



Спроектируйте и создайте более совершенный пакет для конфет



Предлагается веб-сайтом «Попробуй себя инженером» - www.tryengineering.org
Нажмите здесь, чтобы оставить свои комментарии в отношении данного занятия.

Тема занятия

Продемонстрировать, каким образом различия дизайна могут влиять на успех окончательного изделия – в данном случае, на примере пакета для конфет. Для оценки дизайна, выполнения разработки и создания более совершенного пакета для конфет учащиеся работают в парах.

Краткий обзор занятия

Работа по разработке и созданию более совершенного пакета для конфет предполагает, что учащиеся будут работать в парах над проектированием, созданием и тестированием пакета для конфет. Учащиеся попытаются определить объем, а также прочность изделия по своему первоначальному плану, нарисовать дизайн, создать модель пакета для конфет и затем протестировать свой пакет с использованием грузов. После тестирования учащиеся внесут изменения в дизайн придуманного ими пакета и затем проведут повторное тестирование. Работающие в парах учащиеся предлагают свои предположения, сравнивают результаты и обсуждают результаты своей работы.

Возрастной уровень

8-18.

Задачи

- ✦ Узнать о том, как дизайн изделия влияет на его функциональные качества.
- ✦ Разработать более совершенный пакет для конфет, используя научные, математические и инженерные концепции и приложения.
- ✦ Создать более совершенный пакет для конфет, используя научные, математические и инженерные концепции и приложения.
- ✦ Использовать процесс инженерного проектирования в целях решения задачи.
- ✦ Прибегнуть к сбору и анализу данных в рамках решения задачи.

Предполагаемые результаты для учащихся

В результате такой работы, учащиеся должны получить базовые знания в отношении:

- ✦ процесса инженерных разработок;
- ✦ коллективной работы в рамках процесса разработки;
- ✦ подготовки и тестирования прогнозов;
- ✦ трудностей, связанных с разработкой изделия.

Работа в рамках занятия

Группы учащихся выполняют разработку пакета для конфет и попытаются предсказать вместимость и прочность своего изделия. После этого учащиеся изготовят модель изделия согласно своему дизайну, внесут изменения к разработке, изготовят улучшенный пакет, повторно протестируют изделие с использованием груза, обсудят результаты работы и поделятся своими выводами.

Ресурсы / материалы

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

Соответствие курса учебной программе

См. прилагаемый лист в отношении соответствия курса учебной программе.

Ресурсы Интернета:

- ✦ «Попробуй себя инженером» (www.tryengineering.org).
- ✦ Виртуальный музей ИИЭИЭ (www.ieee-virtual-museum.org).
- ✦ «Стандарты технологической грамотности» Международной Ассоциации преподавания технологических дисциплин: материалы по изучению технологий (www.iteawww.org/ТАА/Publications/STL/STLMainPage.htm).
- ✦ Сборник стандартов и эталонов «McREL» (www.mcrel.org/standards-benchmarks) - подборка данных о стандартах в рамках учебной программы «К-12»; предусмотрены возможности поиска и просмотра.
- ✦ Национальный совет преподавателей математики – «Принципы и стандарты школьного преподавания математических дисциплин» (www.nctm.org/standards).
- ✦ «Национальные стандарты США в отношении преподавания научных дисциплин» (www.nsta.org/standards).
- ✦ Проект «стань лидером» (www.pltw.org).
- ✦ История бумажных пакетов (www.eurosac.org/uk/history.htm).

Рекомендуемая литература

- ✦ Margaret Knight: Girl Inventor, by Marlene Targ Brill (Millbrook Press, ISBN: 0761317562)
- ✦ Packaging Prototypes: Design Fundamentals, by Edward Denison and Richard Cawthray (Rotovision, ISBN: 2880463890)
- ✦ 50 Trade Secrets of Great Design: Packaging, by Stafford Cliff (Rockport Publishers, ISBN: 1564968723)

Факультативное составление эссе

- ✦ Напишите эссе (или параграф), объясняющее, как удалось обеспечить достаточную прочность для картона, используемого для производства молочных пакетов, так, чтобы такой картон мог использоваться с жидким содержимым.

Ссылки

Пэм Ньюберри (, проект «стань лидером» (www.pltw.org)
Дуг Горхам (Doug Gorham), ИИЭИЭ (www.ieee.org/organizations/eab/preccollege/tispt)

Спроектируйте и создайте более совершенный пакет для конфет



Для преподавателей: соответствие курса учебной программе

Обратите внимание: все планы занятий данного блока построены в соответствии с «Национальными стандартами США в отношении преподавания научных дисциплин» (U.S. National Science Education Standards) (разрабатываются Национальным исследовательским советом (National Research Council) и утверждаются «Национальной ассоциацией преподавателей научных дисциплин» (National Science Teachers Association) и, если данное применимо, «Стандартами технологической грамотности» Международной Ассоциации преподавания технологических дисциплин () и «Принципами и стандартами школьного преподавания математических дисциплин» Национального совета преподавателей математики ()).

◆ «Национальные стандарты США в отношении преподавания научных дисциплин», ступень «К-4» (возраст 4 - 9)

СОДЕРЖАНИЕ – УРОВЕНЬ «А»: наука как процесс познания

В результате такой работы учащиеся должны:

- ✦ развить способности, необходимые для научного познания;
- ✦ прийти к пониманию, в чем состоит процесс научного познания в конкретном случае.

СОДЕРЖАНИЕ – УРОВЕНЬ «В»: физика

В результате такой работы учащиеся должны получить базовые знания в отношении таких вопросов, как:

- ✦ свойства объектов и материалов.

◆ «Национальные стандарты США в отношении преподавания научных дисциплин», классы 5-8 (возраст 10 - 14)

СОДЕРЖАНИЕ – УРОВЕНЬ «А»: наука как процесс познания

В результате такой работы учащиеся должны:

- ✦ развить способности, необходимые для научного познания;
- ✦ прийти к пониманию, в чем состоит процесс научного познания в конкретном случае.

СОДЕРЖАНИЕ – УРОВЕНЬ «В»: физика

В результате такой работы учащиеся должны получить базовые знания в отношении таких вопросов, как:

- ✦ свойства и изменение свойств вещества.

◆ «Принципы и стандарты школьного преподавания математических дисциплин» (возраст 6 - 18)

Анализ данных и принципы вероятности

- Учебные программы от подготовительной ступени детского сада до 12-го класса должны позволить учащимся:

- ✦ формулировать вопросы, ответы на которые могут быть получены с помощью данных, а также собирать, организовывать и представлять соответствующие данные для ответа на такие вопросы;
- ✦ уметь предвидеть и оценивать возможные помехи и препятствия, а также строить прогнозы, исходя из имеющихся данных.

◆ «Стандарты технологической грамотности» – любой возраст

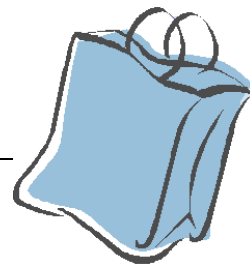
Спроектируйте и создайте более совершенный пакет для конфет

Стр. 3 из 10

Проектирование

- ✦ Уровень 8: учащиеся приобретут базовые знания в отношении важных элементов проектирования.
- ✦ Уровень 9: учащиеся приобретут базовые знания в отношении инженерного проектирования.
- ✦ Уровень 10: учащиеся узнают о работе по устранению неполадок, исследовательских усилиях, изобретательском процессе и реализации нововведений, а также экспериментальной деятельности в области решения проблем.

Спроектируйте и создайте более совершенный пакет для конфет



Для преподавателей: материалы для преподавателей

◆ Материалы:

- Листы для работы учащихся
- Чертежная бумага и карандаш
- Стандартные пакеты для упаковки обедов
- Широкая липкая лента
- Шпагат
- Линейки
- Ножницы
- Цветные мелки
- Весы - например, пружинные весы
- Мерные чашки
- Книжки, небольшие бутылки различного размера, наполненные водой, пакеты конфет, кубики или иные предметы, используемые в качестве грузов
- Предметы или вещества для проверки вместимости, например рис или конфеты



◆ Необходимое время

Два классных часа

◆ Работа

1. Разделите учащихся на пары и раздайте каждому вспомогательные материалы для учащихся. (Обратите внимание: такие материалы могут быть розданы накануне вечером, как задание для прочтения дома.)
2. Поговорите о производстве бумажных пакетов и приведите несколько примеров дизайна пакетов, которыми могли бы воспользоваться учащиеся. Попросите учащихся сравнить дизайн пакетов и поделиться предположениями, какие из них отличались бы наибольшей вместимостью и выдерживали бы наибольший вес.
3. Раздайте каждому из учеников листы для работы учащихся и разберите проект с группами учеников. Группы:
 - разрабатывают дизайн пакета для конфет;
 - создают модель пакета по своему дизайну;
 - высказывают предположения в отношении вместимости пакета и веса, который выдерживал бы такой пакет;
 - проверяют вместимость пакета и выдерживаемый им вес;
 - перегружают пакет, чтобы пакет не выдержал слишком большой вес;
 - вносят изменения в дизайн своего пакета с тем, чтобы пакет мог выдерживать больший вес;
 - создают модель по улучшенному дизайну;
 - тестируют вторую модель;
 - заполняют листы для работы учащихся;
 - сообщают классу о результатах своей работы и сравнивают/противопоставляют такие результаты.



Спроектируйте и создайте более совершенный пакет для конфет



Материалы для учащихся:

история бумажного пакета и изобретатели, работавшие над ним

◆ История бумажного пакета и изобретатели, работавшие над ним

С течением лет было разработано множество вариантов дизайна пакетов. Такие пакеты делаются из различных материалов (бумага, пластик, картон) и выполняются в различных формах. Считается, что процесс автоматического складывания и склеивания бумаги, позволяющий получить квадратное или прямоугольное основание бумажного пакета, был придуман женщиной-изобретателем по имени Маргарет Найт (1838-1914) из города Йорк, штат Мэн. Еще ребенком, Маргарет часто проектировала или меняла дизайн механических частей самых разных изделий, от воздушного змея до санок. Став старше, она первое время работала в компании по выпуску бумажных пакетов «Columbia Paper Bag Company» в г. Спрингфилд, штат Массачусетс. В то время бумажные пакеты складывались и склеивались практически наподобие конвертов. По окончании своей смены Маргарет стала работать над разработкой машины, которая бы автоматически складывала и склеивала квадратные или прямоугольные основания, необходимые для бумажных пакетов.

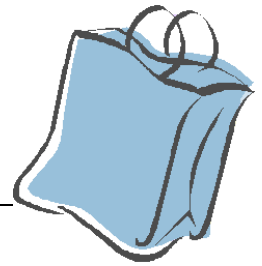


Наконец, ей удалось найти решение, которое, по ее мнению, должно было работать. Слесарю из Бостона она поручила изготовить стальную модель такого изделия, что позволило бы ей обратиться за патентом на изобретение. Изначально, предложенная ею разработка была проигнорирована, так как работавшие на фабрике мужчины-рабочие скептически отнеслись к тому, что «может знать женщина об устройстве машин». В 1870 году Маргарет Найт все-таки получила патент за изобретенную ей машину, но прежде она была вынуждена пройти через судебное разбирательство с человеком по имени Чарльз Аннан, попытавшимся присвоить ее разработку и самостоятельно запатентовать такое изделие! На сегодняшний день Маргарет Найт часто называют «матерью» пакета для упаковки продуктов. Со временем она создала деловое партнерство с человеком из города Ньютон, штат Массачусетс, и в 1870 году в

г. Хартфорд, штат Коннектикут, открыла компанию для работы со своим изобретением, «Eastern Paper Bag Company». Сейчас изобретенная Маргарет машина выставлена в Институте Смитсона в г. Вашингтон. Зайдите по адресу: www.smithsonianlegacies.si.edu/objectdescription.cfm?ID=92, чтобы увидеть фотографию ее машины. За дополнительной информацией по истории бумажных пакетов, посетите страницу: www.eurosac.org/uk/history.htm.



Спроектируйте и создайте более совершенный пакет для конфет



Материалы для учащихся: задача перед учащимися

◆ Задача перед учащимися

Вы и Ваш партнер работаете в кондитерском магазине «Sweet-Tooth». Недавно женщина - Ваш начальник узнала о том, что покупателям хотелось бы использовать пакеты для конфет, которые отличались бы привлекательностью и были бы более функциональны, по сравнению с теми, которые в настоящее время используются при совершении покупок в магазине. Ваш начальник попросила Вас разработать и создать новый улучшенный пакет для конфет, который характеризовался бы прочностью, функциональностью и был бы привлекателен внешне. Ей хотелось бы получить такой пакет для конфет, который выдерживал бы максимальную нагрузку и отличался бы привлекательностью, однако она не назвала точные параметры максимальной величины или же точный вес, который должен выдерживать такой пакет.

Вы узнали, что прочность пакета будет зависеть от дизайна, а также способов изготовления, равно как и используемых материалов. Вам понадобится проверить Ваш пакет для конфет на прочность, внести изменения к его дизайну и провести повторную проверку. Для определения, каким образом можно было увеличить прочность Вашего пакета для конфет, а также для установления вместимости и определения веса, который может выдержать пакет, возможно, потребуется провести определенные измерения.

Задание

1. Работая в группе, обсудите и договоритесь о дизайне для своего пакета. (Обратите внимание: если Вы решите укоротить пакет, отрежьте по высоте пакета не более 2-х дюймов (5 см).)
2. Начертите план Вашего проекта в прилагаемом листе для работы учащихся.
3. На основе своей разработке изготовьте модель пакета для конфет.
4. Рассчитайте приблизительную вместимость пакета.
5. Постройте предположение о том, какой вес сможет выдержать такой пакет. (Обратите внимание: бутылка воды емкостью 8 унций жидкости (0.23 литра) весит 9.7 унций (275 г).
6. Проверьте прочность своего пакета, взяв пакет за ручки и наполняя его грузами до тех пор, пока пакет не порвется.
7. Обсудите изменения и согласуйте новый вариант пакета для конфет.
8. Начертите план своего нового варианта в прилагаемом листе для работы учащихся.
9. Изготовьте вторую модель пакета для конфет на основе измененного плана.
10. Проверьте прочность новой модели Вашего пакета.
11. Сообщите классу о результатах работы своей группы.

Спроектируйте и создайте более совершенный пакет для конфет

Лист для работы учащихся:
проектируем более совершенный пакет для конфет

◆ Дизайн пакета для конфет

В приводимом ниже квадрате, нарисуйте первый вариант согласованного Вашей группой пакета для конфет. Укажите величину пакета, перечислите материалы, которые понадобятся для его создания, а также укажите предположительный вес, который мог бы выдержать такой пакет.

Необходимые материалы:

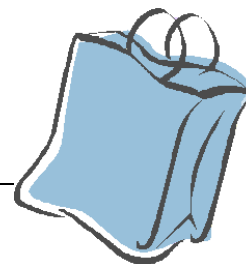
Предполагаемая вместимость:

Предполагаемый вес, который может выдержать пакет:

Фактическая вместимость:

Фактический вес, который может выдержать пакет:

Спроектируйте и создайте более совершенный пакет для конфет



Лист для работы учащихся:
проектируем более совершенный пакет для конфет

◆ Дизайн пакета для конфет

После того, как Вы протестировали свой первоначальный вариант и наполнили пакет грузом, достаточным для того, чтобы пакет разорвался, измените дизайн и нарисуйте измененный вариант в квадрате ниже.

Чем этот вариант отличается от предыдущего?

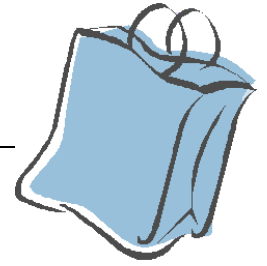
Предполагаемая вместимость для нового варианта:

Предполагаемый вес, который может выдержать пакет, для нового варианта:

Фактическая вместимость:

Фактический вес, который может выдержать пакет:

Спроектируйте и создайте более совершенный пакет для конфет



Лист для работы учащихся:
проектируем более совершенный пакет для конфет

◆ Результаты

После того, как Вы создали свой пакет для конфет и протестировали его, ответьте на приводимые ниже вопросы.

1. Какой вместимостью характеризовался пакет на этапе тестирования Вашего начального образца?
2. Какой вес выдерживал Ваш пакет?
3. Пришлось ли Вам изменить дизайн своего начального образца?
Если да, то почему? К каким выводам Вы пришли благодаря изменениям дизайна?
Если нет – почему Вы пришли к выводу, что Ваш начальный образец сразу же оказался удачным решением?
4. Если выделить что-то одно, что понравилось мне в отношении нашего дизайна, то это...
5. Если выделить что-то одно, что не понравилось мне в отношении нашего дизайна, то это...
6. Если, исходя из результатов практического опыта, выделить что-то одно, что я бы изменил в предложенном нами варианте дизайна, то это...
7. Какими технологическими, научными и математическими концепциями Вы воспользовались при разработке начального варианта изделия?

Спроектируйте и создайте более совершенный пакет для конфет

Стр. 10 из 10

Материал подготовлен ИИЭИЭ, как часть веб-сайта «Попробуй себя инженером» -
www.tryengineering.org