



National Aeronautics and
Space Administration

Langley Research Center
Hampton, VA 23681-2199

Educational Product	
Educators	Grades 3-5

EG-2002-07-12-LARC

SCI Files™ de la
NASA El Caso de
las Poleas Poderosas

**Guía de Estudio con Actividades en
Matemáticas, Ciencias y Tecnología**

Nota: ¡Hemos cambiado de nombre! Los Archivos "Por Qué" de la NASA ahora son SClence Files™ de la NASA y también se conoce como SCI Files™ de la NASA.



La guía de estudio *El Caso de las Poleas Poderosas* está disponible en formato electrónico en NASA Spacelink – uno de los recursos electrónicos de la NASA, desarrollado específicamente para la comunidad educativa. El acceso a esta publicación y a otros productos con fines educativos es posible a través de la siguiente dirección:

<http://spacelink.nasa.gov/products>

Una versión en PDF de la guía de estudio para SCI Files™ de la NASA se puede encontrar en el sitio web SCI Files™ de la NASA:

<http://scifiles.larc.nasa.gov>

Science Files™ de la NASA es producción del Centro de la NASA para Aprendizaje a Distancia, un componente de la Oficina de Educación del Centro de Investigación Langley de la NASA en Hampton, Virginia. El Centro de la NASA para Aprendizaje a Distancia es operado bajo el acuerdo cooperativo NCC-1-02039 con la Christopher Newport University, Newport News, Virginia.



www.swe.org



www.buschgardens.com



www.cnu.edu



www.epals.com



www.sbo.hampton.k12.va.us



<http://quest.arc.nasa.gov>

NEC
NEC Foundation of America

www.nec.com

SCI Files™ de la
NASA El Caso de
las Poleas Poderosas

**Guía de estudio con actividades en
Matemática, Ciencias y Tecnología**

Descripción general del programa	5
Estándares nacionales para las ciencias	6
Estándares nacionales para la matemática	8
Estándares nacionales para la tecnología	9

Segmento 1

Resumen	11
Objetivos	12
Vocabulario.....	12
Componente de video	13
Carreras	13
Recursos.....	14
Actividades y hojas de trabajo	15

Segmento 2

Resumen	25
Objetivos	26
Vocabulario.....	26
Componente de video	26
Carreras	26
Recursos.....	28
Actividades y hojas de trabajo	28

Segmento 3

Resumen	39
Objetivos	40
Vocabulario.....	40
Componente de video	40
Carreras	41
Recursos.....	41
Actividades y hojas de trabajo	42

Segmento 4

Resumen	51
Objetivos	52
Vocabulario.....	52
Componente de video	52
Carreras	53
Recursos.....	53
Actividades y hojas de trabajo	53

Para información adicional sobre SCI Files™ de la NASA, póngase en contacto con Shannon Ricles a través del (757) 864-5044 ó s.s.ricles@larc.nasa.gov.

La producción de SCI Files™ de la NASA es posible gracias al generoso apoyo de la Sociedad de Ingenieras (Society of Women Engineers – SWE), Busch Gardens, Williamsburg, Escuelas Públicas de Hampton y el Proyecto de Tecnología de la Enseñanza y la Oficina del Programa de Tecnología de Sistemas de Vehículos Aeroespaciales del Centro de Investigación Langley de la NASA.

Asesores del redactor y maestros: Shannon Ricles, Dan Green, Mike Young, and Tim Hatok

Editor: Susan Hurd



Los usuarios registrados de SCI Files™ de la NASA pueden solicitar a la Sociedad de Ingenieras (SWE) un asesor para el aula. Si desea obtener mayor información o solicitar un asesor, comuníquese vía correo electrónico con kim.tholen@swe.org

Subtítulos elaborados por NEC Foundation of America



Descripción general del programa

Los accidentes son una realidad y Jacobo se fracturó un pie. Está ansioso por volver a la casa del árbol y reunirse con sus amigos, pero el yeso que tiene en el pie no le permite subir por la escalera. Los detectives de la casa del árbol deciden que su próximo caso será idear un plan para que Jacobo pueda subir en forma segura hasta la casa del árbol y es así como se inicia El caso de las poleas poderosas.

Mientras los detectives de la casa del árbol piensan cómo Jacobo podrá subir a la casa, visitan al Dr. D para aprender algo sobre los conceptos de trabajo, fuerza y energía. Es así como se dan cuenta de que hará falta mucha energía para realizar el trabajo necesario para subir a Jacobo hasta la casa del árbol. Con seguridad debe haber una forma más fácil de hacerlo.

El Dr. Libro abre a los detectives de la casa del árbol las puertas al mundo de las máquinas simples, lo que les permite pensar que van por buen camino. Los invita a visitarlo en un circo para que conozcan más sobre las máquinas simples, y allí se dan cuenta de que resolvieron el problema. Sin embargo, los detectives de la casa del árbol saben que tienen que

investigar mucho más antes de llegar a ninguna conclusión.

Los detectives de la casa del árbol deciden visitar a los ingenieros de la NASA en el Centro de Investigación Langley y el Centro de Vuelo Dryden. Bianca está ansiosa por saber más sobre los ingenieros porque está elaborando un informe para el día de homenaje a las distintas profesiones. La Sociedad de Ingenieras (SWE) ayuda al Club Infantil de SCI Files™ de la NASA, en Raleigh, Carolina del Norte, a proporcionar a los detectives de la casa del árbol valiosa información sobre las poleas. Con esta información y después de un viaje a Legoland®, piensan que ya están preparados para solucionar el problema.

Vamos a unirnos a los detectives de la casa del árbol en su aprendizaje sobre las máquinas simples, fuerza, energía, trabajo y el mundo de la ingeniería para descubrir que “halar” a Jacobo y subirlo hasta la casa del árbol no es tan “simple” como pensaron.

Estándares nacionales para las ciencias (grados K - 4)

Estándar	Segmento			
	1	2	3	4
Unificación de conceptos y procesos				
Sistemas, órdenes y organización	X	X	X	X
Evidencias, modelos y explicaciones	X	X	X	X
Cambios, constancia y medición	X	X	X	X
Evolución y equilibrio	X	X	X	X
Ciencia e investigación (contenido Estándar A)				
Habilidades necesarias para la investigación científica	X	X	X	X
Comprensión de la investigación científica	X	X	X	X
Ciencia física (contenido Estándar B)				
Propiedades de los objetos y los materiales	X	X	X	X
Posición y movimiento de los objetos	X	X	X	X
Ciencia de la vida (contenido Estándar C)				
Características de los organismos			X	
Los organismos y sus entornos			X	
Ciencia y tecnología (contenido Estándar E)				
Habilidades para el diseño tecnológico	X	X	X	X
Comprensión de las ciencias y la tecnología	X	X	X	X
Las ciencias desde la perspectiva social y personal (contenido Estándar F)				
Salud personal			X	X
Ciencia y tecnología en los desafíos locales	X	X	X	X
Historia y naturaleza de las ciencias (contenido Estándar G)				
Las ciencias como empresa humana	X	X	X	X

Estándares nacionales para las ciencias (Grados 5 - 8)

Estándar	Segmento			
	1	2	3	4
Unificación de conceptos y procesos				
Sistemas, órdenes y organización	X	X	X	X
Evidencias, modelos y explicaciones	X	X	X	X
Cambios, constancia y medición	X		X	X
Evolución y equilibrio	X			
Ciencia e investigación (contenido Estándar A)				
Habilidades necesarias para la investigación científica	X	X	X	X
Comprensión de la investigación científica	X	X	X	X
Ciencia física (contenido Estándar B)				
Movimiento y fuerzas	X	X	X	X
Transferencia de energía	X	X	X	X
Ciencias y tecnología (contenido Estándar E)				
Habilidades para el diseño tecnológico	X	X	X	X
Understanding about science and technology	X	X	X	X
Comprensión de las ciencias y la tecnologíaLas ciencias desde la perspectiva social y personal (contenido Estándar F)				
Salud personal			X	X
Riesgos y beneficios			X	X
Ciencia y tecnología en la sociedad	X	X	X	X
Historia y naturaleza de las ciencias (contenido Estándar G)				
Las ciencias como empresa humana	X	X	X	X
Naturaleza de las ciencias	X	X	X	X
Historia de las ciencias		X		

Estándares nacionales para la Matemática (Grados 3 – 5)

Estándar	Segmento			
	1	2	3	4
Números y operaciones				
Comprensión de números, formas de representaciones numéricas, relaciones numéricas y sistemas numéricos.	X	X	X	X
Comprensión del significado de las operaciones y de la relación entre ellas.	X	X	X	X
Cálculo fluido y elaboración de estimados razonables.	X	X	X	X
Álgebra				
Comprensión de patrones, relaciones y funciones.			X	
Representación y análisis de situaciones y estructuras matemáticas por medio de símbolos algebraicos.	X	X	X	X
Uso de modelos matemáticos para representar y entender relaciones cuantitativas.			X	
Análisis de cambios en diferentes contextos.			X	
Medición				
Comprensión de los atributos mensurables de objetos y unidades, sistemas y procesos de medición.	X	X	X	X
Aplicación de técnicas, herramientas y fórmulas apropiadas para determinar las mediciones.	X	X	X	X
Análisis de datos y probabilidad				
Formulación de preguntas que se pueden responder con datos y recopilación, organización y presentación de datos relevantes para responderlas.				X
Desarrollo y evaluación de inferencias y predicciones basadas en datos.			X	
Resolución de problemas				
Desarrollo de nuevos conocimientos matemáticos a través de la resolución de problemas.	X	X	X	X
Resolución de problemas dentro de contextos matemáticos y de otro tipo.	X	X	X	X
Aplicación y adaptación de una serie de estrategias adecuadas para resolver problemas.	X	X	X	X
Seguimiento y reflexión sobre el proceso de la resolución de problemas matemáticos.	X	X	X	X
Comunicación				
Organización y consolidación del pensamiento matemático a través de la comunicación.		X		
Comunicación coherente y clara del pensamiento matemático a compañeros, maestros y otras personas.		X		
Conexiones				
Comprensión de la interconexión de las ideas matemáticas y su integración para producir un todo coherente.	X	X	X	X



Estándares nacionales para la tecnología (Estándares ITEA para la alfabetización de la tecnología, Grados 3 – 5)

Estándar	Segmento			
	1	2	3	4
Naturaleza de la tecnología				
Estándar 1: los estudiantes estarán en capacidad de entender las características y el alcance de la tecnología.	X	X	X	X
Estándar 3: los estudiantes estarán en capacidad de entender las relaciones entre distintas tecnologías y las conexiones entre la tecnología y otros campos de estudio.	X	X	X	X
Tecnología y sociedad				
Estándar 6: los estudiantes estarán en capacidad de entender el papel de la sociedad en el desarrollo y el uso de la tecnología.	X	X	X	X
Estándar 7: los estudiantes estarán en capacidad de entender la influencia de la tecnología en la historia.		X		
Diseño				
Estándar 8: los estudiantes estarán en capacidad de entender los atributos del diseño.	X	X	X	X
Estándar 9: los estudiantes estarán en capacidad de entender el diseño en ingeniería.	X	X	X	X
Estándar 10: los estudiantes estarán en capacidad de entender el papel de la identificación y resolución de problemas, la investigación y el desarrollo, la invención e innovación y la experimentación para la resolución de problemas.	X	X	X	X
Habilidades para un mundo tecnológico				
Estándar 11: los estudiantes desarrollarán habilidades para aplicar el proceso de diseño.	X	X	X	X
Estándar 12: los estudiantes desarrollarán habilidades para usar y mantener productos y sistemas tecnológicos.	X	X	X	X
Estándar 13: los estudiantes desarrollarán habilidades para evaluar el impacto de productos y sistemas.	X	X	X	X
El mundo diseñado				
Estándar 16: los estudiantes estarán en capacidad de entender y seleccionar y usar las tecnologías de energía y potencia.	X	X	X	X
Estándar 17: los estudiantes estarán en capacidad de entender y seleccionar y usar las tecnologías de la comunicación e información.	X	X	X	X
Estándar 20: los estudiantes estarán en capacidad de entender y seleccionar y usar la tecnología de la construcción.			X	X

Estándares nacionales para la tecnología (Estándares nacionales educativos para la tecnología ISTE, Grados 3 – 5)

Estándar	Segment			
	1	2	3	4
Operaciones y conceptos básicos				
Uso eficaz y eficiente de teclados y otros equipos comunes para la introducción y producción de datos.	X	X	X	X
Discusión sobre los usos comunes de la tecnología en la vida cotidiana y sus ventajas y desventajas.	X	X	X	X
Herramientas tecnológicas para la productividad				
Uso de herramientas productivas de propósitos generales y periféricos para apoyar la productividad personal, superar la falta de capacidad y facilitar el aprendizaje a lo largo del programa.	X	X	X	X
Uso de herramientas tecnológicas para actividades individuales y conjuntas de redacción, comunicación y edición para crear productos del conocimiento para audiencias dentro y fuera del aula.	X	X	X	X
Herramientas tecnológicas para la comunicación				
Uso de herramientas tecnológicas para actividades individuales y conjuntas de redacción, comunicación y edición para crear productos del conocimiento para audiencias dentro y fuera del aula.	X	X	X	X
Uso eficiente y eficaz de las telecomunicaciones para tener acceso remoto a la información, comunicarse con otros en apoyo del aprendizaje directo e independiente y consecución de los intereses personales.	X	X	X	X
Uso de las telecomunicaciones y los recursos en línea para participar en actividades conjuntas de resolución de problemas con el fin de desarrollar soluciones o productos para audiencias dentro y fuera del aula.	X	X	X	X
Herramientas tecnológicas para la investigación				
Uso de las telecomunicaciones y los recursos en línea para participar en actividades conjuntas de resolución de problemas con el fin de desarrollar soluciones o productos para audiencias dentro y fuera del aula.	X	X	X	X
Uso de recursos tecnológicos para la resolución de problemas, aprendizaje autodirigido y actividades de aprendizaje extendido.	X	X	X	X
Determinar cuándo es útil la tecnología y seleccionar las herramientas y los recursos tecnológicos adecuados para abordar una serie de tareas y problemas.	X	X	X	X
Herramientas tecnológicas para la resolución de problemas y la toma de decisiones				
Uso de recursos tecnológicos para la resolución de problemas, aprendizaje autodirigido y actividades de aprendizaje extendido.	X	X	X	X
Determinar cuándo es útil la tecnología y selección de los recursos tecnológicos y las herramientas adecuadas para abordar una serie de tareas y problemas.	X	X	X	X



SCI Files™ de la
NASA El Caso de
las Poleas Poderosas

Segmento 1

Jacobo tiene un pie fracturado y está ansioso por reunirse con sus amigos en la casa del árbol. Los detectives de la casa del árbol deciden que su próxima misión será desarrollar un plan para que Jacobo pueda subir en forma segura hasta la casa y de inmediato empiezan a investigar cuál es la mejor manera de subirlo. Bianca decide que este caso también será una excelente oportunidad para aprender más sobre las ingenieras para su presentación para el día de homenaje a las profesiones. Los detectives de la casa del árbol inician su investigación con el Dr. D, quien les ayuda a conocer sobre los conceptos de energía, fuerza, movimiento y trabajo. Luego de decidir que tienen la "energía" y están dispuestos a hacer el "trabajo", los detectives consideran construir un ascensor. Sin embargo, después de visitar Otis Elevator, se dan cuenta de que esta tarea es demasiado complicada incluso para los detectives de la casa del árbol. Camino a la casa, ven una rampa y deciden que esa debe ser la solución. Se ponen en contacto con un amigo que está en silla de ruedas para que les informe sobre rampas y de qué manera ayudan a las personas con discapacidades a tener acceso a los lugares.

Objetivos

Los estudiantes

- entenderán los conceptos de inercia.
- entenderán cómo la cantidad de fuerza cambia con el uso de diferentes máquinas simples.
- distinguirán entre energía potencial y cinética.
- entenderán el concepto de gravedad.
- usarán formulas para calcular el trabajo.
- sabrán que el Sol es la fuente de toda la energía para las cadenas alimentarias.
- usarán una relación de 12:1 para construir rampas de diferentes tamaños.
- investigarán sobre las diferentes ramas de la ingeniería.

Vocabulario

energía – capacidad para realizar el trabajo

energía cinética – energía que posee un objeto que se está moviendo como resultado del movimiento; energía de movimiento

energía potencial – energía almacenada en un objeto como resultado de su posición

fricción – fuerza que se opone al movimiento de un objeto

fuerza – empuje o atracción que imparte energía a un objeto y hace que éste empiece a moverse, se detenga o cambie de movimiento

gravedad – fuerza mutua de atracción entre los objetos

inercia – tendencia de los objetos a permanecer en movimiento o en reposo a menos que actúe sobre

ellos una fuerza opuesta

máquina simple – cualquier dispositivo elemental que se considere como una de las partes de las cuales están compuestas todas las máquinas, por ejemplo, la palanca, ruedas y eje, la polea, el plano inclinado, la cuña y el tornillo

plano inclinado – superficie inclinada que se emplea para elevar un objeto

peso – respuesta de la masa a la atracción de la gravedad

relación – relación de cantidad o tamaño entre dos o más cosas

trabajo – producto de una fuerza aplicada a un objeto y la distancia a través de la cual se aplica dicha fuerza; fuerza por distancia

Componente de Video

Estrategia de Implementación

SCI Files™ de la NASA fue diseñado para mejorar y enriquecer los programas de estudio existentes. Se sugieren entre dos y tres días de clase para cada segmento, a fin de aprovechar plenamente el video, los recursos, las actividades y el sitio Web.

Antes de ver los Videos

1. Antes de ver el Segmento 1 de El caso de las poleas poderosas, lea a los estudiantes la descripción general del programa (p. 5). Haga una lista y discuta las preguntas y las ideas previas que los estudiantes puedan tener sobre los conceptos de trabajo, fuerza y energía.
2. Haga una lista de temas y preguntas que los estudiantes quisieran ver respondidas en el programa. Determine por qué es importante definir el problema antes de empezar. Con esta lista, oriente a los estudiantes para que elaboren una lista por toda la clase o por equipo de tres temas y cuatro preguntas que los puedan ayudar a entender mejor el problema. Las siguientes herramientas se ponen a la disposición en el sitio Web para ayudar en el proceso.



Problem board (Cartelera de problemas) –

Formulario imprimible de una tabla S Q A (Sé, Quiero saber, Aprendí) para el estudiante o la clase

PBL Questions (Preguntas del aprendizaje basado en problemas) – Preguntas que los estudiantes usan mientras realizan la investigación

Problem log (Registro de problemas) – Registro imprimible para los estudiantes con las etapas del proceso de resolución de problemas

The Scientific Method (Método científico) – Tabla que describe el método científico

3. Preguntas dirigidas - Preguntas que se plantean al inicio de cada segmento para ayudar a los estudiantes

Carreras

ingeniería civil
ingeniería eléctrica
química
trabajador de la
construcción
operador de ascensor
físico

a concentrarse en una razón para verlo y que el maestro puede imprimir por anticipado desde el sitio Web, de modo que los estudiantes puedan copiarlas en sus diarios de ciencias. Anímelos a tomar notas durante el programa para responder las preguntas. Cuando la respuesta sea cercana aparecerá un icono.

4. Preguntas ¿Qué pasó? - Preguntas que se plantean al finalizar el segmento para ayudar a los estudiantes a predecir cuáles son las próximas acciones que deberían tomar los detectives de la casa del árbol en el proceso de investigación y cómo la información adquirida afectará el caso. Estas preguntas se pueden imprimir con antelación desde el sitio Web para que los estudiantes las copien en sus diarios de ciencias. students to copy into their science journals.

Segmento 1 del Video

Para obtener el máximo beneficio educativo, vea El caso de las poleas poderosas en segmentos de 15 minutos y no todo de una sola vez. Si está viendo una copia en cinta del programa, puede detener el video cuando aparezca el icono de las Preguntas Dirigidas para que los estudiantes tengan tiempo de responderlas.

Después de ver el Video

1. Pida a los estudiantes que reflexionen sobre las Preguntas “¿Qué pasó?” que se hacen al final del segmento.
2. Discuta las Preguntas Dirigidas.
3. Los estudiantes deberán trabajar en grupos o toda la

clase en conjunto para discutir y hacer una lista de lo que saben sobre trabajo, fuerza y energía. Pida a los estudiantes que expresen libremente sus ideas sobre cuál puede ser la mejor manera de subir a Jacobo a la casa del árbol y la clase en conjunto deberá llegar a un consenso sobre qué otra información necesitan previamente para saber cómo resolver su problema. Pida a los estudiantes que realicen investigaciones independientemente o proporcióneles la información necesaria.

4. Pida a los estudiantes que llenen los Planes de Acción (Action Plans), los cuales se pueden imprimir desde el sitio Web y que luego realicen investigaciones individuales o en grupo usando los libros y los sitios de Internet indicados en la sección Estante de Investigación (Research Rack) del sitio Web SCI Files™ de la NASA. Los educadores también pueden buscar recursos por tema, episodio y tipo de medio en la opción Recursos (Resources) del menú principal de los educadores.
5. Seleccione actividades de la guía del educador y del sitio Web para reforzar los conceptos discutidos en el segmento. La serie de actividades está destinada a enriquecer y mejorar su programa. También se pueden utilizar para ayudar a los estudiantes a “resolver” el problema junto a los detectives de la casa del árbol.
6. Pida a los estudiantes que para la actividad del Aprendizaje Basado en Problemas (PBL) trabajen en forma individual, en parejas o en grupos pequeños en el sitio Web SCI Files™ de la NASA.
 - Para empezar la actividad PBL, lea el escenario a los estudiantes.
 - Lea y discuta los distintos papeles dentro de la investigación.
 - Imprima los criterios para la investigación y distribúyalos.
 - Pida a los estudiantes que utilicen el Estante de Investigación (Research Rack) que se encuentra en el sitio Web y las herramientas disponibles en línea.



7. Una forma de evaluar a los estudiantes es pedirles que reflexionen en sus diarios sobre lo que aprendieron en este segmento y de su propia experimentación e investigación. Al principio, tal vez tengan algunas dificultades para reflexionar. Para ayudarlos, plantéales preguntas específicas sobre las que puedan pensar y que estén relacionadas con los conceptos.
8. Pida a los estudiantes que llenen el Diario de Reflexión, el cual se encuentra en la sección Herramientas para la Resolución de Problemas (Problem-Solving Tool) de la investigación PBL en línea o en la sección Herramientas para la Enseñanza (Instructional Tools) del área del educador.
9. El sitio Web SCI Files™ de la NASA proporciona a los docentes las herramientas generales y específicas para evaluar el aprendizaje cooperativo, la investigación científica y el proceso de resolución de problemas.

Recursos (recursos adicionales que se encuentran en el sitio Web)

Libros

Cole, Joanna: *Magic School Bus "Plays Ball" - A Book About Forces*. Scholastic Inc., 1997, ISBN: 05909222408.

Dahl, Michael: *Inclined Planes*. Bridgestone Books, 1996, ISBN: 1560654473.

Dunn, Andrew: *Simple Slopes*. Thomas Learning, 1993, ISBN: 1568470177.

Hacker, Carlotta: *Scientists*. Crabtree Publishing Co., 1998, ISBN: 0778700062.

Lafferty, Peter: *Eyewitness Books: Force and Motion*. Darling Kindersley, 1999, ISBN: 0789448823.

Yount, Lisa: *Twentieth Century Women Scientists*. Facts on File, Inc., 1996, ISBN: 0816031738.

Sitios Web

Sociedad de Ingenieras (Society of Women Engineers)

Estudiantes y maestros pueden visitar el sitio Web para aprender más sobre las diferentes ramas de la ingeniería, programas de becas y mucho más.
<http://swe.org>

Energía potencial y cinética

Visite este sitio Web para aprender por qué los parques de diversión son lugares excelentes para estudiar la energía potencial y cinética.
<http://library.thinkquest.org/2745/data/ke.htm?tqskip1=1&tqtime=0710>

Energía potencial y cinética

Sitio Web interactivo que explica la diferencia entre energía potencial y cinética.
<http://www.usoe.k12.ut.us/curr/science/sciber00/8th/forces/sciber/potkin.htm>

Energía: Grado 4

Explicación para estudiantes del 4° grado de los diferentes tipos de energía.
<http://www.nyu.edu/pages/mathmol/textbook/energy.html>

Gravedad

Catorce preguntas con sus respuestas sobre el tema de la gravedad.
http://spaceprojects.arc.nasa.gov/Space_Projects/SSBRP/gravity.html

Mapas de carreteras & Rampas

Perfiles de estudiantes con discapacidades que cursan carreras como matemática, ciencias, ingeniería y tecnología. Historias alentadoras e inspiradoras.
<http://www.entrypoint.org/rr/index.html>



Actividades y Hojas de Trabajo

En la Guía

Inerte Inercia

Aprende todo sobre la inercia de Newton16

Forcemos el tema de la Fuerza

Compara la fuerza necesaria para levantar un peso usando diferentes máquinas simples17

¡Alto en nombre de la Energía!

Conoce la diferencia entre energía potencial y cinética18

Espera, ¿y El Peso no Importa?

Realiza experimentos para que descubras cómo operan la gravedad y la resistencia del aire sobre la Tierra20

Newton tiene los Joules

Descubre qué es un newton y cómo se relaciona con un joule21

¿Quién Sube?

Conoce qué es una relación y cómo se utiliza para construir rampas22

Clave de Respuestas

.....23

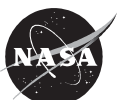
En La Web

¿De dónde proviene mi energía?

Conoce cómo el Sol suministra toda la energía que necesitas

Entonces, ¿qué quieres ser cuando Crezcas?

Investiga sobre las diferentes carreras en matemática, ciencias y tecnología



Inerte Inercia

Propósito

Entender el concepto básico de inercia.

Antecedentes

Sir Isaac Newton fue un físico y matemático inglés quien estudió las propiedades de la fuerza y el movimiento. Desarrolló tres leyes de movimiento conocidas como las Leyes de Newton. La primera ley postula que un objeto en estado de reposo permanecerá en reposo y un objeto en movimiento en movimiento a velocidad constante a menos que alguna fuerza actúe sobre ellos. Esta tendencia de los objetos a permanecer en reposo o en movimiento se conoce como inercia.

Materiales

una tabla de madera de 1 metro
varios tipos de libros
un automóvil de juguete de tamaño mediano
una arandela grande
una varilla graduada
diario de ciencias

Procedimiento

1. Apila dos o tres libros sobre una superficie plana y coloca un borde de la tabla sobre ellos para crear una rampa, de modo que uno de los bordes quede aproximadamente a 10 cm de la superficie.
2. Mide la altura de la rampa y registra los datos en la tabla.
3. Usa un libro grueso, por ejemplo, un diccionario, para formar una pared en la parte baja de la rampa (diagrama 1).
4. Coloca la arandela grande encima del auto.
5. Coloca el auto en la parte alta de la rampa y suéltalo; no lo empujes.
6. Después de que el auto golpee la pared, mide la distancia desde éste hasta el sitio donde cayó la arandela y registra este valor en la tabla de datos.
7. Repite dos veces más los pasos 4 a 6 para otros dos ensayos.
8. Levanta la rampa otros 5 cm y registra la altura en la tabla de datos.
9. Repite los pasos 4 a 7.
10. Repite los pasos 8 y 9 y levanta la rampa nuevamente.
11. Calcula la distancia promedio (cm) que recorrió la arandela en cada altura.
12. Discute tus hallazgos y conclusiones.

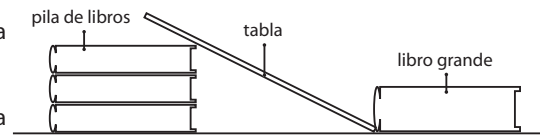


Diagrama 1

Tabla de Datos

LA ARANDELA RECORRIÓ				
Altura de la rampa (cm)	Distancia de la prueba 1 (cm)	Distancia de la prueba 2 (cm)	Distancia de la prueba 3 (cm)	Distancia Promedio (cm)

Conclusión

1. Describe qué sucedió a la arandela cuando el auto golpeó la pared.
2. ¿Por qué crees que sucedió?
3. Explica la relación entre la altura de la rampa y la distancia que recorrió la arandela.
4. ¿Cuál es la relación entre inercia y la velocidad del auto en la parte baja de la rampa?
5. Define el concepto de inercia con tus propias palabras.
6. Explica cómo Jacobo tiene la mala suerte de tropezar con la inercia en su patineta.
7. Usando lo que sabes sobre la inercia, explica por qué es necesario usar el cinturón de seguridad en un vehículo.

Extensión

Si las alturas de las rampas fueron las mismas para todos los grupos, pida a los estudiantes que compartan sus datos y encuentren un promedio general para la clase para cada ensayo. Elaboren un gráfico que muestre la relación entre la altura de la rampa y la distancia que recorrió la arandela. Usen arandelas con pesos diferentes y repitan el experimento.



Forcemos el tema de la Fuerza

Propósito To understand that force is needed to do work

Procedimiento

1. Define el concepto de trabajo en tu diario de ciencias.
2. Discute tu definición con tu grupo y lleguen a un acuerdo.
3. Discute cómo puedes levantar el peso usando un plano inclinado, una polea y una cuerda.
4. Predice cuál de las maneras para levantar el peso requerirá la máxima fuerza y registra la respuesta en la tabla de datos.
5. Ata firmemente una punta de la cuerda en el gancho de la pesa.
6. Ata firmemente la otra punta en el gancho de la balanza de resorte (Diagrama 1).
7. Agarra la balanza de resorte hasta que la cuerda esté tensa y la pesa descance sobre el suelo. La lectura de la escala deberá ser "0".
8. Pide a tu compañero que sostenga la varilla graduada con una punta apoyada sobre el piso cerca de la cuerda y la pesa. Eleva lentamente la pesa hasta llegar a 30 cm del suelo.
9. Lee la balanza de resorte y registra la cantidad de fuerza en la tabla de datos.
10. Coloca la pesa en la parte baja del plano inclinado y la varilla graduada a un lado del plano.
11. Con la balanza de resorte en una mano, hala lentamente la pesa 30 cm sobre el plano inclinado.
12. Lee la balanza de resorte y registra el valor de la fuerza.
13. Desata la balanza de resorte y ata la cuerda en la polea.
14. Vuelve a atar la cuerda en la balanza.
15. Cuelga la polea del gancho que indique el maestro (Diagrama 2).
16. Coloca la varilla graduada de modo que puedas medir la distancia para levantar la pesa.
17. Con la balanza de resorte en una mano, hala lentamente hacia abajo, levantando la pesa 30 cm. Anota el valor de la fuerza.
18. Compara la cantidad de fuerza necesaria para cada prueba y discute los resultados.

Conclusión

1. ¿Cómo se compara la fuerza necesaria para levantar la pesa con la cuerda, el plano inclinado y la polea?
2. ¿Fue correcta tu predicción? ¿Explica tu respuesta?
3. ¿Qué máquina simple piensas que deberían usar los detectives de la casa del árbol para subir a Jacobo? ¿Por qué?
4. ¿Para qué se usan las máquinas simples?
5. ¿De qué manera puedes usar esta información para ayudar a resolver problemas en tu vida diaria?

Materiales

- 1 polea
- 1 balanza graduada con resorte
- gancho para la polea
- varilla graduada
- 1 plano inclinado (40 cm)
- calculadora (opcional)
- 1 cuerda
- diarios de ciencias
- 1 pesa de 2,1 kg con gancho

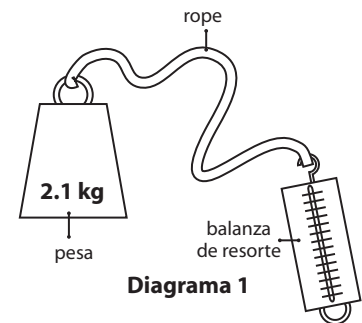


Diagrama 1

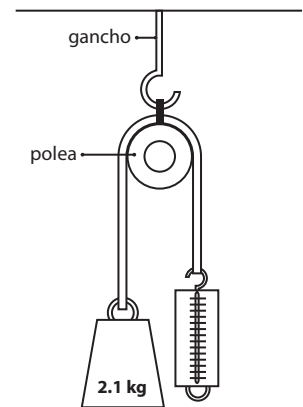


Diagrama 2

	Fuerza	Distancia
Cuerda sola		
Plano inclinado		
Polea		

¡Alto en nombre de la Energía!

Propósito

To understand the difference between kinetic and potential energy
To understand friction

Procedimiento

1. Anota en el diario de ciencias las definiciones de energía potencial, energía cinética y fricción.
2. Discute tus definiciones en tu grupo y alcanza un acuerdo para cada término.
3. Mide y corta cinco tiras de papel encerado que midan 30 cm x 4 cm.
4. Pega con cinta adhesiva un extremo de cada tira de papel en el cartón, dejando un espacio entre cada una. Identifica cada tira con las letras A, B, C, D y E (Diagrama 1).
5. Apila varios libros y coloca un pedazo grande de papel encerado sobre la mesa, frente a los libros. Este papel se utilizará para recoger cualquier material que pudiera derramarse.
6. Apoya el cartón contra la pila de libros de modo que quede entre los libros y el papel encerado (Diagrama 2).

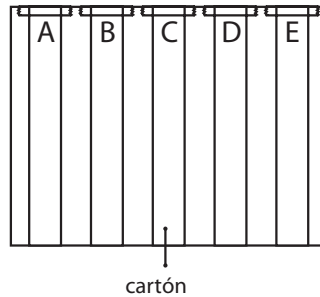


Diagrama 1

Materiales

pequeñas cantidades de aceite vegetal, cinta adhesiva, agua, sal y mantequilla
tijeras
2 goteros pequeños
libros
papel encerado
regla métrica
cartón (40 cm x 30 cm)
toalla de papel
5 fichas
diario de ciencias

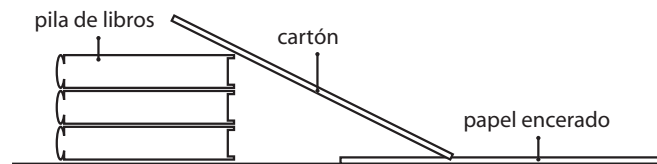


Diagrama 2

7. La tira A será la de control.
8. Con un gotero, vierte cinco gotas de agua en la tira B.
9. En la tira C, vierte cinco gotas de agua y luego rocía una pizca de sal sobre el agua.
10. Con una toalla de papel o una servilleta, unta un poco de mantequilla sobre la tira D.
11. Con un gotero, vierte cinco gotas de aceite vegetal en la tira E.
12. Coloca una ficha en la parte superior de la tira A. ¿Qué tipo de energía tiene la ficha?
13. Suelta la ficha y observa la distancia que descendió sobre el papel encerado. ¿Qué tipo de energía tenía la ficha mientras se estaba moviendo?
14. Mide la distancia y registra los datos en la tabla.
15. Repite dos veces los pasos 11 a 13.
16. Repite los pasos 11 a 14 para cada una de las tiras.
17. Calcula la distancia promedio que se movió cada ficha para cada tira.
18. Discute tus observaciones y compara las tiras 2 a 5 con la primera (control).
19. Discute tu definición de energía potencial y energía cinética y decide si tus definiciones fueron correctas.
20. Discute el concepto de fricción y de qué manera difiere para cada tira.

¡Alto en nombre de la Energía!

Tira	Prueba 1	Prueba 2	Prueba 3	Promedio
A				
B				
C				
D				
E				

Preguntas

1. Describe cómo recibió la ficha su energía potencial. _____

2. ¿Qué sucedió cuando la ficha descendió por las tiras? _____

3. ¿Por qué la ficha recorrió una mayor distancia en algunas tiras? _____

4. ¿Por qué nos esforzamos por vencer la fricción? _____

5. ¿Cómo puedes aplicar el aprendizaje de hoy a otra parte de tu vida? _____

Extensión

Usa una moneda para agregar peso a cada ficha. Predice si los resultados serán diferentes. Repite las pruebas y compara. Sigue agregando monedas para variar el peso y compara los resultados.



Espera, ¿y el peso no importa?

Propósito

Saber que la gravedad atrae un objeto hacia el centro de la Tierra.
Saber que la resistencia del aire puede cambiar la velocidad con la que caen los objetos.

Materiales

4 monedas
papel grueso
regla métrica
tijeras
lápiz
diario de ciencias

Procedimiento

1. Usa una moneda para trazar un círculo sobre el papel.
2. Recorta el círculo y cerciórate de que no sea más grande que la moneda.
3. Predice qué sucederá si sueltas la moneda real con una mano y la moneda de papel con la otra. Registra la respuesta en el diario de ciencias.
4. Deja caer la moneda real y la de papel al mismo tiempo. Registra los resultados.
5. Para seguir reforzando la idea de que todos los objetos caen a la misma velocidad, prueba con la siguiente actividad.
6. Apila 3 monedas y pégalas con una cinta adhesiva.
7. Coloca una moneda y la pila de monedas sobre el borde de la mesa a una distancia de 5 cm entre ellas.
8. Coloca una regla detrás de las monedas de modo que ésta quede en contacto con las monedas.
9. Predice qué va a suceder cuando empujes la regla y las monedas caigan de la mesa.
10. Empuja las monedas con la regla para que caigan al mismo tiempo. Observa y registra tus observaciones en el diario de ciencias.
11. Discute los resultados con tu compañero de equipo y la clase.

Conclusión

1. ¿Qué sucedió cuando la moneda real y la de papel se dejaron caer por separado y explica por qué?
2. ¿Qué sucedió en el experimento con la moneda sola y la pila de monedas y explica por qué?
3. ¿De qué manera te ayuda el hecho de que la gravedad siempre ejerce una fuerza de atracción?
4. ¿Cómo cambiaría la vida si hubiera menos o ninguna gravedad?
5. ¿Caerían a la misma velocidad una bola de boliche y una pequeña piedra si se dejan caer desde un edificio alto?
6. Los astronautas de la NASA en la Luna dejaron caer una pluma y un martillo. ¿Cuál crees que chocó primero con la superficie de la Luna y por qué?

Extensión

Investigar sobre la velocidad terminal para descubrir más sobre cómo la gravedad afecta la caída de los objetos.



Newton tiene los Joules

Propósito Calcular el trabajo en una serie de tareas

Fórmulas/conversiones

Trabajo = Fuerza x Distancia ($T = F \times d$)

1 lb = 2.21 kg

1 kg = 9.8 newtons

1 newton-metro = 1 joule

Materiales

pesos o balanzas
objetos que van a ser
levantados
varillas graduadas
calculadoras
diario de ciencias

Antecedentes El trabajo es realizado por una fuerza que actúa a lo largo de una distancia. Para que se pueda realizar el trabajo, una fuerza debe mover un objeto. Si no hay movimiento, no hay trabajo. El trabajo es el producto de la fuerza aplicada sobre un objeto por la distancia a lo largo de la cual se aplica la fuerza. La fórmula utilizada para expresar este concepto es trabajo (T) = fuerza (F) x distancia (d). Como puedes ver a partir de la fórmula, se deben cumplir dos condiciones para que haya trabajo. Una, se debe aplicar una fuerza y la otra, la fuerza debe hacer que el objeto se mueva. Para calcular la cantidad de trabajo, sigue los pasos que te indicamos a continuación:

1. Encuentra la masa del objeto en gramos y convierte el valor a kilogramos.
2. Multiplica la masa del objeto por 9,8 para convertirla a peso. La fuerza se mide en newtons, de modo que este número es la cantidad de fuerza o el número de newtons que harán falta para levantar el objeto.
3. Mide (en metros) la distancia que se levantó el objeto. Recuerda que la fuerza debe aplicarse en la misma dirección. Si levantas un objeto 2 metros y caminas 5 metros con éste, solo hiciste trabajo cuando lo levantaste.
4. Multiplica el número de newtons por la distancia que se levantó el objeto para obtener la unidad de trabajo, llamada newton-metro (N-m).
5. Un newton-metro es igual a un joule (unidad de medida para la energía o trabajo).

Procedimiento

1. Tu grupo estará compitiendo con los demás grupos de la clase. El objeto del juego es hacer más trabajo que los otros grupos.
2. Tienes 10 minutos para leer cuidadosamente la explicación anterior y discutir con tu grupo cómo se realiza el trabajo. Llega a un acuerdo sobre cómo hacer más trabajo que los otros grupos.
3. Escoge una persona de tu grupo para que haga el papel del trabajador.
4. Selecciona tres objetos de la clase para que sean levantados por el trabajador y anótalos en el diario de ciencias.
5. Con la balanza, encuentra la masa del primer objeto y conviértela a newton.
6. Pide al trabajador que levante el objeto. Mide y registra la distancia que se levantó el objeto.
7. Multiplica los newton y la distancia para encontrar el valor en newton-metros (unidad de trabajo).
8. Convierte los newton-metros a joules y anota el valor en tu diario de ciencias.
9. Repite los pasos 3 a 8 con los otros dos objetos.
10. Encuentra la suma de los tres joules del trabajo que realizó tu grupo.
11. Comparte con la clase la cantidad de trabajo que hizo tu grupo para determinar cuál realizó el mayor trabajo. Este grupo será el de los "más trabajadores".

Conclusión

1. Define el concepto de fuerza
2. Define el concepto de trabajo
3. Jacobo pesa unos 40,7 kg (90 lb) y tienen que levantarlo 3,5 m. ¿Cuánto trabajo será necesario para subirlo hasta la casa del árbol?
4. ¿Qué otros factores tienen que considerar los detectives de la casa del árbol para calcular la cantidad de trabajo necesario para subir a Jacobo hasta la casa?

¿Quién sube?

Problema

Aprender sobre relaciones mientras se elabora una rampa

Antecedentes

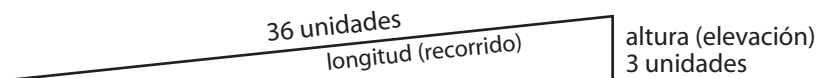
Una relación es el cociente entre dos números o expresiones matemáticas. Por ejemplo, la relación de 6 a 3 se expresa 6:3, $6/3$ y 2 a 1. Estas expresiones se utilizan para mostrar una relación de cantidad o tamaño entre dos o más cosas.

Materiales

un pedazo grande de cartón
libros o ladrillos
cinta para medir o varilla graduada
lápiz
tijeras
diario de ciencias

Procedimiento

1. Hablar sobre relaciones. En tu diario de ciencias haz una lista de algunas relaciones que puedes encontrar en la vida diaria.
2. En el Segmento 1, Bianca sugirió que los detectives de la casa del árbol pensarán en las rampas como una posible solución al problema. Para construir una rampa para discapacitados se debe utilizar una relación de 12 a 1 (12:1); es decir, que para 1 unidad de altura (elevación) se necesitan 12 unidades de longitud (recorrido).



3. Conversa con el grupo sobre cualquier rampa que hayas visto alguna vez. De ser posible, busca por la escuela alguna rampa para discapacitados. Si la encuentras, mide la elevación contra el recorrido y registra los datos en tu diario de ciencias.
4. Con ladrillos o libros, construye una plataforma de 1 a 12 cm de alto que será la parte superior de tu rampa.
5. Mide la altura o elevación real de la plataforma en cm y anota los datos en el diario de ciencias.
6. Multiplica la altura por 12 para determinar la longitud (recorrido) de la rampa.
7. Con un cartón, mide y construye tu rampa.
8. Describe lo que construiste y explica los cálculos matemáticos que empleaste para determinar la longitud (recorrido) de cada rampa.
9. Si pudiste medir la elevación y el recorrido de alguna rampa que hubieras encontrado en la escuela, realiza los cálculos para verificar si cumple la relación 12:1.
10. Jacobo tiene que subir 3,5 m. De acuerdo con la relación 12:1, ¿qué longitud deberá tener la rampa?

Conclusión

1. ¿Por qué es importante tener una relación de 12:1 en una rampa para personas discapacitadas?
2. ¿Cómo puedes determinar la longitud que necesitas para una rampa si ya conoces la altura?
3. ¿Cómo determinarías la altura de una rampa si solo tienes la longitud?
4. ¿Es razonable la longitud de la rampa que se necesita para subir a Jacobo? ¿Explica por qué?
5. ¿Piensas que los detectives de la casa del árbol van a construir una rampa?



Clave de Respuestas

Inerte inercia

1. La arandela sigue moviéndose hacia delante.
2. Tanto el auto de juguete como la arandela fueron puestos en movimiento debido a la rampa (fuerza de gravedad). De acuerdo con la Primera Ley de Newton, los objetos en movimiento permanecen en movimiento. Sin embargo, el auto recibió la acción de otra fuerza, la pared del libro, y, por lo tanto, se detuvo. La arandela también estaba en movimiento y siguió en este estado porque no estaba pegada del auto.
- 3 – 4. Mientras más alta es la rampa, más rápido se moverá el auto y mayor distancia recorrerá la arandela después de que el auto choque contra la pared.
5. Puede haber diferentes respuestas.
6. La patineta de Jacobo se detiene cuando golpea el borde de la acera, pero él sigue moviéndose y vuela por los aires.
7. Puede haber diferentes respuestas.

Forcemos el tema de la fuerza

1. Los estudiantes deberían descubrir que el plano inclinado requiere menos fuerza para levantar la pesa. La polea uso solo una cuerda y es lo mismo que levantar la pesa sin una polea. Si se usan más poleas y cuerdas, se reduciría la fuerza.
2. Puede haber diferentes respuestas.
3. Puede haber diferentes respuestas. Los estudiantes probablemente responderán que el plano inclinado, porque este experimento concluyó que el plano inclinado necesita menos fuerza para levantar la pesa.
4. Puede haber diferentes respuestas, pero entre éstas debe estar que las máquinas simples “trabajan” con mayor facilidad.
5. Puede haber diferentes respuestas.

¡Alto en nombre de la energía!

1. La ficha recibió su energía potencial de la persona que la colocó en la punta de cada tira.
2. Puede haber diferentes respuestas.
3. La cantidad de fricción fue más fuerte en algunas tiras.
4. Nos esforzamos por vencer la fricción para que las máquinas puedan ser más eficientes.
5. Puede haber diferentes respuestas, pero algunas podrían ser aceite para motores, engranajes de bicicletas, conducir en vías húmedas, etc.

Espera, ¿y el peso no importa?

1. La moneda real llega al piso antes que la de papel. Cuando cae la moneda de papel, la resistencia del aire se opuso a su movimiento descendente, de modo que se movió más lentamente.
2. La moneda sola llegó al piso al mismo tiempo que la pila de tres monedas. Aunque la pila es más pesada, no llegó al piso primero porque la moneda sola tenía peso suficiente para vencer la pequeña resistencia del aire.
3. La gravedad es la fuerza que te mantiene a ti y a otras personas u objetos pegados al suelo. Si no fuera por la gravedad ¡nos sería muy difícil mantenernos quietos en un solo lugar!
4. Si hubiera menos gravedad, pesaríamos menos y

podríamos saltar más alto. Dependiendo de la magnitud de la gravedad, tal vez tendríamos que llevar pesas atadas a nuestros cuerpos para no salir flotando. Si no hubiese gravedad, flotaríamos igual que los astronautas en el espacio.

5. Independientemente de sus masas, los objetos se aceleran a la misma velocidad. La aceleración de un objeto en caída es el resultado de la fuerza de gravedad entre el objeto y la Tierra. De modo que si se dejan caer simultáneamente una piedrita y una bola de boliche desde la misma altura, llegarían al suelo al mismo tiempo.
6. Cuando los astronautas dejaron caer la pluma y el martillo en la Luna, probaron que Galileo tenía razón en su descripción del movimiento de los objetos en caída libre. La pluma y el martillo llegaron a la superficie de la Luna al mismo tiempo. Tuvieron la misma aceleración y como en la Luna no hay aire, no tuvieron ninguna resistencia que retardara el descenso de la pluma, como sucede en la Tierra.

Newton tiene los Joules

1. La fuerza es un empuje o una atracción aplicada a un objeto.
2. El trabajo se realiza cuando se aplica una fuerza a un objeto a lo largo de una distancia.
3. 1.396 joules. Para encontrar la masa de Jacobo, divide 90 libras entre 2,21; el resultado es 40,7 kg. Multiplica 40,7 por 9,8 newtons y obtendrás 398,9 newtons. Multiplica 398,9 newtons por 3,5 metros y obtendrás 1.396 newton-metros. Convierte este valor a joules.
4. Los detectives de la casa del árbol también deben considerar la fricción y el peso de la cuerda y de otros materiales que se usen para subir a Jacobo hasta la casa.

¿Quién Sube?

1. Las rampas para discapacitados necesitan una relación de 12:1 para que sea más fácil a las personas subir o empujar una silla de ruedas por ellas. Si la rampa es muy inclinada, será demasiado difícil.
2. Para determinar la longitud de una rampa, se multiplica la altura por 12.
3. Para determinar la altura de una rampa, se divide la longitud entre 12.
4. Los estudiantes deben concluir que la rampa tendría que ser de 42 metros de largo, lo cual es un valor demasiado grande para el tamaño normal del patio de una casa.
5. Puede haber diferentes respuestas, pero la mayoría debe determinar que los detectives de la casa del árbol no construirán la rampa.

En la Web

¿De dónde proviene mi energía?

1. La energía para todas las redes alimentarias comienza en el Sol.
2. La energía se acumula en un organismo y se transfiere a otros cuando estos últimos se comen a los primeros.
3. Para suministrar energía a nuestro cuerpo, tenemos que ingerir alimentos y bebidas.

SCI Files™ de la
NASA El Caso de
las Poleas Poderosas

Segmento 2

Los detectives de la casa del árbol siguen buscando alguna forma de subir a Jacobo hasta la casa. El Dr. D les pide que se reúnan con él en el circo para conocer más sobre máquinas simples. No están muy seguros de cuál es la relación entre un circo y las máquinas simples, pero sí saben que si el Dr. D está allí, será muy divertido. Después del circo, deciden que las poleas pueden servir para subir a Jacobo. Descubren en Internet que la NASA utiliza poleas para colocar el Trasbordador Espacial sobre el avión. Para saber más sobre poleas, llaman a la señorita Ennix, ingeniera aeroespacial en el Centro de Vuelos Espaciales Dryden de la NASA en California. Los detectives de la casa del árbol sienten que ésta es definitivamente la forma de resolver su problema, pero piensan que tienen que investigar un poco más. Visitan a la señorita Lisa Jones, ingeniera aeroespacial en el Centro de Investigación Langley de la NASA en Hampton, Virginia, quien utiliza poleas para elevar aviones para pruebas de choque en las pasarelas. Ahora están seguros de que las poleas son la respuesta, pero todavía tienen que superar unos cuantos problemitas.

Objetivos

Los estudiantes

- entenderán el principio del tornillo de Arquímedes
- convertirán unidades usuales del sistema estadounidense (pies) a unidades del sistema métrico decimal (metros).

Vocabulario

carga – algo que se recoge y transporta

cuña – plano inclinado que se mueve

distancia de carga – la distancia que se mueve la carga

palanca – barra que pivota libremente o se mueve alrededor de un punto fijo cuando se aplica una fuerza

pasarela – plataforma construida para transportar una grúa móvil apoyada en torres que se mueven sobre rieles paralelos

polea – pequeña rueda con una ranura en el borde, que se usa junto con una cuerda o cadena para cambiar la dirección de una fuerza de tracción y se

- entenderán y usarán máquinas simples.
- entenderán cómo las máquinas simples cambian la dirección de la fuerza.
- aprenderán cómo combinar máquinas simples para crear máquinas compuestas.

combinan para aumentar la fuerza aplicada para la elevación

punto de apoyo – punto fijo en el que pivota una palanca

ruedas y ejes – máquina simple que consiste en una rueda con una ranura en el borde que se mueve por medio de una cuerda o una cadena sobre un eje conectado firmemente a ella (por ejemplo, para enrollar una pesa) junto con soportes

tornillo – plano inclinado enroscado alrededor de un cilindro para formar una espiral

Componente de Video

Estrategia de Implementación

SCI Files™ de la NASA fue diseñado para mejorar y enriquecer los programas de estudio existentes. Se sugieren entre dos y tres días de clase para cada segmento, a fin de aprovechar plenamente el video, los recursos, las actividades y el sitio Web.

Antes de ver los videos

1. Antes de ver el Segmento 2 de El caso de las poleas poderosas, discuta el segmento anterior para analizar el problema y revisar qué han aprendido hasta ahora los detectives de la casa del árbol. Descargue una copia de la Cartelera de problemas (Problem board) en el sitio Web SCI Files™ de la NASA y pida a los estudiantes que utilicen este recurso para clasificar la información que han obtenido hasta ahora.
2. Revise la lista de preguntas y temas que los estudiantes elaboraron antes de ver el Segmento 1 y determine cuáles fueron respondidas en el video o a través de la propia

investigación de los estudiantes.

3. Revise y corrija cualquier error en los conceptos que puedan haber surgido durante el Segmento 1. Use las herramientas que se ofrecen en la Web, tal como se indicó en el Segmento 1.
4. Preguntas Dirigidas – Imprima las preguntas por anticipado desde el sitio Web de modo que los estudiantes puedan copiarlas en sus diarios de ciencias. Anímelos a tomar notas durante el programa para responder las preguntas. Cuando la respuesta sea cercana aparecerá un icono.
5. Preguntas ¿Qué pasó? - Preguntas que se plantean al finalizar el segmento para ayudar a los estudiantes a predecir cuáles son las próximas acciones que deberían tomar los detectives de la casa del árbol en el proceso de investigación y cómo la información adquirida afectará el caso. Estas preguntas se pueden imprimir con antelación desde el sitio Web para que los estudiantes las copien en sus diarios de ciencias.



Segmento 2 del video

Para obtener el máximo beneficio educativo, vea El caso de las poleas poderosas en segmentos de 15 minutos y no todo de una sola vez. Si está viendo una copia en cinta del programa, puede detener el video cuando aparezca el icono de las Preguntas Dirigidas para que los estudiantes tengan tiempo de responderlas.

Después de ver el video

1. Pida a los estudiantes que reflexionen sobre las Preguntas “¿Qué pasó?” que se hacen al final del segmento.
2. Discuta las Preguntas Dirigidas.
3. Los estudiantes deberán trabajar en grupos o toda la clase en conjunto para discutir y hacer una lista de la información que han adquirido sobre fuerza, energía, movimiento, trabajo y máquinas simples. Organice la información y determine si alguna de las preguntas de los estudiantes fue respondida en el Segmento 1.
4. Decida qué información adicional se requiere para que los detectives de la casa del árbol determinen la mejor forma de subir a Jacobo. Pida a los estudiantes que realicen investigaciones individuales o proporciónelas la información que necesiten. Visite el sitio SCI Files™ de la NASA para obtener una lista adicional de los recursos tanto para los estudiantes como los maestros.
5. Seleccione actividades de la guía para el docente y el sitio Web que permitan reforzar los conceptos analizados en el segmento. Señale área en su programa de estudios que deban ser reforzadas y utilice actividades que ayuden a los estudiantes a entenderlas.
6. Si el tiempo no le permite iniciar la actividad en la Web en la conclusión del Segmento 1, consulte el punto 6 de la sección “Después de ver el video” en la página 13 y comience la actividad de Aprendizaje basado en problemas del sitio Web SCI Files™ de la NASA. Si ya se inició la actividad en la Web, supervise a los estudiantes mientras investigan dentro de los papeles asignados, revise los criterios que sea necesario y anímelos a usar las siguientes partes

de la actividad en línea de Aprendizaje basado en problemas.

Estante de investigación – libros, sitios de Internet y herramientas de investigación

Herramientas para la resolución de problemas – herramientas y estrategias que ayudan a orientar el proceso de resolución de problemas

El Laboratorio del Dr. D – actividades interactivas y simulaciones

Zona de medios – entrevistas con expertos de este segmento

La esquina de los expertos - lista de sitios donde se pueden consultar expertos y biografías de expertos presentados en la transmisión

7. Pida a los estudiantes que anoten en sus diarios lo que aprendieron de este segmento y de sus propios experimentos e investigación.

De ser necesario, entregue a los estudiantes preguntas sobre las que puedan reflexionar tal como se sugiere en la herramienta de enseñanza Preguntas del Facilitador (PBL) que se encuentra en el área del docente en el sitio Web.

8. Siga evaluando el aprendizaje de los estudiantes, según sea apropiado, a través de las anotaciones en sus diarios de ciencias, registros de problemas y de investigaciones científicas y otras herramientas que se encuentran en el sitio Web. Visite el Estante de Investigación en la casa del árbol, las “Herramientas para la resolución de problemas” de la sección del menú principal de la investigación PBL en línea y la sección “Herramientas” del área del educador donde se ofrecen más ideas y herramientas para la evaluación.

Carreras

ingeniería aeroespacial
artista de circo
acróbata
comandante del
trasbordador espacial
piloto

Recursos (recursos adicionales que se encuentran en el sitio Web)

Libros

Hodge, Deborah: *Simple Machines*. Kids' Corner Press LTD, 1998, ISBN: 1550743112.

Richards, Jon: *Work and Simple Machines*. Cooper Beech Books, 2000, ISBN: 0761311599.

Riley, Peter D.: *Forces and Motion*. Heinemann Library, 2000, ISBN: 1575727722.

VanCleave, Janice Pratt: *Janice VanCleave's Machines*. Wiley, 1993, ISBN: 0471571083.

Whittle, Fran: *Simple Machines*. Raintree Steck-Vaughn, 1998, ISBN: 0817248900.

Sitios Web

El Tema: Máquinas simples

¿Estás buscando antecedentes sobre las máquinas simples. Este sitio lo tiene todo. También te ofrece seis actividades que puedes realizar para aprender más sobre las máquinas simples.

<http://www.eduscapes.com/42explore/smplmac.html>

Máquinas Simples

Rápida descripción y excelentes imágenes de las seis máquinas simples. Cada una también ofrece un enlace para obtener mayor información.

<http://sln.fi.edu/qa97/spotlight3/spotlight3.html>

¿Cuánto es? Diccionario de unidades de medida

Este sitio ofrece un diccionario en línea de todas las unidades de medida desde la A hasta la Z.

<http://www.unc.edu/~rowlett/units/index.html>

4000 años de la mujer en las ciencias

La mujer es, y siempre ha sido, científica. Este sitio ofrece una lista de más de 125 nombres de nuestro pasado técnico y científico. En este sitio se incluyen biografías, referencias y fotografías.

<http://www.astr.ua.edu/4000WS/4000WS.html>

Actividades y Hojas de Trabajo

En la Guía

¡Palomitas! ¡Palomitas de maíz! ¡Palomitas de maíz!

Investiga el principio que sustenta el tornillo de Arquímedes al tiempo que disfrutas de unas buenas palomitas de maíz28

¡Vamos a medir!

Ayuda a Mike y Dan con sus proyecto de ciencias mientras aprendes a convertir unidades US en unidades métricas30

No te compliques – Seis máquinas simples

Pasea por las estaciones para conocer las seis máquinas simples31
Cuadro de datos 134
Cuadro de datos 235

Misión Posible

Como miembro de un equipo de rescate, debes llevar los suministros al otro lado mediante una modificación de la fuerza36

Clave de Respuestas

.....37

En la Web

Composición simple

Realiza una investigación por Internet sobre las máquinas simples y aprende cómo combinarlas para crear una máquina compuesta



¡Palomitas! ¡Palomitas de maíz! ¡Palomitas de maíz!

Problema

Aprender sobre el principio del tornillo de Arquímedes

Antecedentes

Una de las primeras personas en usar un tornillo para levantar algo fue el antiguo científico griego Arquímedes, quien inventó una bomba espiral que podía subir agua desde un nivel inferior hasta uno más elevado, lo que hacía que fluyera en contra de la fuerza de gravedad. Aun cuando los tornillos de Arquímedes fueron construidos hace más de dos mil años, todavía se siguen usando. Los granjeros africanos los usaban para regar sus cosechas al subir el agua desde el río hasta los canales de riego ubicados a mayor altura. Normalmente las bombas se impulsan a través de animales o en forma manual.

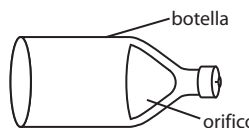


Diagrama 1

Preparativos para el docente:

Corte el fondo de cada botella. Cerca del cuello, corte un orificio triangular (Diagrama 1).

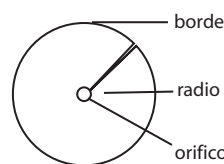


Diagrama 2

Procedimiento

1. Mide el diámetro de la botella.
2. Con el compás, mide y dibuja siete círculos que sean 2 mm más pequeños que el diámetro de la botella. Marca el centro de cada círculo.
3. Recorta cuidadosamente cada círculo.
4. Con la regla, dibuja una línea desde el centro del círculo hasta el borde (radio).
5. Haz un corte desde el borde hasta el centro. Ten cuidado de no atravesar el punto medio.
6. Separa los bordes del corte y usa una perforadora para abrir un orificio en la marca del centro del círculo (Diagrama 2).
7. Coloca dos círculos uno sobre el otro de modo que los cortes queden alineados. Pega el borde derecho del corte del círculo inferior con el borde izquierdo del corte en el círculo superior.
8. Repite este patrón hasta que hayas unidos los siete círculos para crear el tornillo.
9. Desliza la varilla a través de los orificios en los siete círculos.
10. Distribuye los círculos a lo largo de la varilla.
11. Pega firmemente sobre la varilla los bordes de los cortes que están en la parte superior e inferior del tornillo (Diagrama 3).
12. Clava la tachuela en la tapa de la botella, tal vez necesites un martillo.
13. Coloca la tapa en la botella.
14. Introduce el tornillo finalizado en la botella.

Materiales

una varilla de madera de 1/4"
 pegamento
 2 botellas plásticas de dos litros, con tapa
 cartulina
 tijeras
 compás
 una tachuela
 pequeña
 palomitas de maíz
 regla métrica
 perforadora
 martillo
 dos recipientes hondos

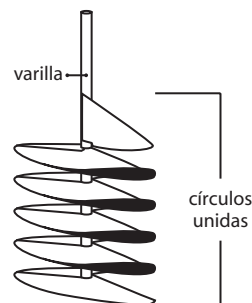


Diagrama 3

¡Palomitas! ¡Palomitas de maíz! ¡Palomitas de maíz!

15. Para mantener el tornillo en su lugar, empuja la varilla para que se clave firmemente en la tachuela. Tal vez sea necesario usar un martillo (Diagrama 4).
16. Coloca los recipientes a dos alturas diferentes.
17. Coloca las palomitas de maíz en el recipiente inferior.
18. Coloca el extremo del tornillo que tiene la tapa dentro del recipiente con las palomitas.
19. Empieza a dar vueltas a la varilla y observa cómo las palomitas van subiendo. Cuando llegan a la parte superior deberán caer en el recipiente que colocaste a mayor altura (Diagrama 5).
20. Cómete y disfruta las palomitas.

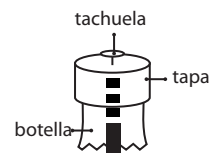


Diagrama 4

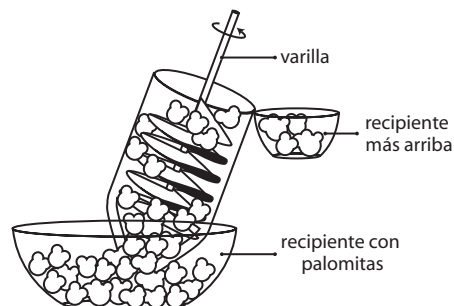


Diagrama 5

Conclusión

1. Explica cómo el tornillo subió las palomitas.
2. ¿Por qué se usaría este tipo de dispositivo actualmente?
3. Investiga sobre Arquímedes y redacta un breve párrafo sobre su vida.

¡Vamos a Medir!

Problema

To learn how to convert customary units of measurement to SI/Metric units

Procedimiento

dos estudiantes, Mike y Dan, elaboraron un proyecto muy grande para la feria de ciencias. Tienen que resolver varios problemas.

- En primer lugar, les preocupa que el proyecto no vaya a pasar por la puerta. Midieron el espacio de la puerta y tiene 84 pulgadas de alto y 48 de ancho. Cuando midieron el proyecto, el cual es un prisma rectangular, se dieron cuenta de que tenía 180 centímetros de alto, 90 de ancho y 1 metro de profundidad.

Materiales

una tabla de madera de 1 metro
 varios tipos de libros
 un automóvil de juguete de tamaño mediano
 una arandela grande
 una varilla graduada
 diario de ciencias

Cuando quieres

convertir: Multiplica por: Para encontrar:

Longitud

pulgadas	.....2.54	.....centímetros
centímetros (cm)	.....0.39	.....pulgadas
pies	.....0.30	.....metros
metros (m)	.....3.28	.....pies
yardas (yd)	.....0.91	.....metros
metros (m)	.....1.09	.....yardas
millas	.....1.61	.....kilómetros
kilómetros (km)	.....0.62	.....millas

Masa y Peso*

onzas (oz)	.....28.35	.....gramos
gramos (g)	.....0.04	.....onzas
libras (lb)	.....0.04	.....kilogramos
kilogramos (kg)	.....2.2	.....libras

Volumen

litros (L)	.....1.06	.....cuartos de galón (qt)
litros	.....0.26	.....galones
galones (gal)	.....3.78	.....litros

*Peso medido en la gravedad estándar de la Tierra

**Abreviaciones entre paréntesis.

- En segundo lugar, necesitan 5 litros de agua para su proyecto y todo lo que tienen son recipientes de un cuarto de galón.

• Por último, la mesa donde van a exhibir el proyecto solo puede resistir un peso de 25 libras. Su proyecto pesa 15 kilogramos. ¿Necesitarán una mesa distinta?

1. Compara y contrasta una pulgada con un centímetro. Registra tus observaciones en el diario de ciencias.
2. Compara y contrasta una regla de un metro con una de una yarda. Registra tus observaciones en el diario de ciencias.
3. Observa la tabla de conversión y discute con tu grupo sobre cómo resolver el primer problema.
4. Resuelve el problema y registra la respuesta en el diario de ciencias.
5. Compara y contrasta cuartos de galones con litros. Registra tus observaciones en el diario de ciencias.
6. Discute cómo resolver el segundo problema y registra la respuesta en el diario.
7. Compara y contrasta libras con kilogramos. Registra tus observaciones en el diario de ciencias.
8. Discute cómo resolver el tercer problema y registra la respuesta en el diario de ciencias.
9. Discute con tu grupo qué deberían hacer Mike y Dan

para que su experiencia en la feria de ciencias sea exitosa. Anota tus conclusiones en el diario de ciencias.

Conclusión

1. ¿Cuándo usarías las tablas de conversión en la vida diaria?
2. ¿Por qué los detectives de la casa del árbol tienen que convertir algunas de sus medidas?

Extensión

Los estudiantes deben tener la oportunidad de crear problemas similares a los anteriores y compartirlos y resolverlos conjuntamente con toda la clase. Elaboren problemas usando volumen, temperatura y área.

No te compliques – Seis Máquinas Simples

Problema Explorar y usar máquinas simples para entender cómo facilitan el “trabajo”

Nota para los docentes

Esta actividad está dividida en seis estaciones por las que seis grupos pequeños se rotarán para explorar y usar máquinas simples. Esta exploración se puede hacer en 2 ó 3 días. Para preparar la actividad:

1. Recopile y prepare los materiales indicados para cada estación.
2. Numere las estaciones.
3. Copie las instrucciones para el procedimiento de los estudiantes para cada estación y colóquelas en la mesa correspondiente.
4. Divida los estudiantes en seis grupos y distribuya las tablas de datos 1 y 2 para máquinas simples (páginas 35).
5. Asigne a cada grupo una estación y explique cómo se van a rotar por ellas. La estación 1 pasará a la 2 y así sucesivamente.
6. Sería útil emplear un cronómetro para que los estudiantes se roten al mismo tiempo.
7. Al finalizar la actividad, discuta las preguntas y las diferentes máquinas simples.

1) Plano inclinado

Problema Which ramp will make moving a large piece of furniture the easiest?

- Procedimiento**
1. Ata la balanza de resorte a la cuerda que está amarrando los libros.
 2. Levanta los libros con la balanza con resorte.
 3. Lee y registra en la hoja de datos el valor en gramos que se requirió para levantar los libros.
 4. Usa la tabla o el cartón y el transportador para construir una rampa con un ángulo de 60 grados. Coloca un lado del plano inclinado sobre una pila de libros. Hala los libros hasta el plano inclinado, manteniendo la balanza de resorte paralela a la rampa.
 5. Lee y registra en la Tabla de Datos 1 (p. 35) el valor en gramos que se requirió para subir los libros por la rampa.
 6. Repite los pasos 4-5 usando un plano inclinado de 30 grados.
- LEYENDA DE FIGURA: Rampa con inclinación de 60°



Ramp with 60-degree angle

Preguntas

1. ¿La rampa facilitó el trabajo?
2. ¿Con cuál rampa fue más fácil hacer el trabajo? ¿Por qué?
3. ¿Qué sucedió con la longitud del plano inclinado cuando el ángulo fue menor?
4. ¿Cómo puedes usar un plano inclinado para ayudarte en tu vida diaria?

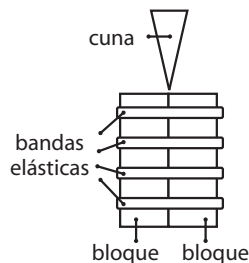
Materiales

Plano inclinado
 tabla de madera
 pedazo de cartón
 pila de libros
 transportador
 2 libros de carátula blanda, atados con una cuerda
 balanza de resorte

2) Cuña

Problema ¿De qué manera una cuña puede ayudar a separar dos objetos?

- Procedimiento**
1. Usa las bandas elásticas para unir los dos bloques de madera que tienen el mismo tamaño. Si es fácil separarlos, coloca más bandas.
 2. Usa el tercer bloque más pequeño para tratar de separar los bloques. Registra tus observaciones en la Tabla de Datos 1.
 3. Usa la cuña para tratar de separar los bloques. Registra tus observaciones en la Tabla de Datos 1.



Preguntas

1. ¿Qué sucedió cuando trataste de separar los bloques usando el bloque más pequeño?
2. Compara qué sucedió cuando usaste el bloque y cuando utilizaste la cuña para separar los bloques más grandes. Explica por qué hubo una diferencia.
3. ¿Qué utilidad tiene una cuña para la vida diaria?

Materiales

Ruedas y ejes
 dos destornilladores con la misma longitud pero cuyos mangos tengan tamaño diferente
 pedazos de madera
 6 tornillos (1 para cada grupo)



No te compliques – Seis Máquinas Simples

3) Ruedas y Ejes

Problema ¿Una palanca grande sobre un destornillador facilita el trabajo?

Procedimiento

1. Observa los destornilladores y determina qué parte de ellos es la rueda y cuál el eje. Discute y registra los resultados en la Tabla de Datos 1 (p.35).
2. En primer lugar, usa el destornillador con el mango más pequeño. Gíralo hasta que alrededor de la mitad del tornillo esté insertada en la madera. Observa y califica la cantidad de fuerza necesaria para introducir el tornillo en la madera.
3. Usa el segundo destornillador para terminar de introducir el tornillo en la madera. Observa y califica la cantidad de fuerza usada. Registra.
4. Compara la cantidad de fuerza empleada en los pasos 2 y 3.

Materiales

dos destornilladores con la misma longitud pero cuyos mangos tengan tamaño diferente
 pedazos de madera
 6 tornillos (1 para cada grupo)



Preguntas

1. ¿Con cuál destornillador fue más fácil insertar el tornillo?
2. Explica tu respuesta.
3. ¿Cómo puedes usar las ruedas y ejes en la vida diaria?

4) Tornillo

Problema To understand that the pitch of a screw determines the difficulty of turning the screw

Procedimiento Cada grupo deberá usar un nuevo juego de orificios perforados previamente.



1. Observa cada tornillo y clavo y anota cualquier diferencia en la Tabla de Datos 2 (p.36).
2. Coloca el tornillo A en uno de los orificios.
3. Guíate por la línea que trazaste para contar el número de vueltas que necesitas dar al destornillador para introducir todo el tornillo en el bloque de madera.
4. Registra el número de vueltas en la tabla de datos. Observa la cantidad de fuerza empleada y registra la información.
5. Repite los pasos 2 a 4 con el destornillador B.
6. Trata de introducir con las manos el clavo en la madera. Usa la línea que trazaste en los clavos para contar el número de vueltas.
7. Registra el número de vueltas y tus observaciones en la tabla de datos.
8. Compara y contrasta los procesos de introducción del clavo, el tornillo A y el tornillo B.

Preguntas

1. ¿Cómo puedes comparar el trabajo del clavo en relación con el de los dos tornillos?
2. ¿Crees que uno de los tornillos trabajó mejor que el otro?
3. ¿Cuál fue la diferencia entre los tornillos?
4. ¿Con cuál se necesitaron más vueltas? ¿Por qué?
5. ¿Cuál es la utilidad de los tornillos en la vida diaria?

Materiales

Tornillo

bloque de madera suave con 12 orificios perforados previamente
 6 clavos (1 por grupo)
 6 juegos de 2 tornillos para madera con diferente paso pero igual longitud (el paso es la distancia entre las roscas o las crestas)

1. con un marcador permanente traza una línea en la parte superior de cada tornillo y cada clavo
2. usa cinta para identificar los tornillos: A (paso mayor) y B (paso menor)

destornillador
 lentes de seguridad

No te compliques – Seis Máquinas Simples

5) Palanca

Problema

¿De qué manera se afecta la cantidad de fuerza necesaria en un sistema de palancas al mover el punto de apoyo?

Procedimiento

1. Coloca el diccionario a 26 cm del borde de la mesa.
2. Coloca un extremo de la regla debajo del diccionario de modo que quede cubierta la marca de 1 cm.
3. Coloca el punto de apoyo debajo de la regla en la marca de 24 cm.
4. Conecta la balanza de resorte a la regla de manera que quede guindando de ésta. Hala suavemente el resorte de la balanza hasta que apenas empieces a levantar el diccionario (Diagrama 1).
5. Lee y registra en la Tabla de Datos 2 (p. 36) el número de gramos usados.
6. Con 1 cm de la regla debajo del diccionario, mueve el punto de apoyo hasta la marca de 15 cm. Repite los pasos 4 y 5.
7. Repite el paso 6, con el punto de apoyo en la marca de 6 cm.

Preguntas

1. ¿La cantidad de gramos usados para levantar el diccionario cambió cuando moviste el punto de apoyo? ¿De qué manera?
2. Si quisieras levantar una carga pesada ¿dónde deberías colocar el punto de apoyo?
3. ¿Qué utilidad tienen las palancas en la vida diaria?

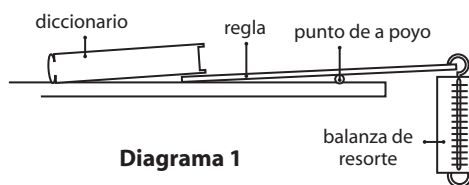


Diagrama 1

Materiales

Palanca

regla de 30 cm
diccionario
objeto pequeño
como un lápiz o
un bloque base 10
para punto de
apoyo
balanza de resorte

6) Polea

Problema

¿De qué manera las poleas facilitan el trabajo?

Procedimiento

1. Usa la balanza de resorte para levantar la pesa del suelo o la mesa. Lee y registra el número de gramos.
2. Conecta la polea a la base.
3. Une un extremo de la cuerda con la pesa.
4. Ata el otro extremo de la cuerda en la polea y une la balanza de resorte al extremo de la cuerda (Diagrama 1).
5. Hala hacia abajo la balanza para medir cuántos gramos se necesitan para levantar la pesa y registra los datos en la Tabla de Datos 2 (p. 36).
6. Con una segunda polea, construye el sistema que se muestra a continuación (Diagrama 2).
7. Hala hacia arriba la balanza para levantar la pesa. Lee y registra los gramos en la tabla de datos.

Preguntas

1. ¿Hubo alguna diferencia entre el experimento con una polea y sin polea?
2. ¿Cuál fue la diferencia entre el experimento con una y con dos poleas?
3. ¿Por qué alguien desearía usar una sola polea?
4. ¿Cuál es la utilidad de las poleas en la vida diaria?

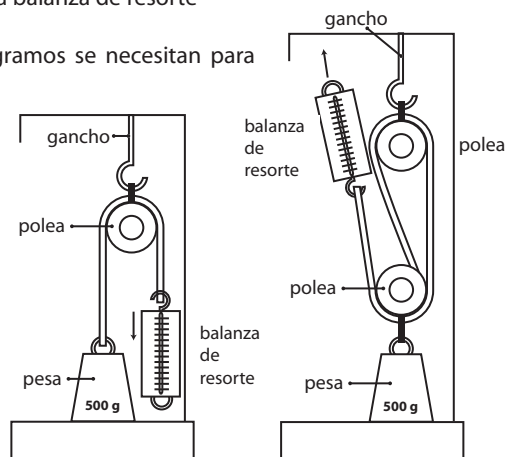


Diagrama 1

Diagrama 2

Materiales

Polea

dos poleas simples
base
pesa de 500 g
80 cm de cuerda
balanza de resorte



No te Compliques Tabla de Datos 1

Plano inclinado

Inclinación en grado	Gramos
0 °	
30 °	
60 °	

Preguntas:

1. _____
2. _____
3. _____

Cuña

Object o	Calificación de la fuerza observada
Bloque pequeño	
Cuña	

Preguntas:

1. _____

2. _____

3. _____

Ruedas y ejes

En un destornillador, la rueda es _____ y el eje es _____.

Destornillador	Calificación de la fuerza observada
Destornillador con mango pequeño	
Destornillador con mango grande	

Preguntas:

1. _____

2. _____

3. _____

No te Compliques Tabla de Datos 2

Tornillo

Observaciones (compara y contrasta el clavo, el tornillo A y el tornillo B).

Tornillo	Número de vueltas	Calificación de la fuerza observada
Clavo		
Tornillo A		
Tornillo B		

Compara y contrasta la introducción de los tornillos A, B y el clavo.

Preguntas:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Palanca

Posición del punto de apoyo	Gramos
24 cm	
15 cm	
6 cm	

Preguntas:

1. _____
2. _____
3. _____

Polea

Número de poleas	Gramos
0	
1	
2	

Preguntas:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____

Misión Posible

Problema

Entender que las máquinas simples pueden cambiar la dirección de una fuerza

Escenario

Eres parte de un equipo de rescate que necesita llevar suministros médicos al otro lado de un río desbordado. No tienes ningún bote y solo cuentas con un número limitado de suministros, entre éstos, un pequeño trozo de cuerda que no tiene la longitud suficiente para llegar al otro lado. También dispones de una tabla de madera grande y un tronco que arrastró el río. Tu misión es elaborar un plan para llevar los suministros médicos a la gente que está al otro lado del río.

Materiales

regla de 30 cm
lápiz o marcador
vaso de anime
cuerda
tijeras
cinta
10 malvaviscos
pequeños
lentes de seguridad

Procedimiento

1. Busca en tus suministros: los lentes, la regla (tabla grande), el lápiz (tronco), la cuerda, los malvaviscos (suministros médicos), la cinta, el vaso de anime y las tijeras.
2. Expresa ideas sobre cómo pueden llevar los suministros médicos al otro lado del río.
3. Construye tu propia solución usando solamente los materiales que tienes a tu disposición.
4. Si puedes mover los suministros 20 cm o más, habrás cumplido exitosamente tu misión. Si los suministros no se mueven 20 cm, se los llevará el río. El grupo que logre atravesar la mayor cantidad de suministros gana la competencia.
5. Presenta tu solución a la clase y discute cómo y por qué la empleaste.

Conclusión

1. En tu solución, ¿aplicar una fuerza en una dirección produjo una fuerza en la dirección opuesta?
2. ¿Qué otras máquinas simples pueden cambiar la dirección de una fuerza?
3. Redacta un párrafo para que expliques tu actividad y cómo usaste los materiales para mover los suministros médicos. Explica las fuerzas usadas y su cambio de dirección.

Clave de Respuestas

¡Palomitas! ¡palomitas de maíz! ¡palomitas de maíz!

1. El tornillo levantó las palomitas cuando convirtió la rotación o el giro de la varilla en movimiento ascendente.
2. Este dispositivo se usaría hoy en día como una forma sencilla y económica para regar las cosechas con agua de ríos y lagos. También se emplea en combinación con los cosechadores para subir el grano a los recipientes de almacenamiento.
3. Puede haber diferentes respuestas.

¡Vamos a medir!

1. Puede haber diferentes respuestas.
2. Puede haber diferentes respuestas.

No te compliques – Seis máquinas simples

Plano inclinado

1. Sí.
2. La rampa de 30 grados empleó la cantidad de fuerza menor para levantar la pesa. Cuando se aumenta la altura de la rampa, se aumenta la cantidad de fuerza necesaria para mover la pesa. Por ejemplo, si tienes que subir una pesa de 500 g por una rampa con un ángulo de 30 grados, la fuerza requerida sería de 125 g. Sin embargo, cuando la rampa se coloca a 60 grados, tienes que superar mayor altura, lo que conduce al uso de mayor fuerza.
3. La longitud de la rampa aumentó cuando el ángulo fue menor.
4. Puede haber diferentes respuestas, pero entre éstas debe estar que las rampas se pueden usar para mover muebles, ayudar a facilitar el acceso a las personas en sillas de rueda y permitir a los carros subir montañas muy pendientes.

Cuña

1. Los bloques unidos con las bandas elásticas no se pueden separar con el bloque pequeño.
2. La cuña pudo entrar entre los bloques y separarlos. Ésta es más delgada en un extremo por lo que puede entrar en lugares pequeños y estrechos.
3. Puede haber diferentes respuestas, pero entre éstas debe estar partir leña para quemar (hacha), aflojar las tablas de una cerca y sacar las tapas de las ruedas de un vehículo.

Ruedas y ejes

1. El destornillador con el mango más grande.
2. La relación entre el mango (rueda) y la paleta (eje) es mayor en el destornillador con el mango más grande. Con una relación mayor, se divide el peso entre un número más grande y se requiere una cantidad de fuerza menor.
3. Puede haber diferentes respuestas, pero entre éstas pueden estar una rueda tipo Ferris, carretilla y transportar cajas sobre rodillos.

Tornillo

1. A diferencia de los tornillos, el clavo no pudo entrar en la madera.
2. El tornillo B entró en la madera con mayor facilidad que el A.
3. La diferencia entre los dos tornillos fue la distancia entre las roscas. En el tornillo B, esta distancia era menor.
4. Se requirieron más vueltas para que el tornillo B penetrara en la madera, porque tuviste que girarlo una distancia mayor pues el paso era más pequeño. Aun cuando tuviste que girar el tornillo B más veces, la fuerza fue menor, es decir, hubo una compensación.
5. Puede haber diferentes respuestas, pero entre éstas podrían estar asegurar objetos en una pared, conectar las patas de los lentes con la estructura y unir máquinas.

Palanca

1. Sí. Mientras más se alejó el punto de apoyo del diccionario, más gramos de fuerza se necesitaron para levantarlo.
2. Para levantar una carga pesada, coloca el punto de apoyo cerca de la carga.
3. Puede haber diferentes respuestas, pero podrían mencionar una sierra, mover rocas grandes y levantar cosas pesadas para deslizar algo debajo de ellas.

Polea

1. No. La cantidad de gramos (fuerza) usados fue la misma.
2. La cantidad de fuerza necesaria para mover la carga disminuyó cuando se usó el sistema de dos poleas.
3. Puedes usar una polea para cambiar la dirección de la fuerza. Es más fácil halar hacia abajo que levantar, lo que facilita el trabajo.
4. Puede haber varias repuestas, pero algunas podrían ser montar y desmontar containeres en embarcaciones, subir objetos pesados hasta un segundo piso y sacar un motor de un automóvil.

Misión posible

1. La solución para este problema probablemente será la construcción de una catapulta, usando la tabla y la regla para lanzar los suministros hasta el otro lado. Al aplicar fuerza a un extremo de la tabla, se genera una fuerza en el otro extremo, que hace que se mueva hacia la dirección opuesta. Este dispositivo lanzará los suministros por el aire, los cuales, si Dios quiere, llegarán al otro lado.
2. Muchas otras máquinas simples pueden cambiar la dirección de una fuerza. Por ejemplo, cuando se usa una polea simple, se hala hacia abajo para subir la carga. Cuando se utiliza una cuña, se empuja hacia abajo para mover la carga lateralmente. Cuando se emplean engranajes, se gira uno para mover el otro en la dirección opuesta.

SCI Files™ de la
NASA El Caso de
las Poleas Poderosas

Segmento 3

Los detectives de la casa del árbol siguen investigando sobre poleas y Bianca sigue buscando información sobre las diferentes ramas de la ingeniería para su presentación. Todos están conscientes de que las poleas son la respuesta para subir a Jacobo a la casa del árbol. Sin embargo, se encuentran algo confundidos sobre cuántas poleas deben usar. Deciden ponerse en contacto con la clase de la Sra. Gail Nowell en el Club Infantil de SCI Files™ de la NASA, en Raleigh, Carolina del Norte. Ahora los detectives de la casa del árbol piensan que tienen toda la información que necesitan para subir a Jacobo. Afortunadamente, prueban el aparato antes de colocar a su amigo en éste y de inmediato se dan cuenta de que no han considerado los aspectos de seguridad. Los detectives visitan a la Sra. Rines, ingeniera de seguridad en el Centro de Investigación Langley de la NASA en Hampton, Virginia. La Sra. Rines sugiere que también necesitan considerar el factor humano y los envía a ver a la Dra. Kara Latorella, ingeniera en factores humanos, quien también trabaja en el Centro de Investigación Langley de la NASA. De regreso en la casa del árbol, los detectives ya usaron su última polea, pero Jacobo sigue pesando demasiado para subirlo. Pasan por el laboratorio del Dr. D con la esperanza de que pueda ayudarlos a reducir la fuerza necesaria para subir a Jacobo y a descubrir qué hacer con toda la cuerda del sistema de poleas.

Objetivos

Los estudiantes

- investigarán cómo las poleas facilitan el trabajo.
- diseñarán un aparato cómodo y seguro para levantar un peso.
- entenderán de qué manera los factores humanos influyen sobre el diseño de un producto.

- construirán una palanca para levantar un gran peso.
- investigarán el uso de engranajes.
- entenderán el concepto de fricción.
- investigarán los cambios de la tecnología a lo largo de la historia.

Vocabulario

aparato – equipo o material para un uso o trabajo en particular

engranaje – rueda dentada que se desarrolló a partir de la rueda y la palanca

factores humanos – estudio de cómo las personas se comportan física y psicológicamente en entornos particulares y con ciertos productos o servicios

máquina compuesta – máquina que consiste en dos o más máquinas simples

Componente de Video

Estrategia de Implementación

SCI Files™ de la NASA fue diseñado para mejorar y enriquecer los programas de estudio existentes. Se sugieren entre dos y tres días de clase para cada segmento, a fin de aprovechar plenamente el video, los recursos, las actividades y el sitio Web.

Antes de ver el Video

1. Antes de ver el Segmento 3 de *El caso de las poleas poderosas*, discuta los segmentos anteriores para analizar el problema y revisar qué han aprendido hasta ahora los detectives de la casa del árbol. Descargue una copia de la Cartelera de problemas (Problem board) en el sitio Web SCI Files™ de la NASA y pida a los estudiantes que utilicen este recurso para clasificar la información que han obtenido hasta ahora.
2. Revise la lista de preguntas y temas que los estudiantes elaboraron antes de ver el Segmento 2 y determine cuáles fueron respondidas en el video o a través de la propia investigación de los estudiantes.
3. Revise y corrija cualquier error en los conceptos que pudiera haber surgido durante el Segmento 2. Use las herramientas que se ofrecen en la Web, tal como se indicó en el Segmento 1.
4. Preguntas dirigidas – Imprima las preguntas por anticipado desde el sitio Web de modo que los

estudiantes puedan copiarlas en sus diarios de ciencias. Anímelos a tomar notas durante el programa para responder las preguntas. Cuando la respuesta sea cercana aparecerá un icono.

6. Preguntas ¿Qué pasó? - Preguntas que se plantean al finalizar el segmento para ayudar a los estudiantes a predecir cuáles son las próximas acciones que deberían tomar los detectives de la casa del árbol en el proceso de investigación y cómo la información adquirida afectará el caso. Estas preguntas se pueden imprimir con antelación desde el sitio Web para que los estudiantes las copien en sus diarios de ciencias.

Segmento 3 del Video

Para obtener el máximo beneficio educativo, vea *El caso de las poleas poderosas* en segmentos de 15 minutos y no todo de una sola vez. Si está viendo una copia en cinta del programa, puede detener el video cuando aparezca el icono de las Preguntas Dirigidas para que los estudiantes tengan tiempo de responderlas.

Después de ver El Video

1. Pida a los estudiantes que reflexionen sobre las preguntas “¿Qué pasó?” que se plantean al final del segmento.



2. Discuta las Preguntas Dirigidas.
3. Los estudiantes deberán trabajar en grupos o toda la clase en conjunto para discutir y hacer una lista de la información que han adquirido sobre trabajo, energía, fuerza y máquinas simples. Organice la información y determine si alguna de las preguntas de los estudiantes fue respondida en el Segmento 2.

Carreras

ingeniería de seguridad
 ingeniería de factores humanos
 ingeniería de diseño estructural
 ingeniería química
 arquitectura

4. Decida qué información adicional se requiere para que los detectives de la casa del árbol determinen la mejor forma de subir a Jacobo. Pida a los estudiantes que realicen investigaciones individuales o proporcióneles la información que necesiten. Visite el sitio SCI Files™ de la NASA para obtener una lista adicional de los recursos tanto para los estudiantes como los maestros.

5. Seleccione actividades de la guía para el docente y el sitio Web que permitan reforzar los conceptos analizados en el segmento. Señale áreas en su programa de estudios que deban ser reforzadas y utilice actividades que ayuden a los estudiantes a entenderlas.
6. Si el tiempo no le permite iniciar la actividad en la Web en la conclusión de los Segmentos 1 ó 2, consulte el punto 6 de la sección “Después de ver el video” en la página 12 y comience la actividad de Aprendizaje basado en problemas del sitio Web SCI Files™ de la NASA. Si ya se inició la actividad en la Web, supervise a los estudiantes mientras investigan dentro de los papeles asignados, revise los criterios que sea necesario y anímelos a usar las siguientes partes de la actividad en línea de Aprendizaje basado en

problemas.

Estante de investigación – libros, sitios de Internet y herramientas de investigación

Herramientas para la resolución de problemas – herramientas y estrategias que ayudan a orientar el proceso de resolución de problemas

El Laboratorio del Dr. D – actividades interactivas y simulaciones

Zona de medios – entrevistas con expertos de este segmento

La esquina de los expertos - lista de sitios donde se pueden consultar expertos y biografías de expertos presentados en la transmisión

7. Pida a los estudiantes que anoten en sus diarios lo que aprendieron de este segmento y de sus propios experimentos e investigación. De ser necesario, entregue a los estudiantes preguntas específicas sobre las que puedan reflexionar tal como se sugiere en la herramienta de enseñanza Preguntas del Facilitador (PBL) que se encuentra en el área del docente en el sitio Web.
8. Siga evaluando el aprendizaje de los estudiantes, según sea apropiado, a través de las anotaciones en sus diarios de ciencias, registros de problemas y de investigaciones científicas y otras herramientas que se encuentran en el sitio Web. Visite el Estante de Investigación en la casa del árbol, las “Herramientas para la resolución de problemas” de la sección del menú principal de la investigación PBL en línea y la sección “Herramientas” del área del educador donde se ofrecen más ideas y herramientas para la evaluación.

Recursos (recursos adicionales que se encuentran en el sitio Web)

Libros

Dahl, Michael: *Pulleys*. Bridgestone Books, 1996, ISBN: 1560654457.

Maynard, Christopher: *Jobs People Do*. DK Publishing Inc., 1997, ISBN: 0789414929.

Peterson, John Lawrence: *The Littles and the Trash Tinies*. Scholastic Inc., 1993, ISBN: 0590465953.

Seller, Mick: *Wheels, Pulleys, & Levers*. Gloucester Press, 1993, ISBN: 0531174204.

Sitos Web

Máquinas maravillosas

Lista de experimentos para palancas, ruedas y ejes y planos inclinados.
<http://www.henry.k12.ga.us/cur/simp-mach/resources.htm>

Polea combinada

Explicación sobre las ventajas y desventajas de las poleas, incluyendo un modelo en movimiento.
<http://www.smartown.com/sp2000/machines2000/pulley4.htm>

Actividades matemáticas con cuerdas y poleas

Serie de tres actividades para que los estudiantes exploren las ventajas mecánicas de las poleas.
http://www.cpo.com/CPOCatalog/RP/rp_math.htm

Fuente para maestros en PBS—Matemática de las bicicletas

“Redondearemos la investigación” (Wheel figure this out) es una actividad que ofrece la fuente para maestros de PBS para desarrollar habilidades matemáticas a través de la comparación de diferentes características de la bicicleta.
<http://www.pbs.org/teachersource/mathline/concepts/neighborhoodmath/activity3.shtm>

Actividades y Hojas de Trabajo

En la Guía	Poleas Poderosas	Investigar sobre poleas para descubrir si realmente facilitan nuestro trabajo.	43
	Bocadillos Apetitosos y Seguros	Diseñar un aparato seguro para subir los bocadillos al cuarto de juegos.	45
	Sigamos siendo Humanos	Aprender cómo usar los factores humanos en el diseño de un producto.	46
	Palanca para Levantar Cargas	¿Puedes levantar a tu maestra o maestro? ¡Aprende cómo en esta actividad!	47
	Engranajes Creativos	Crear ruedas de engranaje para dibujar hermosos patrones.	48
	Clave de Respuestas	.....	49
En la Web	Esa pegajosa Fricción	Investiga sobre el concepto de fricción y cómo influye en nuestro mundo.	
	¡A Pasear en Bicicleta!	Descubre cómo ha cambiado el diseño de las bicicletas a lo largo del tiempo con el desarrollo de la tecnología.	



Poleas Poderosas

Purpose

Entender que las poleas reducen la cantidad de fuerza que se necesita para levantar un objeto

Procedimiento

Objeto	Masa
(masa de las poleas + 500 g)	

1. Usa una balanza para encontrar la masa del sistema de poleas inferior y la pesa unida a éste, la cual se denomina carga. Registra la masa en la tabla siguiente.
2. Ata la cuerda en el gancho de la polea inferior.
3. Pasa la cuerda sobre la polea superior y une la tasa con la cuerda.
4. Cuelga la pesa del gancho en la polea inferior (Diagrama 1).
5. Empieza a colocar monedas en el vaso, hasta que equilibre la pesa sin que haga falta sostenerla.
6. Sigue colocando monedas en el vaso hasta que se mueva. Nota: Si el vaso empieza a moverse y luego se detiene, golpéalo suavemente hacia abajo. Si empieza a moverse de nuevo y recorre una distancia considerable, no agregues más monedas. Si se mueve solo unos pocos centímetros y luego se detiene otra vez, tendrás que agregar una o dos monedas más hasta que se mueva con un pequeño golpe.
7. Coloca el vaso con las monedas en la balanza y registra su masa redondeando hasta el gramo más próximo. La masa de las monedas más el vaso se denomina masa total.
8. Repite los pasos 5 a 7 para otros tres experimentos y registra los resultados en la tabla de datos (p. 44). Antes de cada experimento, saca 5 ó 6 monedas del vaso.
9. Encuentra la masa promedio para los cuatro experimento y registra los valores en la tabla de datos. Tu respuesta deberá ser el gramo más próximo.
10. Para repetir el experimento con 2 cuerdas, ata una cuerda a la polea superior, rodea una polea inferior y una superior y luego une el vaso con la cuerda (Diagrama 2).
11. Ahora repite los pasos 5 a 9 para determinar la masa necesaria para levantar la carga cuando está apoyada en 2 cuerdas.
12. Para encontrar la masa necesaria cuando se usan 3 cuerdas, conecta la cuerda a la polea inferior, rodea una polea superior, una polea inferior y la polea superior (Diagrama 3).
13. Repite los pasos 5 a 9.
14. Para encontrar la masa requerida usando 4 cuerdas, conecta la cuerda al gancho en las poleas superiores y rodea una polea inferior, luego una superior, luego la otra inferior y finalmente la polea superior restante (Diagrama 4).
15. Repite los pasos 5 a 9.

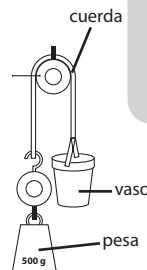


Diagrama 1

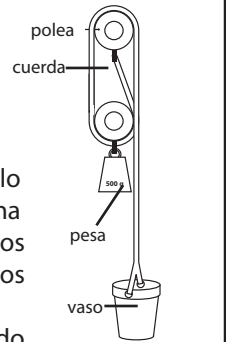


Diagrama 2

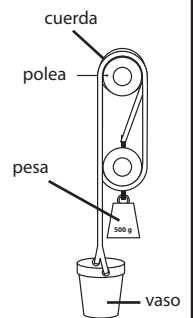


Diagrama 3

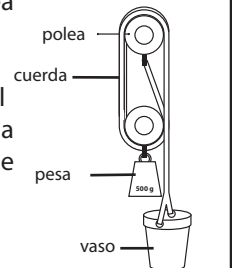


Diagrama 4

Materiales (por grupo)

- dos poleas dobles
- cuerda
- monedas
- vaso con cuerda
- abrazaderas y postes de donde se va a colgar el sistema de poleas
- masa de 500 gramos (pesa)
- balanza
- calculadora

Data Chart: Total Mass

Número de Cuerdas	Experimento 1	Experimento 2	Experimento 3	Experimento 4	Masa total promedio
Ejemplo:	212 Gramos	213 Gramos	211 Gramos	212 Gramos	212 Gramos (212 + 213 + 211 + 212) ÷ 4
1 Cuerda					
2 Cuerdas					
3 Cuerdas					
4 Cuerdas					

16. Comparte tus resultados con el resto de la clase y encuentra el promedio redondeado hasta el gramo más próximo.

Promedios de los grupos para la masa tota

	1 Cuerdas	2 Cuerdas	3 Cuerdas	4 Cuerdas
Grupo 1				
Grupo 2				
Grupo 3				
Grupo 4				
Grupo 5				
Grupo 6				
Promedio de la clase				

Conclusión

1. ¿La masa que se requirió para mover la polea siempre fue menor al aumentar el número de cuerdas?
2. La teoría postula que la masa total requerida para levantar la carga con un sistema de poleas se puede encontrar dividiendo la carga entre el número de cuerdas que soportan la polea inferior. Usa una calculadora para dividir la carga (carga = masa de las poleas inferiores + 500 gramos) entre el número de cuerdas en cada experimento. Registra la masa total promedio necesaria para levantar la carga para cada uno. Encuentra la diferencia entre los dos valores y registra.

Número de cuerdas	Carga ÷ número de cuerdas	Masa total real	Diferencia
Ejemplo: 1	523 ÷ 1 = 523 g	554g	31g
1			
2			
3			
4			

¿Cómo explicas las diferencias entre los valores experimentales de tu clase para la Masa Total y los valores que se presentan en la tabla anterior para carga ÷ número de cuerdas?



Bocadillos Apetitosos y Seguros

Propósito

Diseñar un aparato seguro para levantar una carga específica

Nota Para el Docente

Antes de realizar la actividad, deberá construir en cartón un conducto de ventilación rectangular de 10 cm x 30 cm x 3 m, que los estudiantes usarán para probar sus aparatos. Conceda a los estudiantes de uno a dos días para que investiguen y diseñen un aparato. Proporcione los materiales básicos o pida a los estudiantes que traigan materiales desde sus casas para terminar su diseño. En el sitio Web SCI Files™ de la NASA se ponen a la disposición instrucciones para exámenes y otras herramientas de evaluación que se pueden imprimir y entregar a los estudiantes para su evaluación. <http://scifiles.larc.nasa.gov/educators/index.html>

Procedimiento

Shannon y Blair están tratando de llevar algunos bocadillos a su cuarto de juegos sin que su hermanita se dé cuenta. Han decidido instalar un sistema de poleas dentro de un conducto de ventilación de aire acondicionado con un tamaño de 10 cm x 30 cm. El cuarto de juegos se encuentra 3 metros directamente encima de la cocina. Tienen que cerciorarse de que los bocadillos no se caigan, pues lo que están llevando son ¡huevos! Para ayudar a Shannon y Blair tienes que diseñar un aparato para subir los bocadillos en forma silenciosa y segura.

1. En tu grupo, discute la situación, determina “qué sabes” y elabora una lista en tu diario de ciencias. Para ayudar en tu proceso de diseño, puedes obtener una copia del Registro de Diseño (Design Log) en el sitio Web SCI Files™ de la NASA: http://scifiles.larc.nasa.gov/educators/tools/pbl/design_log.html.
2. Llega a un acuerdo sobre “qué tienes que saber” y realiza una investigación en los libros, Internet y otros recursos que tengas a tu disposición.
3. Diseña tu equipo, elaborando dibujos detallados, descripciones y una lista de los materiales que vas a necesitar. Nota: Tu maestro o maestra te dirá si tienes que traer los materiales de tu casa para ayudar a construir tu aparato.
4. Cerciórate de que has considerado y analizado todos los temas de seguridad necesarios.
5. Para construir tu aparato, reúne los materiales necesarios y trabaja en equipo para elaborar un aparato seguro para tus bocadillos.
6. Una vez finalizado el aparato, haz una prueba con un huevo plástico para que te asegures de que es seguro para los huevos reales.
7. Si encuentras problemas en la prueba, vuelve a realizar el diseño y efectúa los cambios necesarios. Realiza una segunda prueba. Repite hasta que tengas éxito en la prueba.
8. Levanta los huevos en el aparato.

Conclusión

1. ¿Qué medidas de seguridad tomaste para garantizar que el huevo sobreviviera al viaje a través del conducto de ventilación?
2. ¿Qué tipo de plan de respaldo elaborarías si el aparato se cae por el conducto después de pasar la cocina y llega al sótano?
3. ¿Qué materiales fueron los que mejor funcionaron para este proyecto?
4. ¿Cuáles materiales son los más seguros?
5. ¿De qué manera tu investigación te ayudó a diseñar el aparato?
6. ¿Qué pueden hacer los detectives de la casa del árbol para que su silla elevadora sea más segura?

Extensión

Prueba los aparatos de los estudiantes en un concurso de “deja caer el huevo” para ver cuáles son los que mejor protegen a los huevos en una caída.

Materiales

diario de ciencias
huevos
reglas métricas
enciclopedias
acceso a Internet
cuerda
cartón
cajas para zapatos
tijeras
restos de material
algodón
goma espuma
pegamento
cinta
bobinas roscadas o poleas
huevos plásticos

Sigamos siendo Humanos

Propósito

Entender los factores humanos que forman parte del diseño de un producto

Procedimiento

El club de los jóvenes astronautas acaba de recibir una beca para comprar computadoras portátiles para cada uno de los miembros del club. Sin embargo, estos equipos son pesados y el maestro está preocupado porque los estudiantes pueden tener problemas físicos por llevar las máquinas a clases todos los días. Tú y los otros miembros del club quieren disfrutar usando las computadoras en sus casas todas las noches, así que deciden que lo que necesitan es diseñar un morral que lleve la computadora portátil en forma segura y al mismo tiempo no permita que sufras algún daño físico por el peso.

1. Visita el sitio Web de Ergonomía de la Universidad Cornell en <<http://ergo.human.cornell.edu/MBergo/intro.html>> o investiga un poco más usando medios de impresión u otros recursos en línea.
2. Revisa lo que la Dra. Latorella conversó con los detectives de la casa del árbol sobre factores humanos.
3. Plantea tus ideas sobre los diferentes factores humanos que se deberían considerar al momento de diseñar un morral.
4. Observa diferentes morrales y conversa sobre los diseños de cada uno.
5. Habla sobre la cantidad de peso que se llevará en el morral (computadora portátil más libros, cuadernos, etc.).
6. Explora la relación entre el peso de un morral en comparación con el peso de la persona que lo está llevando (divide el peso del morral entre el peso del estudiante).

Ejemplo:

Peso del morral	Peso del cuerpo	% de peso transportado
22 kg	129 kg	17

7. Realiza una investigación para determinar qué porcentaje representa una cantidad segura para transportar.
8. Calcula la cantidad de peso que se debe llevar en el morral y tu peso para determinar el porcentaje de peso que se va a cargar. ¿Es un porcentaje seguro?
9. Dibuja un diseño detallado de tu morral.
10. Comparte tu diseño con la clase y explica por qué lo diseñaste así.

Conclusión

1. ¿Cuál es un porcentaje de peso seguro para llevar en un morral?
2. ¿Por qué es importante no exceder el peso que puedes llevar en la espalda?
3. ¿Qué factores humanos consideraste en tu diseño?

Materiales

morrales (mochilas)
balanza
recursos para
imprimir
Internet
diario de ciencias



Palanca para Levantar Cargas

Propósito

Ayudar a los estudiantes a entender que se puede usar una palanca para levantar un peso con menor esfuerzo

Procedimiento

- Mide la tabla por el lado más largo y señala el centro con un marcador.
- Desde el punto medio de la tabla y hacia el borde derecho, haz una marca cada 30 cm.
- Identifica el centro de la tabla como "C". La siguiente marca será "1D", la tercera "2D" y la última "3D" (hacia el lado derecho de la tabla).
- Repite en el otro lado de la tabla y esta vez las marcas serán 1L, 2L y 3L (hacia el lado izquierdo de la tabla) (Diagrama 1).
- Coloca el bloque triangular (punto de apoyo) en la marca central.
- Coloca seis libros del mismo tamaño (carga) sobre la marca 3D en el extremo de la tabla. Funcionará mejor si puedes "centrar" los libros sobre los extremos de la tabla.
- Predice cuántos libros necesitarás para equilibrar la carga y anota el número.
- En el extremo opuesto, es decir en 3L, empieza a apilar los libros del mismo tamaño (fuerza o esfuerzo) hasta que la tabla se equilibre. Registra los datos en la tabla siguiente.
- Quita todos los libros de la tabla.
- Con el esfuerzo en el mismo lugar, repite el experimento con la carga en un punto diferente. Para esto centra los seis libros (carga) sobre la marca 2D y repite los pasos 7 a 9. Nota: para equilibrar la tabla, tal vez tengas que ajustar la posición del esfuerzo unos cuantos centímetros.
- Repite los pasos 7 a 9. Mantén el esfuerzo constante pero coloca la pila de libros (carga) sobre la marca 1D.
- Analiza los datos que has recopilado y encuentra los patrones y las relaciones.
- En el experimento anterior, acercaste la carga al punto de apoyo y aplicaste la fuerza o el esfuerzo en el mismo lugar. Ahora vas a mantener la carga constante y moverás el punto donde aplicas la fuerza o el esfuerzo. Predice cualquier patrón que pudiera surgir y anota los resultados en el diario de ciencias.
- Coloca dos libros de texto (carga) al final de la tabla en la marca 3D. Predice cuántos libros harán falta para levantar la carta de la marca 2L. Registra tu respuesta en el diario de ciencias.
- Empieza a apilar libros (fuerza o esfuerzo) en la marca 2L, asegurándote de centrarlos sobre la marca.
- Sigue apilando libros hasta que se equilibre la tabla. Registra en la tabla de datos y quita los libros de la tabla.
- Con la carga en 3D, repite los pasos 15 y 16, pero esta vez centra los libros sobre la marca 1L.

Materiales

Tabla de 5 cm x 15 cm x 180 cm (2 pulg x 6 pulg x 6 pies)
 pequeño bloque triangular para usar como punto de apoyo
 marcador
 varilla graduada

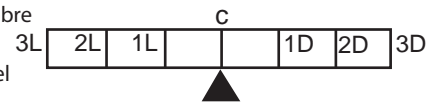


Diagrama 1

Conclusión

- ¿Qué representan la tabla, el bloque triangular, los seis libros que se levantaron, los libros usados para realizar la elevación?
- Al acercar la carga hacia el centro de la tabla ¿fue necesario colocar más o menos libros para levantar los seis libros (carga)?
- Al acercar la fuerza o esfuerzo hacia el centro de la tabla ¿fue necesario colocar más o menos libros para levantar los seis libros (carga)?
- Elabora un gráfico con tus datos en el diario de ciencias.

Tabla de Datos

Esfuerzo en 3L—La carga	varía Predicción	Real
3D		
2D		
1D		
Esfuerzo en 3D – La carga	varía Predicción	Real
3L		
2L		
1L		

Extensión

- Predice dónde tienes que colocar el punto de apoyo en la palanca para levantar a tu maestra o maestro y pídele permiso para probar tu predicción.
- Investiga y explica la Ley de Arquímedes de la palanca.
- Investiga y explica las tres clases de palancas.

Engranajes Creativos

Purpose

Usar engranajes para hacer dibujos y patrones

Procedimiento

1. Con una regla encuentra el centro del cuadrado de cartón de 30 cm x 30 cm.
2. Con el compás, dibuja un círculo de 22 cm de diámetro en el centro del cartón.
3. Recorta con cuidado el círculo para que hagas un orificio en el cartón.
4. Con la cinta, mide la circunferencia dentro del círculo.
5. Corta una tira de cartón corrugado del tamaño de la circunferencia del orificio y 2 cm de ancho.
6. Pega la tira en el borde del orificio de modo que el lado corrugado quede hacia fuera. Asegúrate de que uno de los bordes de la tira esté nivelado con el borde del orificio (Diagrama 1).
7. Para crear engranajes, usa la cinta para medir la circunferencia de cada tapa.
8. Corta tiras de cartón corrugado que se ajusten a la circunferencia de cada tapa, de 2 cm de ancho.
9. Pega las tiras en el borde externo de cada tapa de modo que el lado corrugado quede hacia fuera.
10. Con un clavo, perfora 3 ó 4 orificios a diferentes distancias del centro en cada tapa. Éstos deben ser suficientemente grandes para que la punta del lápiz entre en ellos.
11. Coloca una hoja de papel de dibujo en la lámina de anime.
12. Coloca el cuadrado de cartón corrugado sobre el papel y usa los pines para asegurarlo.
13. Selecciona un engranaje (tapa) y colócala sobre el papel de dibujo en el orificio en el cartón.
14. Escoge un lápiz de color y coloca la punta a través de uno de los orificios en el engranaje de modo que toque el papel.
15. Sostén la lámina de anime firmemente con una mano y usa el lápiz para mover el engranaje por la parte de adentro del orificio grande (Diagrama 2).
16. Sigue usando diferentes engranajes y lápices para crear hermosos patrones y diseños.

Conclusión

1. Algunos de los patrones se repetirán apenas después de unas pocas vueltas mientras otros se repetirán un poco después. Describe cómo creaste patrones usando cada engranaje.
2. Explica cómo el número de dientes de los engranajes y la posición del orificio afecta el patrón.
3. ¿Qué variables podrías cambiar para crear patrones diferentes?

Materiales

cartón de 30 cm x 30 cm
papel de dibujo
lápices de colores
cartón corrugado
chinchetas
compás
tijeras
pegamento
regla métrica
cinta métrica
lámina de anime de 35 cm x 35 cm
clavo
tapas (de frascos) de diferentes tamaños
martillo

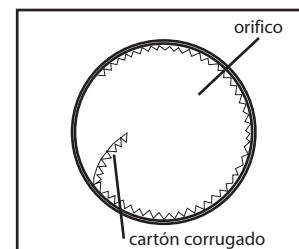


Diagrama 1

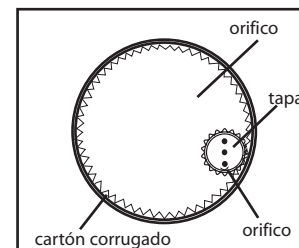


Diagrama 2



Clave de Respuestas

Poleas poderosas

1. Sí.
2. Puede haber diferentes respuestas.
3. La diferencia entre los dos números se debe a la fricción, la cual afecta la cantidad de monedas necesarias para levantar la masa y la polea. Para superar la fricción, se deben agregar más monedas.

Bocadillos apetitosos y seguros

Puede haber diferentes respuestas, pero los estudiantes deberán incluir medidas de seguridad que resuelvan el problema de que el huevo no salga rodando del aparato, de que este último no se deslice, de proteger el huevo si el aparato se cae y cualquier otro criterio que sea necesario.

Sigamos siendo humanos

1. 15 %.
2. Es importante no cargar un peso mayor que ese sobre la espalda pues podrían producirse lesiones o tensiones sobre la columna vertebral.
3. Puede haber diferentes respuestas, pero podrían incluir el ancho de las cintas, la posibilidad de ajustar las cintas, el material con que está fabricado el morral, etc.

Palanca para Levantar cargas

Tabla de Datos

Esfuerzo en 3I – La carga varía	Real
3D	6
2D	4
1D	2
Esfuerzo en 3L – La carga varía	Real
3L	2
2L	3
1L	6

1. La tabla representa la palanca, el bloque sirvió de punto de apoyo, los seis libros representaban la carga o resistencia, los libros usados para hacer la elevación eran la fuerza o el esfuerzo necesario para levantar la carga.
2. Al mover el bloque triangular (punto de apoyo) hacia el extremo de la tabla (carga), se necesitaron menos libros (esfuerzo) para levantar los seis libros.
3. Hicieron falta más libros para levantar la carga al moverse hacia el punto de apoyo. Si tu fuerza está 5 veces más lejos del punto de apoyo que la carga, deberás multiplicar la fuerza 5 veces. La compensación es que la distancia que tienes que

empujar hacia abajo será 5 veces mayor que la distancia de la carga (cuánta distancia sube).

4. Puede haber varios gráficos.

Engranajes Creativos

1. Puede haber diferentes respuestas.
2. Puede haber diferentes respuestas.
3. Algunas variables que se pueden modificar para crear patrones diferentes son el tamaño del orificio grande, usar diferentes orificios en el engranaje y utilizar engranajes con tamaños distintos.

En la Web

Esa Pegajosa Fricción

1. Cuando frota tus manos, sientes que se calientan porque la fricción produce calor.
2. La banda elástica deberá estirarse más cuando la caja descansa sobre la superficie plana, la cual deberá ser la más áspera y, por lo tanto, tendrá la máxima fricción.
3. Se requiere más fuerza para arrancar la caja sobre la superficie plana, porque esta era la más áspera y por tanto tenía la mayor fricción. Se requiere más fuerza para superar mayor fricción.
4. Los lubricantes reducen la fricción entre dos objetos.
5. Puede haber diferentes respuestas, pero deberían estar aceite para motor, jalea de petróleo y vaselina.
6. La fricción aumentará la cantidad de fuerza necesaria para que los detectives de la casa del árbol suban a Jacobo con el sistema de poleas.

SCI Files™ de la
NASA El Caso de
las Poleas Poderosas

Segmento 4

Los detectives de la casa del árbol finalmente encontraron la solución para subir a Jacobo hasta la casa del árbol en forma segura... las poleas. Sin embargo, todavía no saben cuál es el número adecuado de poleas para reducir la fuerza lo suficiente de modo que sea más fácil subir a Jacobo; además no logran descubrir qué pueden hacer con toda esa cuerda. Durante las vacaciones, Antonio visita Legoland® para aprender sobre engranajes y llega a la conclusión que esa es la respuesta. Ahora los detectives piensan que no solo resolvieron el problema de la fuerza, sino que incluso solucionaron el de la gran cantidad de cuerda. Mientras Bianca le da los toques finales a su presentación para el día de homenaje a las profesiones, los detectives de la casa del árbol terminan de construir su aparato para elevación. ¡Finalmente logran subir a Jacobo hasta la casa! Sin embargo, todavía queda un pequeño problema...

Objetivos

Los estudiantes

- determinarán de qué manera el número de dientes de un engranaje reduce la cantidad de fuerza.
- comparará la longitud del mango de un guinche hasta la bobina para determinar la reducción de la cantidad de fuerza.
- descubrirán qué materiales se utilizan para superar la fricción.
- idearán una forma de bajar a Jacobo de la casa del árbol.
- crearán una máquina compuesta para realizar una tarea.

Vocabulario

Amarrar – apretar (por ejemplo una cuerda) al enrollarla alrededor de una abrazadera o un vástago

Diseñador creativo – persona que trabaja en Legoland®, CA, diseñando y creando modelos Lego®

trinquete – dispositivo mecánico que consiste en una barra o rueda con un diente inclinado en el que entra un gancho (pasador unido por pivote o bisagras) para permitir el movimiento en una sola dirección

Componente de Video

Estrategia de Implementación

SCI Files™ de la NASA fue diseñado para mejorar y enriquecer los programas de estudio existentes. Se sugieren entre dos y tres días de clase para cada segmento, a fin de aprovechar plenamente el video, los recursos, las actividades y el sitio Web.

estudiantes puedan copiarlas en sus diarios de ciencias. Anímelos a tomar notas durante el programa para responder las preguntas. Cuando la respuesta sea cercana aparecerá un icono.

Antes de ver el Video

1. Antes de ver el Segmento 4 de *El caso de las poleas poderosas*, discuta los segmentos anteriores para analizar el problema y revisar qué han aprendido hasta ahora los detectives de la casa del árbol. Descargue una copia de la Cartelera de problemas (Problem Board) en el sitio Web SCI Files™ de la NASA y pida a los estudiantes que utilicen este recurso para clasificar la información que han obtenido hasta ahora.
2. Revise la lista de preguntas y temas que los estudiantes elaboraron antes de ver el Segmento 3 y determine cuáles fueron respondidas en el video o a través de la propia investigación de los estudiantes.
3. Revise y corrija cualquier error en los conceptos que pudiera haber surgido durante el Segmento 3. Use las herramientas que se ofrecen en la Web, tal como se indicó en el Segmento 3.
4. Preguntas dirigidas – Imprima las preguntas por anticipado desde el sitio Web de modo que los

Segmento 4 del Video

Para obtener el máximo beneficio educativo, vea *El caso de las poleas poderosas* en segmentos de 15 minutos y no todo de una sola vez. Si está viendo una copia en cinta del programa, puede detener el video cuando aparezca el icono de las Preguntas Dirigidas para que los estudiantes

Después de ver el Video

1. Al finalizar el Segmento 4, conduzca a los estudiantes durante una discusión de las preguntas dirigidas para el Segmento 4.
2. Pida a los estudiantes que discutan y reflexionen sobre el proceso que emplearon los detectives de la casa del árbol para diseñar un aparato elevador seguro para Jacobo. Las siguientes herramientas de enseñanza que se encuentran en el área del educador del sitio Web pueden ayudar en la discusión: Diagrama de Flujo del Proceso de Investigación Experimental o Diagrama de Flujo del Método
3. Seleccione actividades de la guía para el docente y el sitio Web que permitan reforzar los conceptos analizados en el segmento. Señale áreas en su programa de estudios que deban ser



reforzadas y utilice actividades que ayuden a los estudiantes a entenderlas.

- Resuma la investigación de Aprendizaje Basado en Problemas en línea. Evalúe el producto final de los estudiantes o equipos para representar la investigación PBL en línea. En el área del educador del sitio Web, bajo el "Herramientas"

del menú principal se ofrecen herramientas de evaluación.

- Pida a los estudiantes que anoten en sus diarios lo que aprendieron sobre máquinas simples, fuerza, fricción y el proceso de resolución de problemas, y que compartan esta información con un compañero de la clase.

Recursos (recursos adicionales que se encuentran en el sitio Web)

Libros

Baker, Wendy and Andrew Haslam: *Make It Work! Machines*. Thomson Learning, 1994, ISBN: 1568472560.

Burton, Virginia Lee: *Mike Mulligan and His Steam Shovel*. Houghton Mifflin Company, 1977, ISBN: 0395259398.

Gardner, Robert: *Science and Sports. F. Watts*, 1988, ISBN: 0531105938.

Morgan, Sally and Adrian: *Designs in Science: Using Energy*. Facts on File, Inc., 1993, ISBN: 0816029849.

Carreras

diseñador creativo
 escalador
 ingeniero eléctrico
 ingeniero de estructuras

Sitos Web

Lego® Imagina (Just Imagine)

Explora el mundo de Lego® y Legoland®. Este sitio Web ofrece juegos interactivos, aventuras y hasta un Club Infantil.

<http://www.lego.com/>

¡Esos locos tornillos de Lego®! (Those Crazy Lego® Screws!)

Lee una explicación detallada sobre el tornillo y observa los tres ejemplos hechos con Lego®

<http://weirdrichard.com/screw.htm>

Caja de herramientas para el inventor: Los elementos de las máquinas

Observa fotos de la vida real con máquinas simples. También encontrarás descripciones y ejemplos.

<http://www.mos.org/sln/Leonardo/InventorsToolbox.html>

Actividades y Hojas de Trabajo

En la Guía

¡Engránate!

Crear un juego de engranajes para descubrir cómo funcionan54

¡Dale a la manivela!

Aprende a usar un mango de manivela para levantar objetos55

Cómo Combatir la Fuerza de la Fricción

Aprende de qué manera los distintos materiales afectan la cantidad de fuerza necesaria para vencer la fricción56

Simplemente Palabras

Pesca las palabras en una sopa de letras de "máquinas simples"57

Crucigrama de Vocabularios

Crea tu propio crucigrama usando palabras relacionadas con las máquinas simples58

Clave de Respuestas

.....59

En la Web

¡Bájenme de aquí!

Ayuda a diseñar un sistema para bajar a Jacobo de la casa del árbol



¡Engránate!

Propósito

Entender cómo funcionan los engranajes

Procedimiento

1. Selecciona varias tapas de diferentes tamaños y mide la circunferencia de cada una. Registra los valores en tu diario de ciencias.
2. Corta tiras de cartón corrugado de 1,5 cm de ancho y la longitud correspondiente a la circunferencia de cada tapa.
3. Cuenta el número de "dientes" (ondas del cartón) por cada tira. Si el número es impar, corta los que haga falta para que el número sea par.
4. Estira con cuidado el cartón de modo que los dientes queden hacia fuera y tengan una separación uniforme alrededor del borde de la tapa y pégalo (Diagrama 1).
5. Pega una pequeña clavija de madera en el borde de cada engranaje (Diagrama 2).
6. Cuando el pegamento esté seco, usa un compás para encontrar el centro de la tapa.
7. Usa un clavo pequeño y un martillo para hacer un orificio en el centro de la tapa.
8. Con los chinchetas, clava los engranajes en la lámina de anime, de modo que el diente de cada engranaje encaje con el diente de otro. Los engranajes deben girar libremente y estar colocados del más pequeño al más grande.
9. Con un marcador, indica un punto de inicio para cada engranaje. Alinea la clavija con el marcador (Diagrama 3).
10. Prueba girar los engranajes y observa qué sucede.
11. Registra tus observaciones en el diario de ciencias y responde las preguntas de la conclusión.

Conclusión

1. Cuando hiciste girar el engranaje más grande, ¿qué sucedió con los dos más pequeños?
2. ¿En qué sentido giraron?
3. ¿Cuál engranaje terminó primero de dar una vuelta completa?
4. Cuando hiciste girar el engranaje más pequeño, ¿el engranaje más grande dio la vuelta más rápida o más lentamente?
5. Haz girar el engranaje más pequeño una vuelta completa y cuenta el número de dientes que pasaron el punto de inicio para el engranaje intermedio y el más grande. ¿Qué conclusión puedes sacar de esta comparación?

Extensiones

1. Encuentra objetos como una batidora de mano, una bicicleta, un reloj y otros similares que usan engranajes. Observa cómo funcionan.
2. Cuenta los dientes en las dos ruedas dentadas de una bicicleta. Predice cuántas vueltas dará la rueda de atrás por cada vuelta de los pedales. ¿Qué pasaría si se utilizara una rueda más pequeña en la parte trasera?
3. Ata una cinta alrededor de uno de los rayos de la rueda. Predice cuántas vueltas dará la rueda cuando los pedales giren solo una. Voltea la bicicleta y dale una vuelta al pedal.

Materiales

cartón corrugado
tapas (de frascos) de diferentes tamaños
chinchetas
lámina de anime (15 cm x 30 cm)
clavijas de 2-3 cm
pegamento
cinta métrica
clavo pequeño
martillo
marcador
diario de ciencias

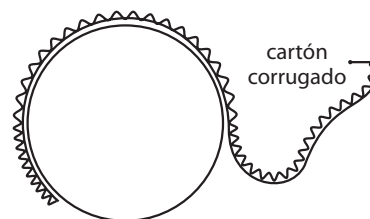


Diagrama 1

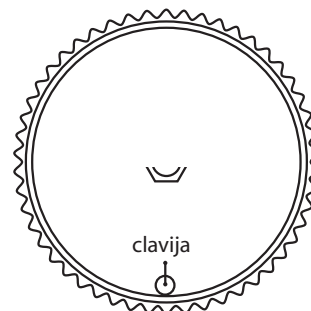


Diagrama 2

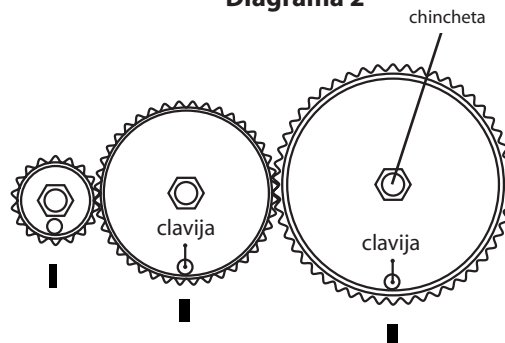


Diagrama 3

¡Dale a la Manivela!

Propósito

Usar una manivela para levantar un objeto y determinar la fuerza

Procedimiento

1. Usa la balanza para pesar la carga y anota el peso en el diario de ciencias.
2. Quita la tapa del sacapuntas.
3. Mide para determinar el radio del barril del sacapuntas y registra el valor en el diario de ciencias.
4. Mide la longitud del brazo de la manivela y anótala.
5. Para determinar la relación entre el brazo de la manivela y el barril, divide la longitud del brazo entre el radio del barril. Ejemplo: $10/2 = 5/1$ ó $10 \text{ cm} \div 2 \text{ cm} = 5$. La relación es 5 a 1 (5:1). La relación significa que por cada unidad de fuerza que apliques, ésta se multiplica cinco veces con el brazo de la manivela. Calcula tu relación y anótala.
6. Ata firmemente una punta de la cuerda en el barril.
7. Ata la otra punta a la pesa (carga).
8. Gira la manilla del sacapuntas (manivela) para subir la carga hasta el máximo.
9. Baja la pesa hasta el piso.
10. Para calcular cuánta fuerza usaste para levantar la carga, divide el peso entre la cantidad que fue multiplicada tu fuerza (relación). Calcula y registra.
11. Asegura con cinta la clavija en el brazo de la manivela para extenderlo.
12. Calcula la relación y encuentra la cantidad de fuerza necesaria para levantar la carga con el brazo más largo.
13. Repite los pasos 8 y 9 y registra tus observaciones.
14. Basándote solo en cómo se siente, compara la fuerza que ejerciste en los pasos 8 y 9 y en el paso 13. Registra tus observaciones.

Materiales

sacapuntas colocado en la pared
cuerda de 3 m
pesa pequeña
balanza
regla métrica
clavija de 20 cm
cinta adhesiva plateada
diario de ciencias

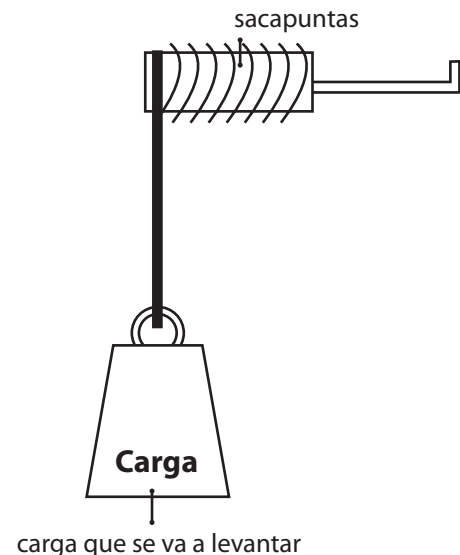


Diagrama 1

Conclusión

1. Describe las máquinas simples usadas y explica cómo trabajan en conjunto.
2. ¿Cuánto aumentó la fuerza cuando se alargó el brazo de la manivela?
3. Ejerciste fuerza en el paso 13. ¿Cuál es la compensación?
4. Elabora una lista y describe otras máquinas que se usan en la vida diaria y emplean una manivela para facilitar la tarea de elevación.

Cómo Combatir la Fuerza de la Fricción

Propósito

Saber de qué manera los diferentes materiales pueden afectar la fricción. Investigar la cantidad de fuerza necesaria para mover un objeto

Antecedentes

La fricción se produce cuando se frota un objeto contra otro. Mientras los detectives de la casa del árbol calculan la fuerza necesaria para subir a Jacobo, tienen que considerar la fricción como una fuerza opuesta. Cuando las cuerdas se frotan contra las poleas causan una fricción que se debe vencer. Aunque la fricción siempre es un factor en la cantidad de fuerza necesaria para mover los objetos, hay formas de reducirla de modo que también se reduzca la cantidad de fuerza necesaria.

Procedimiento

1. Mide 30 cm de papel encerado. Pega con cinta adhesiva el papel a una superficie plana, por ejemplo, una mesa.
2. Mide 30 cm de papel de lija y pégalo al lado del papel encerado.
3. Identifica los zapatos desde A hasta D.
4. Encuentra la masa (peso) de cada zapato y anota los valores.
5. Determina cuál zapato tiene la masa mayor y calcula cuánta masa se debe agregar a los otros zapatos para que todos tengan la misma.
6. Usa la balanza para encontrar el número de arandelas que tienes que agregar a cada zapato para que todos tengan la misma masa.
7. Coloca el número correcto de arandelas en cada zapato.
8. Coloca la punta del zapato A en el borde más lejano del papel encerado y conecta la balanza de resorte al tacón (Diagrama 1).
9. Asegurándote de que la balanza de resorte esté paralela a la superficie plana, hala lentamente el zapato hacia delante a través del papel encerado.
10. Lee la medida en la balanza exactamente cuando el zapato empiece a moverse y registra el valor en la tabla de datos.
11. Repite los pasos 8 a 10 usando el papel de lija.
12. Repite los pasos 8 a 10 con cada zapato.
13. Califica los zapatos empezando por los que requirieron la cantidad mínima de fuerza para ser movidos hasta los que requirieron la fuerza máxima.

Materiales

balanza de resorte
4 zapatos de suela diferentes
arandelas de varios tamaños
papel encerado
papel de lija
cinta
balanza

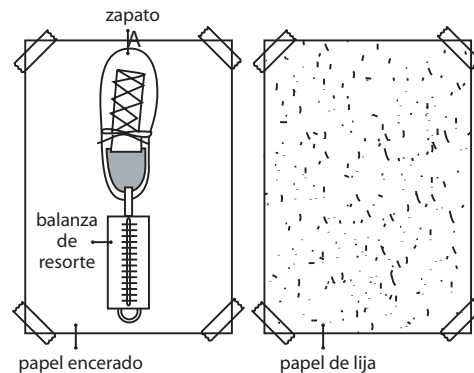


Diagrama 1

Tablo de Datos

Zapato	Tipo de suela	Masá	Número de arandelas	Fuerza sobre la superficie plana	
				Papel encerado	Papel de lija
A					
B					
C					

Conclusión

1. Menciona algunas de las diferencias entre los zapatos que requirieron más y menos fuerza.
2. ¿De qué manera las suelas de algunos zapatos crean más fricción que otras?
3. ¿Cuál es la diferencia entre la fuerza requerida para cada zapato entre el papel encerado y el papel de lija?
4. ¿Qué zapato requirió la cantidad mínima de fuerza? ¿Por qué?
5. Usualmente, la fricción se considera una fuerza negativa que se debe superar para realizar el trabajo. Menciona algunas de las características positivas de la fricción en la vida diaria.

Extensión

1. Recopila los resultados de cada grupo y elabora una tabla o un gráfico de la clase. Analiza y discute los hallazgos.
2. Usa cajas de zapato y agrega agua, aceite, sal, etc., al papel encerado para determinar la diferencia en la cantidad de fuerza necesaria.



Simplemente Palabras

Sopa de Letras

Plano	ruedas y ejes	palanca	manivela	dientes	empuje
inclinado	punto	energí	guinche	máquina	tracción
tornillo	apoyo	potencial	trabajo	compuesta	aparato
cuña	carga	cinética	engranajes	fricción	sistema
polea	fuerza				

P Q Y H A E M P U J E F D K A P O Y O T F M
 O L P Q T Z X W D H S G S J Q D F M W F G A
 T L A R E A C E C Q A H A H P E U J E C N A
 E P I N C L I N A D O J T G O S E H T I M N
 R I T T O S I R F T S M R F I A R G U E Y E
 A B W O J U V T A W D N A D U X Z Q T S U N
 M V S L G D B R G E O N C A R G A S K X K G
 A W I A S F A Y H I S B C A Y M I F J A L R
 N U S G P P N U C R A V I S T S Y D H Q K A
 I C T R A G N C J T Q C O Z R W H S S O J N
 V I E P X D I E N T E S N X E E T A D I H A
 E N M I U R M I K Y E X P O W R F Q F U G J
 L E A M F H L O L J W T I U A G W S P Y D E
 A T T G D J K P E U P A O C T R A B A J O S
 D I E A P K J Y Y I O T Y R S N L A L T X P
 H C G S L L S B Y O N S R T N D U U A R C O
 K A C D J A H N J U I D E W D I N Y N E W T
 M J A I D P G M P P U F A S F V L T C W E E
 E S P E Q O F Z K L Y G Q V G C F L A Q Y N
 I C U Ñ A I D X J S T H E B H X A R O F R C
 S O Y Y W U S C H P O L E A J A C E U C R I
 P T E G E Y A V A P A R A T O K U W J S F A
 W G N A R T Q W G D R J Q N K M I Q K X G L
 C O M P U E S T A F E L W M E N E R G I A B



Clave de Respuestas

¡Engránate!

1. Los dos engranajes más pequeños también se movieron. El más pequeño y el intermedio giraron más que el más grande.
2. El engranaje intermedio giró en la dirección opuesta a la del más grande y el más pequeño lo hizo en la misma dirección del más grande.
3. El engranaje más pequeño.
4. Más lentamente.
5. Los estudiantes deberán ver que si el engranaje más grande tiene el doble de dientes que el intermedio, entonces este último girará con el doble de velocidad.

¡Dale a la manivela!

1. Las máquinas simples usadas aquí son rueda y eje y una palanca. Una manivela es el mango que está conectado al eje. Se usa para transmitir movimiento.
2. Aumentó la fuerza.
3. La compensación consiste en que a medida que te moviste a través de un círculo mayor ejerciste menos fuerza a lo largo de una distancia mayor. Sin embargo, la cantidad de fuerza fue la misma.
4. Puede haber diferentes respuestas.

Cómo combatir la fuerza de la fricción

1. Puede haber diferentes respuestas, pero algunas deben concentrarse en la diferencia de las suelas de los zapatos.
2. Una suela gruesa, con textura, por ejemplo zapatos para deportes, crearía mayor fricción que una suela de cuero suave.
3. La textura suave del papel encerado redujo la cantidad de fricción entre éste y la suela. Una disminución en la fricción también causó una reducción en la fuerza necesaria para mover los zapatos. Debido a la textura áspera del papel de lija, aumentó la fricción; por lo tanto, la cantidad de fuerza necesaria también fue mayor.
4. Puede haber diferentes respuestas, pero deben concentrarse en las suelas de los zapatos, el tipo de material de la suela y su textura (zapatos deportivos, patín, suela de cuero, de goma, etc.).

5. Puede haber diferentes respuestas, pero podrían incluir las marcas de una llanta que se usan para tener mejor agarre en un camino resbaloso y la fricción necesaria para impedir que se deslice un elevador.

Simplemente palabras

P Q Y H A E M P U J E F D K A P O Y O T F M
 O L P Q T Z X W D H S G S J Q D F M W F G A
 T L A R E A C E C Q A H A H P E U J E C N A
 E P I N C L I N A D O J T G O S E H T I M N
 R I T T O S I R F T S M R F I A R G U E Y E
 A B W O J U V T A W D N A D U X Z Q T S U N
 M V S L G D B R G E O N C A R G A S K X K G
 A W I A S F A Y H I S B C A Y M I F J A L R
 N U S G P P N U C R A V I S T S Y D H Q K A
 I C T R A G N C J T Q C O Z R W H S S O J N
 V I E P X D I E N T E S N X E E T A D I H A
 E N M I U R M I K Y E X P O W R F Q F U G J
 L E A M F H L O L J W T I U A G W S P Y D E
 A T T G D J K P E U P A O C T R A B A J O S
 D I E A P K J Y Y I O T Y R S N L A L T X P
 H C G S L L S B Y O N S R T N D U U A R C O
 K A C D J A H N J U I D E W D I N Y N E W T
 M J A I D P G M P P U F A S F V L T C W E E
 E S P E Q O F Z K L Y G Q V G C F L A Q Y N
 I C U Ñ A I D X J S T H E B H X A R O F R C
 S O Y Y W U S C H P O L E A J A C E U C R I
 P T E G E Y A V A P A R A T O K U W J S F A
 W G N A R T Q W G D R J Q N K M I Q K X G L
 C O M P U E S T A F E L W M E N E R G I A B

