en los ejes.



Diversión en carros

Nombre(s): _____

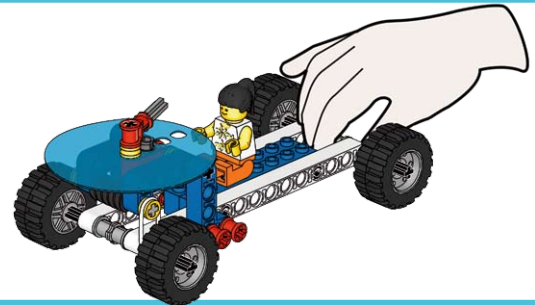
¿Quién llegará más lejos? ¿El carro más ligero o el más pesado? ¿El de las ruedas más grandes o el de las más pequeñas? ¡Averigüémoslo!



Construye el carro

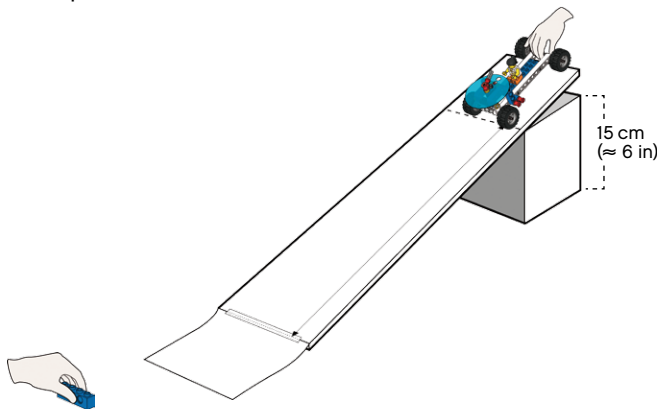
(Libros 3A y 3B hasta la página 6, paso 12).

- Comprueba que los ejes y cojinetes giran suave y libremente
- Deja que tu carro baje la rampa



¿Qué rodará más ... la carga pesada o la carga ligera?

- Sugerencia: Coloca un ladrillo marcador junto a la pista en el punto en el que creas que se detendrá el carro
- Reinicia el puntero en el dial después de realizar cada prueba



¿Son las ruedas grandes mejores que las pequeñas?

- Prueba a usar ruedas grandes en el eje trasero

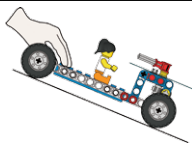
Realiza las siguientes pruebas:

	Mi predicción	Mis medidas
 Peso extra		
 Ruedas grandes		
 Ruedas grandes y peso extra		
?		

Escalas más grandes ... y colinas más inclinadas

Libro de construcción 3B hasta la página 12, paso 12. Cambia la posición de la rampa y elévala 30 cm (≈ 12 in) en altura. Prueba los distintos tipos de carros.

Qué he averiguado haciendo la pendiente más inclinada:

	Mi predicción	Mis medidas
		

¡Mi increíble coche de carreras!

Dibuja tu carro favorito.
Explica cómo funcionan las 3 mejores partes de tu carro.



El Martillo

Ciencia

- Registrar los datos
- Fricción
- Fuerza
- Momento
- Investigación científica

Diseño y tecnología

- Utilizando mecanismos - palancas, levas y planos inclinados
- Propiedades de los materiales
- Pruebas de seguridad del producto
- Combinando materiales
- Programación mecánica de acciones

Vocabulario

- Levas
- Secuenciación
- Fricción
- Seguridad del producto

Otros materiales necesarios

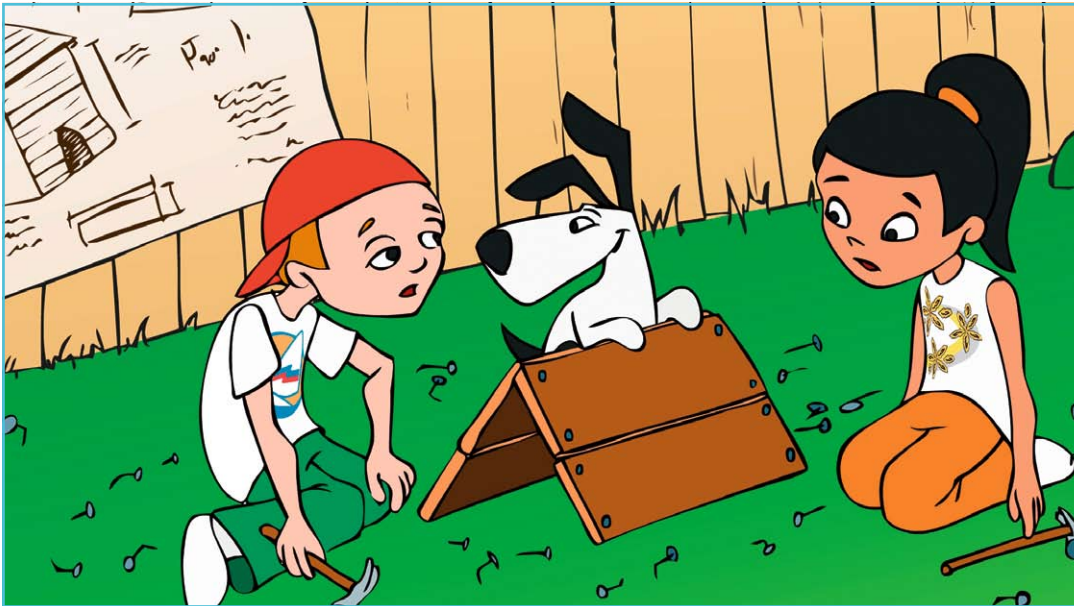
- Materiales decorativos: lana, papel de aluminio, cartulina
- Tijeras
- Cinta adhesiva

Conectar

¡Jack y Jill se divierten martilleando! Intentan construir una pequeña casa para Zog el perro, pero la madera que están utilizando es muy dura y necesitan utilizar muchos clavos para que se sostenga.

Después de un rato están cansados, e intentan pensar en otra forma más sencilla de clavar los clavos en la madera. Dos cerebros piensan más que uno, así que intentan resolver el problema entre los dos. ¿Puedes ayudarles a probar una solución que funcione y que les resulte más fácil clavar los clavos?

¿Cómo podrías hacer una máquina que clave eficazmente clavos sobre distintas superficies?



Construir

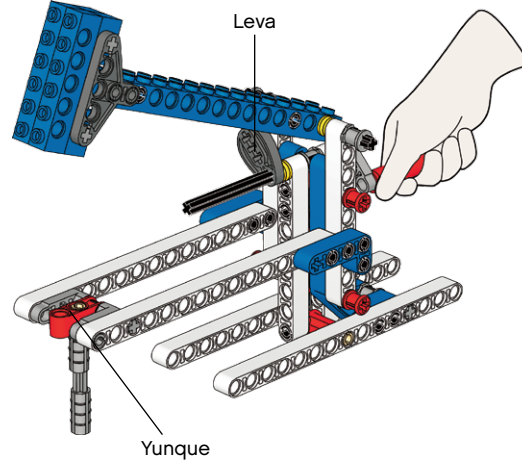
Construye el martillo

(Libro 4A hasta la página 4B, paso 11).

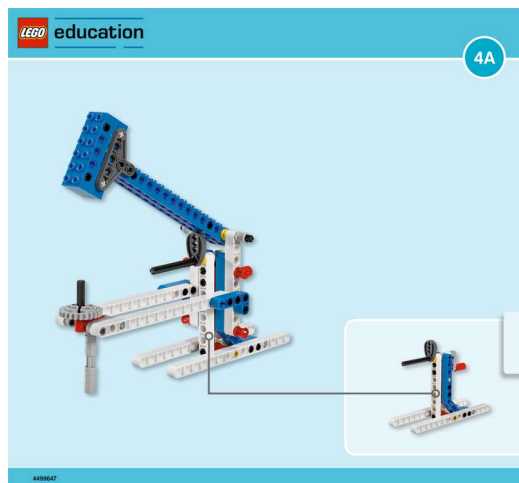
Pruebas

Gira el asa del martillo con la mano.
¿Se eleva y cae con suavidad?

Si está demasiado rígido, comprueba que los cojinetes del eje no tocan los ladrillos y crean demasiada fricción.



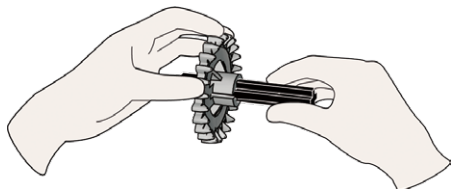
◀ **¿Sabías que...?**
Los laboratorios de investigación LEGO® se aseguran de que todos los elementos tengan el agarre adecuado para que los niños puedan manipularlos con seguridad. ¡Lo llamamos 'clutch power' y está medido con gran precisión!



Contemplar

¿Puedes medir las fuerzas de agarre con la mano?

Inserta el eje en cada engranaje – y pásalo hasta el final. Puedes ordenarlos desde el de más agarre (mayor fricción) al de menor agarre?



¿Cómo podemos medir con más precisión el agarre?

- Usa el mismo tamaño de eje para probar cada engranaje
- Gira el eje para martillar
- Cuenta los golpes hasta que el eje entre en cada engranaje

en nuestras pruebas, el engranaje de 8 dientes es el que ofrece menor fricción. Es tan pequeño que resulta fácil agarrarlo con los dedos. El siguiente es el piñón de corona. Aunque es demasiado grande para sostenerlo, posee dientes puntiagudos. Los engranajes de 24 y 40 dientes poseen más fricción ya que tienen más dientes, son fáciles de agarrar y transmiten la mayor cantidad de potencia a un modelo.

¿Proporciona el martillo una forma mejor que el tacto de probar la fricción del eje?

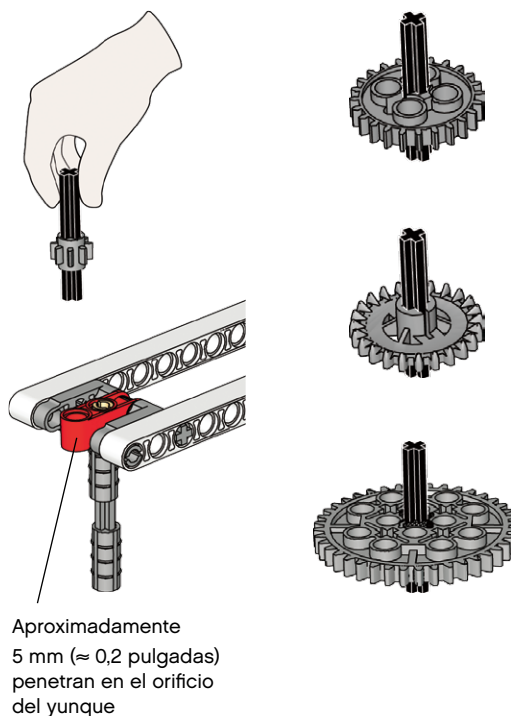
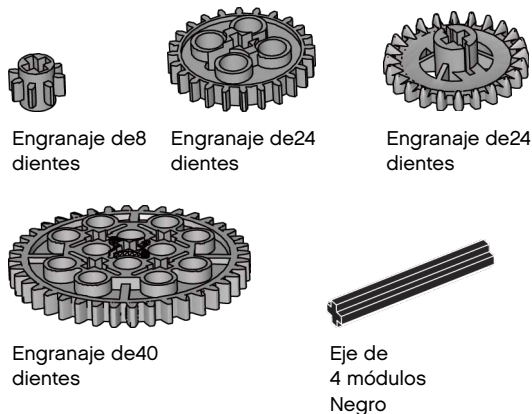
Si golpeas cada engranaje varias veces, observarás cada vez resultados muy similares. Este martillo es un auténtico instrumento científico y proporciona mejores resultados que la observación. Los laboratorios LEGO® tienen grandes máquinas que hacen el mismo trabajo, pero con mucha más precisión.

¿Qué más puede hacer la leva?

En la página 14, paso 18, puedes realizar una modificación para que el martillo golpee dos veces por cada giro de la manivela. Cambia también la posición del eje en la leva para crear distintas acciones o tiempos. Intenta conseguir una elevación lenta y una caída rápida, o una elevación rápida y una caída lenta.

Opcional: Usa un martillo más pesado

Hará girar los ejes más rápido. Necesitas emplear más energía para levantar el martillo, pero cae con más fuerza. Tiene más momento. El borde de la leva es un plano inclinado, lo cual hace más sencillo levantar cargas pesadas.



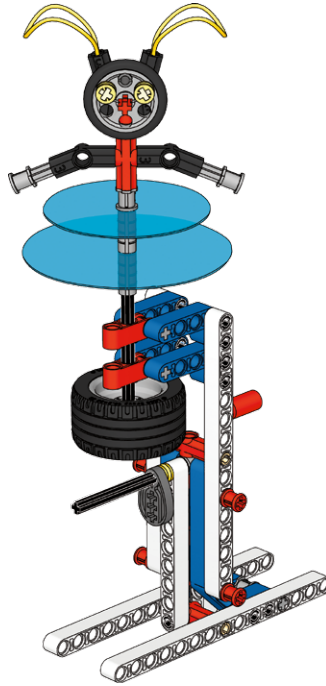
Continuar

¡Bailarina saltarina!

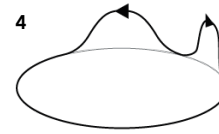
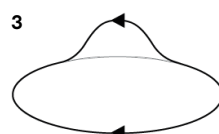
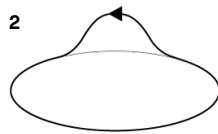
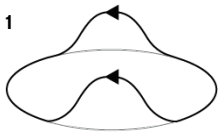
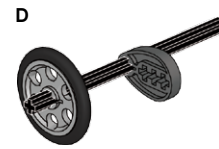
Construye la bailarina del libro 4B, página 23, paso 21

- Predice y comprueba qué ocurre al girar la manivela

Se eleva, cae y gira al mismo tiempo.



- Puedes predecir el 'baile' que generará la leva al realizar las modificaciones mostradas
- Ahora pruébalo y observa



Respuesta: A2, B1, C4, D3.

¡Deco-rotala!

Añade una decoración divertida. Haz una pantalla de cartulina para ocultar las levas. ¿Podría alguien averiguar cómo funciona tu programa de baile viéndola bailar? Haz que mueva los brazos mientras hace piruetas.

¿Sabías que...?

Las levas se utilizan en carros, relojes, juguetes, máquinas cortacéspedes y cerraduras - de hecho se utilizan en todos aquellos aparatos que necesitan realizar acciones temporizadas. Trae relojes, juguetes, cerraduras y demás cosas que contengan levas. Desmóntalos y mira como se mueven las levas..

Nota:

En realidad, la rueda es una leva redonda. Hace girar a la bailarina pero no la eleva.

El Martillo

Nombre(s): _____

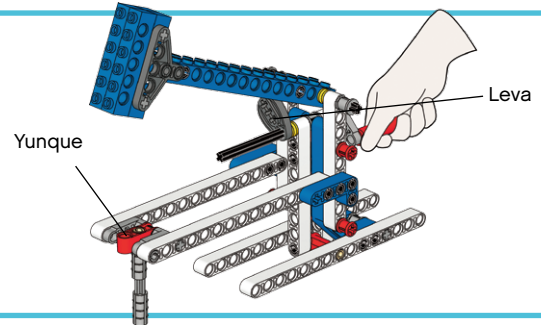
¿Cómo puedes hacer que la máquina martilladora haga más fácil golpear clavos diferentes en distintas superficies? ¡Averigüémoslo!



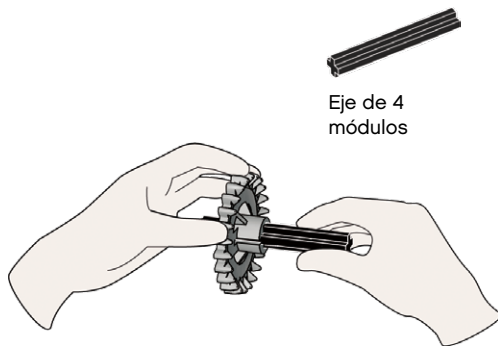
Construye el martillo

(Todo el 4A y 4B hasta la página 11, paso 14).

Asegúrate de que el martillo se eleva y cae con suavidad. Si está demasiado rígido, afloja los cojinetes y asegúrate de que los demás elementos se encuentran bien conectados entre sí.



¿Qué engranajes poseen la mayor fricción al probarlos con la mano?

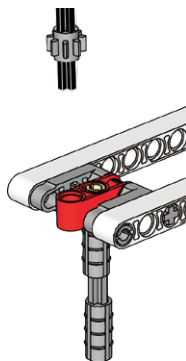


¿Cuánta fuerza hace falta para empujar el eje a través de cada engranaje?

Engranaje de 8 dientes	24 dientes	Piñón de corona de 24 dientes	40 dientes engranaje

4 = más fuerza, 1 = menos fuerza

¿Qué engranajes poseen la mayor fricción al probarlos con el martillo?



¿Cuántos golpes necesita dar el martillo para insertar el eje a través de cada engranaje?

8 dientes	24 dientes	Piñón de corona de 24 dientes	40 dientes

¿Cuál es el mejor sistema y por qué?

Bailarina

- Construye la bailarina del libro 4B, página 23, paso 21
- Prueba los siguientes diseños de leva (programa de baile)
- Conecta cada árbol de levas con uno de los 4 'diagramas de baile'



Diagrama de baile 1



Diagrama de baile 2

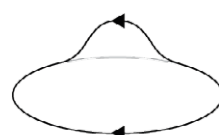


Diagrama de baile 3

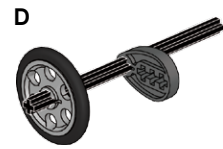


Diagrama de baile 4



Intenta también:

- Decoraciones increíbles
- Ocultando las levas – ¿Puede alguien averiguar tu programa de baile?
- Haciendo ondular los brazos de la bailarina
- Haciendo tus propios perfiles de leva

Mi escultura móvil

Dibuja y nombra tu escultura o juguete móvil favorito que utilice levas.
Explica cómo funcionan las 3 mejores partes de tu escultura o juguete.



Rueda de medición

Diseño y tecnología

- Uso de mecanismos – engranajes de aumento, engranajes de reducción
- Montando componentes
- Combinando materiales

Ciencia

- Medir distancias
- Escalas de calibración
- Investigaciones científicas

Vocabulario

- Calibración
- Escalas
- Engranajes de reducción
- Errores
- Precisión

Otros materiales necesarios

- Regla
- Tres objetos de lado recto menores de 1 m (\approx 1 yd) de largo
- Espacio en un suelo plano para realizar con seguridad un salto largo
- Rotuladores o marcadores de pizarra

Conectar

Jack y Jill están en el parque, preparándose para el día del deporte de su escuela. Su deporte favorito es el salto de longitud. Jack acaba de hacer un gran salto. Está muy emocionado y quiere saber cuánta longitud ha saltado.

Jill no tiene un metro lo suficientemente grande como para medir la distancia, así que lo hace con pasos. Zog el Perro cree que puede saltar mucho más así que también lo intenta.

Jill dice que el salto de Jack mide 58 cm (\approx 22.8 in).

Es el turno de Jill, ahora saltará ella. Dice que su salto ha sido de 4 metros (\approx 4 yardas), de manera que Jack cree que no está haciendo bien las mediciones.

Necesitan algún dispositivo que les permita medir correctamente un salto largo.

**¿Qué tipo de máquina de medida podrías inventar para ayudarles a medir un salto largo?
¡Averigüémoslo!**

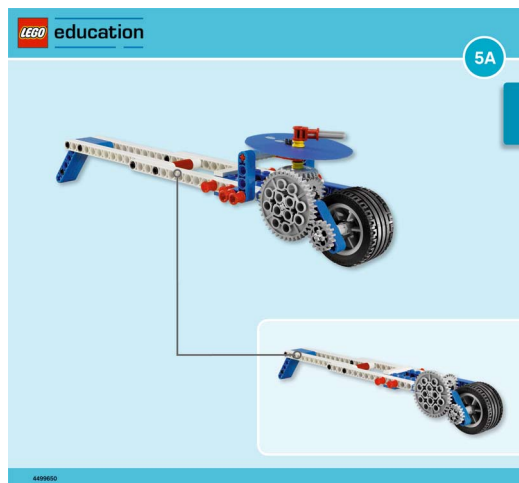


Construir

Construye la rueda de medición

(Libros 5A y 5B hasta la página 6, paso 11).

- Si usas rotuladores o marcadores de pizarra, puedes escribir directamente en el disco marcador de plástico. Si no tienes rotuladores, traza un disco similar para poder pintar en él
- Asegúrate de que el puntero se mueve suavemente al presionar la rueda de medición. Si se atasca, afloja los cojinetes y asegúrate de que los demás elementos estén enlazados con firmeza
- ¿Qué tan eficaz es este dispositivo de medida? Profesor, pídale a sus estudiantes que hagan una lista de ideas.
- Haz las marcas en el disco de plástico azul o recorta un círculo de papel. Coloca marcas de escala y ponlo encima del disco de plástico.



Contemplar

Resultado: Hacer una medida con los pies

¿Cuántos “pies” caben en la escala?
 ¡Mide tu zapato – varias veces! Marca un cero y después añade otra marca en el marcador cada vez que llegues al final de tu zapato hasta que hayas recorrido toda la escala (el resultado no será probablemente un número entero de zapatos).

Has calibrado la escala en unidades de “zapato”.

Predice

¿Cuántos zapatos mide tu escritorio! ¡Usa primero tu medidor de pies para medirlo! Quitate luego el zapato y mídelo con él. ¿Qué tan preciso es el medidor de pies?

¿Cuáles son los problemas de medir en zapatos?

¡Los pies de la gente no suelen tener el mismo tamaño! Por ello, normalmente seleccionamos una unidad de medida estándar, como el sistema métrico o el sistema convencional de los EE. UU.

Metro mágico Rodante: ¿Es mejor que una regla?

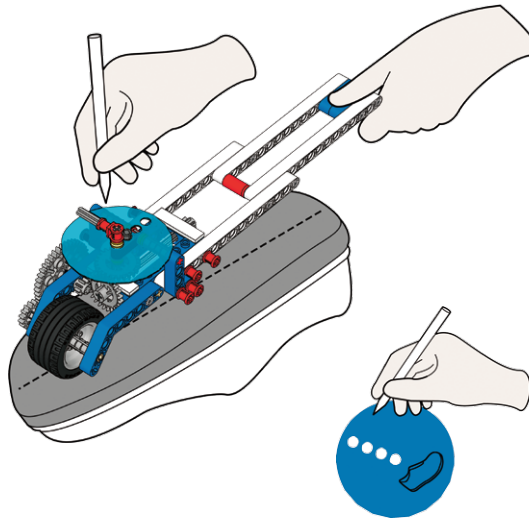
Recoge tres artículos que creas que miden menos de 1 metro (≈ 1 yarda) de longitud.

- Predice la longitud de cada uno
- Mídelo con la rueda de medición
- Mídelo con una regla
- ¿Qué has descubierto?

Las reglas son las más precisas, seguidas normalmente de la rueda de medición, y después las predicciones. La ventaja de las ruedas de medición es que permiten medir rápidamente cosas que miden más de lo que mide una regla.

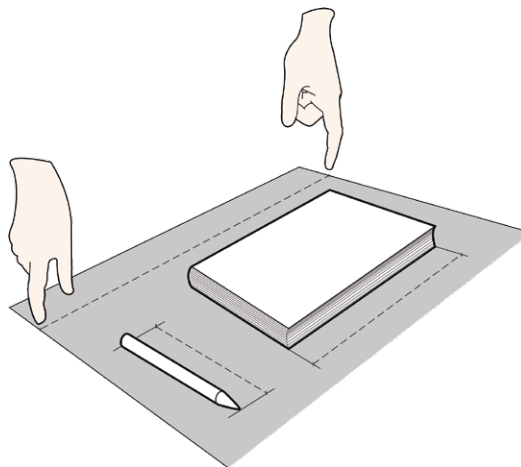
Pero, ¿Qué ocurre si la distancia es superior a 1 m (≈ 1 yd)? ¿Qué ocurre con tu gran salto perfecto?

¡Si mides 1.5 m (≈ 1.5 yd), el puntero mostrará 50 cm (≈ 19.6 in)! el puntero ha dado la vuelta una vez y ha vuelto a empezar. Esto podría ser un problema: tienes que recordar cuántas veces pasa el puntero por el marcador de cero.



Nota:
 Aprende como reiniciar el puntero después de cada medida

Nota:
 La precisión de nuestra escala depende de la presión que hagan los niños sobre la rueda. Una presión suave es lo ideal. Inténtelo y observe.



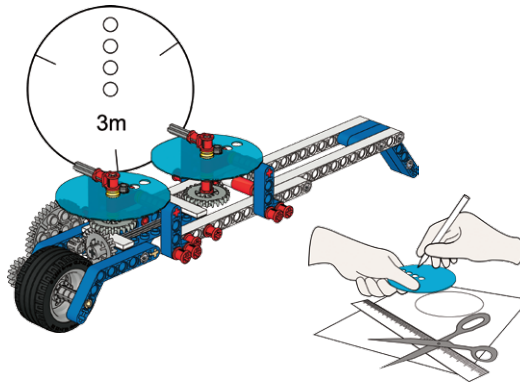
Continuar

¿Cómo podemos usar la rueda de medición para medir saltos largos de más de 1 m (≈ 1 yarda)?

¿Qué podría ocurrir si añadimos otro marcador con un puntero que se mueva mucho más despacio que el primero?

Debería medir más de 1 metro (≈ 1 yarda).

Construye el modelo hasta la página 12, paso 11. Traza y recorta el marcador de 3 m (≈ 3 yds) en el papel en el que desees conservar las marcas. Hazla rodar más de 1 m (≈ 1 yd). Practica leyendo ambas escalas para obtener una mayor precisión.



¡Es hora de empezar a saltar!

- Los estudiantes deben practicar sus saltos, teniendo en cuenta, obviamente las condiciones de la sala de clases y la seguridad. Una posibilidad es salir y practicar los saltos en un jardín. También puede practicarse el salto de longitud de pié.
- Predice la longitud de tu salto. Utiliza entonces la rueda de medición para medir el resultado. También podrías intentar medirlo con una regla. ¿Qué has descubierto?



Es mucho más sencillo usar la rueda de medición. Mide hasta 3 m (≈ 3 yds) de una pasada. Pero debes leer dos marcadores para obtener la máxima precisión. En comparación, necesitas mover mucho la regla y sumar cantidades de memoria. Y cada vez que mueves la regla, es posible que cometas un pequeño error.

la magia del cuerpo de Leonardo

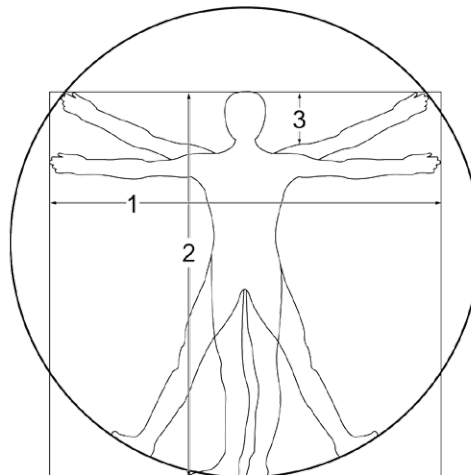
¿Qué significa el famoso símbolo de Leonardo da Vinci?

Intenta medir todas las distancias que se muestran.

Observa si puedes extraer algún "patrón".

Si otra persona te dijese su altura, ¿Podrías decirle cuánto miden sus brazos – o la longitud de su cabeza?

A menudo, la longitud de los brazos extendidos (1) y la altura (2) miden lo mismo. La cabeza (3) suele medir 1/6 de la altura total de una persona. Son reglas sencillas que pueden tenerse en cuenta al dibujar personas. ¿Y las piernas y los brazos?



Los engranajes

Los dos punteros se encuentran conectados por engranajes de 8 y 24 dientes. Ello reduce la velocidad del segundo puntero tres veces, permitiendo a un marcador cubrir ahora una distancia de 3 m (≈ 3 yds).

Idea:

Lo maravilloso de una rueda de medición en comparación con una regla, es que es fantástica para medir curvas. estima el tamaño de tu cabeza y tu cintura; mídelas después y sorpréndete.

Nota:

Puede que necesites medir con la persona apoyada contra una pared y hacer rodar la rueda de medición junto a él.

Rueda de medición

Nombre(s): _____

¿Qué tipo de máquina de medida podrías inventar para ayudarles a medir un salto largo? ¡Averigüémoslo!



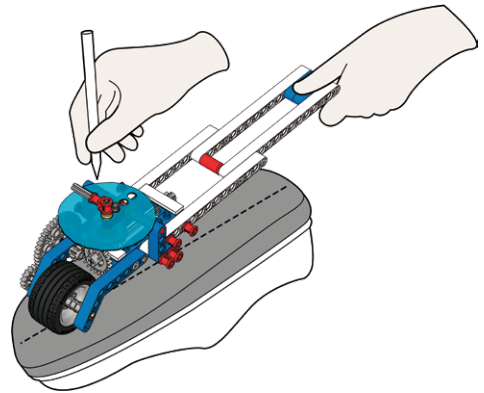
Construye la rueda de medición
(Libros 5A y 5B hasta la página 6, paso 11).

¿Cuántos zapatos mide tu escritorio?

Mi respuesta _____

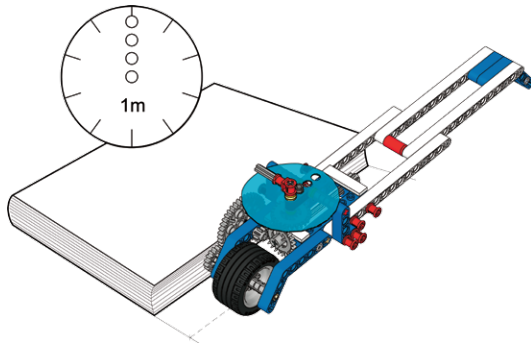
¿Cuántos zapatos caben en el marcador?

Mi respuesta: _____



Objetos de medida

- Recoge tres objetos que sean menores de 1 m (≈ 1 yd)
- Estima la longitud de cada uno
- Mídalo con la rueda de medición
- Mídalo con una regla



	Mi estimación	La lectura de mi rueda de medición	La lectura de mi regla
Bolígrafo	cm (\approx in)	cm (\approx in)	cm (\approx in)
Lapicero	cm (\approx in)	cm (\approx in)	cm (\approx in)
	cm (\approx in)	cm (\approx in)	cm (\approx in)
	cm (\approx in)	cm (\approx in)	cm (\approx in)
	cm (\approx in)	cm (\approx in)	cm (\approx in)

¡Haz el gran salto!

- Construye tu modelo hasta la página 12, paso 11
- Añade el marcador de 3 m (≈ 3 yds) a la rueda de medición
- Predice y mide el salto de longitud
- Hazlo tres veces



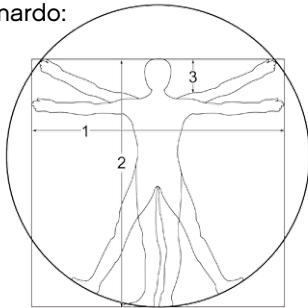
	Mi predicción	Mis medidas
Salto 1	cm (≈ in)	cm (≈ in)
Salto 2	cm (≈ in)	cm (≈ in)
Salto 3	cm (≈ in)	cm (≈ in)

¿En qué aspectos es la rueda de medición mejor que una regla?

Mi respuesta:

La magia del cuerpo de Leonardo

La rueda de Leonardo:



	Mi estimación	La lectura de mi rueda de medición
Amplitud de los brazos (1)	cm (≈ in)	cm (≈ in)
Altura (2)	cm (≈ in)	cm (≈ in)
Cabeza (3)	cm (≈ in)	cm (≈ in)

¡Mi increíble Rueda de medición!

Dibuja y nombra tu diseño para medir distancias.
Explica cómo funcionan las 3 mejores partes de tu increíble máquina.



Escala postal

Diseño y tecnología

- Utilizando mecanismos - palancas y engranajes
- Combinando materiales y componentes
- Pruebas antes de realizar mejoras

Ciencia

- Medida de pesos
- Escalas de calibración
- Investigación científica

Vocabulario

- Eficiencia
- Balance
- Precisión
- Calibrar
- Escala
- Restablecimiento
- Peso neto

Otros materiales necesarios

- Rotuladores o marcadores de pizarra para trazar la escala
- Tijeras, marcadores o lápices, sobres viejos, papel y cinta adhesiva para hacer letras y sellos
- Un conjunto de objetos pequeños que pesen menos de 150 g (\approx 5.3 oz)
- Una bolsa pequeña de monedas idénticas
- Vaso de plástico ligero
- Jarra de medida
- Agua

Conectar

Jack y Jill han creado una oficina de correos y un servicio de entregas en su escuela. Han planeado escribir cartas y enviarlas a todos sus amigos de la escuela.

Para hacerlo todo lo más real posible, Jill ha diseñado algunos sellos muy espectaculares y se está divirtiendo mientras pesa las cartas y averigua qué sellos poner.

Jack también está pensando en usar la nueva oficina para enviar un gran paquete a su Abuela – el día de su cumpleaños. Lo envuelve y quiere averiguar cuántos sellos necesita para su paquete, pero ... parece que el peso de la oficina de correos no puede pesar un objeto tan grande.

¿Cómo resolverán Jack y Jill este problema y asegurarse de que los sellos que utilizan para el paquete con el regalo de su Abuela son los correctos?

**¿Cómo podrá Jill diseñar un buen sistema que diferencie entre el peso de las distintas cartas y paquetes de sus compañeros de clase?
¡Averigüémoslo!**



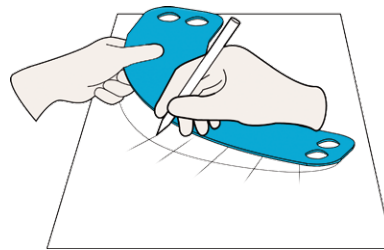
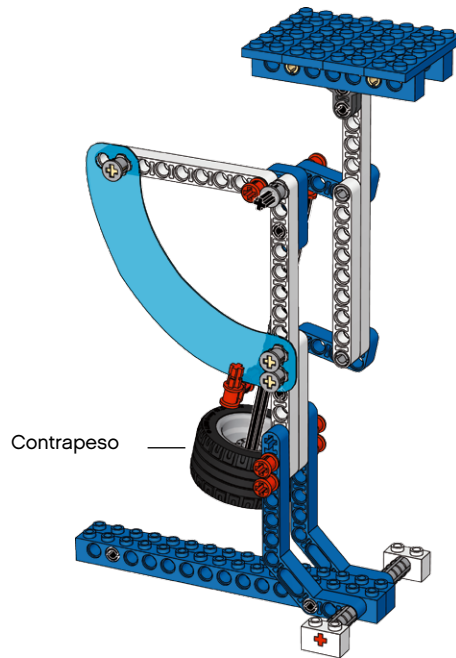
Construir

Construye la balanza de cartas

(Libros 6A y 6B hasta la página 11, paso 20).

Ajusta la balanza

El brazo debe poder balancearse libremente y volver siempre al mismo punto. Si se 'bloquea', asegúrate de que los cojinetes no están demasiado apretados. Desliza el contrapeso hacia arriba y hacia abajo hasta que el puntero se ponga a cero en la escala.



Haz las marcas en el disco de plástico azul con un rotulador blanco y recorta una copia de papel. Coloca marcas de escala y pone el círculo de papel sobre del disco de plástico azul.

Sugerencia:
Para aumentar la precisión, las balanzas de cartas requieren un cuidadoso ajuste. Asegúrate de que tu balanza de cartas LEGO® siempre está bien ajustada.

¿Sabías que...?
Aunque es algo más complicado, la balanza de cartas es de hecho una palanca de primera clase.

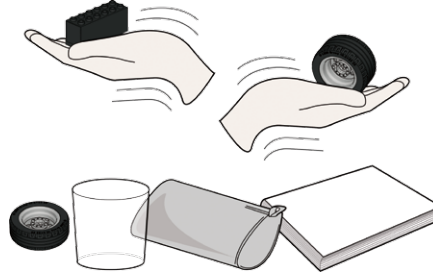
La carta hace el esfuerzo de intentar elevar la carga del contrapeso. ¿Podrías localizar el fulcro o pivote principal?



Contemplar

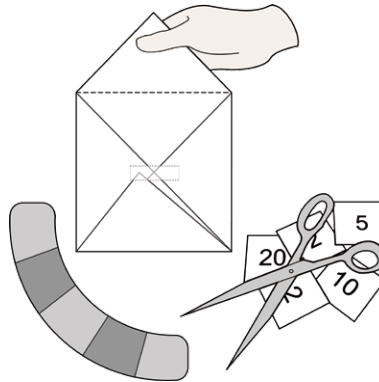
Mano contra máquina

Alinea un conjunto de 5 objetos en el orden que pienses que va del más ligero al más pesado. Incluye la rueda grande con el neumático (16 g \approx 0.5 oz) y el ladrillo de peso (53 g \approx 1.9 oz). Escribe los pesos estimados. Péсалos entonces. ¿Fueron buenas tus estimaciones? ¿Los has ordenado en el orden correcto?



Oficina de correos de la escuela

Un servicio postal diario o semanal gestionado por los chicos de la escuela es una actividad maravillosa. ¡Pruébala! Haz tus propios sobres, cartas y paquetes. Diseña tus propios sellos y empieza a pesar.

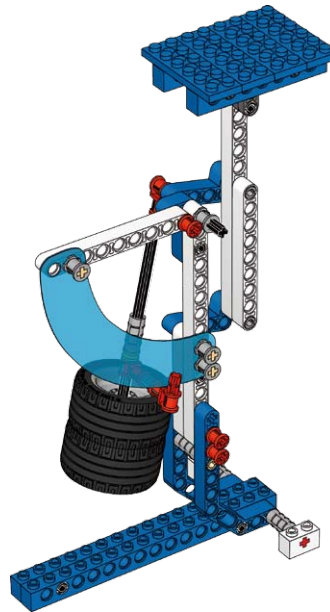


Pesos pesados

¿Cómo podemos pesar paquetes de más de 150 g (\approx 5 oz)? Profesor, pídale a sus estudiantes que hagan una lista de ideas.

Construye el modelo de la página 11, paso 21 añadiendo una segunda rueda al eje de contrapeso. Ahora necesitarás calibrar otra escala nueva o rehacer la escala de plástico azul.

Busca cosas más pesadas para pesar. Puedes encontrar dos cosas/artículos diferentes que pesen aproximadamente lo mismo?



Sugerencia:
Normalmente solemos ser capaces de estimar mejor los objetos más pesados. La máquina casi siempre es más precisa que nosotros.

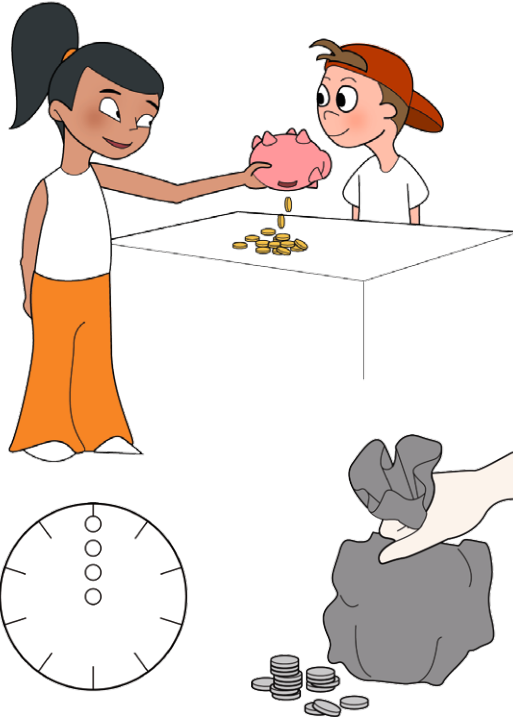
Sugerencia:
Desliza el contrapeso hacia arriba en el eje. Puede que necesites mover también el puntero. Esto hará que objetos más ligeros, como las cargas, muevan el brazo una mayor distancia en la escala. PERO necesitarás calibrar una escala nueva en peniques, centavos o sellos.

Continuar

Bolsas de dinero

Averigüémoslo: ¿Hay una forma más rápida de contar montones de monedas idénticas? Construye el modelo final con el puntero rotatorio de la página 16, paso 12.

Empieza utilizando una escala vacía. Pesa 5, 10 y después 20 de las monedas marcando su posición en la escala. Dibuja el resto de la escala en cuartos de dólar, etc. ¡Ahora prueba a pesar una 'bolsa de dinero' o una pila de monedas!



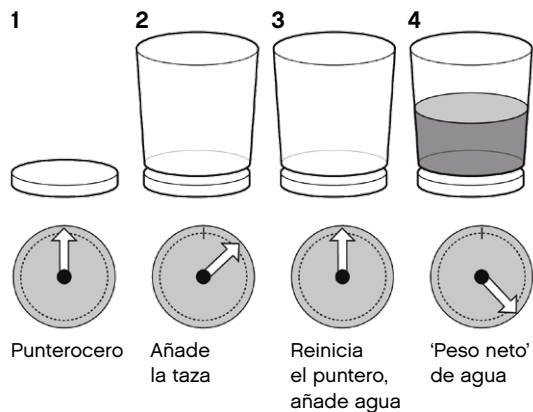
Balanza inteligente

Averigüémoslo: ¿Y si quisiéramos pesar el líquido que hay en una taza o lo que pesan los chocolates de una caja ... o las monedas de una hucha – sin tener en cuenta el peso del contenedor?

Profesor, pida sugerencias para ver si los niños pueden desarrollar la idea de colocar el puntero en cero.

Tenemos que restar antes el peso del contenedor

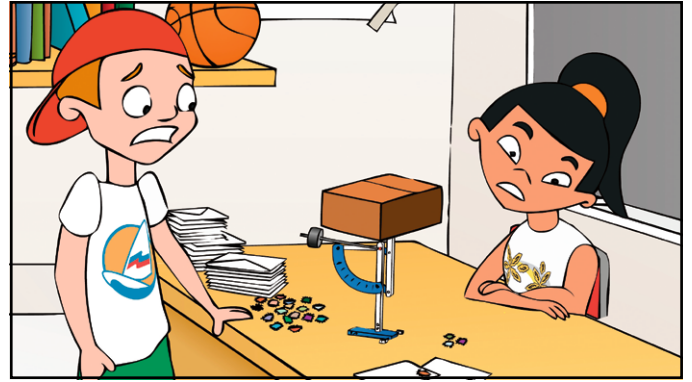
1. Traza o recorta una copia de la la escala calibrada circular y colócala en la escala modelo. Reinicia el puntero.
2. Coloca una taza de plástico en la bandeja de la balanza.
3. Desplaza el puntero a cero. Mide 100 ml (≈ 3.4 oz) de agua en una taza de medida.
4. Añádela a la taza ... ¡Debería pesar 100 g (≈ 3.4 oz)! Al reiniciar el puntero has restado el peso del contenedor. Así es como medimos el peso neto (el peso sólo del contenido).



Escala postal

Nombre(s): _____

¿Cómo podría Jill diseñar un sistema de comparación que diferencie entre el peso de las distintas cartas que sus compañeros le traen? ¡Averigüémoslo!



Construye la Balanza de Cartas

(Libros 6A y 6B hasta la página 11, paso 20).

- El brazo debe poder moverse libremente. Si no es así, afloja los cojinetes y asegúrate de que las demás partes están colocadas firmemente
- Desliza el contrapeso por el eje para reiniciar el puntero

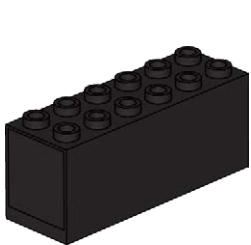
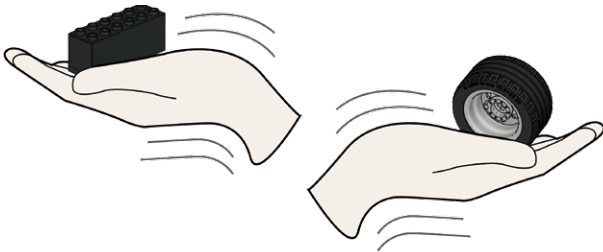


Mano contra máquina: ¿Cuál es mejor?

- Ordena 5 objetos, del más ligero al más pesado
- Escríbelos en la tabla
- Estima su peso en primer lugar
- Y después péosalos todos

Idea:

¡Durante las estimaciones, intenta sostener uno de los pesos conocidos con la otra mano!



53 g (= 1.9 oz)



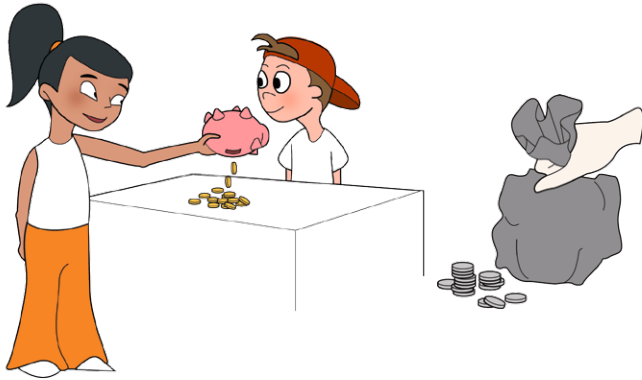
16 g (= 0.5 oz)

	Mis objetos	Mi estimación	Mis medidas
1		g (oz)	g (oz)
2		g (oz)	g (oz)
3		g (oz)	g (oz)
4		g (oz)	g (oz)
5		g (oz)	g (oz)

Bolsas de dinero

Construye el modelo del libro 6B hasta la página 16, paso 12 con una escala vacía.

- Pesa 5, 10, y 20 monedas del mismo tipo
- Marca la escala en 'dinero'
- Averigua y pesa con la escala cuánto dinero hay en una 'bolsa de monedas' secreta
- Cuenta las monedas – ¿Has acertado?



Mis averiguaciones	Mi medida	Mi cuenta

¡Mi increíble Máquina de peso!

Dibuja y nombre tu diseño de una máquina de peso.
Explica cómo funcionan las 3 mejores partes del diseño.



Click-Clock

Diseño y tecnología

- Combinar materiales y componentes
- Utilizar mecanismos – engranajes
- Pruebas antes de realizar mejoras

Ciencia

- Tiempo de medida
- Escalas de calibración
- Investigar el momento
- Energía
- Investigación científica

Vocabulario

- Péndulo
- Precisión
- Calibrar
- Escala
- Energía

Otros materiales necesarios

- Cronómetro o temporizador

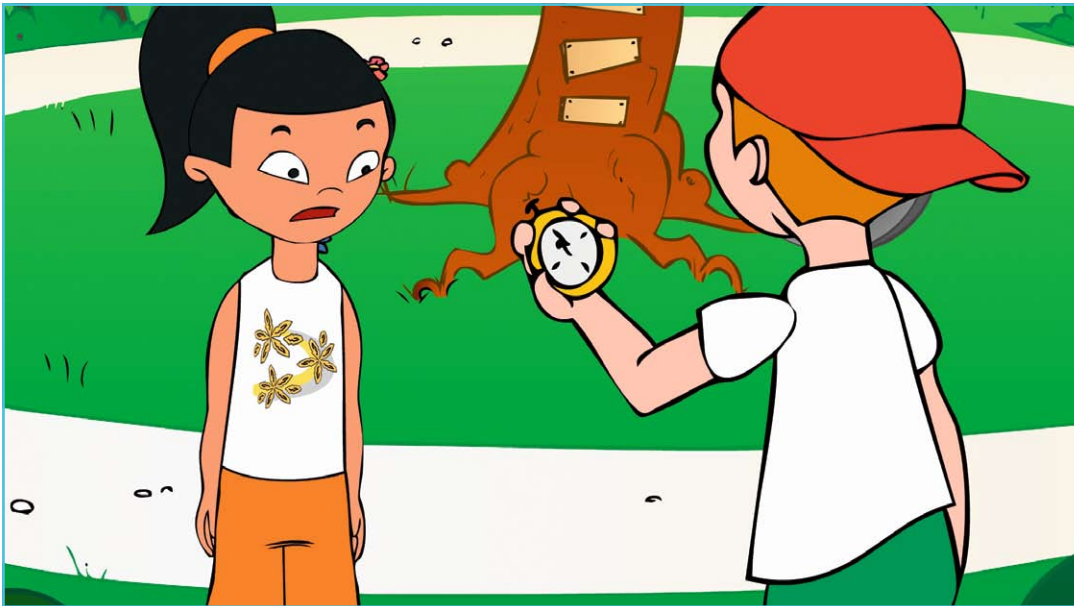
Conectar

Jack y Jill han estado viendo los Juegos Olímpicos en la TV y quieren saber qué hace falta para batir un récord Olímpico. Van al jardín y deciden hacer tres carreras alrededor del viejo roble.

Jill es la primera en salir y Jack dice: "Preparados, Listos, ¡Ya!" Pulsa el cronómetro que tiene en la mano en el preciso momento en el que dice "Ya". Como está tan emocionado, Jack pulsa el cronómetro demasiado fuerte, y éste se rompe.

¿Cómo van a cronometrar ahora la carrera alrededor del roble?

**¿Cómo podríamos fabricar un cronómetro que nos ayude a cronometrar carreras?
¡Averigüémoslo!**



Construir

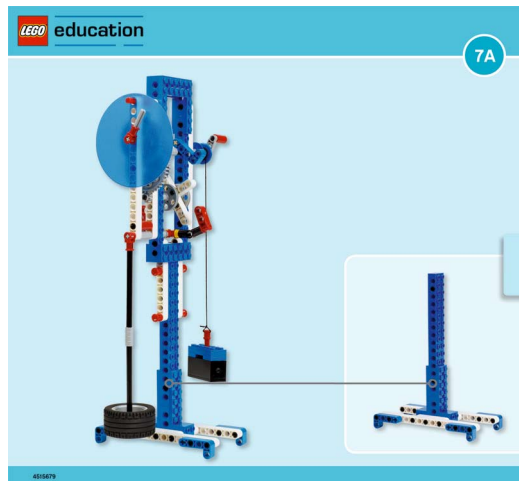
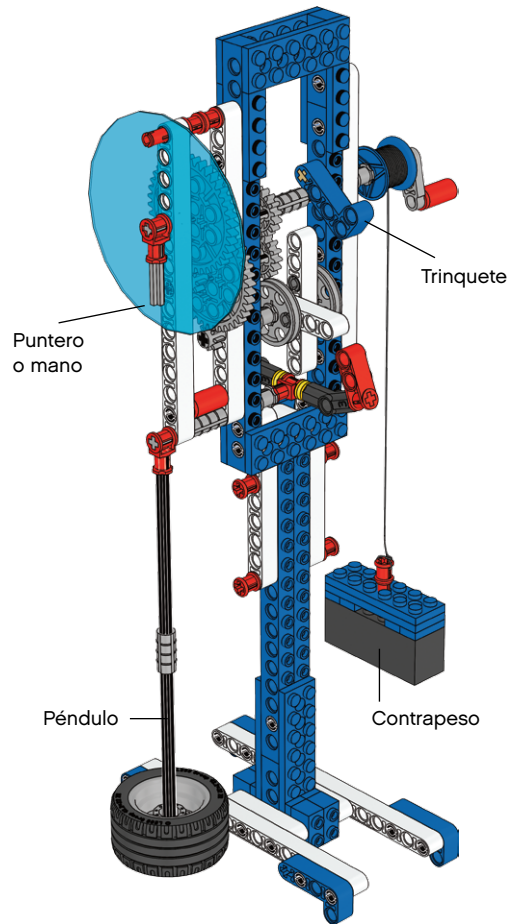
Construye el modelo Click-Clock

(Libros 7A y 7B hasta la página 17, paso 26).

Suelta el trinquete que sostiene el eje superior, extiende los engranajes y usa el mango para dar cuerda al contrapeso. Vuelve a colocar los engranajes, coloca de nuevo el trinquete y balancea el péndulo.

¿Qué ocurre?

El cronómetro Click-Clock comenzará a sonar.



Contemplar

¡Haz pasar el tiempo más despacio o más rápido!

Primero predice, comprueba después.

- A. Asegúrate de que la rueda grande se encuentra en la posición más baja. ¿Cuántos segundos tarda el puntero en dar una vuelta al marcador?

Tarda unos 70 segundos.

- B. Desliza la rueda grande hacia arriba en el eje, balancea el péndulo y cronometra el tiempo de nuevo.

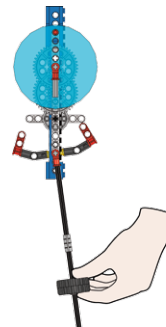
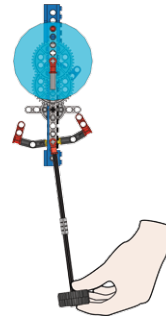
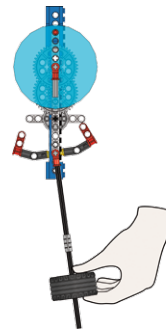
El reloj se mueve más rápido. El puntero gira en aproximadamente 55 segundos.

- C. Cambia el péndulo por una rueda pequeña, como se muestra en la página 18, paso 28. ¿Cuántos segundos tarda el puntero en dar una vuelta al marcador?

Tarda unos 56 segundos. Es más rápido que colocando la rueda grande en la misma posición, porque la rueda pequeña pesa menos y necesita menos energía para balancear el péndulo.

Calibrar 1 minuto

Es posible calibrar el cronómetro casi a 1 minuto. Mueve la rueda pequeña hacia arriba y hacia abajo hasta que encuentres la posición en la que el puntero da una vuelta al marcador en aproximadamente 60 segundos.



Sugerencia:
Puedes aproximarte a 1 minuto colocando la rueda a unos 3 cm (≈ 1.2 in.) del péndulo.

Continuar

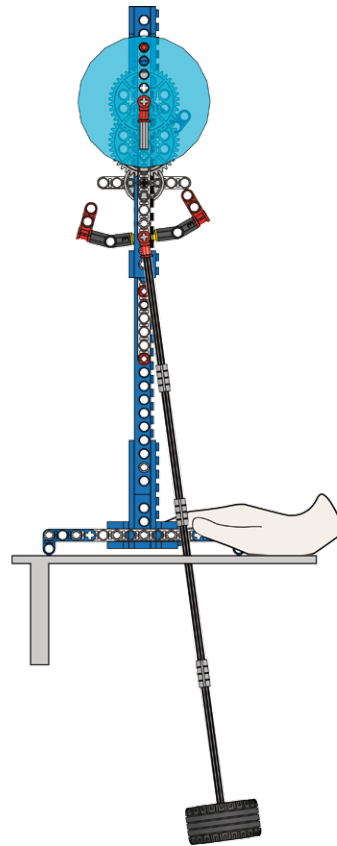
Un péndulo largo

Sigue las instrucciones del libro 7B hasta la página 20, paso 3.

¿Y si averiguamos qué ocurriría si el péndulo fuese mucho más largo?

Coloca el cronómetro Click-Clock en el extremo de una mesa. Sostén la base para mantenerlo estable. ¿Qué ocurre?

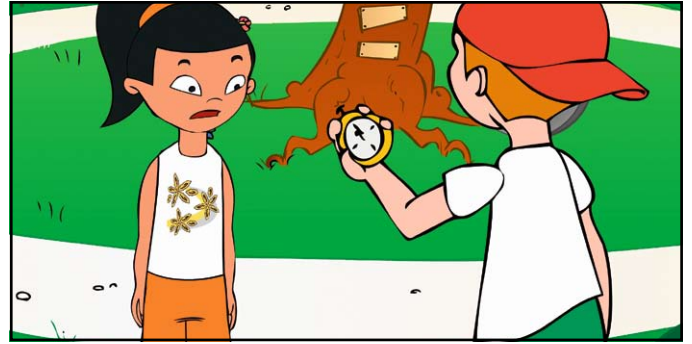
*El modelo Click-Clock funciona mucho más despacio.
El péndulo se mueve más despacio, lo cual significa que ahora puedes medir mucho más de un minuto porque un péndulo más largo y pesado necesita más energía y tarda más tiempo en balancearse.*



Click-Clock

Nombre(s): _____

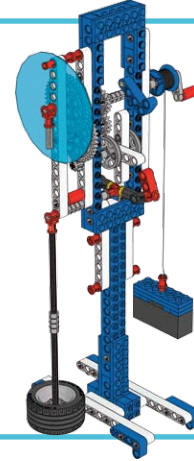
¿Cómo podríamos fabricar un cronómetro que nos ayude a cronometrar carreras?
¡Averigüémoslo!



Construye el modelo Click-Clock

(libros 7A y 7B hasta la página 17, paso 26).




Dale cuerda y actívalo balanceando el péndulo.



¡Haz pasar el tiempo más despacio o más rápido!

Predice primero, después anota las siguientes pruebas en la tabla.

¿Cuántos segundos tarda el puntero en dar una vuelta al marcador con los modelos A, B y C?

		Mi predicción	Mis medidas
A		segundos	segundos
B		segundos	segundos
C		segundos	segundos

Un péndulo largo

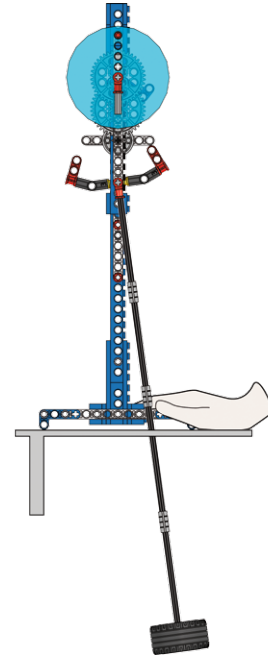
Sigue las instrucciones del libro 7B hasta la página 20, paso 3.

Coloca el cronómetro Click-Clock en el extremo de una mesa. Sostén la base para mantenerlo estable. ¿Qué ocurre?

Mi respuesta:

Mi modelo Shock-O'clock:

Dibuja el mejor diseño de un cronómetro y piensa cómo podría hacer un sonido llamativo al llegar a un minuto. Explica cómo funcionan las 3 mejores partes de tu modelo Shock O'clock.





Molino de viento

Diseño y tecnología

- Uso de mecanismos – engranajes de aumento, engranajes de reducción
- Diseño y fabricación
- Combinando materiales
- Trinquetes
- Seguridad y sistemas de control

Ciencia

- Fuerzas y movimiento
- Energía renovable
- Medida de pesos
- Medida de tiempos
- Fuerza
- Área
- Comparaciones
- Captura, almacenamiento y uso de la energía
- Investigaciones científicas

Vocabulario

- Energía renovable
- Fuerza
- Área
- Peso
- Ángulo
- Forma
- Engranajes de reducción
- Eficiencia

Otros materiales necesarios

- Abanico o ventilador
- Pesos metálicos o plastilina
- Cronómetro u otro tipo de temporizador con un segundero
- Opcional: cartulina y tijeras para hacer tus propias aspas de molino

Conectar

Jack y Jill han encontrado un gran tesoro enterrado en una vieja mina, pero es muy pesado. Pesa demasiado y aunque lo intentan con todas sus fuerzas, no son capaces de sacarlo del agujero.

El viejo molino cercano solía sacar agua de la mina. Se preguntan si podría ser de ayuda.

Zog el perro ha hecho un buen trabajo ayudándoles a excavar el cofre y también está muy cansado. Se aleja de Jack y Jill para descansar y de repente encuentra un trozo largo de cuerda. Vuelve corriendo a los niños y les sugiere que le lleven a dar una vuelta con su nueva "correa".

Jack vio una vez una película en la que usaban un molino para levantar algo, y al ver la cuerda, le comenta inmediatamente la idea a su hermana Jill. ¡Ahora saben cómo sacar el tesoro del agujero!

**¿Cómo podrías usar un molino y una cuerda para levantar una carga pesada?
¡Averigüémoslo!**



Construir

Construye el molino

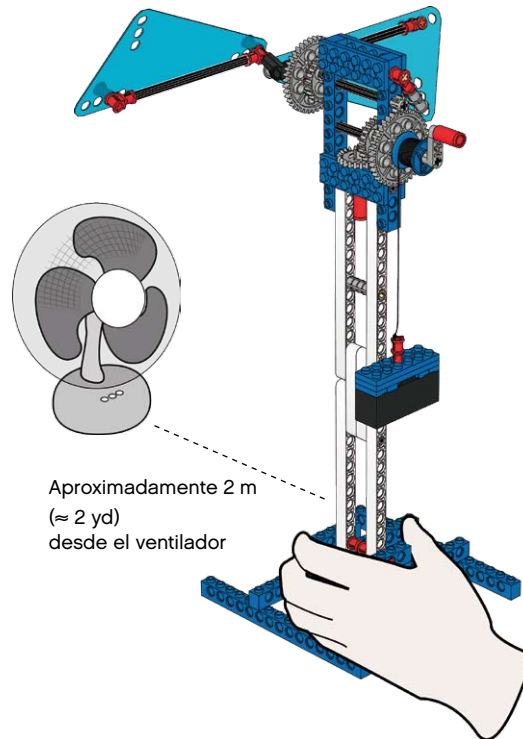
(Libros 8A y 8B hasta la página 12, paso 17).

- Haz girar el molino con la mano. ¿Funciona con suavidad?
- Si parece atascarse al girar, afloja los cojinetes del eje y asegúrate de que los demás elementos se encuentran bien colocados

Instalando el molino

Necesitarás construir un modelo básico en la fase inicial para preparar la zona de prueba.

- Coloca el ventilador en el suelo, cerca de una toma eléctrica
- Coloca el modelo a unos 2 m (\approx 2 yd) de distancia
- Mueve el modelo hacia delante y hacia atrás hasta la distancia en la que la velocidad del viento sea suficiente para levantar el ladrillo lentamente
- MANTÉN ESTA POSICIÓN EN TODAS LAS PRUEBAS (hasta que quieras probar los efectos de las diferentes velocidades del tiempo, por supuesto)
- Instrucciones para el profesor: Haga una línea larga (p. ej. con cinta) frente al molino. Esta será la zona de pruebas (donde se encuentre seguro), y tras la línea los distintos grupos podrán probar sus molinos al mismo tiempo. Compruebe que llega la misma cantidad de viento a todos los molinos



Contemplar

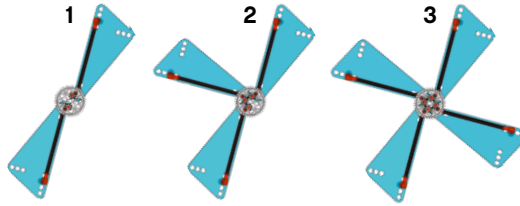
¿Cuál es el mejor número de aspas a utilizar?

Predice y comprueba qué combinación elevará el cofre del tesoro (ladrillo pesado) con más rapidez. ¿Puedes explicarlo?

El ejemplo 3 es el mejor. Posee la mayor área de captura de energía eólica.

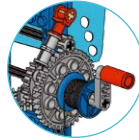
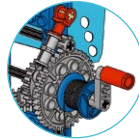
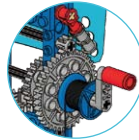
¡Sorpresa!

El ejemplo 2 con las aspas descentradas suele ser el peor. Está demasiado desequilibrado para funcionar con eficacia, incluso aunque tiene más área que el Ejemplo 1, que sólo tiene dos aspas.



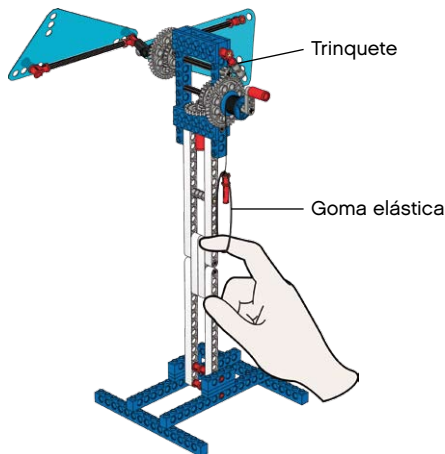
¿Qué hace el trinquete cuando ... :

- la carga se eleva y el viento se para?
El molino se detiene pero el trinquete evita que se caiga la carga — una buena medida de seguridad.
- el viento continúa soplando y das la vuelta al trinquete?
El molino se detiene. Las fuerzas son opuestas.
- la carga está arriba, el viento se detiene, y das la vuelta al trinquete?
Se convertirá en un ventilador que girará gracias a la energía de la carga que cae. ¡Vuelves a liberar el viento!



Medidor de fuerzas con gomas elásticas

Ata una goma elástica a la línea de elevación o utiliza un resorte para medir la fuerza de elevación antes de que el molino se detenga. Mide cuánto se estira. ¡Probablemente te asombrarás de la energía que genera!



Idea:
¿Importa la forma?
Si tienes tiempo, intenta hacer aspas de distintas formas con cartulina, pero con la misma área que utilizas para tus modelos.

Nota:
Cada aspa tiene un área de aproximadamente. 40 cm (≈ 15.7 in).

Continuar

¡En un giro!

¿Cómo podemos almacenar la energía y usarla más tarde?

En este ejercicio estamos levantando el peso con las manos. Puedes hacerlo usando la energía eólica, por supuesto, si entonces quitas las aspas antes de llegar arriba.

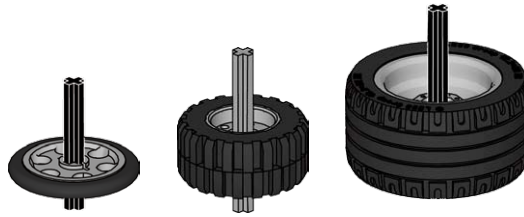
Desconecta los engranajes como se muestra en la página 14, paso 1 y haz las tres peonzas distintas de la página 14, paso 16.

- Enrolla el peso (añadiendo energía) y gira el trinquete para mantener retenido el peso (almacena la energía)
- Conecta una peonza
- Coloca el peso para que caiga sobre el borde de una mesa
- Gira el trinquete para liberar la energía en el ladrillo de peso y que haga girar la peonza
- Elévalo para liberar la peonza
- Tendrás que practicar, así que ten paciencia
- ¿Qué peonza gira durante más tiempo y por qué? Predice y prueba más veces con cada peonza

Más giros

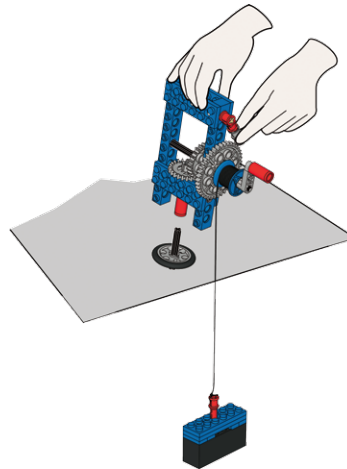
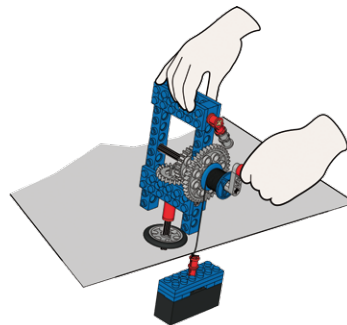
Inventa tus propias peonzas para ver si puedes conseguir más velocidad y mayores tiempos de giro.

Inventa tus propios juegos de peonza con tu propio sistema de puntuación.



¿Sabías que...?

Las tres diferentes peonzas pesan aproximadamente:
 2 g (≈ 0.1 oz)
 8 g (≈ 0.3 oz)
 16 g (≈ 0.5 oz)



Molino de viento

Nombre(s): _____

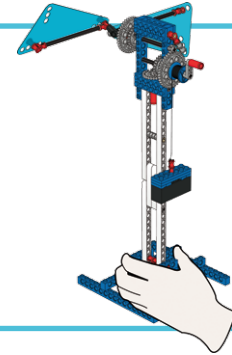
¿Cómo podrías usar un molino y una cuerda para levantar una carga pesada?
¡Averigüémoslo!



Construye el molino

(Libros 8A y 8B hasta la página 12, paso 17).


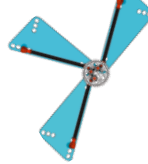
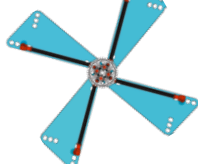
- Asegúrate de que gira con suavidad
- Si parece atascarse al girar, afloja los cojinetes del eje y asegúrate de que los demás elementos encajan firmemente entre sí



¿Cuál es la diferencia al cambiar el número de aspas?

- Predice y comprueba qué diseño levanta el cofre del tesoro (ladrillo de peso) con más rapidez. Utiliza algún tipo de dispositivo cronometrador
- Usa la misma velocidad de viento cada vez

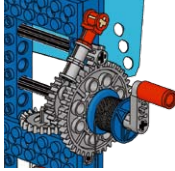
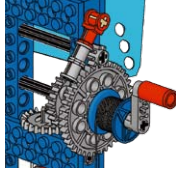
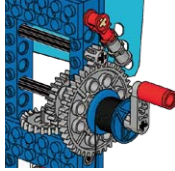
Lento	Rápido	Mediano
--------------	---------------	----------------

1	2	3
		
Mi predicción	Mi predicción	Mi predicción
Velocidad real	Velocidad real	Velocidad real

¿Qué diferencia introduce el trinquete?

Predice y comprueba qué ocurrirá con el cofre del tesoro en cada posición del trinquete con o sin viento.

Elevación	Detenido	Caída
------------------	-----------------	--------------

1: Viento	2: Sin viento	3: Sin viento
		
Mi predicción	Mi predicción	Mi predicción
¿Qué ha ocurrido?	¿Qué ha ocurrido?	¿Qué ha ocurrido?

¡En un giro!

Construye el modelo de cuerda de la página 14, paso 1 y las tres peonzas diferentes de las páginas 14, 15 y 16.

- Utiliza la energía de un ladrillo de peso en caída para dar energía a las peonzas
- ¿Durante cuánto tiempo gira cada peonza?

		
Mi predicción	Mi predicción	Mi predicción
Tiempo de giro real	Tiempo de giro real	Tiempo de giro real



Intenta también:

- Espirales de colores en peonzas de cartulina
- Engranajes como peonzas
- Inventa tu propio Juego de Peonzas y un sistema de puntuación

Mi Fantástico Molino

Dibuja y nombra tu diseño para capturar y utilizar energía eólica. Explica cómo funcionan las 3 mejores partes del diseño.



Barco de Tierra

Diseño y tecnología

- Utilizando mecanismos- engranajes de reducción
- Montando componentes
- Combinando materiales

Ciencia

- Energía renovable
- Área de medida
- Medida de distancias
- Medida de tiempos
- Fuerzas
- Fricción
- Resistencia al aire
- Presión
- Investigación científica

Vocabulario

- Área
- Resistencia al viento
- Energía renovable
- Engranajes de reducción
- Fricción

Otros materiales necesarios

- Franja de suelo plano de 4 metros
- Cinta adhesiva, regla de metro, o cinta de medir
- Temporizador o cronómetro
- Ventilador de 3 velocidades
- Opcional: cartulina, tijeras, lápices y reglas para hacer tus propias aspas

Conectar

Hace un fin de semana ventoso en la playa y Jack y Jill se lo están pasando bien. Están jugando con el viejo carro que usan normalmente, pero hoy le toca a Jill empujar a Jack y Zog el perro, y hace demasiado viento, lo cual le dificulta mucho su tarea.

Jill acaba rindiéndose y Jack no entiende por qué. Zog el perro intenta ayudarles y de repente ve una toalla enterrada en la arena. Jill la ve al mismo tiempo y discuten entre ellos cómo usar la toalla, la fuerza del viento y algunas otras cosas para hacer algún tipo de barco que les lleve a todos a pasear.

¿Cómo podrías fabricar un carro seguro que aproveche la fuerza del viento ... y transporte al menos a una persona?

¡Averigüémoslo!



Construir

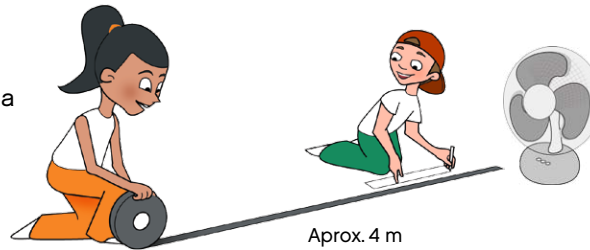
iAdvertencia!

Profesor, los ventiladores pueden ser peligrosos. ¡Asegúrese de que los niños los tratan con mucho cuidado!

Crea la pista de pruebas

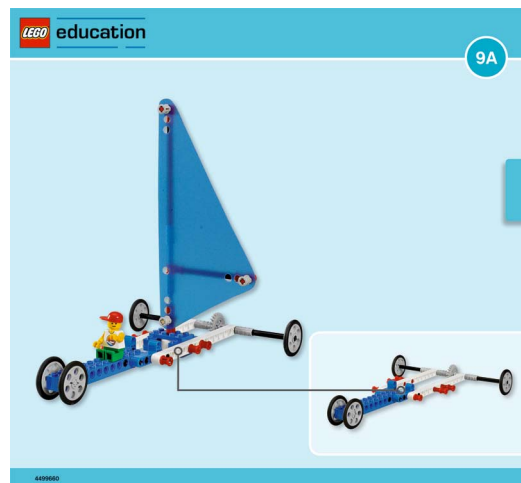
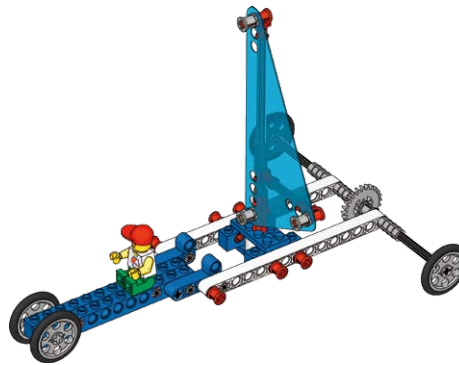
Coloca una tira de 4 metros (\approx 4 yardas) de cinta adhesiva a lo largo del suelo y márcala cada 10 cm (\approx 4 in) desde el ventilador.

¡Estamos listos para construir los modelos!



Construye el Barco de Tierra

(Libros 9A y 9B hasta la página 5, paso 12).
Constrúyelo primero con la vela pequeña.

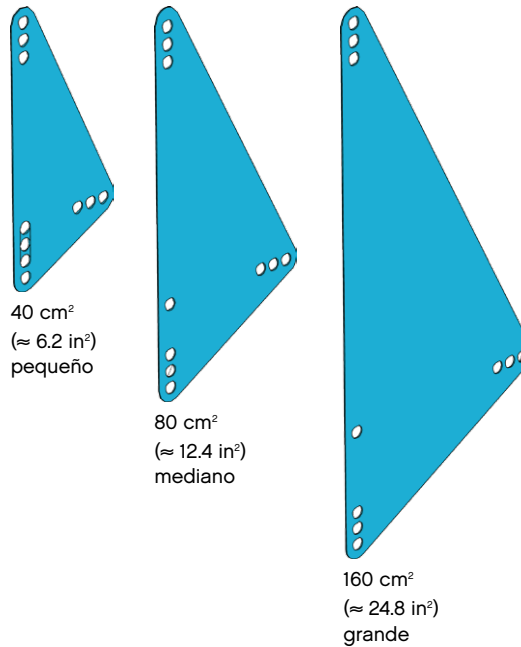


Contemplar

¿Qué diferencia hace el tamaño de la vela?

Predice y comprueba: ¿Qué diferencia existe entre la vela de 40 cm² (≈ 6.2 in²) (pequeña), la de 80 cm² (≈ 12.4 in²) (mediana), y la de 160 cm² (≈ 24.8 in²) (grande) en el barco? ¿Qué distancia recorrerá el carro ... y (opcional) a qué velocidad? Haz al menos tres pruebas con cada vela para obtener una respuesta válida científicamente.

En nuestras pruebas, con la vela pequeña rodó 1.5 m (≈ 1.5 yd), con la mediana unos 2 m (≈ 2 yds) y con la grande unos 2.5 m (≈ 2.5 yds). Si se duplica el área se captura más viento pero no se dobla la distancia. ¿Por qué? ¡Cuanto más se aleja del ventilador, más débil es el viento! Las velas grandes producen más velocidad al principio. Pero todas las velas dejan de funcionar después de 10 segundos. ¡Ninguna permite desplazarse a más de la velocidad del viento!

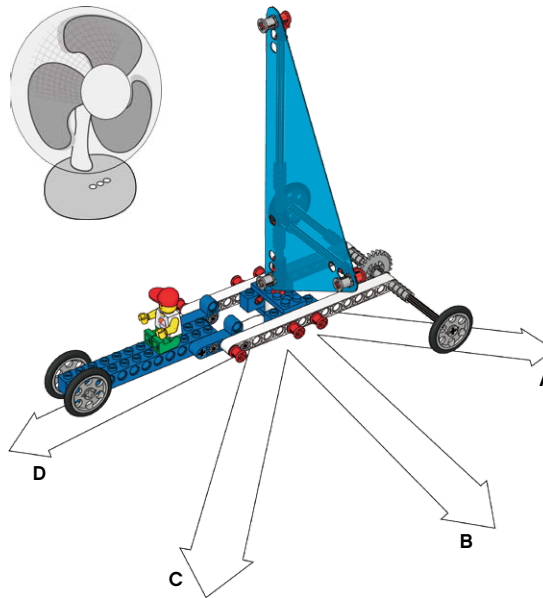


¿Qué ocurre si el viento sopla en ángulo?

Lanza el carro en distintos ángulos en relación a la dirección del viento. ¿Puedes explicar qué ocurre?

¡En la mayoría de ángulos, a excepción del ángulo D, el carro se mueve! Una parte de la fuerza del viento llega a la vela, permitiéndole avanzar.

La otra parte de la fuerza sopla de forma lateral. De hecho, los ángulos de navegación B y C permiten desplazarse muy rápido, pero pueden hacer volcar el carro.



¿Importa la forma de la vela?

Prueba a utilizar velas de papel o cartulina con el mismo área pero con formas distintas. Consigue información sobre los Square Riggers, los Kon Tiki, los veleros chinos, o los daws Árabes en libros o buscando en Internet.

Sugerencia:

Escoge UNA de las velocidades para hacer todas las pruebas. Cualquier velocidad es válida. Nosotros usamos la velocidad máxima.

Nota:

Sus 'serios' científicos podrían también sugerir una prueba sólo con el mástil, sin velas, así que quizá usted también desee hacer la prueba.

¿Sabías que...?

La figura LEGO® pesa 3 g (≈ 0.1 oz). El carro pesa unos 55 g (≈ 1.94 oz). El ladrillo de peso pesa 53 g (≈ 1.9 oz). Predice y comprueba cómo se comportaría el carro con la carga de un ladrillo pesado.

Continuar

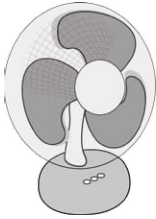
El succionador de viento

Reconstruye el modelo 9B de la página 24, paso 15.

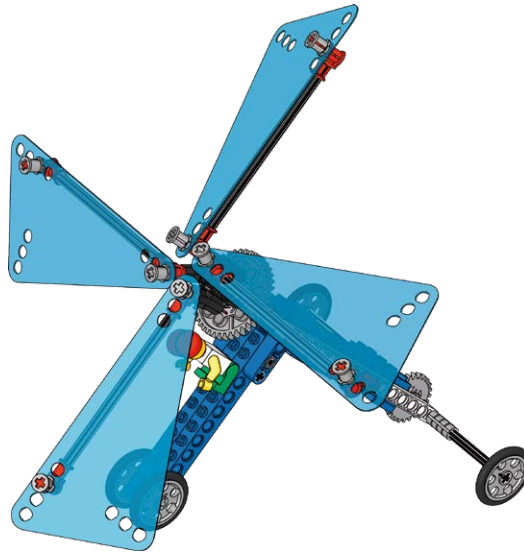
Sostén el modelo a 2 m (\approx 2 yd) del ventilador (éste a toda velocidad). Predice qué ocurrirá al lanzar el carro. ¡Prueba hacerlo! ¿Puedes explicarlo?

Acumula velocidad al moverse hacia el ventilador. Puede que las ruedas patinen al acercarse al ventilador.

- *La energía del viento se acumula en las velas, se reduce (3:1), y se aumenta la fuerza en las ruedas, pero en dirección opuesta*
- *Al patinar – la fuerza del viento es similar a la fuerza de la fricción de las ruedas sobre el suelo*



Aproximadamente 2 m
(\approx 2 yd)
desde el ventilador



Idea:
Predice y comprueba qué ocurriría si se moviera en contra del ventilador.

¿Sería más eficaz?

Añade un ladrillo de peso y observa lo que ocurre. Cambia las ruedas pequeñas por ruedas grandes.

Si patina, al añadir peso, aumentamos la fricción haciendo presión con las ruedas sobre el suelo. Con ruedas más grandes aumentamos el área en contacto con el suelo, por lo que el agarre y la fricción aumentan y es capaz de avanzar más. También se moverá más deprisa (ruedas más grandes)

Barco de Tierra

Nombre(s): _____

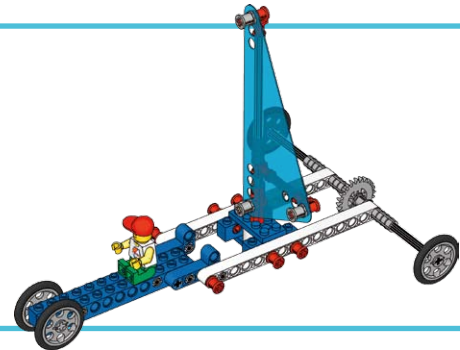
¿Cómo podrías fabricar un carro seguro que aproveche la fuerza del viento y transporte al menos a una persona? ¡Averigüémoslo!



Construye el Barco de Tierra

(Libros 9A y 9B hasta la página 5, paso 12).




- Usa la vela pequeña



¿Cuál es la diferencia al cambiar el tamaño de la vela?

- Prende el ventilador. Predice y comprueba la distancia que recorrerá cada modelo con la misma velocidad del viento
- Haz la prueba al menos tres veces para conseguir una respuesta válida científicamente

¡CUIDADO CON LOS DEDOS CERCA DEL VENTILADOR!

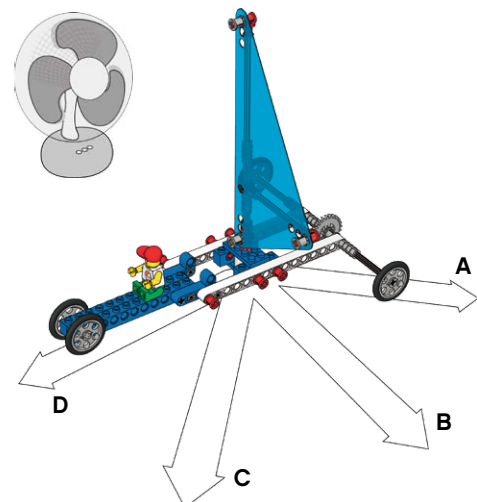
	Mi predicción	Distancia real	
Pequeña 40 cm ² (≈ 6.2 in ²) vela			
Pequeña 80 cm ² (≈ 12.4 in ²) vela			
Grande 160 cm ² (≈ 24.8 in ²) vela			

¿Qué diferencia hace el ángulo del viento?

- Lanza el carro en distintos ángulos en relación a la velocidad del viento
- ¿Qué velocidad alcanza en cada ocasión?
- Escribe tus palabras junto a las flechas que coincidan con lo que has podido observar

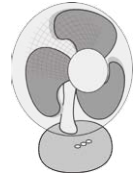
Detenido **Velocidad media**

Rápido **Lento**

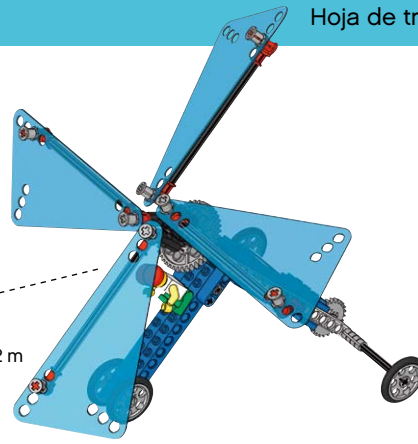


El succionador de viento

- Construye el modelo del libro 9B hasta la página 24, paso 15
- Coloca el modelo a unos 2 m (≈ 2 yd) de distancia desde el ventilador
- Predice qué ocurrirá al lanzar el carro



Aproximadamente 2 m (≈ 2 yd) desde el ventilador



Mi predicción	Distancia real



Intenta también:

- Ruedas traseras grandes
- Un ladrillo
- Dos o tres aspas
- De reversa

Mi marinero de tierra

Dibuja y nombra un diseño para un vehículo propulsado por el viento.
Explica cómo funcionan las 3 mejores partes del diseño.



Volante Motor

Diseño y tecnología

- Utilizando mecanismos – engranajes de aumento
- Montaje de componentes

Ciencia

- Medir distancias
- Tiempo de medida
- Fuerzas
- Energía del movimiento
- Fricción y aire
- Resistencia
- Investigación científica

Vocabulario

- Engranaje de aumento
- Volante motor
- Masa
- Posición

Otros materiales necesarios

- 3 metros (\approx 3 yardas) de piso plano
- Cinta adhesiva, regla de metro, o cinta de medir
- Temporizador o cronómetro

Conectar

Jack y Jill se han peleado y los han mandado fuera para que se tranquilicen. Jill pide a Zog el perro que tire de ella en el carro, pero va muy despacio.

Jack juega con sus peonzas. Giran muy rápido, pero se divertiría mucho más si vuelve a hacerse amigo de Jill y juegan juntos de nuevo. Jill siente exactamente lo mismo – lo pasa mucho mejor cuando son buenos amigos, y francamente, se aburre si no hay juegos divertidos.

Se observan mutuamente y de repente Jill tiene una idea. ¿Y si combinaran sus juegos usando el carro y la potencia de las peonzas? ¿Funcionará? ¿Qué opinas?

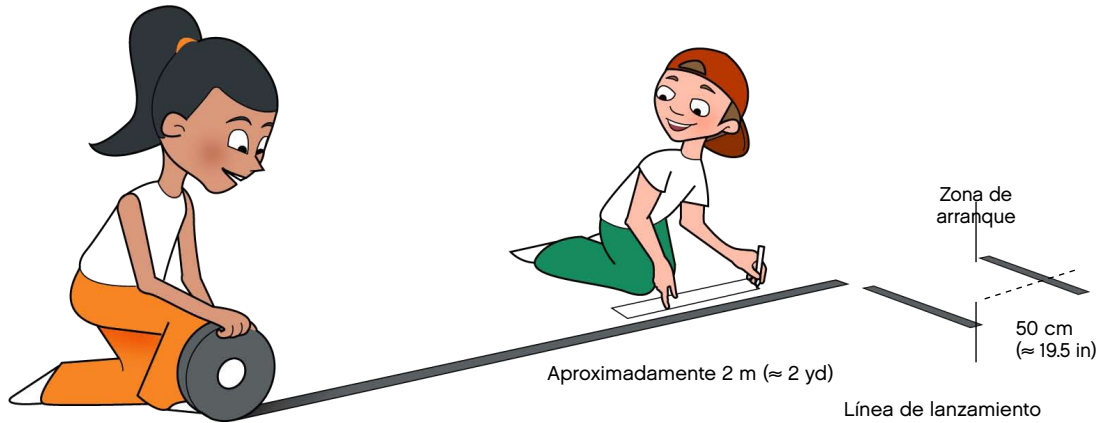
Podrá el giro de una peonza ayudarles a mover el carro y desplazarse más – y durante más tiempo? ¡Averigüémoslo!



Construir

Crea primero la pista de pruebas

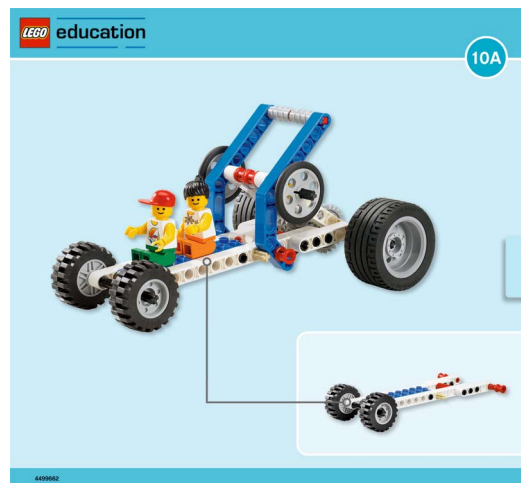
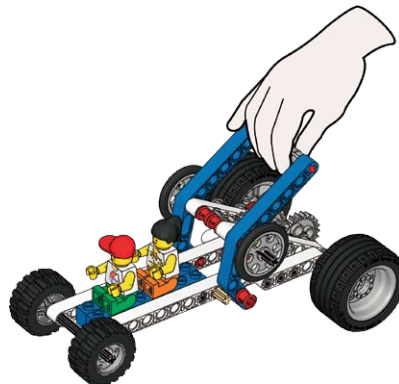
Marca una sección de 50 cm (\approx 19.5 in) de pista de arranque. Esta es la zona de arranque y se encuentra frente a la línea de lanzamiento. Pega entonces 2 m (\approx 2 yd) de cinta adhesiva a lo largo del suelo y haz marcas cada 10 cm (\approx 4 in). ¡Estamos listos para construir los modelos!



Construye el volante motor

(Libros 10A y 10B hasta la página 10, paso 20).

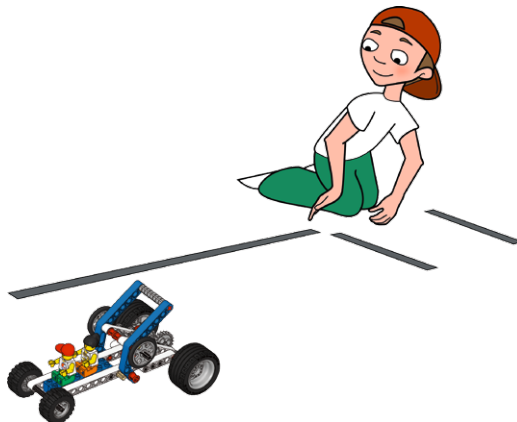
- Al empujarlo, debe rodar hasta detenerse lentamente
- Si se para demasiado pronto, afloja los cojinetes del eje, asegúrate de que los engranajes están bien colocados y que todos los demás elementos están firmemente enlazados



Contemplar

Comparaciones

Para comparar cada modelo, utiliza una segunda zona de arranque de unos 50 cm (≈ 19.5 in) y suéltalo en la línea de lanzamiento – a la misma velocidad. ¡Es práctico! Por ello es una buena idea probar cada modelo tres veces para asegurarse.



¿Qué es un buen volante motor?

¡El mejor volante motor hará que el modelo llegue más lejos y ruede durante más tiempo – con exactamente la misma energía! ¡Prueba a no utilizar volantes motores! Prueba las ruedas grandes con y sin neumáticos. Inventa también tus propias combinaciones.

Los volantes motores más pesados funcionan mejor que los más ligeros, pero necesitan mucha energía para alcanzar velocidad, es decir, la cantidad de energía en movimiento o cinética que almacena dependerá de su peso y la velocidad a la que se desplaza.

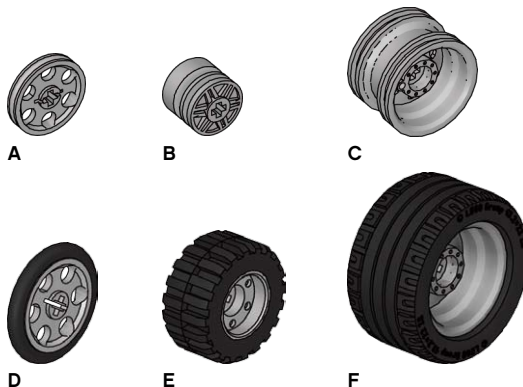
¿Qué distancia recorrerá y durante cuánto tiempo se moverá?

Mide la distancia que recorre cada volante motor. Incluso mejor, pero opcional, durante cuánto tiempo se mueve!

Construye el modelo de la página 12, paso 22. Haz la prueba y las mediciones.

Construye el modelo de la página 14, paso 24. Haz la prueba y las mediciones.

Los carros con volantes motores se mueven muy despacio. Cuanto mayor es el volante motor más despacio se mueven, pero pueden funcionar durante más tiempo y llegar más lejos.



◀ **¿Sabías que...?**
 ¡Los mejores volantes motores de almacenamiento de energía se colocan en una contenedor hermético al vacío para eliminar la resistencia del aire!

◀ **¿Sabías que...?**
 Utilizamos engranajes de 8 y 24 dientes como engranajes de aumento. Existen dos etapas de aumento de 1:3 cada una, es decir un giro de la rueda en el suelo produce 9 giros del volante motor.

Continuar

iShakey y Brakey!

Construye el modelo del libro 10B hasta la página 17, paso 3 con un volante motor descentrado. Predice lo que ocurrirá – y después compruébalo.

iEl carro se detiene rápidamente! Los volantes motores deben ser DINÁMICAMENTE balanceados al girar, de lo contrario producen grandes fuerzas en muchas direcciones, lo cual aumenta la FRICCIÓN sobre los ejes.

Prueba a lanzar el Shakey Brakey por la colina. ¿Qué ocurre? Compáralo con el volante motor balanceado.

Rueda muy despacio, no gana más velocidad. Las fuerzas dinámicas desequilibradas aumentan enormemente al aumentar sólo un poco la velocidad. A baja velocidad son muy pequeñas, por lo que el vehículo se mueve a muy poca velocidad.

El Escalador de Colinas

Crema una rampa para que puedan subir los coches. Predice y comprueba el comportamiento de un coche con y sin volante motor a la misma velocidad de arranque (¡puede ser difícil!) Puede que quieras trabajar con algún otro de los equipos de clase en esta actividad.

El carro con el volante motor se mueve mayor distancia. Posee mucha energía almacenada.

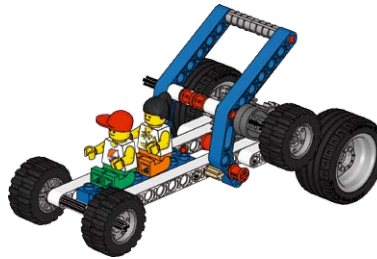
Haz una serie de colinas bajas para probar el carro. Un cartón fino sobre un zapato u otro objeto te servirá.

El carro con el volante motor se desplazará lentamente tanto hacia arriba como hacia abajo de la colina. Actuará como 'controlador' para permitir al coche desplazarse por la colina a la misma velocidad.

Atravesar un circuito de obstáculos

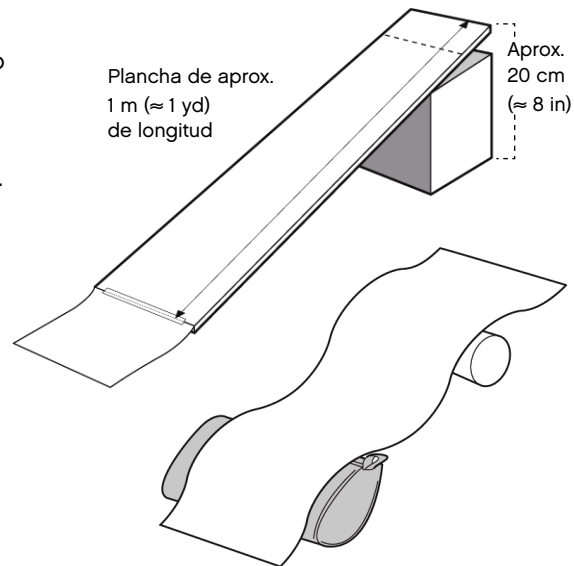
Haz una gran pila de ladrillos LEGO® en el suelo o en una mesa y averigua qué tipo de volante motor podrá atravesar la "montaña" LEGO.

El carro del volante motor con las ruedas grandes es mucho mejor para atravesar el circuito y pasar por encima de la pila.



¿Sabías que...?

iEn la vida real, un volante motor súper rápido podría explotar!

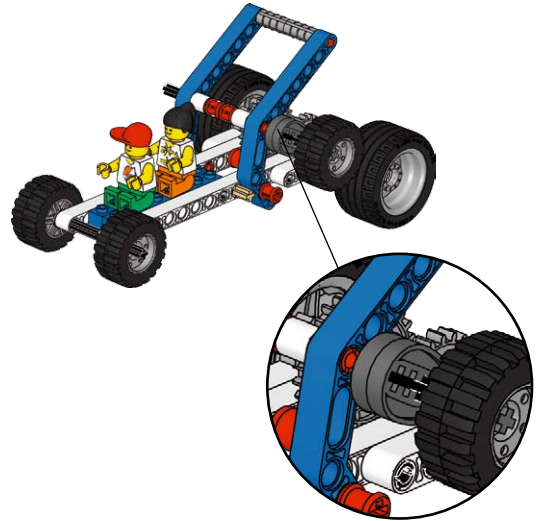


Shakey Brakey

Construye el modelo del libro 10B hasta la página 17, paso 3.
¿Qué ocurre si tu volante motor no está equilibrado?

Mi predicción:

Y esto ocurrió después de la prueba:



Intenta también:

- Subiendo las colinas
- En suelos y alfombras planas
- ¡Subir un circuito de obstáculos todo terreno, p.ej. una pila de ladrillos LEGO®!

Mi Fabuloso Volante Motor:

Dibuja y describe el diseño de tu carro.
Explica cómo funcionan las 3 mejores partes del diseño.



Carro motorizado

Diseño y tecnología

- Combinar materiales
- Engranajes
- Ruedas

Ciencia

- Fricción
- Medición de distancias, tiempos y fuerza
- Investigación científica

Vocabulario

- Contrapesos
- Fricción
- Engranajes
- Agarre
- Torsión

Otros materiales necesarios

- Regla o cinta métrica
- Tabla de 95 pulgadas (\approx 240 cm) o más
- Libros pequeños u otros objetos para crear una carga
- Cronómetro o temporizador

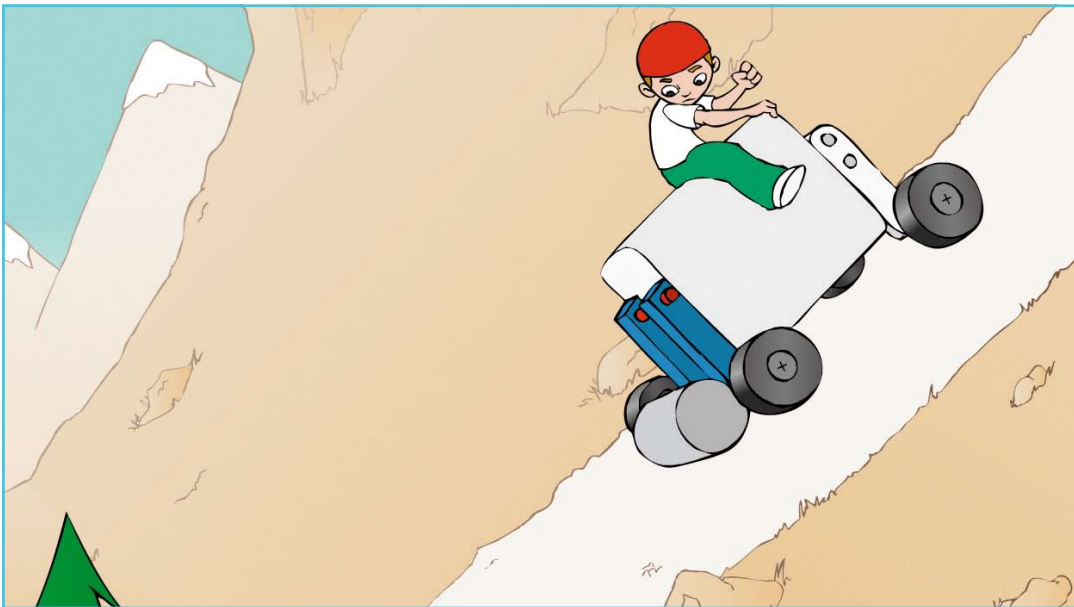
Conectar

Jack y Jill han ido a las colinas que hay tras su casa para probar su nuevo carro motorizado. Es muy divertido, y Zog puede montar en él. El carro funciona bien en el suelo, pero parece que no podrá subir las colinas.

Las ruedas patinan, el motor hace unos ruidos terribles y el extremo frontal del carro se despega del suelo.

Jack cree que el coche necesita más peso. Jill piensa que los engranajes no sirven para subir colinas.

**¿Cómo podrías fabricar un carro motorizado para subir colinas?
¡Averigüémoslo!**

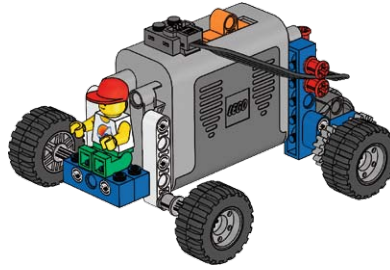


Construir

Construye el carro motorizado

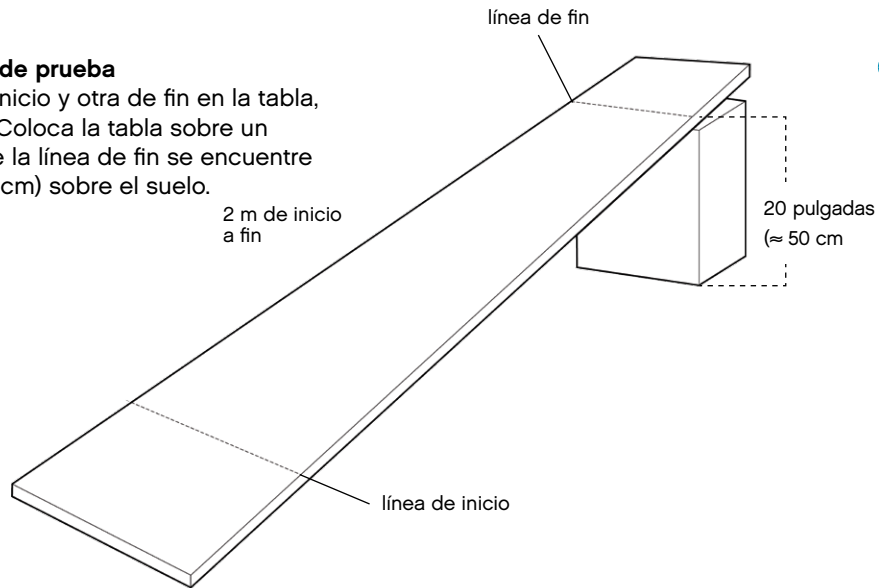
(Libros 11A y 11B hasta la página 9, paso 10).

- Enciende el motor empujando hacia delante el interruptor de la batería
- Asegúrate de que las ruedas giran libremente y que no rozan contra los lados del carro motorizado



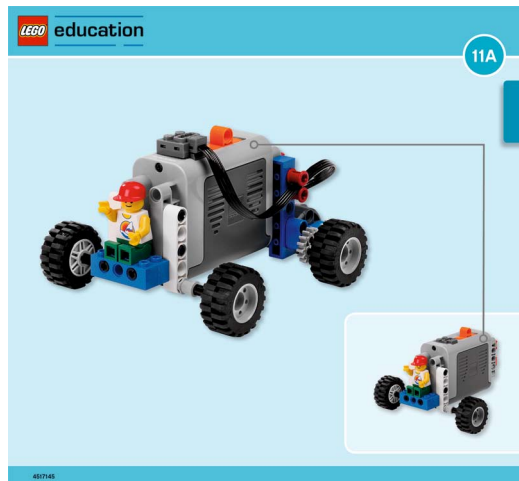
Construye tu colina de prueba

Marca una línea de inicio y otra de fin en la tabla, separadas por 2 m. Coloca la tabla sobre un objeto, de forma que la línea de fin se encuentre a 20 pulgadas (≈ 50 cm) sobre el suelo.



Sugerencia:

El carro motorizado puede desplazarse muy rápido, e incluso puede subir montañas, por lo que es una buena idea colocar la rampa en una esquina contra la pared para evitar que se salga por un lado.



Contemplar

¿Cuál es el carro motorizado más rápido?

El carro motorizado tiene que alcanzar su máxima velocidad al subir la colina.

Predice primero lo rápido que subirá los 2 metros de colina el carro motorizado A. Comprueba después tu predicción. A continuación, sigue el mismo procedimiento con los carros motorizados B, C y D.

Pruébalo varias veces para asegurarte de que tus hallazgos son consistentes. Los resultados de las pruebas podrían variar dependiendo de la superficie de la cuesta.

El carro motorizado A (página 9, paso 10) necesitará aproximadamente 4 segundos para recorrer las 2 yardas (2 m) de la colina.

El carro motorizado B (página 10, paso 11) necesitará aproximadamente 3 segundos para recorrer las 2 yd (≈ 2 m) de la colina.

El carro motorizado C (página 11, paso 12) necesitará aproximadamente 10 segundos para recorrer las 2 yd (≈ 2 m) de la colina.

El carro motorizado D (página 12, paso 13) necesitará aproximadamente 7 segundos para recorrer las 2 yd (≈ 2 m) de la colina.

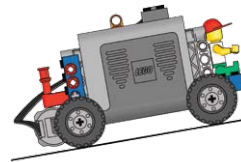
El más rápido de los cuatro es el carro motorizado B, que usa grandes ruedas y una relación de engranajes 1:1.

Opcional: ¿Hasta qué inclinación?

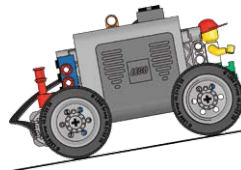
¿Qué inclinación será capaz de superar tu carro motorizado? Coloca la tabla sobre un objeto de forma que la línea de fin se encuentre a 28, 31, y 35 pulgadas (≈ 70, 80, 90 o más cm) sobre el suelo. Comprueba cuál de los carros motorizados (A, B, C o D) sube mejor las distintas pendientes.

El carro motorizado C puede subir las pendientes más inclinadas.

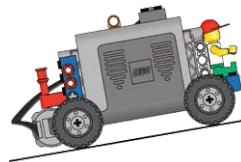
A



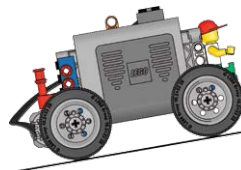
B



C



D



¿Sabías que...?

La circunferencia de la rueda pequeña es de 3.77 pulgadas (≈ 9.6 cm)



La circunferencia de la rueda pequeña es de 5.35 pulgadas (≈ 13.6 cm)



Continuar

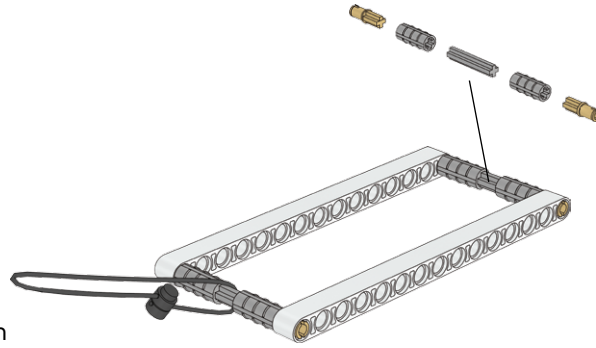
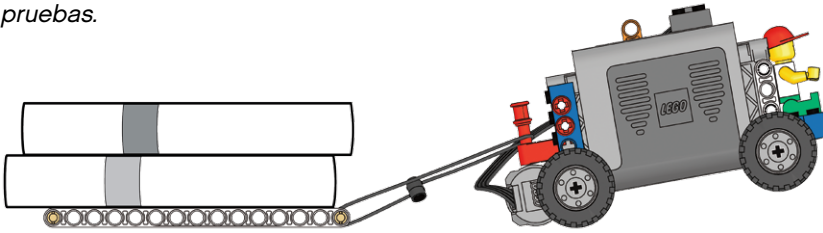
¿Qué tan fuerte es tu carro motorizado?

Construye un trineo y engánchalo a tu carro motorizado utilizando una cuerda atada al gancho trasero.

Carga el trineo con libros.

Predice primero la carga máxima que podrán arrastrar los carros motorizados A y C. Prueba entonces cuál de los carros motorizados puede arrastrar la carga más pesada.

El carro motorizado C (página 11, paso 12) puede arrastrar la carga más pesada. Los resultados de las pruebas podrían variar dependiendo de la superficie de la pista de pruebas.

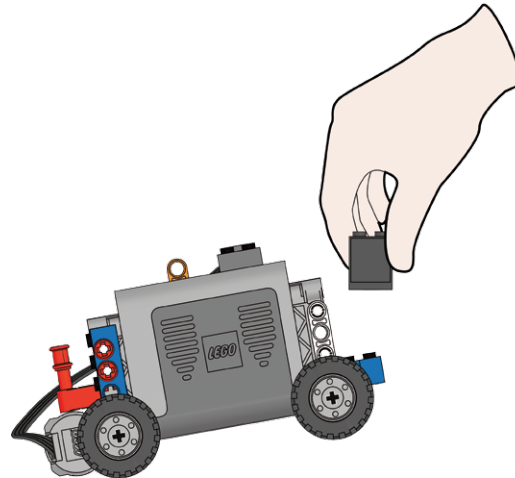


Prueba también a añadir un contrapeso delante del carro motorizado.

Así conseguirás mantener bajado el extremo delantero del coche motorizado, haciéndolo más estable.

Prueba distintas combinaciones de ruedas y engranajes para conseguir los mejores resultados.

¿Cuánto pesa la carga máxima que puede arrastrar tu mejor carro motorizado?

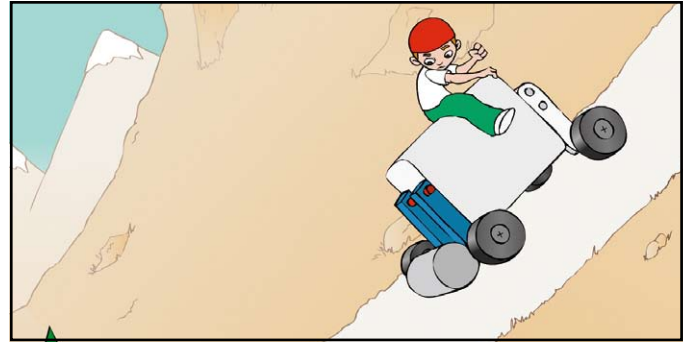


Sugerencia:
Usa el elemento de peso como contrapeso.

Carro motorizado

Nombre(s): _____

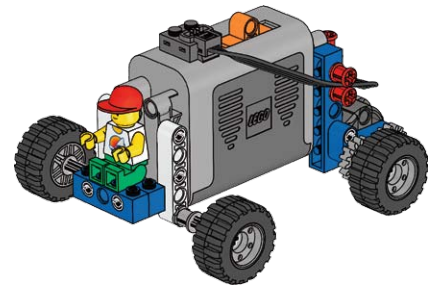
¿Cómo podrías fabricar un carro motorizado para subir colinas?
¡Averigüémoslo!



Construye el carro motorizado

(Libros 11A y 11B hasta la página 9, paso 10)

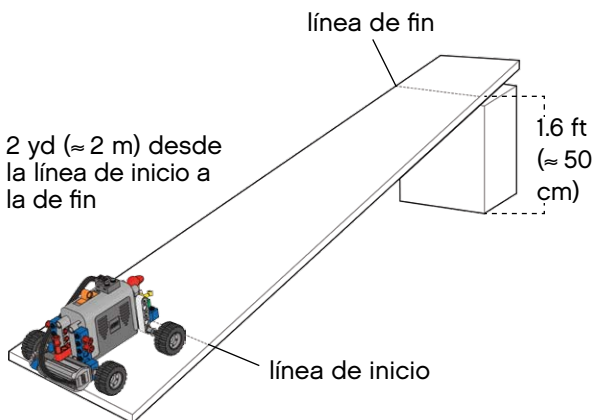
- Enciende el motor empujando hacia delante el interruptor de la batería
- Asegúrate de que las ruedas giran libremente y que no rozan contra los lados del carro motorizado

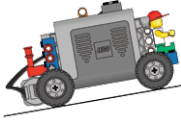
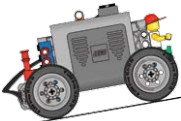
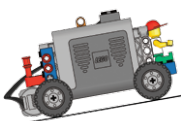



¿Cuál es el carro motorizado más rápido?

El carro motorizado tiene que alcanzar su máxima velocidad al subir la colina.

- Predice primero lo rápido que subirá los 2 metros de colina el carro motorizado A. Comprueba después tu predicción. A continuación, sigue el mismo procedimiento con los carros motorizados B, C y D.
- Pruébalo varias veces para asegurarte de que tus hallazgos son consistentes.



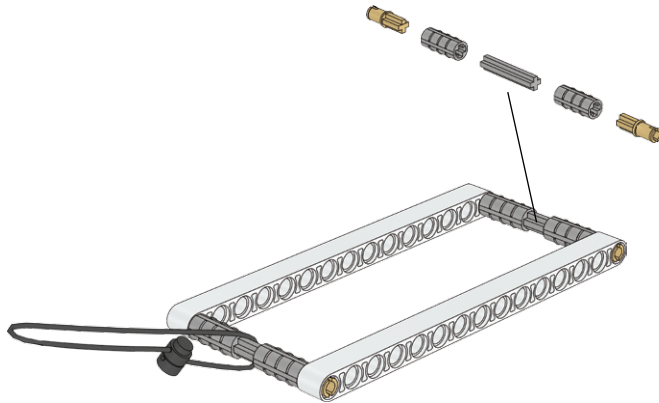
	Mi predicción	¿Qué ha ocurrido?
A 		
B 		
C 		
D 		



¿Qué tan fuerte es tu carro motorizado?

Construye un trineo y engánchalo a tu carro motorizado utilizando una cuerda atada al gancho trasero.

Carga el trineo con libros.

- Predice primero la carga máxima que podrán arrastrar los carros motorizados A y C. Prueba entonces cuál de los carros motorizados puede arrastrar la carga más pesada.
- ¿Cuánto pesa carga máxima que puede arrastrar tu mejor carro motorizado?



	Mi predicción	Mis medidas
		
		

Mi carro motorizado

Dibuja y marca las partes de tu diseño favorito de carro motorizado. Explica cómo funcionan las tres partes mejores de tu diseño.



Dragster

Diseño y tecnología

- Engranajes
- Palancas
- Uso y combinación de componentes
- Ruedas

Ciencia

- Energía
- Fricción
- Medida de distancias
- Investigación científica

Vocabulario

- Aceleración
- Engranajes
- Masa
- Momento

Otros materiales necesarios

- Regla o cinta métrica
- Hasta \approx 20 m. de suelo. ¡Puede utilizar el pasillo!

Conectar

Jack y Jill están experimentando con su dragster. Con un buen lanzador, esperan que ruede desde la línea de salida hasta la línea de fin. Pero incluso haciendo un lanzamiento perfecto, no consiguen que llegue muy lejos.

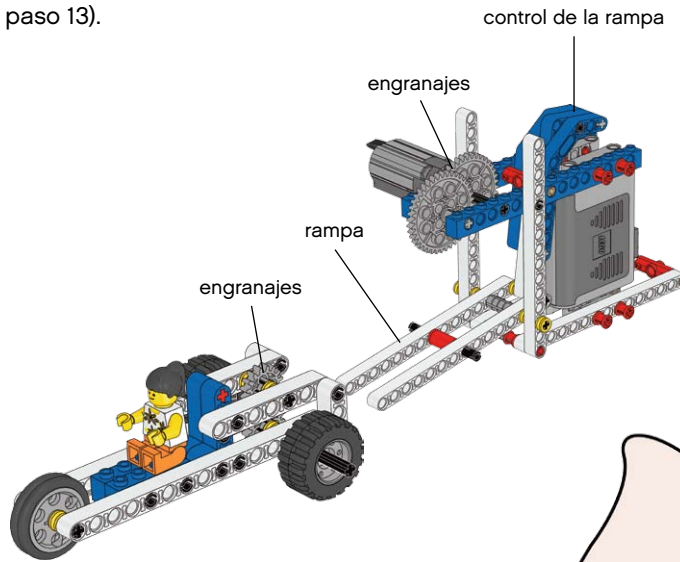
**¿Cómo podrían conseguir que su dragster avance más?
¡Averigüémoslo!**



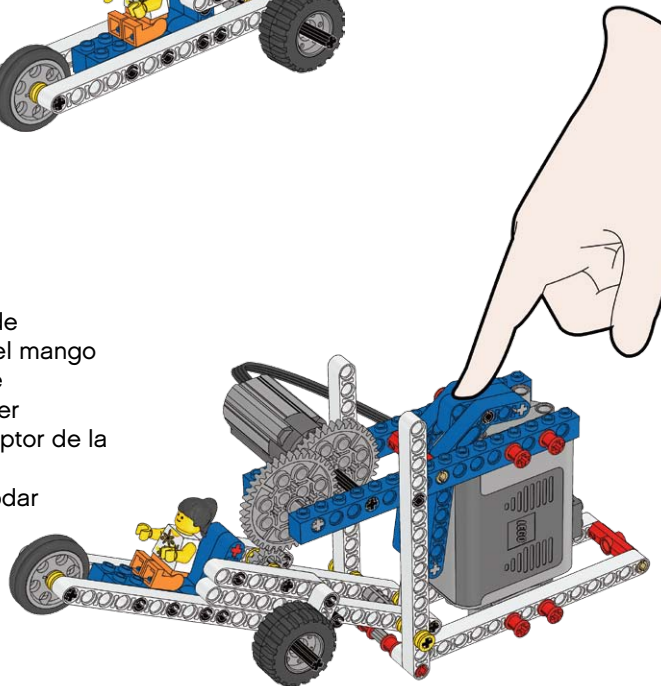
Construir

Construye el Dragster y el Lanzador.

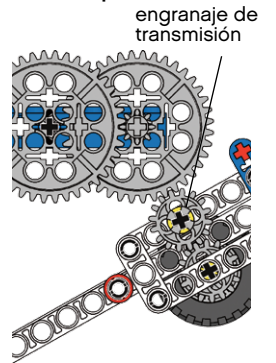
(Libros 12A y 12B hasta la página 10, paso 13).



- Coloca el dragster sobre la rampa de lanzamiento y elévalo presionando el mango
- El engranaje grande del lanzador se enganchará al engranaje del dragster
- Arranca el motor pulsando el interruptor de la batería
- Baja la rampa. El dragster deberá rodar suavemente por el suelo



¿Sabías que...?



Un engranaje de transmisión cambia el sentido de rotación, pero no afecta a la velocidad producida.

Sugerencia:

Si tu dragster vibra, puede que alguna de las ruedas no esté centrada. Esta situación aumenta la fricción del eje y produce grandes pérdidas de energía.



Contemplar

¿Cuánto avanzará el dragster?

Cambiando las ruedas de tu dragster puedes controlar la distancia que recorre.

Predice primero la distancia que recorrerá el Dragster A. Comprueba después tu predicción. A continuación, sigue el mismo procedimiento con los Dragsters B y C. ¿Cuál de ellos recorrerá mayor distancia?

Pruébalo varias veces para asegurarte de que tus hallazgos son consistentes. Los resultados de las pruebas podrían variar dependiendo de la superficie de la pista de pruebas.

El Dragster A (página 9, paso 12) recorrerá aproximadamente 0.75 yd (≈ 0.7 m).

El Dragster B (página 12, paso 15) recorrerá aproximadamente 2.2 yd (≈ 2 m).

El Dragster C (página 12, paso 16) recorrerá aproximadamente 6.5 yd (≈ 6 m).

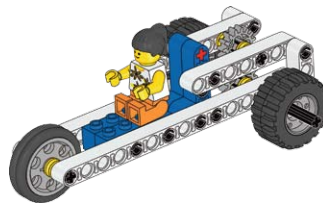
¿Puedes explicar qué pasa cuando cambias las ruedas?

Los ruedas pequeñas almacenan más energía que una porque tienen el doble de masa. Esa es la razón por la que el Dragster B recorre más distancia que el Dragster A.

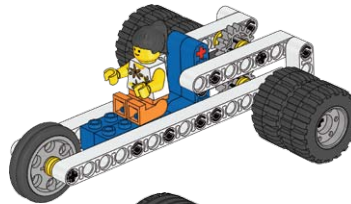
El Dragster C avanza más que el Dragster B debido a que las ruedas grandes tienen una circunferencia mayor, incluso aunque la velocidad del eje sea la misma.

Cuanto mayor es la masa de la rueda y más grande sea su circunferencia, mayor distancia recorrerá el dragster.

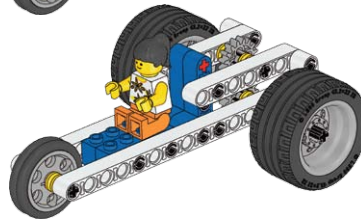
A



B



C



¿Sabías que...?

Las ruedas pequeñas pesan 0.2 oz (≈ 9g).



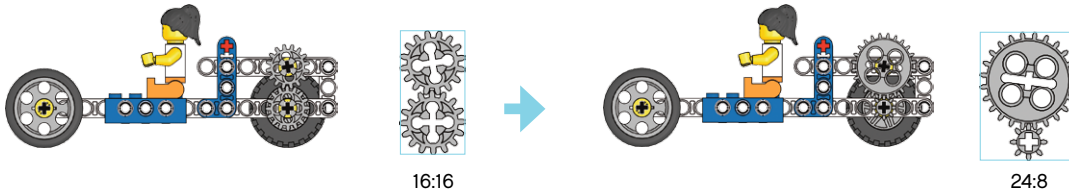
Las ruedas grandes pesan 0.45 oz (≈ 13g).



Continuar

¿Podrá el dragster recorrer una mayor distancia?

Para mejorar tu dragster, desmóntalo (libro 12B hasta la página 3, paso 3), y después:

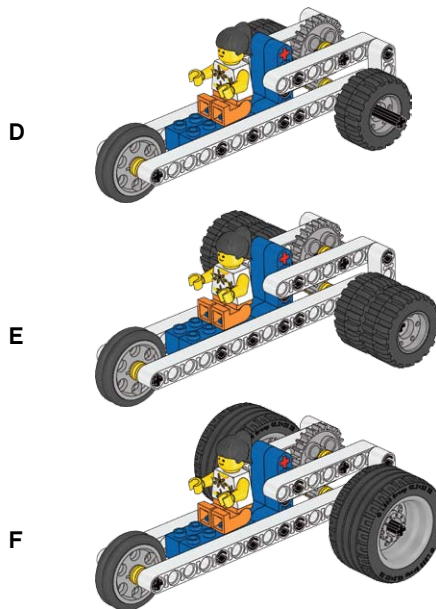


Cambia el engranaje 16:16 por el 24:8.
Ahora construye tu dragster multiplicador (libro 12B hasta la página 9, paso 12).

Predice primero la distancia que recorrerá el Dragster D. Comprueba después tu predicción. A continuación, sigue el mismo procedimiento con tu dragsters E y F.
¿Cuál recorrerá mayor distancia?

El Dragster F será el que recorra más distancia, aproximadamente 12 yd (≈ 11 m).

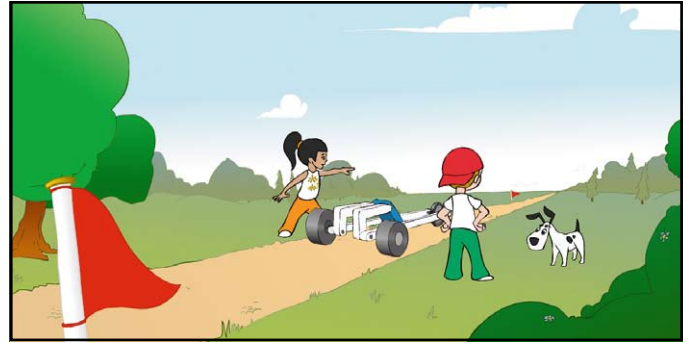
Prueba otras ideas y combinaciones para que tu dragster recorra incluso mayor distancia. ¿Qué distancia puede recoger tu mejor dragster?



Dragster

Nombre(s): _____

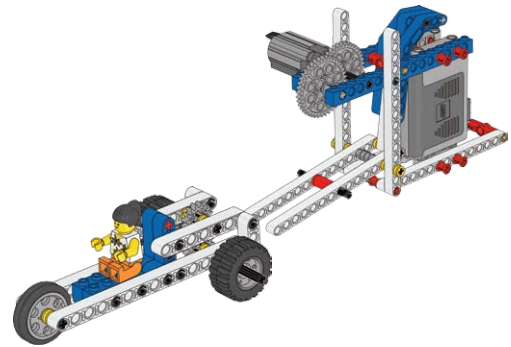
**¿Cómo podrían conseguir que su dragster avance más?
¡Averigüémoslo!**



Construye el Dragster y el Lanzador

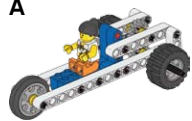
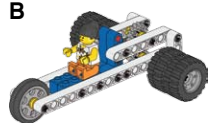
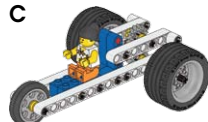
(Libros 12A y 12B hasta la página 10, paso 13)

- Coloca el dragster sobre la rampa de lanzamiento y elévalo presionando el mango
- El engranaje grande del lanzador se enganchará al engranaje del dragster
- Arranca el motor pulsando el interruptor de la batería
- Baja la rampa. El dragster deberá rodar suavemente por el suelo



¿Cuánto avanzará el dragster?

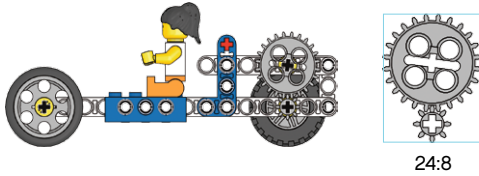
- Predice primero la distancia que recorrerá el Dragster A. Comprueba después tu predicción. A continuación, sigue el mismo procedimiento con los Dragsters B y C. ¿Cuál recorrerá mayor distancia?
- Pruébalo varias veces para asegurarte de que tus hallazgos son consistentes. Los resultados de las pruebas podrían variar dependiendo de la superficie de la pista de pruebas.

	Mi predicción	Mis medidas
A 		
B 		
C 		

¿Puedes explicar qué pasa cuando cambias las ruedas?



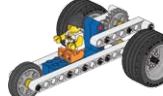
¿Podrá el dragster recorrer más distancia?

Para mejorar tu dragster, desmóntalo (libro 12B hasta la página 3, paso 3), y después:



Cambia el engranaje 16:16 por el 24:8. Ahora construye tu dragster multiplicador (libro 12B hasta la página 9, paso 12).

- Predice primero la distancia que recorrerá el Dragster D. Comprueba después tu predicción. A continuación, sigue el mismo procedimiento con tu dragsters E y F. ¿Cuál recorrerá mayor distancia?
- Prueba otras ideas y combinaciones para que tu dragster recorra incluso más distancia. ¿Qué distancia puede recorrer tu mejor dragster?

	Mi predicción	Mis medidas
D 		
E 		
F 		

Mi dragster

Dibuja y describe el diseño de tu dragster. Explica cómo funcionan las tres partes de tu diseño.



El andador

Diseño y tecnología

- Engranajes
- Palancas
- Articulaciones
- Trinquete
- Uso y combinación de componentes

Ciencia

- Fuerza
- Fricción
- Medida de tiempos
- Investigación científica

Vocabulario

- Balance
- Engranajes
- Agarre
- Palancas
- Articulaciones
- Trinquete

Otros materiales necesarios

- Libro grande y delgado con tapas duras – libro grande carpeta
- Regla
- Cronómetro o temporizador
- Hasta 1 yd (\approx 1 m) de suelo.

Conectar

Jack y Jill lo están pasando en grande yendo de excursión. Pero hace calor, se están cansando y sus mochilas cada vez les parecen más pesadas.

¡Cuando Jack y Jill paran para descansar un rato, una línea de hormigas pasa ante ellos!

"¿Cómo pueden caminar y transportar tanto peso?", dice Jack.

Jack y Jill creen que sería fantástico que una hormiga les llevara también a ellos.

**¿Puedes inventar un andador que transporte a Jack y a Jill por el camino?
¡Averigüémoslo!**

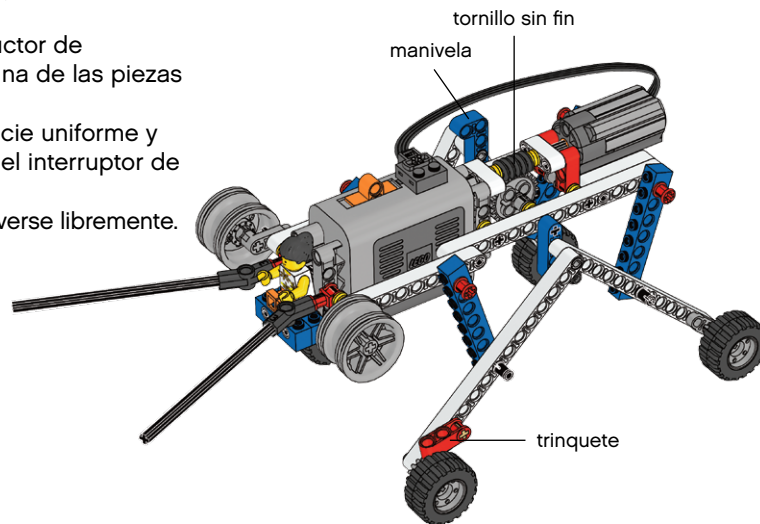


Construir

Construye el andador

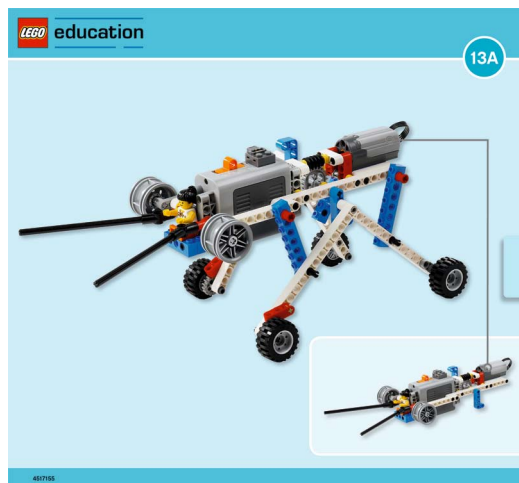
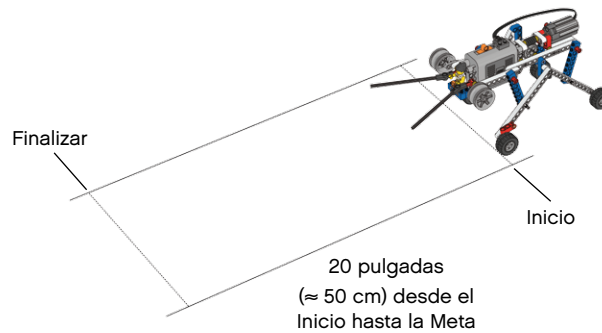
(Libros 13A y 13B hasta la página 13, paso 18).

- Asegúrate de que el conductor de alimentación no toca ninguna de las piezas móviles.
- Colócalo sobre una superficie uniforme y arranca el motor pulsando el interruptor de la batería hacia delante.
- Las patas deben poder moverse libremente.



Marca la pista de pruebas

- Marca una línea de inicio y otra de fin separadas 20 pulgadas (≈ 50 cm).

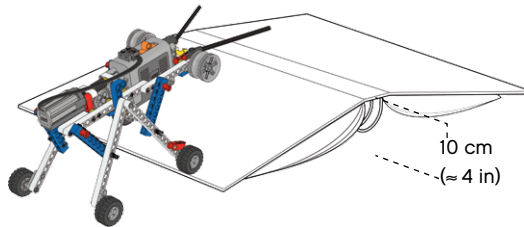


Continuar

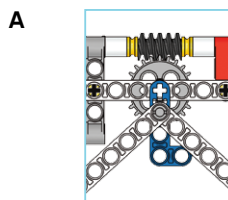
¿Cuál andador sube más rápido la colina?

Crea una pendiente de 4 pulgadas (≈ 10 cm) utilizando un libro grande o una carpeta. Coloca el andador como muestra la ilustración.

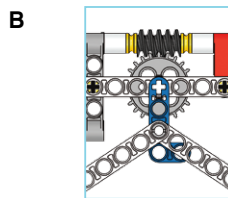
Predice primero qué configuración (A, B o C) subirá más rápido la pendiente. Prueba después cuál es el escalador más rápido.



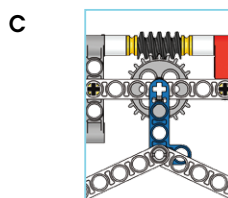
Con la configuración A (página 13, paso 18), el andador avanza lentamente, pero sube la colina a una velocidad estable.



Con la configuración B (página 14, paso 19) se consigue más velocidad, pero es más inestable que la configuración A.



La configuración C (página 15, paso 20) es la más rápida, pero es muy inestable y no es adecuada para subir pendientes.



¿Qué más ocurre?

¡El andador se cae por la pendiente! Esto ocurre porque los trinquetes sólo resisten fuerzas en una dirección, no en la otra. El andador puede aguantarse en sus antenas.

Opcional: Haz que el andador se mueva de distintas formas

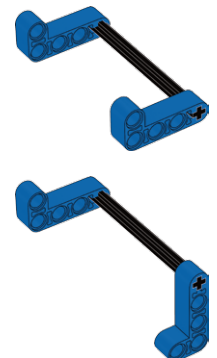
¿Puedes hacer que el andador se mueva de distintas formas? Prueba distintas configuraciones de las dos manivelas azules.

¿Sabías que...?

Existe un robot andador llamado Dante 2, diseñado para descender pronunciadas pendientes de roca cubiertas de gas de peligrosos volcanes. ¡También puede bajar colgado de una cuerda y escalar rocas de hasta 1 yd (≈ 1 m) de altura!

Sugerencia:

Las distintas configuraciones de las manivelas harán que el andador se mueva de forma diferente.



El andador

Nombre(s): _____

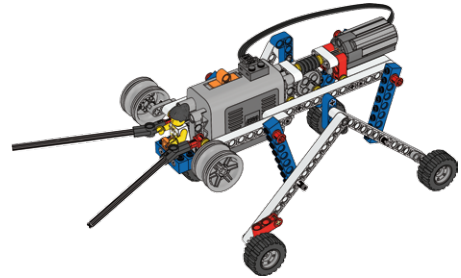
¿Puedes inventar un andador que transporte a Jack y a Jill por el camino? ¡Averigüémoslo!



Construye el andador

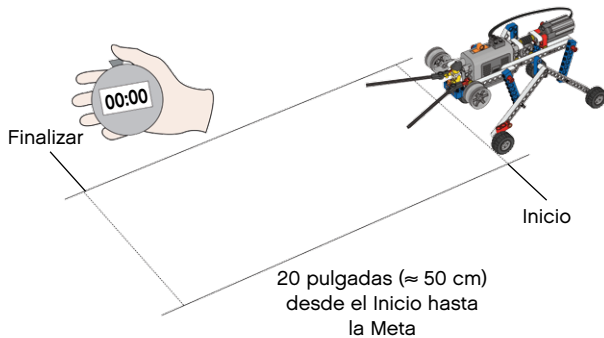
(Libros 13A y 13B hasta la página 13, paso 18)

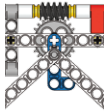
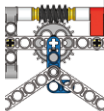
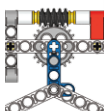
- Asegúrate de que el conductor de alimentación no toca ninguna de las piezas móviles.
- Colócalo sobre una superficie uniforme y arranca el motor pulsando el interruptor de la batería hacia delante.
- Las patas deben poder moverse libremente.



¿A qué velocidad puede avanzar el andador?

- Predice primero cuánto tardará el andador en avanzar 20 pulgadas (≈ 50 cm) utilizando la configuración A. Comprueba después tu predicción. A continuación, sigue el mismo procedimiento con las configuraciones B y C.
- Pruébalo varias veces para asegurarte de que tus hallazgos son consistentes.

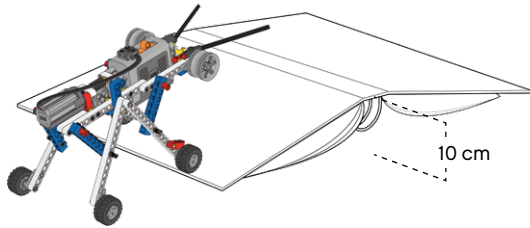


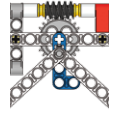
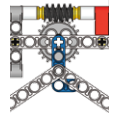
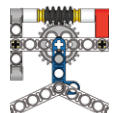
	Mi predicción	Mis medidas
A 		
B 		
C 		

¿Puedes explicar cómo funcionan los trinquetes?

Subiendo colinas

- Crea una pendiente utilizando un libro grande o una carpeta
- Coloca el andador como muestra la ilustración
- Predice primero qué configuración (A, B o C) subirá más rápido la pendiente. Prueba después cuál es el escalador más rápido.



	Mi predicción	Mis medidas
A 		
B 		
C 		

Lento

El más rápido

Rápido

Mi andador

Dibuja y describe el diseño de tu andador.
Explica cómo funcionan las tres partes mejores de tu diseño.



Perro robot

Diseño y tecnología

- Diseño de juguetes mecánicos
- Palancas y articulaciones
- Programación mecánica de acciones
- Poleas y engranajes
- Uso y combinación de componentes

Ciencia

- Fuerza y energía
- Fricción
- Investigación científica

Vocabulario

- Levas
- Engranajes
- Palancas
- Articulaciones
- Pivotes
- Secuenciación

Otros materiales necesarios

- Ceras
- Materiales decorativos: lana, papel de aluminio, cartulina, papel, etc.
- Tijeras
- Cinta adhesiva

Conectar

Zog está muy aburrido. Sueña con un amigo especial que siempre esté contento, muy despierto y con quien pueda compartir un hueso. Jack y Jill tienen una idea.

**¿Cómo podríamos fabricar un amigo con el que Zog pueda jugar?
Averigüémoslo.**



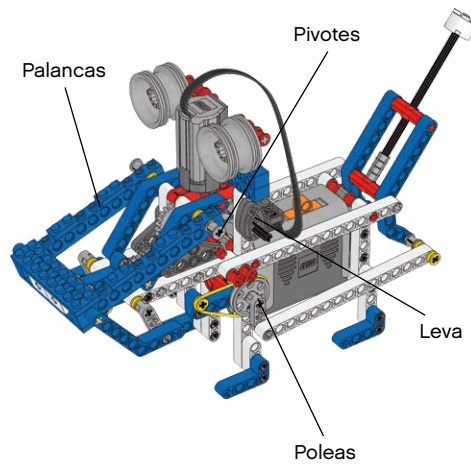
Construir

Construye el perro robot

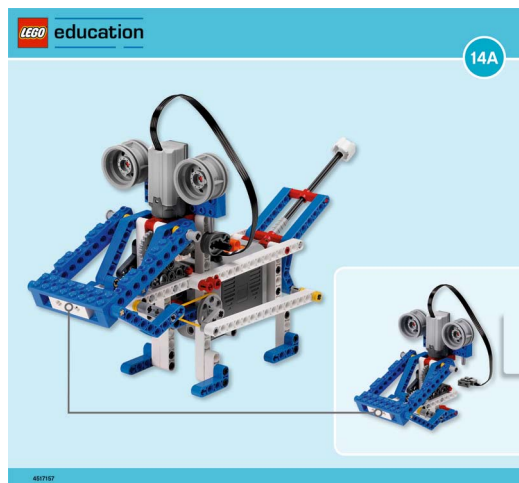
(Libros 14A y 14B hasta la página 19, paso 27).

Existen muchas piezas móviles en el perro robot, pero sólo un motor. Enciende el perro robot presionando hacia atrás el interruptor de la batería. Si el motor no gira libremente necesitarás comprobar las piezas del perro robot:

- La palanca de la mandíbula superior debe moverse hacia arriba y hacia abajo
- Las levas deben girar con libertad, moviendo los ojos unidos a los ejes hacia arriba y hacia abajo
- La palanca del rabo debe agitarse hacia arriba y hacia abajo



¿Sabías que...? Los movimientos de la mandíbula y el rabo se hacen utilizando sistemas de palancas con varios pivotes.



Contemplar

¿Está muy despierto el perro robot?

¡Cuando el perro robot está en movimiento, sus ojos se mueven mucho!

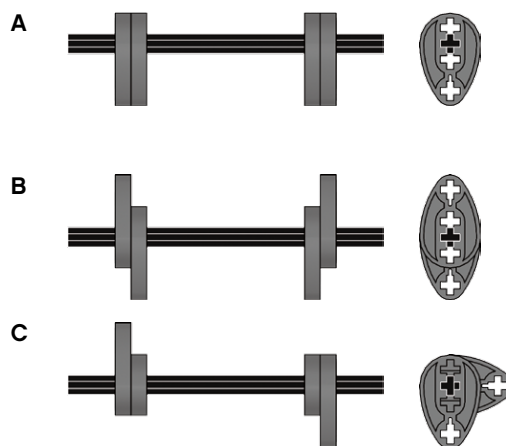
¿Qué configuración de las levas crea un perro robot soñoliento, despierto o muy despierto?

Predice primero que efecto producirá la configuración A de las levas de movimiento de los ojos. Comprueba después tu predicción. A continuación, sigue el mismo procedimiento con las configuraciones B y C.

La configuración A de las levas (página 19, paso 27) produce un perro robot soñoliento (sólo se mueve un ojo por cada vuelta de la leva).

La configuración B de las levas (página 20, paso 28) produce un perro robot despierto (los ojos se mueven dos veces por cada vuelta, pero a intervalos regulares).

La configuración C de las levas (página 21, paso 29) lo convierte en un perro robot muy despierto (los ojos se mueven dos veces por cada vuelta a intervalos irregulares, con un ojo arriba mientras el otro está abajo).



¿Cuánto se pueden abrir las mandíbulas del perro robot?

Cambiando la posición del eje puedes ajustar cuánto puede abrir las mandíbulas el perro robot.

Predice primero cuánto permitirá abrir las mandíbulas al perro robot la posición D. Comprueba después tu predicción.

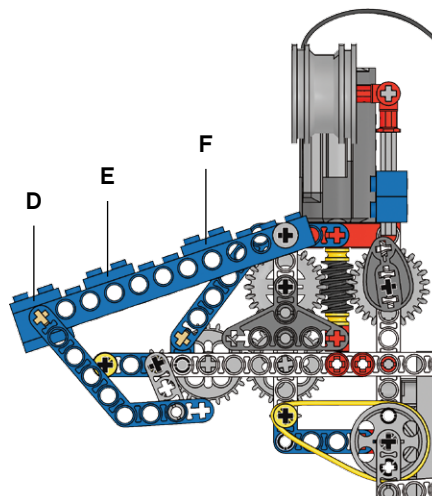
A continuación, sigue el mismo procedimiento con las posiciones E y F.

La posición D (página 22, paso 30) permite al perro robot abrir completamente sus mandíbulas.

La posición E (página 23, paso 31) hace que el perro robot abra sus mandíbulas aún más.

La posición F (página 24, paso 32) es la posición más amplia posible para las mandíbulas del perro robot.

Cuanto más cerca se encuentra el eje del pivote, más podrá abrir las mandíbulas el perro robot. La mandíbula superior es una palanca de tercera clase.



¿Sabías que...?

Las levas se utilizan en carros, relojes, juguetes, máquinas cortacéspedes y cerraduras; de hecho se utilizan en todos aquellos aparatos que necesitan realizar acciones temporizadas.

¿Sabías que...?

La mandíbula inferior es una palanca. Toca el punto en el que el músculo de tu mandíbula se conecta con el mentón. Tus mandíbulas son palancas de tercera clase, como las del perro robot; ¡suben y bajan!

Continuar

¿Podría ser más feliz el perro robot?

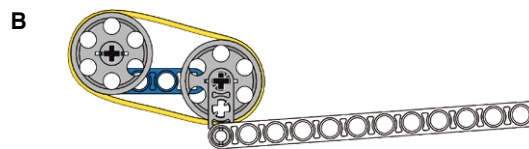
El perro robot mueve el rabo cuando está contento. Cuanto más rápido lo mueve, más contento está.

Predice primero lo contento que estará el perro robot utilizando la configuración A de la polea. Comprueba después tu predicción. A continuación, sigue el mismo procedimiento con las configuraciones B y C de la polea.

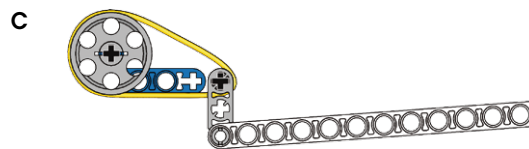
La configuración A de la polea produce que el rabo se mueva lentamente, creando un perro robot feliz.



La configuración B de la polea produce que el rabo se mueva más rápido (tres veces más deprisa que la configuración A). El perro robot está ahora más contento aún.



La configuración C de la polea hace que el rabo se mueva lo más rápido posible (tres veces más rápido que con la configuración B). ¡Es lo más feliz que puede estar el perro robot!



Perro robot

Nombre(s): _____

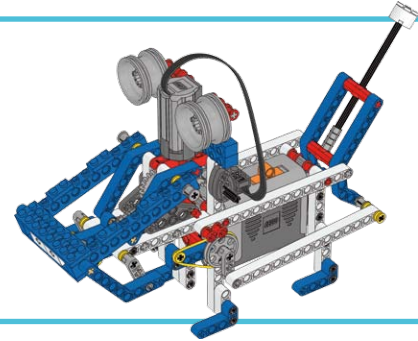
¿Cómo podríamos fabricar un amigo con el que Zog pueda jugar?
¡Averigüémoslo!



Construye el perro robot

(Libros 14A y 14B hasta la página 19, paso 27)

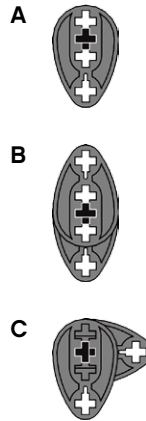
- La palanca de la mandíbula superior debe moverse hacia arriba y hacia abajo.
- Las levas deben girar con libertad, moviendo los ojos unidos a los ejes hacia arriba y hacia abajo.
- La palanca del rabo debe agitarse hacia arriba y hacia abajo.



¿Está muy despierto el perro robot?

¿Qué configuración de las levas crea un perro robot soñoliento, despierto o muy despierto?

- Predice primero que efecto producirá la configuración A de las levas de movimiento de los ojos. Comprueba después tu predicción. A continuación, sigue el mismo procedimiento con las configuraciones B y C.

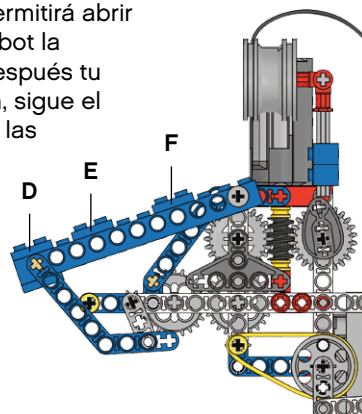


	Mi predicción	¿Qué ha ocurrido?
A		
B		
C		

Soñoliento Despierto Muy despierto

¿Cuánto se pueden abrir las mandíbulas del perro robot?

- Predice primero cuánto permitirá abrir las mandíbulas al perro robot la posición D. Comprueba después tu predicción. A continuación, sigue el mismo procedimiento con las posiciones E y F.




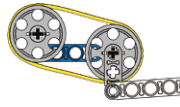

	Mi predicción	¿Qué ha ocurrido?
D		
E		
F		

Abiertas Más abiertas Abiertas al máximo

¿Qué tan feliz está el perro robot?

El perro robot mueve el rabo cuando está contento. Cuanto más rápido lo mueve, más contento está.

- Predice primero lo contento que estará el perro robot utilizando la configuración A de la polea. Comprueba después tu predicción. A continuación, sigue el mismo procedimiento con las configuraciones B y C.

	Mi predicción	¿Qué ha ocurrido?
A 		
B 		
C 		



Intenta también:

- Viste al perro robot
- Haz una lengua y unas orejas de cartulina

Lo más feliz posible *Más feliz* *Feliz*

Mi perro robot

Dibuja y describe el diseño de tu perro robot.
Explica cómo funcionan las tres partes mejores de tu Diseño.



Colina arriba



El problema

Jack y Jill han hecho un carro de lujo, pero es muy pesado para empujarlo por la colina.

¿Puedes diseñar una forma de hacer que el carro no caiga hacia atrás por la colina cuando se detienen para tomar aire?

Resumen de diseño

Diseña y crea un vehículo que:

- Pueda transportar al menos 50 g (≈ 1.75 oz) (aproximadamente 1 ladrillo de peso)
- Posea una función de seguridad que no evite que el vehículo se mueva hacia delante

1. Dibuja un esquema del diseño que has hecho.

2. Nombra las tres partes más importantes, explicando cómo funcionan.

3. Sugiere tres mejoras.

¿Necesitas ayuda?

Observa:



Caña de pescar



Diversión en carros



Modelos de principios de ruedas

Colina arriba

Objetivos

Aplicación de conocimientos de:

- Ruedas y ejes
- Fricción
- Trinquetes y engranajes
- Predicción y medida
- Aplicación de principios de comparación y seguridad del producto

Otros materiales necesarios

- Una cinta de medición
- Una plancha para crear una colina descendente
- Cartón y cinta para hacer una rampa de aceleración al final de la colina
- Un ventilador que suministre energía a los carros que funcionan con viento
- Opcional: plastilina para hacer pilotos de prueba

Comparación y diversión

- ¿Podrá el carro transportar el peso de al menos un ladrillo de peso?
*Prueba y añade más peso. ¿Cuáles son los criterios de éxito?
El carro no debe romperse y la carga no deberá rozar las ruedas, etc.*
- ¿Rueda libremente?
Coloque la colina formando el ángulo que desee, (p. ej. 30 cm [≈ 12 in] de alto con final a 1 metro [≈ 1 yarda]) y deje caer el carro hacia abajo. Cuanto más rueda por el suelo, mejor
- ¿Funciona la función de parada automática?
Dé la vuelta al carro de forma que mire hacia abajo en la colina. ¡Vamos! ¿Permanece quieto? Continúa aumentando la pendiente hasta que el carro resbala. Cuanta más pendiente aguante sin resbalar, mejor.
- ¿Es bastante seguro y cómodo tu carro de lujo?
Haz dos pasajeros de plastilina con la piel muy suave. Colócalos con cuidado en el carro dentro de cualquier asiento. Deja que el carro descienda la colina hasta detenerse. Ahora comprueba si los pasajeros han sufrido golpes, cortes o contusiones – cuantas menos, mejor. ¿Cómo sobrevivirán al saltar sobre un circuito todoterreno? ¿Sería tu carro una buena ambulancia?

Desafíos adicionales

- Utiliza la energía eólica para empujar el coche hacia arriba. Asegúrate de que la función de parada automática impedirá que caiga hacia abajo si el viento se detiene.
- ¡Carro Todo Terreno! ¿Puedes encontrar una forma de hacer que el carro suba sobre reglas o quizá sobre lápices colocados en la colina?
Sugerencia: Crea una forma de almacenar energía en el carro.

◀ ¿Necesitas ayuda?
Observa:



Caña de pescar

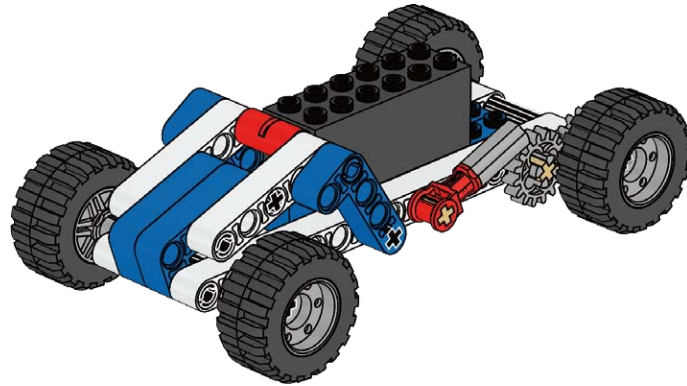


Diversión en carros



Modelos de principios de ruedas

Solución sugerida para el modelo



El Candado Mágico



El problema

Jack quiere mantener sus documentos secretos encerrados en una caja. ¡Sabe que Jill puede casi con cualquier candado, y como es tan curiosa, querrá saber sus secretos!

¿Puedes diseñar una forma secreta de 'bloquear' una caja sin usar una llave?

Resumen de diseño

Diseña y crea una caja:

- con un candado o cerradura secreta
- que se pueda 'cerrar' y 'abrir' muy fácilmente

1. Dibuja un esquema del diseño que has hecho.

2. Nombra las tres partes más importantes, explicando cómo funcionan.

3. Sugiere tres mejoras.

◀ **¿Necesitas ayuda?**
 Observa:



Modelos de principios para palancas

El Candado Mágico

Objetivos

Aplicación de conocimientos de:

- Palancas, estructuras y bisagras
- Observar e investigar
- Aplicación de principios de comparación y seguridad del producto

Otros materiales necesarios

- Cartulina
- Rotuladores
- Tijeras

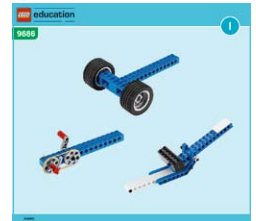
Comparación y diversión

- ¿Permanece cerrada la caja si está 'cerrado' el candado?
*Cierra la caja. Ahora intenta abrirla empujándola o sacudiéndola un poco.
¡Recuerda que sólo es un prototipo!*
- ¿Se abre bien?
Compruébalo. Cuanto más fácilmente se abra, mejor.
- ¿Es fiable?
*Bloquea, desbloquea y abre la caja tres veces seguidas. ¿Sigue funcionando bien?
¡Continúa probando!
Cuantas más veces puedas abrirla y cerrarla, más fiable será.*
- ¿Es bastante secreta?
*Pide a voluntarios de otro grupo que den un paso más e intenten explicar cómo se abre la caja.
A lo mejor quieres cronometrarlo. ¡Cuanta menos gente pueda averiguar cómo y por dónde abrir la puerta, mejor!*

Desafíos adicionales

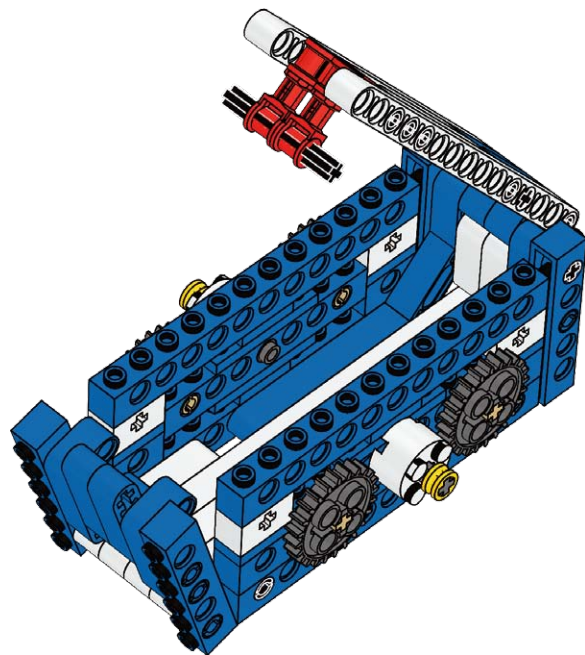
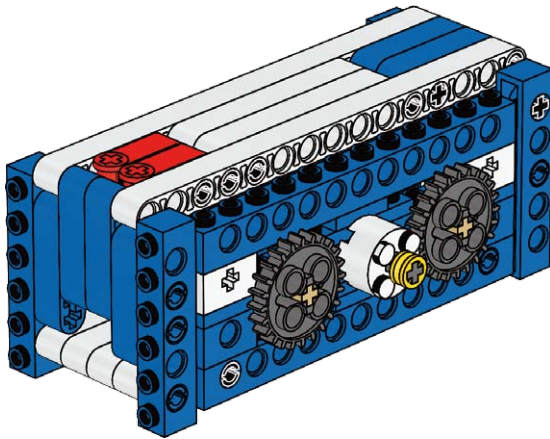
- Diseña y crea laterales distintos para la caja para que el contenido quede completamente oculto.
- Utilizando cartulinas y rotuladores, personaliza los laterales de tu caja.

◀ ¿Necesitas ayuda?
Observa:



Modelos de principios para palancas

Solución sugerida para el modelo



Sellando cartas



El problema

Hace mucho viento para jugar fuera, así que Jill está ayudando en la oficina de correos a sellar las cartas. ¡Tiene el brazo cansado de sellar, está muy cansada y desearía que hubiese una forma de usar el viento para ayudarla!

¿Sabes cómo ayudarla?

Resumen de diseño

Diseña y crea una máquina de sellos que funcione con viento:

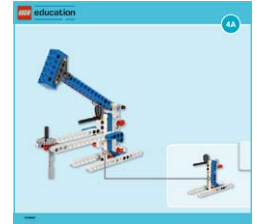
- debe hacer una marca en papel fino
- cuantas más veces selle la marca en un minuto, mejor
- debe funcionar con viento generado por un ventilador de escritorio colocado aproximadamente a un metro (≈ una yarda de distancia)

1. Dibuja un esquema del diseño que has hecho.

2. Nombra las tres partes más importantes, explicando cómo funcionan.

3. Sugiere tres mejoras.

◀ ¿Necesitas ayuda?
Observa



El Martillo



Molino de viento



Modelos de principios para palancas y engranajes

Sellando cartas

Objetivos

Aplicación de conocimientos de:

- Energía renovable
- Palancas
- Levas
- Engranajes
- Observación, mejora y medida
- Aplicación de principios de comparación y seguridad del producto

Otros materiales necesarios

- Papel
- Tijeras
- Cinta

Comparación y diversión

- ¿Funciona el mecanismo de sellado?
Enciende el ventilador a un metro del sellador y observa si se mueve el mecanismo. No necesitas probarlo con papel todavía.
- ¿Sella el papel?
Corta varios trozos de papel a modo de cartas. Sella la mitad de ellas con la máquina. Entrega todos los trozos a otra persona. ¿Puede decirte cuáles están sellados y cuáles no?
- ¿Es bastante productiva?
Haz una carrera de sellado. Con el sellador a un metro (≈ una yarda) desde el ventilador, ¿Cuántas cartas puede sellar tu modelo en un minuto? Cuantas más mejor.
- ¿Es eficiente?
¿Puedes alejar la selladora lo suficiente del viento y las cartas selladas? Cuanto más lejos funcione, más eficiente energéticamente será.
- ¿Es segura?
Comprueba y asegúrate de no atrancar tus dedos o los de otros por error. La selladora más segura será fácil de usar e impedirá que te hagas daño.

Desafíos adicionales

- Crea una cinta transportadora especial que transporte las cartas bajo la selladora.
- Haz un sello real utilizando una goma vieja. Escribe un mensaje en la goma. ¿Puedes escribir al revés para poder leer después el mensaje? ¿Cuántas veces puedes sellar antes de volver a aplicar tinta?
- Diseña y crea un sistema que te diga automáticamente cuántas veces ha sellado la selladora.

◀ ¿Necesitas ayuda?
Consulte:



El Martillo

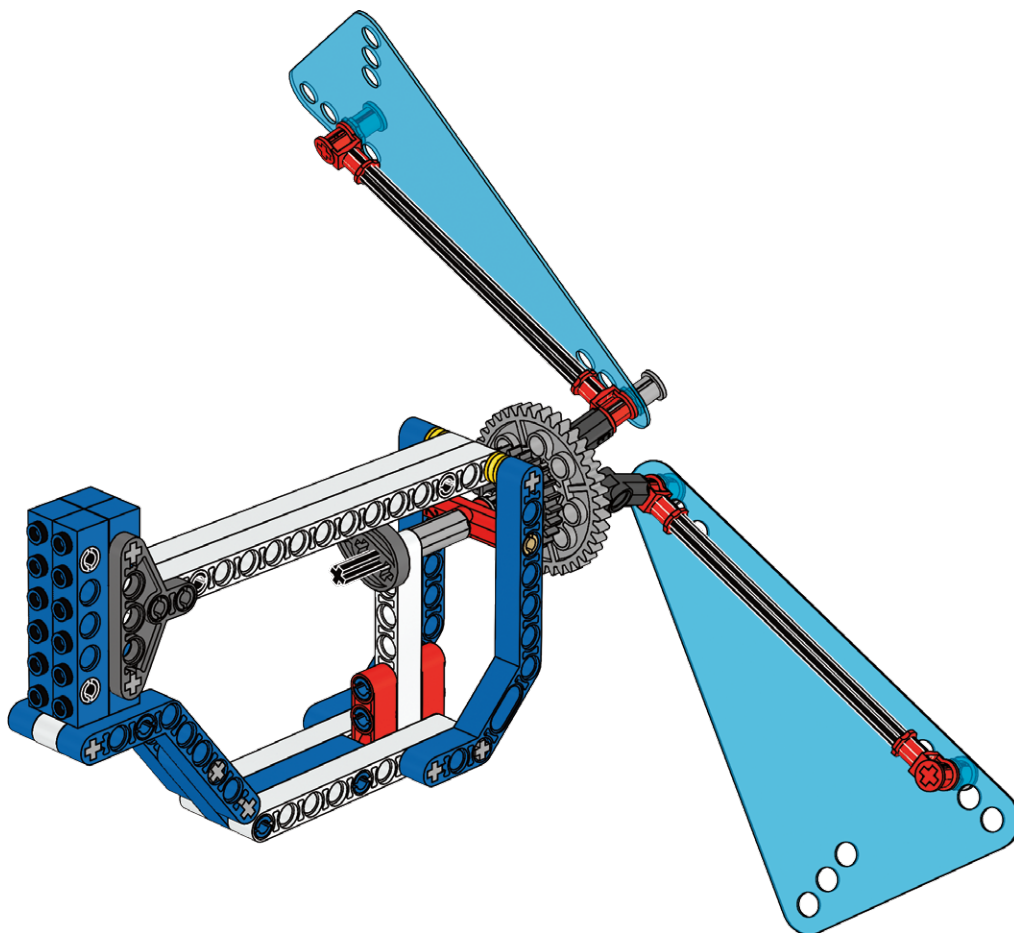


Molino de viento



Modelos de principios para palancas y engranajes

Solución sugerida para el modelo



Mezclando



El problema

La abuela tiene miedo de los mezcladores eléctricos, pero se cansa de utilizar un batidor de mano para batir los huevos que usa para sus pastelitos. ¿Existe otra forma mejor para que la Abuela bata los huevos?

¿Puedes ayudar a Jack y Jill a encontrar una solución?

Resumen de diseño

Diseña y crea un mezclador de mano:

- que sea fácil de sostener y utilizar
- que funcione de verdad
- con batidores que giren mucho más rápido de lo que giras tú
- en el que los batidores tengan al menos una longitud de 10 cm (≈ 4 in) desde la parte más cercana a tus manos

1. Dibuja un esquema del diseño que has hecho.

2. Nombra las tres partes más importantes, explicando cómo funcionan.

3. Sugiere tres mejoras.

◀ ¿Necesitas ayuda?
 Consulte:



Barredor



Volante Motor



Modelos de engranajes y poleas

Mezclando

Objetivos

Aplicación de conocimientos de:

- Engranajes y/o poleas
- Eficiencia energética
- Evaluación de la eficiencia
- Aplicación de principios de comparación y seguridad del producto

Otros materiales necesarios

- Regla
- Cronómetro
- Tazas o cuencos pequeños llenos de agua hasta la mitad y unas gotas de líquido detergente
- Bandejas para contener las salpicaduras
- Voluntarios de otro grupo para probar las mezclas
- Toallas para secar

Comparación y diversión

- Primero seguridad: ¿A qué distancia están tus manos de los batidores?
Sostén el mezclador y gira el asa. Mide la distancia más cercana desde la mano al batidor con una regla. Debe ser de al menos 10 cm (≈ 4 in).
- ¿A qué velocidad giran los batidores?
Gira el asa una vez. Cuenta los giros de los batidores – cuantos más mejor. Tus batidores deben poder girar al menos cinco veces más rápido que el asa.
- ¿Funciona bien el mezclador? ¿Es eficiente?
Todos los mezcladores deben poder mezclar la misma cantidad de agua jabonosa para realizar una prueba justa. Coloque a sus voluntarios de prueba frente a los cuencos de prueba (sin BURBUJAS encima). Inicia el cronómetro y los mezcladores. Detenlo después de un minuto. Mide rápidamente la profundidad de las burbujas – cuanta más mejor.
- ¿Como es de cómodo, sencillo y seguro de usar?
Revisa las manos de los voluntarios. Cuenta las marcas del asa del mezclador – cuantas más haya, más cómodo será de utilizar. Pídeles que evalúen la facilidad de uso (1 para difícil; 5 para muy fácil). Cuántos accidentes han tenido – ¡Cuantos menos mejor! El mezclador más eficiente hará más burbujas, con más rapidez, mayor comodidad y facilidad de uso.

Desafíos adicionales

- Crea un mezclador súper seguro con un mecanismo accionador que se deslice si se te atasca un dedo en los batidores.
- Conviértelo en un mezclador de plastilina! Los batidores deben girar tan lento como sea posible comparados con el asa. Inténtalo en la realidad con harina y agua.
- ¿Puedes adaptar el mezclador y convertirlo en una lavadora? Crea una lavadora de carga superior en una taza. Utiliza pequeños trozos de tela con salsa como ropas de prueba. Mientras giras el asa en un sentido, los batidores deberán rotar hacia delante y hacia atrás.

◀ ¿Necesitas ayuda?
Consulte:



Barredor

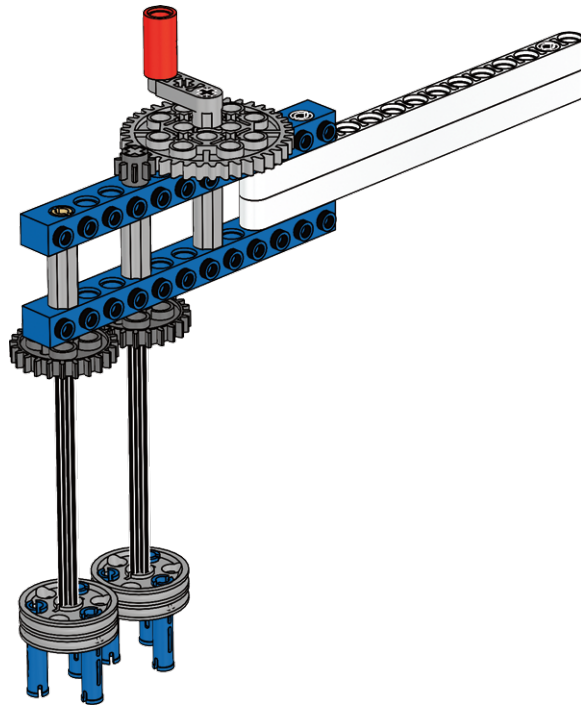


Volante Motor



Modelos de engranajes y poleas

Solución sugerida para el modelo



El elevador



El problema

Jack, Jill y Zog tiene una fantástica casa en el árbol, pero es muy difícil subir y bajar. Y aún es más difícil cuando quieren subir provisiones.

¿Puedes ayudar a Jack y Jill a encontrar una solución?

Resumen de diseño

Diseña y fabrica un elevador motorizado que pueda transportar:

- al menos 1.75 oz (≈ 50 g o aproximadamente 1 ladrillo pesado)
- un objeto de al menos 7.8 pulgadas (≈ 20 cm) en el aire

1. Dibuja un esquema del diseño que has hecho.

2. Nombra las tres partes más importantes y explica cómo funcionan.

3. Sugiere tres mejoras.

¿Necesitas ayuda?
Consulte:



Carro motorizado



Caña de pescar



Modelos de principios para palancas y engranajes

El elevador

Objetivos

Aplicación de conocimientos de:

- Poleas
- Engranajes
- Fuerzas
- Aplicación de principios de comparación y seguridad del producto

Otros materiales necesarios

- Una regla

Pruebas y Diversión

- ¿Se eleva suavemente a una velocidad segura?
Cuanto más suave se eleve, mejor. Si se eleva demasiado rápido, no será seguro.
- Sin utilizar soportes ni evitar que se incline, comprueba la carga que puede soportar el elevador.
Cuanta más carga soporte sin inclinarse, mejor.
- Carga el elevador y comprueba cuánta carga soporta antes de que el motor se detenga.
Cuanto más mejor.

Desafíos adicionales

- Construye un mecanismo que emita un sonido cuando las provisiones hayan llegado a la casa del árbol.

◀ ¿Necesitas ayuda?
Consulte:



Carro motorizado

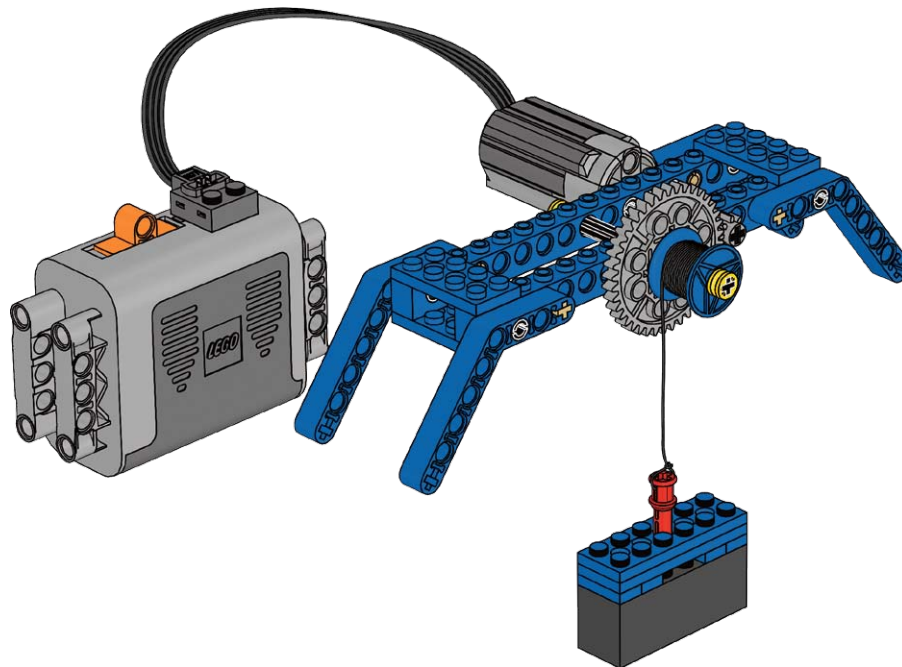


Caña de pescar



Modelos de principios para palancas y engranajes

Solución sugerida para el modelo



El murciélago



El problema

Jack, Jill y Zog están en la escuela, representando una obra de teatro que han escrito: "El fantasma de la cueva del murciélago".

Zog no quiere ser el murciélago; prefiere ser un fantasma o un peligroso dragón.

¿Puedes ayudar a Jack y a Jill a diseñar un murciélago para la obra?

Resumen de diseño

Diseña y fabrica un murciélago motorizado que:

- bata las alas
- tenga ojos
- sea fácil de colgar

1. Dibuja un esquema del diseño que has hecho.

2. Nombra las tres partes más importantes y explica cómo funcionan.

3. Sugiere tres mejoras.

¿Necesitas ayuda?
Consulte:



El andador



Modelos de principios para engranajes y palancas

El murciélago

Objetivos

Aplicación de conocimientos de:

- Palancas y engranajes
- Levas, manivelas y acciones cronometradas
- Aplicación de principios de comparación y seguridad del producto

Otros materiales necesarios

- Una regla
- Cronómetro o temporizador
- Materiales decorativos: lana, papel de aluminio, cartulina, papel, etc.
- Cinta adhesiva

Comparación y diversión

- ¿Cuanto miden de extremo a extremo las alas del murciélago?
Mídelo con una regla. Cuanto más mejor.
- ¿Cuántas veces bate las alas el murciélago después de 15 segundos?
Cuanto más veces las bata, mejor.
- ¿Puede el murciélago batir sus alas a distintos intervalos?
Pida a los alumnos que demuestren cómo puede hacerse.

Desafíos adicionales

- Añade otro movimiento al murciélago (puedes hacer que mueva los ojos o las orejas).
- Decora el murciélago para que parezca lo más real posible.

¿Necesitas ayuda?

Observa:

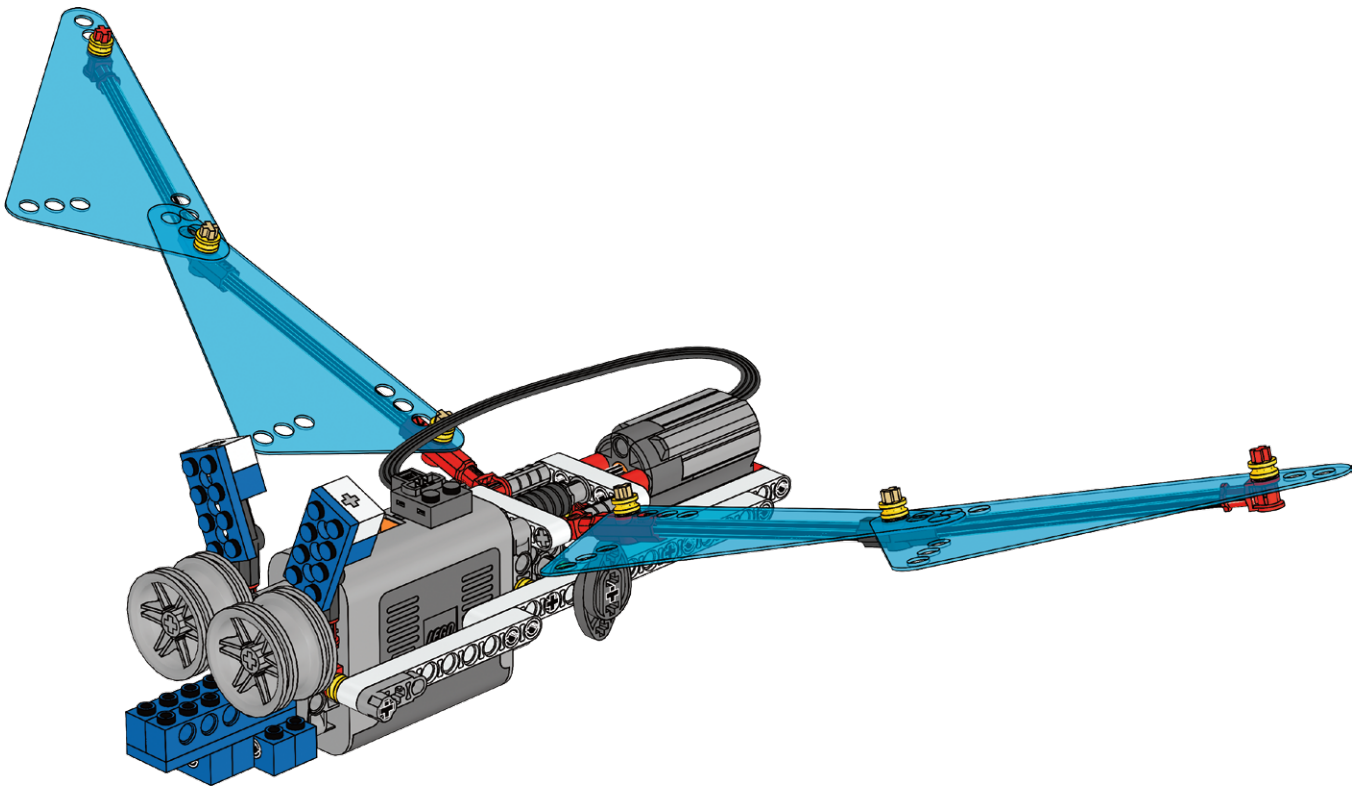


El andador



Modelos de principios para engranajes y palancas

Solución sugerida para el modelo





Glosario

Hemos intentado hacer este glosario de forma tan comprensible y práctica como ha sido posible sin detenernos en complicadas ecuaciones o largas explicaciones.

- A**
- Aceleración** Es la rapidez con la que aumenta la velocidad. Si un vehículo está acelerando, se mueve más rápido.
- Agarre** El agarre entre dos superficies depende de la cantidad de fricción entre ellas. Las ruedas se agarran mejor al suelo seco que al suelo mojado.
- Alimentación** La velocidad a la que una máquina realiza un trabajo (trabajo dividido por tiempo). Consultar también "Trabajo".
- Amplificar** Hacer más grande. Por ejemplo, una palanca puede amplificar la fuerza de tu brazo.
- Aparejo** Un conjunto o sistema de poleas y cuerdas que permiten elevar un objeto muy pesado con mucha menos fuerza
- Articulaciones** Una articulación mecánica transmite el movimiento y las fuerzas a través de una serie de barras o ejes conectados por medios de puntos pivotantes móviles. Los alicates, las tijeras, las máquinas de coser y las puertas de garaje contienen articulaciones.
- C**
- Calibrar** Configurar y marcar las unidades en una escala para crear un instrumento de medida. Podemos utilizar valores conocidos, como pesas de bronce para marcar una balanza de cartas en gramos, o un cronómetro para colocar marcas de segundos en nuestro nuevo temporizador. Es lo que se llama calibrar.
- Carga** Cualquier fuerza que se oponga a una estructura, como un peso o masa. También puede referirse a la cantidad de resistencia de una máquina.
- Cojinete** Parte de una máquina que soporta partes móviles. La mayoría de los orificios de los elementos LEGO® pueden actuar como cojinetes con ejes LEGO. El plástico especial produce muy poca fricción, de forma que los ejes pueden girar libremente.
- Comparaciones** Medida del rendimiento de una máquina en la que se compara su rendimiento en distintas condiciones.
- Contrapeso** Una fuerza ejercida normalmente por el peso de un objeto, que se utiliza para reducir o eliminar los efectos de otra fuerza. Una grúa utiliza grandes bloques de hormigón en el brazo corto para contrarrestar el efecto desequilibrante de la carga situada en el otro brazo.
- Correa** Una banda continua que pasa alrededor de dos poleas, de forma que una pueda hacer girar a la otra. Normalmente se diseña para resbalar si la polea secundaria se detiene súbitamente.
- Cremallera (engranaje de cremallera)** Un engranaje especial que tiene forma de barra dentada.
- D**
- Deslizamiento** Una correa o cuerda se deslizan, normalmente sobre una polea, como medida de seguridad.

E		
Eficacia		Una unidad que mide la cantidad de fuerza invertida en la máquina que finalmente se convierte en trabajo útil. La fricción suele desperdiciar mucha energía, reduciendo la eficiencia de una máquina.
Eje		Una vara que pasa por el centro de una rueda, o por diferentes partes de una leva. Transmite fuerza por medio de un dispositivo de transmisión, desde un motor a la rueda de un coche o desde tu brazo por medio de la rueda al eje si estás tirando de un cubo con una cuerda.
Energía		La capacidad para realizar un trabajo.
Energía cinética		La energía de un objeto en relación a su velocidad. Cuando más rápido se desplaza, más energía cinética posee. Consultar también “energía potencial”.
Energía potencial		La energía de un objeto en relación a su posición. Cuando más alto se encuentre, más energía potencial. Consultar también “energía cinética”.
Energía renovable		Energía procedente de una fuente renovable, como la luz solar, el viento o el agua.
Engranaje compuesto		Una combinación de engranajes y ejes en la que al menos un eje posee dos engranajes de distintos tamaños. Sirve para hacer grandes cambios de velocidad o fuerza a la salida en comparación con la entrada.
Engranaje cónico		Engranaje con dientes cortados en un ángulo de 45°. Cuando se engranan dos piñones cónicos, éstos cambian el ángulo de sus ejes y el movimiento en 90°.
Engranaje de aumento		Un gran propulsor que hace girar un vástago más pequeño y reduce la fuerza del esfuerzo, aunque el vástago gira más rápido.
Engranaje de corona		Posee dientes que sobresalen por un lado, por lo que parece una corona. Se engrana con otro engranaje normal para girar 90° el ángulo de movimiento.
Engranaje de cremallera		Un engranaje plano con los dientes equidistantes sobre una línea recta que convierte el movimiento de giro en movimiento lineal al engranarse con un engranaje recto.
Engranaje de reducción		Un pequeño propulsor que hace girar un vástago más grande y amplifica la fuerza del esfuerzo, aunque el vástago gira más despacio.
Engranaje loco		Un engranaje o polea que gira gracias a un transmisor y hace girar otro seguidor. No transforma las fuerzas de la máquina.
Engranaje propulsado		Consulte Vástago.
Engranajes		Una rueda dentada o piñón. Los dientes se engranan para transmitir movimiento. A menudo se denomina engranaje recto.
Engranar		La forma en que entran en contacto entre sí los engranajes.
Escape		Un mecanismo de control que evita que se libere demasiado rápido la energía; por ejemplo un resorte, una carga descendente. ¡Normalmente suena!
Esfuerzo		La fuerza o cantidad de fuerza que tú o alguna otra cosa ejerce sobre la máquina.
F		
Foque		Una vela triangular que se sitúa en la parte delantera de un barco.

Fricción	La resistencia que se obtiene al deslizar una superficie sobre otra, por ejemplo, cuando un eje gira en un orificio o cuando te frotas las manos.
Fueras balanceadas	Un objeto se encuentra balanceado y no se mueve cuando todas las fuerzas que actúan sobre él son iguales y opuestas.
Fuerza	Es una presión o tracción.
Fuerza no balanceada	Una fuerza que a la que no se opone una fuerza igual y opuesta. Un objeto sometido a una fuerza no balanceada debe comenzar a moverse de algún modo.
Fuerzas de compresión	Fuerzas de una estructura que empujan en direcciones opuestas, intentando aplastar la estructura.
Fuerzas tensoras	Fuerzas de una estructura que tiran en direcciones opuestas, intentando estirar la estructura.
Fulcro	Consulte Pivote.
L	
Levas	Una rueda no circular que rota y mueve un seguidor. Convierte el movimiento giratorio de la leva en un movimiento recíproco u oscilante del vástago. En ocasiones se utiliza una rueda circular descentrada en un eje para utilizarla como leva.
M	
Manivela	Un brazo o mango conectado a un eje en el ángulo adecuado para girar el eje con facilidad.
Masa	La masa es la cantidad de materia de un objeto. En la tierra, la fuerza gravitatoria que tira de tu materia te hace pesar, por ejemplo, 70 Kg. En órbita no notas tu peso, aunque continúas teniendo una masa de 70 Kg. A menudo se confunde con el peso.
Máquina	Un dispositivo que facilita el trabajo o permite que se realice con más rapidez. Normalmente contiene mecanismos.
Mecanismo	Un conjunto sencillo de componentes que transforma el tamaño o la dirección de una fuerza, y la velocidad de su resultado. Es, por ejemplo, el caso de una palanca o dos piñones engranados.
Mecanismo de control	Un mecanismo que regula automáticamente una acción. Un trinquete evita que el eje gire en el sentido incorrecto; un escape evita que un reloj funcione demasiado rápido.
Mecanismo de trinquete	Un sistema compuesto por un bloque o cuña (gatillo de parada) y una rueda dentada (trinquete) que permite al engranaje girar únicamente en una dirección.
Miembro	El nombre que se otorga a las partes de una estructura. Por ejemplo, el marco de una puerta está compuesto por dos miembros verticales y un miembro cruzado.
Momento	El producto de la rapidez por la masa de un objeto: rapidez, y no velocidad, porque la dirección es importante; masa, y no peso, porque el momento no depende de la gravedad.
Motriz	Parte de una máquina, normalmente un engranaje, polea, palanca, cigüeñal o eje, a que transmite la fuerza a la máquina en primer lugar.
Movimiento giratorio	Movimiento en círculo, como el de una rueda que se mueve alrededor de un eje.
O	
Oscilante	Que se desplaza hacia atrás y hacia delante siguiendo un patrón estable.

P	Palanca	Una barra que se apoya en un punto fijo al aplicar fuerza sobre ella.
	Palanca, primera clase	El punto de apoyo se encuentra entre la fuerza y la carga. Un brazo de esfuerzo largo y un brazo de carga corto amplifican la fuerza en el brazo de carga, por ejemplo, al quitar la tapa de una lata de pintura.
	Palanca, segunda clase	La carga se encuentra entre la fuerza y el punto de apoyo. Esta palanca amplifica la fuerza del esfuerzo para facilitar la elevación de la carga, por ejemplo en el caso de una carretilla.
	Palanca, tercera clase	La fuerza se sitúa entre la carga y el punto de apoyo. Esta palanca amplifica la velocidad y la distancia que la carga recorre comparado con la fuerza.
	Paso	La distancia recorrida por un tornillo al girarlo una vuelta completa (360°).
	Periodo de balanceo	El tiempo que tarda un péndulo en completar un balanceo. En el caso de nuestro péndulo, al reducir su peso se alarga su balanceo y por tanto el tiempo o periodo de balanceo, y viceversa.
	Peso	Cuánto pesa un objeto en función de la fuerza de gravedad que lo atrae; un objeto puede tener pesos distintos según su ubicación, por ejemplo en la tierra y en la luna.
	Peso neto	Es el peso de una sustancia después de restar el peso de su contenedor.
	Péndulo	Un peso suspendido desde un punto fijo, de forma que puede balancearse libremente bajo la influencia de la gravedad.
	Piñón	Otro nombre que suele darse a un engranaje al engranarse con una cremallera o cadena.
	Pivotes	El punto alrededor del cual algo gira o rota, como el pivote de una palanca.
	Plano inclinado	Una superficie en pendiente o rampa que suele utilizarse para elevar un objeto con menos esfuerzo que el necesario para elevarlo directamente. Una leva es un tipo especial de plano inclinado continuo.
	Polea	Una rueda con un surco en su exterior con el fin de soportar una correa, cadena o cuerda.
	Polea, fija	Cambia la dirección de la fuerza aplicada. Una polea fija no se mueve con la carga.
	Polea, móvil	Cambia la cantidad de fuerza aplicada necesaria para elevar la carga. Una polea móvil se mueve con la carga.
	Polipasto	Una o más poleas en un soporte móvil con cuerdas o cadenas (aparejo) que pasan alrededor de ellas hacia una o más poleas fijas. Este tipo de polea se mueve con la carga y reduce el esfuerzo necesario para elevarla.
	Puntal	Miembro de una estructura sometido a compresión. Los puntales evitan que las partes de las estructuras se desplacen entre sí.
R	Recíproco	Movimiento hacia atrás y hacia delante repetido una y otra vez.
	Resistencia al aire	La fuerza que crea el aire empujando un vehículo u objeto que intenta pasar a través de él. Una forma aerodinámica ofrece menos resistencia al aire.

Resistencia al viento	La fuerza que crea el aire (viento) empujando un vehículo u objeto que intenta pasar a través de él. Una forma aerodinámica ofrece menos resistencia al aire (viento).
Restablecimiento	Colocar el puntero de una escala de nuevo a cero.
Rígido	Un material rígido no se estira o dobla fácilmente y no se deforma al someterse a una carga.
Roldana	Una polea con un surco estriado. El surco se utiliza para sostener la cuerda, correa o cable de forma que no resbale por la rueda.
RPM	Revoluciones o giros por minuto. Normalmente es la forma en la que se mide la velocidad de un motor. El motor LEGO® gira a aproximadamente 400 rpm sin carga (mientras no está propulsando una máquina).

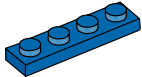
S	Secuenciación	Configurar acciones de forma que ocurran en el orden y momento correctos. Las levas suelen utilizarse para ello.
T	Tarar	Ajustar el peso de una balanza de forma que quede excluido el peso del contenedor y sólo se mida el peso del producto.
	Tornillo sin fin	Un engranaje con un diente espiral que lo hace parecer un tornillo. Se engrana con un piñón para suministrar lentamente grandes fuerzas.
	Torsión	Fuerza de giro transmitida por un eje.
	Trabajo	Producto de la fuerza necesaria para mover un objeto por la distancia que se mueve (fuerza x distancia). Ver también Potencia.
	Transmisión	Un sistema de engranajes o poleas con una entrada y una o más salidas. Una caja de engranajes contiene una transmisión, al igual que un reloj.
U	Unión	Miembro de una estructura sometido a tensión. Las uniones evitan que las partes de las estructuras se separen, es decir, las mantiene 'unidas'.
V	Vástago	Normalmente un engranaje, polea o palanca propulsados por otro igual. También puede estar controlador por una leva.
	Velocidad	La velocidad a la que cambia de posición un objeto; por ejemplo, la velocidad se indica con un valor y una dirección, 45 mph al oeste.
	Velocidad	Rapidez o medida del movimiento; Para calcular la rapidez de un vehículo, dividimos la distancia que recorre entre el tiempo que invierte en hacerlo, 45 mph.
	Ventaja	La relación de fuerza resultante de salida en relación a la fuerza de entrada en una máquina. A menudo, una medida de lo útil que resulta. A menudo se denomina ventaja mecánica.
	Volante motor	Una rueda que almacena energía en movimiento mientras gira y la libera lentamente. Cuanto más pesada, grande y rápida sea la rueda, más energía almacena.
Y	Yunque	Un bloque de acero o hierro muy pesado y plano sobre el que se da forma a los objetos golpeándolos con un martillo.



LEGO® Element Survey



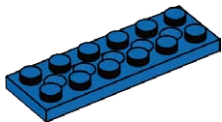
8x
Plate, 1x2, blue
302323



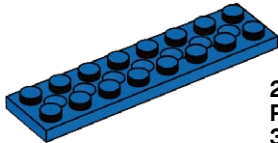
4x
Plate, 1x4, blue
371023



6x
Plate with holes, 2x4, blue
370923



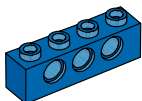
8x
Plate with holes, 2x6, blue
4114027



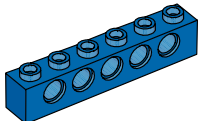
2x
Plate with holes, 2x8, blue
373823



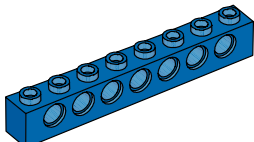
4x
Studded beam, 1x2, blue
370023



4x
Studded beam, 1x4, blue
370123



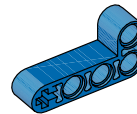
4x
Studded beam, 1x6, blue
389423



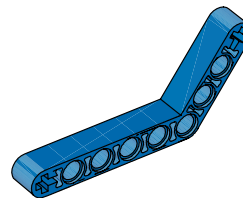
4x
Studded beam, 1x8, blue
370223



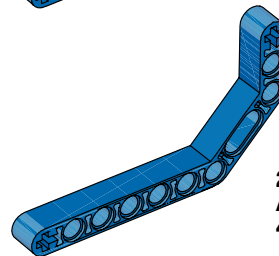
10x
Connector peg with friction,
3-module, blue
4514553



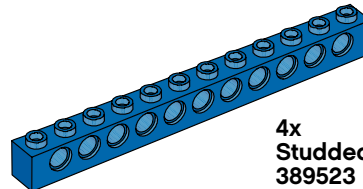
8x
Angular beam, 4x2-module, blue
4168114



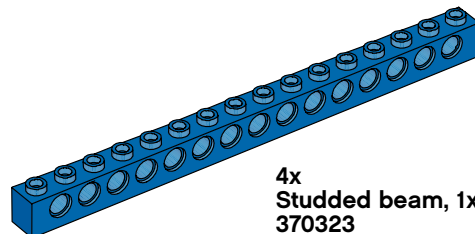
4x
Angular beam, 4x6-module, blue
4182884




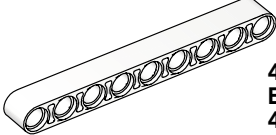

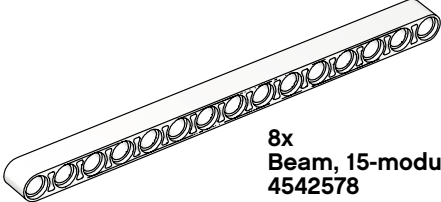










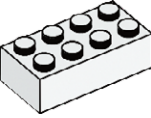





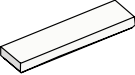

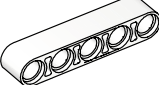
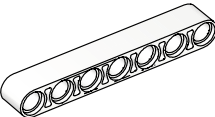
2x
Angular beam, 3x7-module, blue
4112000



4x
Studded beam, 1x12, blue
389523



4x
Studded beam, 1x16, blue
370323

	14x Axle, 2-module, red 4142865		4x Beam, 9-module, white 4156341
	14x Connector peg with bushing, red 4140806		8x Beam, 15-module, white 4542578
	4x Angular block, 2 (180°), red 4234429		2x Steering arm, black 4114670
	10x Angular block with crosshole, red 4118897		2x Bearing for steering arm, black 4114671
	4x Cross block, 3-module, red 4175442		4x Angular block, 1 (0°), dark grey 4210658
	2x Tube, 2-module, red 4526984		4x Angular block, 3 (157,5°), black 4107082
	4x Studded beam, 1x2 with crosshole, white 4233486		28x Connector peg with friction, black 4121715
	2x Brick, 2x4, white 300101		4x Tyre, 30,4x4, black 281526
	2x Brick, 2x2 round, white 614301		4x Tyre, 30,4x14, black 4140670
	4x Roof brick, 1x2/45°, white 4121932		4x Tyre, 43,2x22, black 4184286
	2x Tile, 1x4, white 243101		
	2x Beam, 3-module, white 4208160		
	2x Beam, 5-module, white 4249021		
	2x Beam, 7-module, white 4495927		



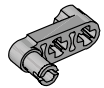
12x
Connector peg with axle, beige
4186017



4x
Connector peg, 3-module, beige
4514554



16x
Bushing, 1/2-module, yellow
4239601



4x
Connector peg, handle, grey
4211688



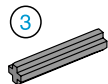
8x
Connector peg, grey
4211807



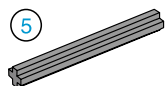
16x
Bushing, grey
4211622



8x
Axle extender, 2-module, grey
4512360



8x
Axle, 3-module, grey
4211815



4x
Axle, 5-module, grey
4211639



8x
Axle, 4-module, black
370526

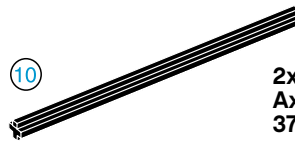


2x
Axle, 6-module, black
370626



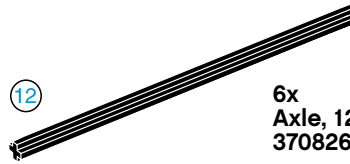
2x
Axle, 8-module, black
370726

10



2x
Axle, 10-module, black
373726

12



6x
Axle, 12-module, black
370826



1x
Minifigure, ponytail wig, black
609326



1x
Minifigure, cap, red
448521



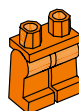
2x
Minifigure, head, yellow
9336



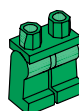
1x
Minifigure, body, white with surfer
4275606






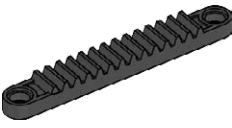
1x
Minifigure, body, white with
flowers
4275536

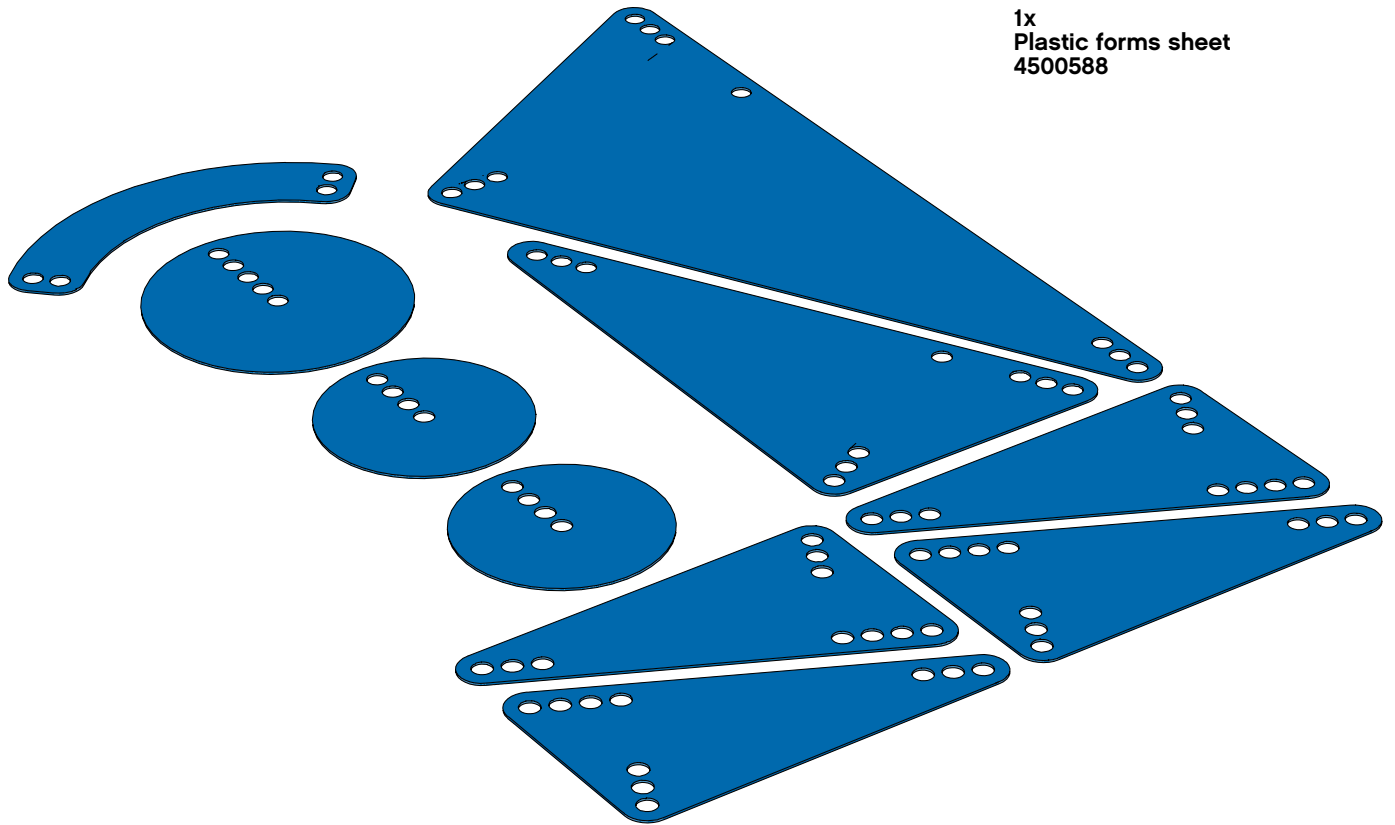


1x
Minifigure, legs, orange
4120158



1x
Minifigure, legs, green
74040

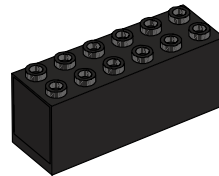
	2x Gear, 16-tooth, grey 4211563		2x Belt, 33 mm, yellow 4544151
	4x Gear, 24-tooth crown, grey 4211434		2x Belt, 24 mm, red 4544143
	2x Gear, 40-tooth, grey 4285634		2x Belt, 15 mm, white 4544140
	2x Gear, 10-tooth rack, grey 4211450		1x Universal joint, 3-module, grey 4525904
	2x Worm gear, grey 4211510		4x Hub, 18x14, grey 4490127
	1x Differential, 28-tooth, dark grey 4525184		4x Hub, 24x4, grey 4494222
	4x Gear, 24-tooth, dark grey 4514558		4x Hub, 30x20, grey 4297210
	6x Gear, 8-tooth, dark grey 4514559		6x Connector peg, 1½-module, dark grey 4211050
	2x Gear, 12-tooth double bevel, black 4177431		4x Axle with knob, 3-module, dark grey 4211086
	1x Gear, 14-tooth rack, black 4275503		4x Cam wheel, dark grey 4210759
	6x Gear, 12-tooth bevel, beige 4514556		1x Bobbin, dark grey 4239891
	2x Gear, 20-tooth bevel, beige 4514557		2x ½ beam, triangle, dark grey 4210689
	2x Gear, 20-tooth double bevel, beige 4514555		



1x
Plastic forms sheet
4500588



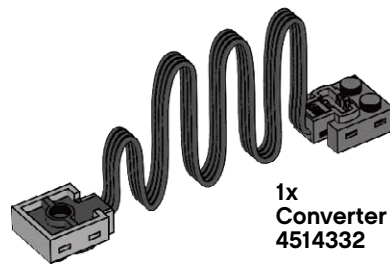
2x
String, 40-module with knobs,
black
4528334



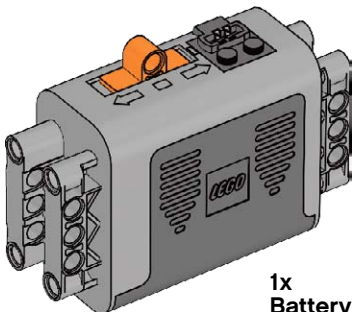
1x
Weight element, black
73843



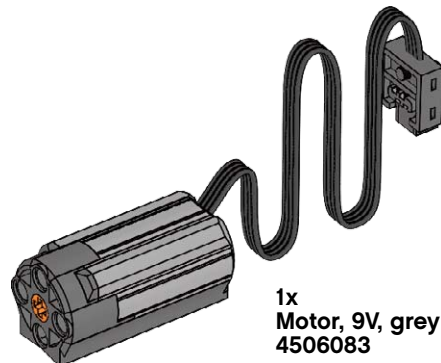
1x
String, 2 m, black
4276325



1x
Converter cable, black
4514332



1x
Battery box, 9V, grey
4506078



1x
Motor, 9V, grey
4506083

Visit the Activity Bank on the LEGO® Education website to download free examples of activities developed for our school portfolio.

LEGO and the LEGO logo are trademarks of the/son des marques de commerce de/son marcas registradas de LEGO Group.
©2009 The LEGO Group.

