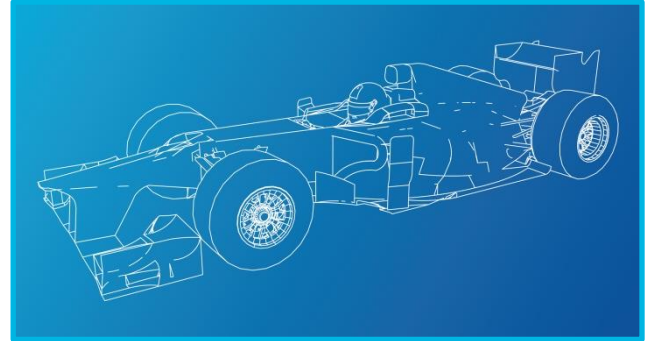


Proporcionado por TryEngineering, www.tryengineering.org

Enfoque de la lección

Esta lección se concentra en el diseño de un automóvil propulsado por banditas elásticas. Los equipos de estudiantes construyen automóviles propulsados por banditas elásticas utilizando materiales cotidianos. Deben diseñar vehículos que recorran una distancia en línea recta de al menos 3 metros dentro de una pista de 1 metro de ancho.



Sinopsis de la lección

Esta lección explora el diseño de automóviles propulsados por banditas elásticas. Los estudiantes trabajan en equipos de "ingenieros" para diseñar y construir con artículos cotidianos sus propios automóviles propulsados por banditas elásticas. Posteriormente prueban sus vehículos, evalúan sus resultados y los presentan a la clase.

Niveles de edad

8 a 18

Objetivos

Durante esta lección, los estudiantes deberán:

- ◆ Diseñar y construir un automóvil propulsado por banditas elásticas
- ◆ Efectuar mediciones de distancia y cálculos de velocidad
- ◆ Probar y perfeccionar sus diseños
- ◆ Dar a conocer sus resultados y procedimientos de diseño



Resultados anticipados del aprendizaje

Como resultado de esta lección, los estudiantes:

- ◆ Diseñarán y construirán un automóvil propulsado por banditas elásticas
- ◆ Efectuarán mediciones de distancia y cálculos de velocidad
- ◆ Probarán y perfeccionarán sus diseños
- ◆ Darán a conocer sus resultados y procedimientos de diseño

Actividades de la lección

En esta lección, los estudiantes exploran el diseño de automóviles propulsados por banditas elásticas. Los estudiantes trabajan en equipos de "ingenieros" para diseñar y construir con artículos cotidianos sus propios automóviles propulsados por banditas elásticas. Posteriormente prueban sus vehículos, evalúan sus resultados y los presentan a la clase.

Bóldos con banditas elásticas

Desarrollado por IEEE como parte de TryEngineering www.tryengineering.org

© 2018 IEEE - All rights reserved.

Use of this material signifies your agreement to the [IEEE Terms and Conditions](#).

Información/materiales

- ◆ Documentos informativos para el maestro (adjuntos)
- ◆ Hojas de trabajo para el estudiante (adjuntas)
- ◆ Hojas de información para el estudiante (adjuntas)

Concordancia con los programas de estudio

Consulte la hoja adjunta sobre la concordancia con los programas de estudio.

Conexiones a Internet

- ◆ TryEngineering (www.tryengineering.org)
- ◆ International Federation of Automotive Engineering Societies: What do Automotive Engineers Do? (<https://www.fisita.com/yfia/careers/what-does-an-automotive-engineer-do>)

Lecturas recomendadas

- ◆ The New Way Things Work (El nuevo modo en que funcionan las cosas) (ISBN: 978-0395938478)
- ◆ Masters of Car Design (Expertos en diseño automotriz) (ISBN: 978-8854403376)

Actividad opcional de redacción

- ◆ Escribe un ensayo o párrafo explicando qué aspectos deben considerar los ingenieros automotrices al diseñar los vehículos de hoy día.

Bóolidos con banditas elásticas

Para los maestros: Concordancia con los programas de estudio

Nota: Todos los planes de las lecciones de esta serie cumplen con las Normas nacionales de educación científica, formuladas por el Consejo Nacional de Investigación (National Research Council) y avaladas por la Asociación Nacional de Maestros de Ciencias (National Science Teachers Association) y, si corresponde, también con las Normas para la competencia tecnológica de la Asociación Internacional de Educación Tecnológica (International Technology Education Association) o los Principios y normas de las matemáticas escolares del Consejo Nacional de Maestros de Matemáticas (National Council of Teachers of Mathematics).

◆ Normas nacionales de educación científica, de K a 4° grado (de 4 a 9 años de edad)

NORMA DE CONTENIDO A: La ciencia como indagación

Como resultado de las actividades, todos los estudiantes deben desarrollar:

- ◆ Capacidades necesarias para realizar indagaciones científicas

NORMA DE CONTENIDO B: Física

Como resultado de las actividades, todos los estudiantes deben lograr la comprensión de:

- ◆ Las propiedades de los objetos y de los materiales

NORMA DE CONTENIDO G: Historia y naturaleza de la ciencia

Como resultado de las actividades, todos los estudiantes deben lograr la comprensión de:

- ◆ La ciencia como cometido humano

◆ Normas nacionales de educación científica, 5° a 8° grado (de 10 a 14 años de edad)

NORMA DE CONTENIDO A: La ciencia como indagación

Como resultado de las actividades, todos los estudiantes deben desarrollar:

- ◆ Capacidades necesarias para realizar indagaciones científicas

NORMA DE CONTENIDO B: Física

Como resultado de sus actividades, todos los estudiantes deben lograr la comprensión de:

- ◆ Movimientos y fuerzas
- ◆ La transferencia de energía

NORMA DE CONTENIDO F: Ciencia en perspectivas personales y sociales

Como resultado de las actividades, todos los estudiantes deben lograr la comprensión de:

- ◆ Los riesgos y beneficios
- ◆ La ciencia y la tecnología en la sociedad

NORMA DE CONTENIDO G: Historia y naturaleza de la ciencia

Como resultado de las actividades, todos los estudiantes deben lograr la comprensión de:

- ◆ La historia de la ciencia

Bóldos con banditas elásticas

Para los maestros:

Concordancia con los programas educativos (continuación)

◆ Normas nacionales de educación científica, de 9° a 12° grado (de 14 a 18 años de edad)

NORMA DE CONTENIDO A: La ciencia como indagación

Como resultado de las actividades, todos los estudiantes deben desarrollar:

- ◆ Las capacidades necesarias para realizar indagaciones científicas

NORMA DE CONTENIDO B: Física

Como resultado de las actividades, todos los estudiantes deben lograr la comprensión de:

- ◆ Movimientos y fuerzas

NORMA DE CONTENIDO F: Ciencia en perspectivas personales y sociales

Como resultado de las actividades, todos los estudiantes deben lograr la comprensión de:

- ◆ La ciencia y la tecnología en los desafíos locales, nacionales y mundiales

NORMA DE CONTENIDO G: Historia y naturaleza de la ciencia

Como resultado de las actividades, todos los estudiantes deben lograr la comprensión de:

- ◆ Las perspectivas históricas

◆ Principios y normas de las matemáticas escolares (de 11 a 14 años de edad)

Norma de medición

- Aplicar técnicas, herramientas y fórmulas correctas para determinar mediciones.
 - ◆ resolver problemas sencillos que incluyan porcentajes y mediciones derivadas para atributos tales como velocidad y densidad.

◆ Principios y normas de las matemáticas escolares (de 14 a 18 años de edad)

Norma de medición

- Aplicar técnicas, herramientas y fórmulas correctas para determinar mediciones.
 - ◆ analizar la precisión, exactitud y errores aproximados en situaciones de medición.

◆ Normas para la competencia tecnológica, todas las edades

Tecnología y sociedad

- ◆ Norma 5: Los estudiantes desarrollarán la comprensión de los efectos de la tecnología en el medio ambiente.
- ◆ Norma 7: Los estudiantes desarrollarán la comprensión de la influencia de la tecnología en la historia.

Diseño

- ◆ Norma 8: Los estudiantes desarrollarán la comprensión de los atributos del diseño.

Bóldos con banditas elásticas

Desarrollado por IEEE como parte de TryEngineering www.tryengineering.org

© 2018 IEEE – All rights reserved.

Use of this material signifies your agreement to the [IEEE Terms and Conditions](#).

Para los maestros:***Concordancia con los programas educativos (continuación)***

- ◆ Norma 9: Los estudiantes desarrollarán la comprensión del diseño de ingeniería.
- ◆ Norma 10: Los estudiantes desarrollarán la comprensión del rol del diagnóstico de fallas, la investigación y el desarrollo, los inventos y las innovaciones y la experimentación a la hora de solucionar problemas.

El mundo diseñado

- ◆ Norma 18: Los estudiantes desarrollarán la comprensión del uso de tecnologías de transporte y serán capaces de seleccionar estas tecnologías.

Para los maestros: Hojas informativas para maestros

◆ Meta de la lección

Los estudiantes deben diseñar bóldos propulsados por banditas elásticas con materiales sencillos. Deberán probar sus vehículos para determinar si pueden recorrer una distancia en línea recta de al menos 3 metros dentro de una pista de 1 metro de ancho. El automóvil capaz de recorrer la mayor distancia dentro de la pista es el ganador.

◆ Objetivos de la lección

Durante esta lección, los estudiantes deberán:

- ◆ Diseñar y construir un automóvil propulsado por banditas elásticas
- ◆ Efectuar mediciones de distancia y cálculos de velocidad
- ◆ Probar y perfeccionar sus diseños
- ◆ Dar a conocer sus resultados y procedimientos de diseño

◆ Materiales

Un juego de materiales para cada grupo de estudiantes:

- | | |
|--|----------------------------|
| ◆ un trozo de cartón corrugado de 40 x 40 cm (16 x 16 pulg.) (o una caja de cereal o un trozo de cartón más pequeño) y un total de 4: CD, platos de papel o tapas plásticas de café, yogurt o comida para llevar | ◆ 3 lápices con punta roma |
| ◆ 4 banditas elásticas | ◆ 4 sujetapapeles de metal |
| | ◆ una caja de tachuelas |
| | ◆ tijeras |
| | ◆ cinta adhesiva opaca |
| | ◆ una regla |
| | ◆ un cronómetro |

◆ Procedimiento

1. Muestre a los estudiantes las diversas hojas de referencia para el estudiante. Se pueden leer en clase, o bien, se pueden entregar como material de lectura de tarea para la noche anterior.
2. Divida a los estudiantes en grupos de 3 ó 4 y entréguele un juego de materiales a cada equipo.
3. Explique a los estudiantes que deben construir con materiales cotidianos automóviles propulsados por banditas elásticas, los cuales deben ser capaces de recorrer una distancia en línea recta de al menos 3 metros dentro de una pista de 1 metro de ancho. Las banditas elásticas no pueden usarse como hondas para catapultar los vehículos. El automóvil capaz de recorrer la mayor distancia dentro de la pista es el ganador.
4. Los estudiantes se reúnen y formulan un plan para su vehículo propulsado por banditas elásticas. Acuerdan los materiales que necesitarán y redactan o bosquejan su plan y luego lo presentan ante la clase.
5. Los equipos de estudiantes pueden intercambiar todos los materiales que deseen con otros grupos para lograr su lista de piezas ideal.
6. Luego, los grupos de estudiantes ejecutan sus planes. Puede que necesiten reformular su plan, solicitar otros materiales, intercambiar artículos con otros equipos o empezar de nuevo.

7. Luego, los equipos prueban sus automóviles propulsados por banditas elásticas. Para garantizar que los vehículos se desplacen en línea recta, los estudiantes pueden crear la "pista" de 1 metro de ancho adhiriendo cinta opaca al piso.
8. Posteriormente, los equipos completan una hoja de trabajo de evaluación/reflexión y presentan sus hallazgos a la clase.

◆ **Tiempo necesario**

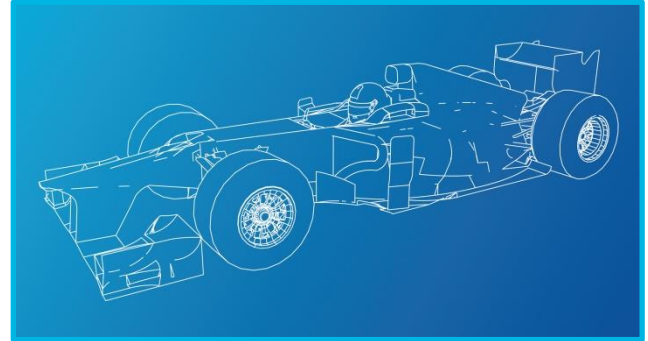
- ◆ De dos a tres períodos de clase de 45 minutos.

Bóldos con banditas elásticas

Hoja de información para el estudiante: Automóviles e ingeniería automotriz

◆ Ingeniería automotriz

Los ingenieros automotrices diseñan vehículos que se usan en la vida cotidiana, para fines de ocio y trabajo. Participan en aspectos de diseño de ingeniería que van desde el concepto inicial hasta la producción. Diseñan, prueban y refinan vehículos para satisfacer necesidades de seguridad, estilo, comodidad, conducción, utilidad y personales. La labor de los ingenieros automotrices cubre tres categorías básicas: diseño, desarrollo y producción. El trabajo de algunos ingenieros comprende diseñar los componentes o sistemas básicos de un automóvil, tales como los frenos o motores. Los ingenieros en investigación y desarrollo idean soluciones para diversos desafíos técnicos. Los ingenieros de producción diseñan procedimientos que se utilizarán para fabricar el automóvil.



A continuación se incluyen algunos conceptos científicos que te servirá tomar en cuenta al diseñar y probar tu bólido propulsado por banditas elásticas.

◆ Energía

La capacidad de ejercer trabajo. Todas las formas de energía se clasifican en dos categorías básicas: energía potencial y cinética. La energía potencial consiste en energía mecánica en función a la posición de un cuerpo. También se conoce como energía acumulada. Un automóvil en reposo posee energía potencial. La energía cinética consiste en energía mecánica en función al movimiento de un cuerpo. Para que un automóvil se mueva, la energía potencial debe transformarse en energía cinética.

◆ Leyes del movimiento de Newton

Sir Isaac Newton (1642 – 1727) fue un brillante matemático, astrónomo y físico a quien se le considera una de las figuras más influyentes en la historia de la humanidad. Durante su vida, Newton estudió una amplia gama de fenómenos, entre ellos el movimiento de los objetos y sistemas. Basado en sus observaciones, formuló tres leyes del movimiento que dio a conocer en su obra magistral *Philosophiæ Naturalis Principia Mathematica* (Principios matemáticos de la filosofía natural) en 1686.

Primera ley de Newton: Un objeto en reposo permanecerá en reposo y un objeto en movimiento continuará en movimiento con una velocidad constante a menos de que experimente una fuerza de desequilibrio (como por ejemplo fricción o gravedad). A esto también se le conoce como la ley de la inercia.

Segunda ley de Newton: La aceleración de un objeto es directamente proporcional a la fuerza neta que actúa sobre él e inversamente proporcional a su masa. La dirección de la aceleración es la misma que la de la fuerza neta aplicada. La segunda ley de Newton puede expresarse como: $F = ma$

Tercera ley de Newton: Por cada acción, existe una reacción igual y contraria.

Bóldos con banditas elásticas

Hoja de trabajo para el estudiante: Diseñar un bólido propulsado por banditas elásticas

Formas parte de un equipo de ingenieros al que se le ha planteado el desafío de diseñar con artículos cotidianos su propio automóvil propulsado por banditas elásticas. El vehículo debe ser capaz de recorrer una distancia en línea recta de al menos 3 metros dentro de una pista de 1 metro de ancho. El automóvil capaz de recorrer la mayor distancia en línea recta es el ganador.



◆ Etapa de planificación

Reúnete como equipo y plantea el problema que necesitan resolver. Luego debes desarrollar y acordar con el grupo un diseño para el automóvil propulsado por banditas elásticas. Necesitarás determinar los materiales que desees usar.

Dibuja tu diseño en el siguiente cuadro y cerciórate de incluir la descripción y cantidad de piezas que desees usar. Presenta tu diseño a la clase.

Puede que te convenga revisar el plan de tu equipo tras recibir los comentarios y sugerencias de la clase.

Diseño:

Materiales necesarios:

Bóldos con banditas elásticas

Desarrollado por IEEE como parte de TryEngineering www.tryengineering.org

© 2018 IEEE – All rights reserved.

Use of this material signifies your agreement to the [IEEE Terms and Conditions](#).



Hoja de trabajo para el estudiante (continuación):

◆ Fase de construcción

Diseña tu automóvil propulsado por banditas elásticas. Durante la construcción, puedes decidir que necesitas materiales adicionales o querer hacer modificaciones en tu diseño. No hay problema; simplemente haz un nuevo bosquejo y modifica tu lista de materiales.

◆ Fase de prueba

Cada equipo prueba sus automóviles propulsados por banditas elásticas. Los vehículos deben recorrer una distancia en línea recta de 3 metros dentro de una pista de 1 metro de ancho. Calcula la velocidad de tu automóvil (distancia recorrida por unidad de tiempo). Asegúrate de presenciar las pruebas de los demás equipos y observa cómo funcionaron los diversos diseños.

Datos del automóvil propulsado por banditas elásticas			
	Distancia recorrida dentro de la pista (m)	Duración del recorrido dentro de la pista (s)	Velocidad (m/s)
Prueba 1			
Prueba 2			
Prueba 3			
Promedio			

Hoja de trabajo para el estudiante (continuación):**◆ Fase de evaluación**

Evalúa los resultados de tu equipo, completa la hoja de trabajo de evaluación y presenta tus hallazgos a la clase. Utiliza esta hoja de trabajo para evaluar los resultados de tu equipo en esta lección:

1. ¿Lograste crear un automóvil propulsado por banditas elásticas que pudiera recorrer una distancia en línea recta de 3 metros dentro de la pista? De ser así, ¿cuál fue la máxima distancia que pudo alcanzar? De no ser así, ¿por qué no?
2. ¿Tuviste que intercambiar algún material con otros equipos? ¿Cómo funcionó ese proceso para ti?
3. ¿Cuál fue la velocidad máxima que alcanzó tu vehículo?
4. ¿Decidiste modificar tu diseño original o solicitaste materiales adicionales durante la fase de construcción? ¿Por qué?
5. Si hubieses podido acceder a materiales diferentes a los que usaste, ¿cuáles habría solicitado tu equipo? ¿Por qué?
6. ¿Crees que los ingenieros tienen que adaptar sus planes originales durante la construcción de sistemas o productos? ¿Por qué?
7. Si tuvieras que hacerlo todo de nuevo, ¿cómo cambiaría tu diseño original? ¿Por qué?
8. ¿Qué diseños o métodos observaste que intentaron los demás equipos que en tu opinión dieron buenos resultados?
9. ¿Crees que hubieras podido completar este proyecto más fácilmente si hubieses trabajado solo? Explica...