



Гоночные машинки на резиновой ленте



Предлагается веб-сайтом «Попробуй себя инженером»
www.tryengineering.org

Тема занятия

Занятие посвящено сооружению машинки, приводимой в движение с помощью резиновой ленты. Учащиеся в группах конструируют из подручных материалов машинки, приводимые в движение резиновыми лентами. Им необходимо создать машинку, которая проедет по прямой как минимум 3 метра и не выйдет за пределы трека шириной 1 метр.

Обзор занятия

Занятие «Гоночные машинки на резиновой ленте» посвящено проектированию машинок на резиновой ленте. Учащиеся в группах проектируют и собирают из подручных материалов машинку, которая приводится в действие резиновой лентой. Затем они испытывают свои изделия, оценивают результаты и представляют их классу.

Возрастной уровень

8—18 лет.

Задачи

В ходе этого занятия учащиеся:

- ✦ спроектируют и соберут машинки на резиновой ленте;
- ✦ измерят расстояния, которые они пройдут, и рассчитают их скорость;
- ✦ испытают свои модели и усовершенствуют их конструкции;
- ✦ обсудят процедуру проектирования и ее результаты.

Предполагаемые результаты для учащихся

В результате занятия учащиеся:

- ✦ спроектируют и соберут машинки на резиновой ленте;
- ✦ измерят расстояния, которые они пройдут, и рассчитают их скорость;
- ✦ испытают свои модели и усовершенствуют их конструкции;
- ✦ обсудят процедуру проектирования и ее результаты.

Работа в рамках занятия

В ходе занятия «Гоночные машинки на резиновой ленте» учащиеся рассмотрят конструкцию машинки на резиновой ленте. Они спроектируют и соберут из подручных материалов собственные машинки. Затем они испытают свои модели, оценят результаты и представят их классу.

Ресурсы / материалы

- ✦ Документы и ресурсы в помощь преподавателю (прилагаются).
- ✦ Листы для работы учащихся (прилагаются).
- ✦ Перечень ресурсов для учащихся (прилагается).

Соответствие курса учебной программе

См. прилагаемый лист о соответствии курса учебной программе.

Интернет-ресурсы

- ✦ Веб-сайт «Международная федерация профессиональных ассоциаций инженеров в области автостроения: чем занимаются инженеры-автомобилестроители?» (www.fisita.com/jobs/careers/do).
- ✦ Веб-сайт «Попробуй себя инженером» (www.tryengineering.org).
- ✦ Стандарты технологической грамотности Международной ассоциации преподавания технологических дисциплин: материалы по изучению технологий (www.iteaconnect.org/TAA).
- ✦ Сборник стандартов и эталонов McREL: подборка данных о стандартах в рамках учебной программы K-12; предусмотрены возможности поиска и просмотра (www.mcrel.org/standards-benchmarks).
- ✦ Национальные стандарты США в отношении преподавания научных дисциплин (www.nsta.org/standards).

Рекомендуемая литература

- ✦ The New Way Things Work (ISBN: 978-0395938478).
- ✦ Masters of Car Design (ISBN: 978-8854403376).

Факультативное составление эссе

- ✦ Напишите эссе или один абзац о том, какие факторы должны учитывать современные инженеры при проектировании автомобилей.

Гоночные машинки на резиновой ленте



Для преподавателей: соответствие курса учебной программе

Обратите внимание: все планы занятий данного блока составлены в соответствии с Национальными стандартами США в отношении преподавания научных дисциплин (U.S. National Science Education Standards), которые разрабатываются Национальным исследовательским советом (National Research Council) и утверждаются Национальной ассоциацией преподавателей научных дисциплин (National Science Teachers Association), а также, если применимо, в соответствии со Стандартами технологической грамотности Международной ассоциации преподавания технологических дисциплин (International Technology Education Association's Standards for Technological Literacy) и Принципами и стандартами школьного преподавания математических дисциплин Национального совета преподавателей математики (National Council of Teachers of Mathematics' Principals and Standards for School Mathematics).

◆ Национальные стандарты США в отношении преподавания научных дисциплин, ступень K-4 (возраст 4–9 лет)

СОДЕРЖАНИЕ. УРОВЕНЬ А: наука как процесс познания

В результате работы в рамках этого уровня учащиеся должны:

- ✦ развить способности, необходимые для научного познания.

СОДЕРЖАНИЕ. УРОВЕНЬ В: физика

В результате работы в рамках этого уровня учащиеся должны получить базовые знания по таким темам, как:

- ✦ свойства объектов и материалов.

СОДЕРЖАНИЕ. УРОВЕНЬ G: история науки и ее природа

В результате работы в рамках этого уровня учащиеся должны получить базовые знания по таким темам, как:

- ✦ наука как человеческое изобретение.

◆ Национальные стандарты США в отношении преподавания научных дисциплин, классы 5–8 (возраст 10–14 лет)

СОДЕРЖАНИЕ. УРОВЕНЬ А: наука как процесс познания

В результате работы в рамках этого уровня учащиеся должны:

- ✦ развить способности, необходимые для научного познания.

СОДЕРЖАНИЕ. УРОВЕНЬ В: физика

В результате работы в рамках этого уровня учащиеся должны получить базовые знания по таким темам, как:

- ✦ движение и сила;
- ✦ передача энергии.

СОДЕРЖАНИЕ. УРОВЕНЬ F: взгляд на науку в контексте ее личной и общественной значимости

В результате работы в рамках этого уровня учащиеся должны получить базовые знания по таким темам, как:

- ✦ риски и положительные факторы;
- ✦ наука и технология в жизни общества.

СОДЕРЖАНИЕ. УРОВЕНЬ G: история науки и ее природа

В результате работы в рамках этого уровня учащиеся должны получить базовые знания в отношении таких тем, как:

- ✦ история науки.

Гоночные машинки на резиновой ленте



Для преподавателей:
соответствие курса учебной программе (продолжение)

◆ Национальные стандарты США в отношении преподавания научных дисциплин, классы 9–12 (возраст 14–18 лет)

СОДЕРЖАНИЕ. УРОВЕНЬ А: наука как процесс познания

В результате работы в рамках этого уровня учащиеся должны:

- ✦ развить способности, необходимые для научного познания.

СОДЕРЖАНИЕ. УРОВЕНЬ В: физика

В результате работы в рамках этого уровня учащиеся должны получить базовые знания по таким темам, как:

- ✦ движение и сила.

СОДЕРЖАНИЕ. УРОВЕНЬ F: взгляд на науку в контексте ее личной и общественной значимости

В результате работы в рамках этого уровня учащиеся должны получить базовые знания по таким темам, как:

- ✦ роль науки и технологий при решении проблем на местном уровне, уровне страны и в мировом масштабе.

СОДЕРЖАНИЕ. УРОВЕНЬ G: история науки и ее природа

В результате работы в рамках этого уровня учащиеся должны получить базовые знания по таким темам, как:

- ✦ исторические перспективы.

◆ Принципы и стандарты школьного преподавания математических дисциплин (возраст 11–14 лет)

Стандарты измерений

- Применение соответствующей техники, инструментов и формул для измерений.
 - ✦ Решение простых задач, включая измерения таких показателей, как скорость и плотность.

◆ Принципы и стандарты школьного преподавания математических дисциплин (возраст 14–18 лет)

Стандарты измерений

- Применение соответствующей техники, инструментов и формул для измерений.
 - ✦ Оценка точности, отклонений и приблизительной погрешности при проведении измерений.

◆ Стандарты технологической грамотности: любой возраст

Технология и общество

- ✦ Уровень 5: учащиеся получают базовые знания о влиянии технологии на окружающую среду.
- ✦ Уровень 7: учащиеся получают базовые знания о влиянии технологии на ход исторических событий.

Проектирование

- ✦ Уровень 8: учащиеся приобретают базовые знания о важных элементах проектирования.
- ✦ Уровень 9: учащиеся приобретают базовые знания об инженерном проектировании.
- ✦ Уровень 10: учащиеся узнают о работе по устранению неполадок, исследовательских усилиях, изобретательском процессе и реализации нововведений, а также экспериментальной деятельности в области решения проблем.

Технологически развитый мир

- ✦ Уровень 18: учащиеся приобретают знания и могут выбирать и использовать технологические решения для транспортных средств.

Гоночные машинки на резиновой ленте



Ресурсы для преподавателей

◆ Смысл занятия

Учащиеся проектируют и собирают из подручных материалов машинки на резиновой ленте. Им необходимо создать машинки, которые проедут по прямой как минимум 3 метра и не выйдут за пределы трека шириной 1 метр. Выигрывает машинка, которая проедет наибольшее расстояние.

◆ Цели занятия

В ходе этого занятия учащиеся:

- ✦ спроектируют и соберут машинки на резиновой ленте;
- ✦ измерят расстояние, которые они пройдут, и рассчитают их скорость;
- ✦ протестируют свои модели и усовершенствуют их конструкции;
- ✦ обсудят процедуру проектирования и ее результаты.

◆ Материалы

Комплект материалов для каждой группы учащихся:

- ✦ кусок гофрированного картона 40 x 40 см (либо коробка из-под овсяных хлопьев или меньший кусок картона) и 4 компакт-диска,
- ✦ 4 бумажные тарелки или 4 пластмассовые крышки от кофе или йогурта;
- ✦ 4 аптечные резинки;
- ✦ 3 незаточенных карандаша;
- ✦ 4 металлические скрепки;
- ✦ упаковка канцелярских кнопок;
- ✦ ножницы;
- ✦ малярный скотч;
- ✦ мерная рейка;
- ✦ таймер.

◆ Процедура

1. Предоставьте учащимся вспомогательную литературу. Ее можно прочитать в классе или дать заранее в качестве домашнего задания.
2. Разделите учащихся на группы из 3—4 человек; выдайте каждой из них комплект материалов.
3. Объясните учащимся, что им необходимо сконструировать из подручных материалов машинки, приводимые в движение резиновой лентой, которые должны проехать как минимум 3 метра по прямой и не выйти за пределы трека шириной 1 метр. Машинку нельзя разгонять, натянув и отпустив резинку. Выиграет машинка, которая преодолеет наибольшее расстояние.
4. Учащиеся в группах разрабатывают проект своей машинки. Они согласовывают список необходимых материалов, составляют план и рисуют схему изделия, а затем представляют свой проект классу.
5. Группы могут свободно обмениваться материалами.
6. После этого учащиеся реализуют свои проекты. Им может потребоваться переделать схему, запросить другие материалы или обменяться ими с группами, а также начать работу заново.
7. Затем группы проверяют свои машинки на резиновой ленте в действии. Чтобы было видно, ровно ли они едут, можно обозначить границы трека (шириной 1 м), наклеив на пол малярный скотч.
8. Затем группы заполняют лист оценки и выводов и представляют свои результаты классу.

◆ Необходимое время

- ✦ Два-три занятия по 45 минут.

Гоночные машинки на резиновой ленте



Материалы для учащихся Автомобили и автомобилестроение

◆ Краткая история автомобиля

Автомобиль, каким мы его знаем, — это результат эволюции, длившейся несколько сотен лет. В свое время над подобными транспортными средствами задумывались Леонардо да Винчи и Исаак Ньютон. Первый автомобиль с паровым двигателем сконструировал в XVIII в. Николя Куньо. Около 1830 г. шотландец Роберт Андерсон изобрел автомобиль с электрическим двигателем. В 1876 г. Николаус Отто построил первый газовый двигатель, что позволило в будущем создать автомобиль с бензиновым двигателем. Первые успешные автомобили с бензиновым двигателем спроектировали в 1885 г. Карл Бенц и Готтлиб Даймлер. Пионерами массового производства таких автомобилей были Рене Панар, Эмиль Левассор и братья Пежо во Франции, а также братья Дюреа, Эли Олдс и Генри Форд в США.



◆ Современные автомобили

Даже в наше время развитие автомобилей не прекращается — сейчас они различных цветов, форм и размеров. Их отличают инновационные характеристики, такие как GPS, интерфейс iPod, задние видекамеры или автоматическая система параллельной парковки.

На некоторых рынках основными критериями являются размер и производительность. Один из самых компактных автомобилей, Smart Car, представил в 1998 г. изобретатель часов Swatch Николас Хайек. Длина Smart Car составляет около 2,5 метра, а ширина и высота — 1,5 метра, что делает этот автомобиль идеальным для переполненных городов. Заявленный расход бензина Smart Car Fortwo — 0,05 литра на километр в городе и 0,03 литра на километр за городом.



Некоторые из наиболее значительных инноваций в автомобилестроении касаются двигателей и топлива. Рыночное предложение, цена и влияние сжигаемого топлива на окружающую среду побудили многие автомобильные компании создать модели, использующие экологичные технологии или альтернативные виды энергии. Гибридные автомобили сочетают бензиновый двигатель с электромотором. Некоторые из таких автомобилей необходимо подключать к сети питания и заряжать; они даже могут производить электричество. Моторы электромобилей работают от электрических аккумуляторов. Некоторые автомобили рассчитаны на альтернативные виды топлива, такие как этиловый спирт или биодизель. В настоящее время разрабатываются автомобили с водородным двигателем. Еще одно направление исследований, которые ведут компании по всему миру, — это создание автомобиля, работающего на сжатом воздухе.

Гоночные машинки на резиновой ленте



Материалы для учащихся Автомобили и автомобилестроение

◆ Автомобилестроение

Инженеры-автомобилестроители разрабатывают автомобили для жизни, работы и развлечений. Они занимаются всеми аспектами инженерного проектирования: от исходного плана до производства. Они разрабатывают, тестируют и дорабатывают автомобили, делая их более безопасными, комфортными, удобными и практичными, а также приводят их в соответствие с требованиями потребителя. Задачи инженеров-автомобилестроителей можно разделить на три основные категории: проектирование, разработка и производство. Некоторые инженеры отвечают за проектирование основных компонентов или систем автомобиля, таких как тормозная система или двигатель. Работа инженеров, специализирующихся на исследованиях и разработке, состоит в решении технических задач. Инженеры-технологи планируют непосредственно процессы производства автомобиля.

Вот несколько научных понятий, о которых следует помнить при разработке и тестировании машинки на резиновой ленте.

◆ Энергия

Энергия — это способность выполнить работу. Существует два основных типа энергии: потенциальная и кинетическая. Потенциальная энергия — это механическая энергия, обусловленная положением тела. Ее также называют энергией покоя. Стоящий автомобиль обладает потенциальной энергией. Кинетическая энергия — это механическая энергия, обусловленная движением тела. Чтобы автомобиль поехал, потенциальную энергию необходимо преобразовать в кинетическую.

◆ Законы движения Ньютона

Исаак Ньютон (1642—1727 гг.) — блестящий физик, математик и астроном, считающийся одним из наиболее влиятельных ученых в истории человечества. Он рассматривал множество явлений, одним из которых было движение тел и систем. На основе своих наблюдений он сформулировал три закона движения, которые вошли в его фундаментальный труд «Математические начала натуральной философии» (1686 г).

Первый закон Ньютона гласит: любое тело при отсутствии на него внешних воздействий сохраняет состояние покоя или равномерного прямолинейного движения. Этот закон также называют законом инерции.

Второй закон Ньютона гласит: ускорение тела прямо пропорционально равнодействующей всех приложенных к нему сил и обратно пропорционально его массе. Направление ускорения совпадает с направлением равнодействующей. Второй закон Ньютона можно записать в виде формулы $F = ma$.

Третий закон Ньютона гласит: каждому действию всегда соответствует равное и противоположное противодействие.

Гоночные машинки на резиновой ленте



Листы для работы учащихся Проектирование машинки на резиновой ленте

Вы — группа инженеров, перед которой стоит задача спроектировать машинку на резиновой ленте из подручных материалов. Она должна проехать по прямой как минимум 3 метра и не выйти за пределы трека шириной 1 метр. Выиграет машинка, которая проедет наибольшее расстояние.

◆ Этап планирования

В команде обсудите задачу, которую вам предстоит решить. Разработайте и согласуйте проект машинки. Определите, какие материалы вам понадобятся.

Начертите схему своей конструкции в поле ниже, не забудьте дополнить эскиз описанием и указать количество деталей, которые вам потребуются. Представьте свой проект классу.

После совместного обсуждения можно изменить план своей команды.

Проект

Необходимые материалы:

Гоночные машинки на резиновой ленте



Лист для работы учащихся (продолжение)

◆ Этап конструирования

Соберите машинку на резиновой ленте. Во время изготовления вам могут понадобиться дополнительные материалы или может потребоваться изменить конструкцию. Это нормально. Сделайте новый эскиз и внесите изменения в список материалов.

◆ Этап тестирования

Группы испытывают свои машинки на резиновой ленте. Они должны проехать по прямой не менее 3 метров и не выйти за пределы трека шириной 1 метр. Рассчитайте скорость своей машинки (расстояние, которое она преодолела за единицу времени). Понаблюдайте за испытаниями других команд и посмотрите, как работают различные конструкции.

Показатели машинки			
	Расстояние, которое машинка проехала по треку (м)	Время, которое машинка оставалась на треке (с)	Скорость (м/с)
Тест 1			
Тест 2			
Тест 3			
Среднее значение			

◆ Этап оценки

Оцените результаты своей команды, заполните оценочный лист и представьте свои достижения классу.

Этот лист служит для оценки результатов вашей группы на занятии «Гоночные машинки на резиновой ленте».

1. Удалось ли вам сконструировать машинку на резиновой ленте, которая проехала 3 метра по прямой и не вышла за пределы трека? Если да, то как далеко он уехала? Если нет, то в чем причина неудачи?

Гоночные машинки на резиновой ленте



Лист для работы учащихся (продолжение)

2. Обменивались ли вы материалами с другими командами? Как это происходило?
3. Какую максимальную скорость развила ваша машинка?
4. Приходилось ли вам во время изготовления пересматривать изначальный проект или просить дополнительные материалы? Почему?
5. Если бы у вас был доступ к материалам, отличным от предоставленных, что бы запросила ваша команда? Почему?
6. Должны ли инженеры корректировать свои изначальные планы в ходе создания систем или изделий? Почему?

Гоночные машинки на резиновой ленте



Лист для работы учащихся (продолжение)

7. Если бы вам пришлось начать все с начала, как изменился бы ваш проект? Почему?

8. Какие проекты или методы других групп показались вам удачными?

9. Как вы считаете, удалось бы вам выполнить этот проект без команды? Поясните свой ответ.