أعطني مكابح

مقدمة من **TryEngineering**
www.tryengineering.org

محور الدرس

يركز هذ الدرس على المكابح ، والقوة ، والاحتكاك ، وذلك باستخدام مكابح عجلة دراجة لشرح آليات الكبح الأساسية لوقف ، أو إبطاء ، أو منع الحركة .

ملخص الدرس

يستكشف نشاط أعطني مكابح مفهوم كيف يمكن للمكابح وقف أو إبطاء الحركة الميكانيكية . يقوم الطلاب بدراسة تشغيل مكابح الدراجات ، واستخدام مواد منخفضة التكلفة لوضع نظام كبح بسيط ، ثم العمل كفريق واحد لاقتراح إدخال تحسينات على التصميمات الحالية لمكابح دراجة .

الفئة العمرية

8 – 11 .

الأهداف

- التعرف على نظام الكبح .
- التعرف على القوة والاحتكاك .
- التعرف على التفاعل بين المواد المختلفة .
- التعرف على العمل الجماعي وحل المشكلات / عملية التصميم الهندسية .

النتائج المتوقعة للمتعلم

يطور الطلاب المفاهيم الآتية كنتيجة لممارسة هذا النشاط :

- القوة والاحتكاك .
- المكابح .
- تأثير الهندسة والتكنولوجيا في المجتمع .
- حل المشكلات الهندسية .
- العمل الجماعي .

أنشطة الدرس

يتعرف الطلاب على كيفية عمل مكابح عجلات الدراجة الأساسية ، كما يقومون بالنقاش حول القوة والاحتكاك . يعمل الطلاب في فرق لتجربة نظام كبح بسيط باستخدام ثلاث مواد مختلفة ، ثم يناقشون مزايا كل مادة ، ويقومون بوضع التغييرات المفضلة لتحسين أنظمة كبح الدراجة ، ثم عرض ذلك على طلاب الفصل .

المصادر/المواد

- ملفات مصادر المعلم (مرفقة) .
- ورقة عمل الطالب (مرفقة) .

© 2018 IEEE – All rights reserved.
Use of this material signifies your agreement to the IEEE Terms and Conditions.

- ورقة مصادر الطالب (مرفقة) .

التنسيق مع أطر المناهج

انظر ملحق تنسيق المناهج .

مواقع إلكترونية

- How Cars Work by Tom Newton (ISBN: 0966862309)
- Automotive Brakes and Antilock Braking Systems by Kalton C. Lahue (ISBN: 0314028382)
- Brake Systems by L. Carley (ISBN: 1557882819)

قائمة بالقراءات

- How Cars Work by Tom Newton (ISBN: 0966862309)
- Automotive Brakes and Antilock Braking Systems by Kalton C. Lahue (ISBN: 0314028382)
- Brake Systems by L. Carley (ISBN: 1557882819)

نشاط كتابة اختياري

- قم بكتابة مقالة أو فقرة تصف فيها كيف أن المكابح تعمل على آلة أخرى لإبطاء ، أو وقف ، أو منع الحركة . اختر من المنتجات التالية : كرسي متحرك بمحركات ، كرسي متحرك قياسي ، سيارة ، عربة المطار لحمل الأمتعة ، مشاية .

"TryEngineering" من كجزء (IEEE) بواسطة الـ تطوير تم
© 2018 IEEE – All rights reserved.
Use of this material signifies your agreement to the IEEE Terms and Conditions.

للمعلم :
اتباع معايير أطر المناهج

ملاحظة: تتبع كافة خطط الدرس معايير التعليم الأمريكية للعلوم ، والتي تم وضعها من قبل المجلس القومي للبحوث ، وأقرتها المعايير الخاصة بالجمعية العالمية لتعليم التكنولوجيا المختصة بمحو الأمية التكنولوجية ، أو المجلس القومي لمعلمي مبادئ ومعايير الرياضيات لمدارس الرياضيات .

◆ **معايير التعليم الأمريكية للعلوم للمرحلة الخامسة إلى الثامنة (أعمار 10 - 14)**

محتوى المعيار B: العلوم الفيزيائية

كنتيجة للنشاط على كافة الطلاب تطوير المفاهيم الخاصة بـ :

- القوى والحركة .
- انتقال الطاقة .

محتوى المعيار E: العلوم و التكنولوجيا

كنتيجة للنشاط في الصفوف 5 – 8 على كافة الطلاب تطوير المفاهيم الخاصة بـ :

- قدرات التصميم التكنولوجي .
- مفاهيم عن العلوم و التكنولوجيا .

◆ **معايير التعليم الأمريكية للعلوم للمرحلة التاسعة إلى الثانية عشرة (أعمار 14 - 18)**

محتوى المعيار B: العلوم الفيزيائية

كنتيجة للنشاط على كافة الطلاب تطوير المفاهيم الخاصة بـ :

- القوى والحركة. .
- تفاعلات المادة والطاقة .

محتوى المعيار E: العلوم و التكنولوجيا

كنتيجة للنشاط على كافة الطلاب تطوير المفاهيم الخاصة بـ :

- قدرات التصميم التكنولوجي .

المعايير الخاصة بمحو الأمية التكنولوجية - كافة الأعمار

طبيعة التكنولوجيا

- المعيار 1: يطور الطلاب مفاهيم خاصة بخواص ومجالات التكنولوجيا .
- المعيار 3: يطور الطلاب مفاهيم خاصة بالعلاقات بين التكنولوجيات والعلاقات بين التكنولوجيا والفروع الدراسية الأخرى .

التكنولوجيا والمجتمع

- المعيار 4: يطور الطلاب مفاهيم تأثير التكنولوجيا على الثقافة والمجتمع والاقتصاد والسياسة .
- المعيار 7: يطور الطلاب مفاهيم حول تأثير التكنولوجيا عبر التاريخ .

التصميم

- المعيار 8 : يطور الطلاب مفاهيم خاصة بسمات التصميم.
- المعيار 9: يطور الطلاب مفاهيم خاصة بالتصميم الهندسي .
- المعيار 10: يطور الطلاب مفاهيم خاصة بدور حل الأزمات و البحث و التطوير و الاختراع و الابتكار و استخدام التجربة في حل المشكلات.

عالم التصميمات

- المعيار 18 : يطور الطلاب المفاهيم والقدرة على اختيار واستخدام تقنيات النقل .

© 2018 IEEE – All rights reserved.
Use of this material signifies your agreement to the IEEE Terms and Conditions.

للمعلم :
مصادر المعلم

◆ **هدف الدرس**

يستكشف الطلاب كيفية عمل أنظمة مكابح العجلات البسيطة للدراجات . كما تقوم فرق الطلاب باستكشاف كيف تتفاعل ثلاث مواد مختلفة عند استخدامها في نظام الكبح لإيقاف حركة كرة من الرخام . ثم تقوم فرق الطلاب بعد ذلك بتقييم التصميم والمواد المستخدمة في مكابح دراجة قياسية ، ووضع أو تطوير التصميم الحالي لتحسين السلامة ، وذلك باستخدام الكلمات والرسومات . ثم تقوم الفرق عندئذ بعرض أفكارهم على الفصل .

◆ **أهداف الدرس**

- التعرف على نظام الكبح .
- التعرف على القوة والاحتكاك .
- التعرف على التفاعل بين المواد المختلفة .
- التعرف على العمل الجماعي وحل المشكلات الهندسية / عملية التصميم الهندسية .

◆ **المواد**

- أوراق مصادر الطلاب .
- أوراق عمل الطلاب .
- مجموعة واحدة من المواد لكل مجموعة من الطلاب :
  - بلي مصنوع من الرخام أو كرات قطرها أقل من 1 بوصة .
  - قطعة من أنابيب الرغوة العازلة (الفوم) ذات سمك بوصة واحدة (حوالي 12 بوصة) (متوفر في محلات الأجهزة ثمنها أقل من 6 دولارات لجميع الفصل) .
  - أنبوب من الورق المقوى من المناشف الورقية .
  - أنابيب بلاستيكية (ذات سمك حوالي 12 بوصة)... قطرها مماثل لأنبوب منشفة .
  - سلسلة ، وأربطة مطاطية .
- المادة الاختيارية – دراجة مع مكابح العجلات تعمل بكفاءة للفحص .

◆ **الخطوات**

1. اعرض على الطلاب أوراق مراجع الطالب . ويمكن قراءة هذه الأوراق في الفصل أو على النحو المنصوص عليه في مواد القراءة المنزلية في ليلة سابقة للتدريب . ويمكن أيضا أن يتم توجيههم إلى إلقاء نظرة على أنظمة مكابح الدراجة التي يملكونها أو دراجة صديق لهم في وقت سابق للنشاط .
2. قم بتقسيم الطلاب إلى مجموعات تتكون من 3 – 4 من الطلاب ، وإمداد كل مجموعة طلاب بمجموعة واحدة من المواد .
3. اطلب من الطلاب استكمال ورقة عمل الطالب . كجزء من هذه العملية ، ويعمل الطلاب في فرق كـ "مهندسين" للنظر في إدخال تحسينات على تصميمات مكابح الدراجة .
4. كل مجموعة من الطلاب يقومون بعرض رؤيتهم عن المزايا المحسنة لمكابح الدراجة على الفصل .

◆ **الوقت المطلوب**

محاضرة واحدة 45 دقيقة .

"TryEngineering" من كجزء (IEEE) بواسطة الـ تطوير ر ت م
© 2018 IEEE – All rights reserved.
Use of this material signifies your agreement to the IEEE Terms and Conditions.

مصادر الطالب :
كل شيء عن المكابح

◆ **الأساسيات**

تستخدم المكابح لإبطاء ، أو إيقاف ، أو منع حركة آلة ما ، مثل سيارة أو دراجة . مكابح الدراجة تضغط بقوة على كلا الطرفين من حافة العجلة . في هذه العملية الطاقة الخاصة بالجزء المتحرك – مثل عجلة الدراجة – كثيرا ما يتم تحويلها إلى طاقة حرارية من خلال الاحتكاك . في معظم السيارات ، الحرارة المتولدة من خلال عملية الكبح يتم تخزينها في أسطوانة دوارة أو قرص ثم يتم التخلص منها تدريجيا إلى الهواء .

◆ الكلمات المفتاحية

القوة : من خلال الدفع أو السحب على جسم ما نكون قد أعطيناه طاقة ، وذلك يتسبب في أنه يتحرك ، أو يتوقف عن الحركة ، أو يغير اتجاهه . على سبيل المثال ، عندما نقوم بالضغط على مكابح دراجة ، فنحن نبذل قوة على العجلة مما يؤدى بها إلى أن تبطئ أو تتوقف عن الدوران . القوة الناتجة قد تتسبب في تغيير شكل الجسم ، في الدراجات مثلا ، يتم ضغط العجلات .

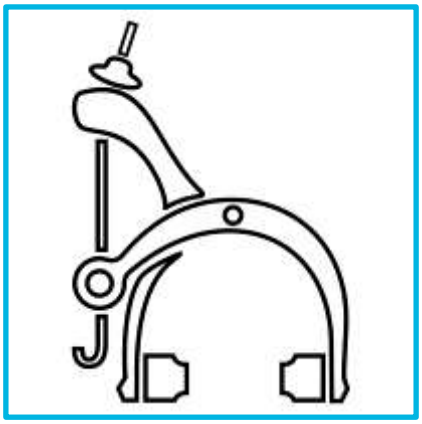
الطاقة الحركية : الطاقة التي تمتلكها آلة أو مادة ما بسبب حركتها .

الاحتكاك : المصطلح الذي يصف مقدار المقاومة الموجودة لدى جسمين عند تحرك أحدهما على الآخر . كلما زاد الاحتكاك ، كلما كان من الصعب للجسمين أن يتحركا بسلاسة . وكلما قل الاحتكاك ، كلما تحركت الأجسام بسهولة وسلاسة ضد بعضها البعض .

الحرارة : شكل من أشكال الطاقة المرتبطة بحركة الأشياء . يمكن أن تتولد الحرارة بطرق متعددة ، كما يحدث ذلك في مثل التفاعلات الكيميائية أو النووية ، والاحتكاك .

◆ **انظر يا رجل ، لا يوجد مكابح**

لقد كانت الدراجات في وقت سابق بلا مكابح . وكان يمكن لراكبي الدراجات عكس حركتهم للقيام بإبطائها ، ولكن عندئذ يجب عليهم أن يقفزوا بسرعة للتوقف . بوضوح أدى هذا إلى العديد من الإصابات ، وتطلب الأمر وجود نظام هندسي جديد أكثر أمنا . الآن هناك العديد من الأنواع المختلفة لأنظمة المكابح . هذا الدرس يركز على "مكابح العجلات" الذي تم عرضه خلال عام 1890.



◆ **مكابح العجلات**

هناك تصميمات عديدة مختلفة من مكابح العجلات ، ولكن في كل منها ، يتم تطبيق القوة إلى الإطارات بواسطة راكب الدراجة الذي يضغط على عصا الكبح الموجودة على المقود . هذا يتسبب في أن الوسادات التي هي عادة ما تكون مصنوعة من البلاستيك أو بعض المواد المركبة – ولكن كان يتم صنعها أيضا من الجلود – تقوم بالاحتكاك ضد الحافة المعدنية للعجلة ويتم إيقاف الإطارات حيث إنها كانت تدور . كلما زاد الضغط الذي تتم ممارسته على الحافة ، كلما دارت العجلة بشكا أبطأ .

"TryEngineering" من كجزء (IEEE) بواسطة الـ تطوير ر ت م
© 2018 IEEE – All rights reserved.
Use of this material signifies your agreement to the IEEE Terms and Conditions.

ورقة عمل الطالب :
تشغيل المكابح

خطوة متقدمة اختيارية : اطلب من الطلاب دراسة تشغيل مكابح العجلات القياسية على دراجة . ويمكن القيام بذلك كمجموعة في الفصل الدراسي إذا كان هناك دراجة متوفرة ، أو يمكن توجيه الطلاب إلى دراسة تشغيل مكابح الدراجة التي يملكونها أو دراجة صديق لهم من خارج الفصل . اطلب من الطلاب أن يقوموا بعمل رسم تخطيطي يوضح كيف تعمل المكابح (يوضح الوسادات ، والإطارات ، والعجلات في كل من حالتي "التحرر" و "الكبح" .

الخطوة الأولى :
كفريق واحد ، سوف تدرس عملية الكبح باستخدام المواد المتوفرة لديك . مع اعتبار أن يكون البلي المصنوع من الرخام أو الكرة الزجاجية الصغيرة هي الجسم المتحرك الذي يحتاج إلى إبطاء ، أو إيقاف ، أو منع من التحرك . دحرج الكرة من خلال الأنابيب الثلاثة المقدمة . الأول أنبوب بلاستيكي صلب ، والثاني هو لفة منشفة ورقية ، والثالث عبارة عن أنبوب الرغوة المستخدمة في عزل أنابيب المياه . استخدم يدك ، أو الشريط المطاطي ، أو سلسلة ، أو غيرها من المواد ، انظر إذا كان يمكنك منع الكرة من السير في هذا الطريق من خلال الأنابيب . إذا نجحت ، فسوف تكون قد استطعت تطبيق مكابح داخل الأنبوب . حاول ببساطة أن تبطئ سيرها باستخدام المواد المتوفرة .

الخطوة الثانية : أجب عن الأسئلة أدناه .

الأسئلة :

1. ما مزايا أنبوب الرغوة التي كانت أعلى من المادتين الأخريين من حيث القدرة على إبطاء أو إيقاف البلي / الكرة المتدحرجة ؟

2. ما المادة التي تعتقد أنها يمكن أن تصمد أفضل مع مرور الوقت ؟ لماذا ؟

3. ما المادة التي أعطتك أكبر تحكم في سرعة الكرة التي تسير من خلال الأنبوب ؟ لماذا تعتقد ذلك ؟

4. ما الذي يوفر "القوة" في تجارب الأنبوب الخاصة بك ؟ أين هو الاحتكاك ؟

5. ما مادة الأنبوب التي تطلبت أقل قدر من الاحتكاك لإيقاف الكرة / الرخام ؟ لماذا تعتقد أن هذا كان صحيحا ؟

6. تصنع مكابح عجلات الدراجة من المطاط أو البلاستيك الصلب المعدل ، وأحيانا تكون مصنوعة من الجلد . لماذا تعتقد أن هذه المواد هي المفضلة ؟

© 2018 IEEE – All rights reserved.
Use of this material signifies your agreement to the IEEE Terms and Conditions.

ورقة عمل الطالب :
أنتم فريق الهندسة !

التحدي الخاص بك هو العمل كفريق واحد لعمل تحسين في تصميم لنظام كبح دراجة ، والذي من شأنه أن يجعلها تتوقف بكبح أكثر سلاسة ، وبالتالي أكثر أمانا . قد تعمل على تحسين مكابح العجلات ، أو تقوم بوضع تصميم جديد تماما . قوموا باقتراح الأفكار والنظريات كمجموعة . ثم - كفريق واحد – قوموا بتطوير الاقتراح الذي سوف تقدمونه إلى الفصل .

الخطوة الأولى : المراقبة

1. دراسة الكيفية التي تعمل بها مكابح العجلات الشائعة ... إذا كان ذلك ممكنا انظر إلى واحدة من المكابح الموجودة على دراجة وهي تعمل .

2. قرروا كفريق واحد ما الذي تريدون تغييره في التصميم . قوموا بمناقشة المواد التي قد تستخدمونها (المعادن ، أو البلاستيك ، أو الرغوة ، أو الجلود) ، وما إذا كنت تعتقد أن حجم الوسادات ، أو عدد الوسادات قد يؤثر على أداء الفرامل ، وأخيرا ما مدى سهولة تشغيل المكابح الجديدة الخاصة بك بالنسبة إلى شخص جديد في ركوب الدراجات .

3. قم بعمل رسم تخطيطي لنظام الكبح الجديد الخاص بك ، وتأكد من أن تشتمل على قائمة من الأنواع المختلفة من المواد التي سوف تستخدمها في البناء . ثم قم بتحديد مجالات التصميم الذي تغيرت ، واشرح لماذا جاء فريقك بهذه الأفكار .

المواد المحددة ليتم استخدامها في التصنيع / لماذا اخترتها ؟

ما الشيء الفريد من نوعه حول هذا التصميم ؟ (جملتان كحد أقصى)

4. قم بعرض أفكارك على الفصل ... متظاهرا أنهم الأفراد الذين يفكرون في تمويل تصنيع نظام الفرامل الجديد الخاص بك .

"TryEngineering" من كجزء (IEEE) بواسطة الـ تطوير ر ت م
© 2018 IEEE – All rights reserved.
Use of this material signifies your agreement to the IEEE Terms and Conditions.