Д. И. Прохоров, М. В. Евланов

ИССЛЕДУЕМ, ПРОЕКТИРУЕМ, СОЗДАЁМ

ТЕХНИКО-КОНСТРУКТОРСКОЕ НАПРАВЛЕНИЕ

Образовательные проекты

7 – 9 классы

КОМПЛЕКТЫ ЗАДАНИЙ

Пособие для учащихся учреждений образования, реализующих образовательные программы общего среднего образования, с белорусским и русским языками обучения и воспитания

Рекомендовано государственным учреждением образования «Академия образования»

Минск
2026

СОДЕРЖАНИЕ

1. ИССЛЕДОВАНИЕ РАЗЛИЧНЫХ КОНСТРУКЦИЙ САМОЛЕТИКОВ ИЗ БУМАГИ 3
2. ВЕТРЯНОЙ ПРОПЕЛЛЕР 7
3. МОДЕЛЬ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ 11
4. ПОДСТАВКА ДЛЯ МОБИЛЬНОГО ТЕЛЕФОНА ИЗ ПАЛОЧЕК ОТ МОРОЖЕНОГО 14
5. ТАУМАТРОП 21
6. ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ ПОДЪЕМНИК ИЗ ШПРИЦОВ 26
7. САМОДЕЛЬНЫЙ КАЛЕЙДОСКОП: ИЗУЧЕНИЕ СИММЕТРИИ И ОТРАЖЕНИЙ 30
8. САМОДЕЛЬНЫЕ ЛАБИРИНТЫ: ОТ ГЕОМЕТРИИ К ЛОГИКЕ 34
9. КОНСТРУИРОВАНИЕ МАКЕТА КОЛЕСА ОБОЗРЕНИЯ 38
10. КОНСТРУИРОВАНИЕ КАТАПУЛЬТЫ 43
11. СУХОГРУЗ ИЗ ФОЛЬГИ 47
12. БАТАРЕЙКА ИЗ ЧАЙНОГО ГРИБА: БИОЛОГИЧЕСКИЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ 53
13. САМОДЕЛЬНАЯ СОЛНЕЧНАЯ ПЕЧЬ: ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭНЕРГИЯ ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ПИЩИ 56
14. САМОДЕЛЬНЫЙ ЗООТРОП: АНИМАЦИЯ ЧЕРЕЗ ОПТИЧЕСКИЕ ИЛЛЮЗИИ 60

ИССЛЕДОВАНИЕ РАЗЛИЧНЫХ КОНСТРУКЦИЙ САМОЛЕТИКОВ ИЗ БУМАГИ

Выполняя данный проект, вы узнаете удивительную историю бумажных самолетиков – от древних оригами до современных спортивных рекордов. Вы научитесь создавать различные модели бумажных самолетиков и исследовать их летные характеристики. Вы освоите навыки моделирования, проведения экспериментов и работы в команде для достижения наилучших результатов.

Цель проекта: изучение принципов создания моделей самолетиков из бумаги (традиционный, дротик, с утяжелением), их моделирование, исследование дальности и продолжительности полета.

При выполнении проекта вы сможете:

изучить характеристики различных конструкций бумажных самолетиков, и на основе этого исследования освоить технологию создания и сборки трех основных типов моделей: традиционного, дротика и модели с утяжелением;

провести необходимые расчеты и измерения параметров моделей (размах крыла, балансировка, расположение утяжелителей) для обеспечения оптимальных летных характеристик, а также разработать методику сравнительного эксперимента по оценке дальности и продолжительности полета;

найти, проанализировать и систематизировать информацию, касающуюся истории бумажного авиамоделирования и конструктивных особенностей различных схем, для обоснования выбора исследуемых моделей и прогнозирования их летных качеств;

оформить созданные модели самолетиков, провести их сравнительное тестирование, зафиксировать результаты в таблицах и создать итоговую презентацию проекта, отражающую все этапы исследовательской и практической работы.

Оборудование и необходимые материалы: планшет или компьютер с доступом в интернет, листы плотной бумаги разных форматов (А3, А4), утяжелители (скрепки, небольшие скобы), простой карандаш, ластик, скотч, клей-карандаш, канцелярские ножницы, рулетка или сантиметровая лента, секундомер.

Ход выполнения проекта

Шаг 1. Погружение в проблему и исследование

Изучите историю создания бумажных самолетиков. Узнайте, что первые бумажные модели появились более 2000 лет назад в Китае, где была изобретена бумага.

Проанализируйте, чем отличаются различные конструкции бумажных самолетиков и как эти отличия влияют на их полет (см. рисунок).

Шаг 2. Планирование и разработка

Распределитесь по группам. Создайте эскизы трех основных типов самолетиков: традиционного, дротика и модели с утяжелением (см. рисунок). Определите оптимальные размеры для каждой модели. Разработайте план эксперимента по тестированию летных характеристик самолетиков.

Традиционный

Дротик

С утяжелением

Рис. Модели самолетиков из бумаги

Шаг 3. Практическая реализация

Аккуратно и точно соберите все три модели самолетиков, строго следуя выбранным схемам сборки. Для модели с утяжелением поэкспериментируйте с расположением груза (скрепок) – в носу, в центре или в хвосте. Проверьте симметричность крыльев и надежность всех сгибов.

Шаг 4. Тестирование и анализ

Проведите серию запусков каждой модели в одинаковых условиях. Измерьте дальность полета и время нахождения в воздухе. Составьте таблицу для записи результатов (таблица). Проведите не менее 5 запусков каждой модели для получения достоверных данных. Зафиксируйте траекторию полета и поведение каждой модели в воздухе.

Таблица – Характеристики полета различных моделей самолетиков из бумаги

Тип модели	**Дальность полета**	**Время нахождения в воздухе**	**Траектория полета**
Традиционный			
Дротик			
С утяжелением			

Шаг 5. Подготовка отчета и презентации

На этом этапе вам необходимо структурировать и красиво представить всю проделанную работу. Это покажет, насколько глубоко вы изучили тему и как эффективно работали в команде.

Соберите все материалы, которые у вас получились на предыдущих этапах: фотографии готовых моделей, таблицы с результатами испытаний, черновики расчетов, заметки из интернета об истории бумажных самолетиков.

Организуйте их в логической последовательности: от изучения истории и принципов аэродинамики до создания моделей и проведения экспериментов.

Распределите, кто из членов команды отвечает за оформление каждого элемента отчета и презентации.

Проведите финальное обсуждение, чтобы проверить, все ли понятно и логично изложено.

Возможные варианты оформления результатов своей работы:

1. Текст (письменный отчет или разделы в презентации). Текст должен быть кратким, четким и отвечать на основные вопросы проекта.

Введение: кратко опишите, что такое бумажные самолетики и почему их изучение интересно с научной точки зрения. Упомяните, что это не просто игрушка, а объект для изучения аэродинамики.

Цель и задачи: четко повторите, что вы планировали сделать – изучить конструкции, построить модели и исследовать их полет.

Теоретическая часть: объясните своими словами, на каких физических принципах основан полет (подъемная сила крыла, сопротивление воздуха, центр тяжести). Опишите, чем отличаются конструкции «традиционный», «дротик» и «с утяжелением».

Практическая часть: опишите процесс сборки каждой модели – с какими трудностями столкнулись (например, добиться симметрии крыльев) и как их преодолели. Расскажите о проведении эксперимента – как измеряли дальность и время полета.

Заключение и выводы: сделайте выводы. Какая модель показала лучшие результаты по дальности полета, а какая – по времени? Подтвердились ли ваши первоначальные предположения? Что было самым сложным и самым интересным в работе?

2. Фотографии и видеозаписи помогут наглядно показать вашу работу.

Фотоколлаж процесса: сделайте серию фотографий, которые показывают ключевые моменты работы: «изучение схем складывания», «процесс сборки моделей», «готовые самолетики», «проведение испытаний», «измерение результатов».

Видеозапись полетов: снимите на видео полеты разных моделей. Это поможет проанализировать траекторию и стабильность полета. Можно создать короткий смонтированный ролик.

3. Таблицы делают ваши расчеты и наблюдения наглядными и профессиональными. Заполните таблицу.

Таблица – Сравнительный анализ моделей

Критерий	**Традиционный**	**Дротик**	**С утяжелением**
Простота сборки			
Стабильность полета			
Дальность полета			
Время в воздухе			

4. Другие формы представления результатов.

Презентация: объедините все элементы (текст, таблицы, фотографии, видео) в единую компьютерную презентацию. Сделайте ее красивой, но не перегружайте текстом – главное должны рассказывать вы.

Стендовый доклад (постер): для защиты проекта можно оформить все на одном большом листе ватмана, разместив текст, таблицы и фотографии в логическом порядке. Разместите в центре ваши лучшие модели.

Демонстрация моделей: подготовьте свои модели для живого показа. Будьте готовы продемонстрировать полет лучшего самолетика.

Комбинируя эти формы, вы создадите полноценный и убедительный отчет, который продемонстрирует всю глубину вашей работы над проектом.

Ожидаемые результаты

В результате проделанной работы вы расширите свои знания в истории авиации, закрепите практические умения проведения измерений, освоите технологии создания различных моделей бумажных самолетиков. Вы научитесь работать в команде, распределяя роли и совместно анализируя результаты экспериментов. После завершения работы вы сможете продемонстрировать созданные модели и представить итоги своего исследования в виде презентации.

ВЕТРЯНОЙ ПРОПЕЛЛЕР

Выполняя данный проект, вы изучите принципы преобразования энергии ветра в механическое движение, лежащие в основе работы ветряных мельниц и современных ветрогенераторов. Вы проведете необходимые расчеты для создания эффективной конструкции и исследуете факторы, влияющие на скорость вращения пропеллера. Вы освоите навыки работы в команде, распределяя роли для достижения общего результата.

Цель проекта: создание и исследование характеристик модели ветряного пропеллера из бумаги.

При выполнении проекта вы сможете:

исследовать принципы работы ветряного пропеллера;

провести необходимые расчеты длины лопастей, высоты основания для обеспечения устойчивости и эффективности модели;

проанализировать и обработать информацию об истории ветроэнергетики и особенностях конструкций ветряных пропеллеров;

создать действующую модель ветряного пропеллера из бумаги;

оформить модель, создать и защитить итоговую презентацию проекта, отражающую все этапы работы.

Оборудование и необходимые материалы: мобильный телефон с доступом в интернет, пластиковая трубочка, картонный цилиндр, плотная бумага, клей-карандаш, канцелярские ножницы, дырокол, линейка, твердое основание (картон или фанера размерами 10х10 см), простой карандаш, стирка (или другой небольшой груз для балансировки).

Ход выполнения проекта

Шаг 1. Погружение в проблему и исследование

Изучите историю использования энергии ветра: от классических мельниц до современных ветрогенераторов.

Найдите и проанализируйте информацию о ветряках в Республике Беларусь [3].

Проанализируйте, какие формы лопастей, по вашему мнению, являются наиболее эффективными (см. рисунок).

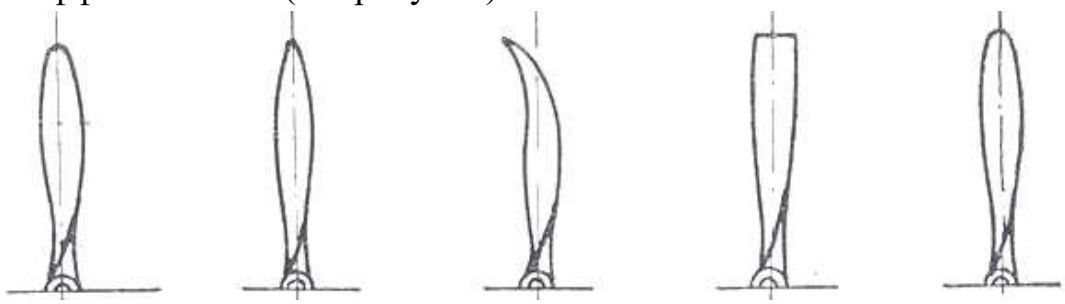

Рис. Формы лопастей ветряного пропеллера

Шаг 2. Планирование и разработка

Распределитесь по группам. Создайте эскизы и схемы будущего ветряного пропеллера, подобные примеру на рисунке.

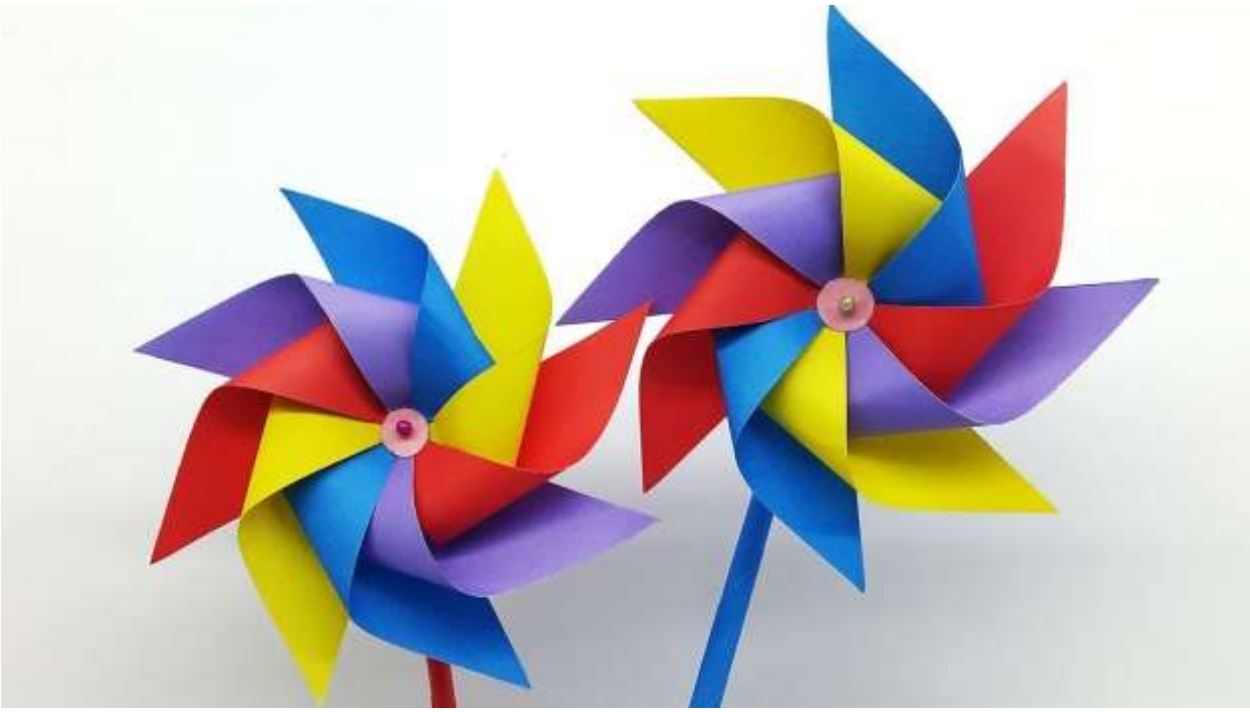

Рис. Модель ветряного пропеллера

Проведите расчеты: определите оптимальную длину и ширину лопастей, высоту стойки (картонного цилиндра) для вашей модели.

Продумайте способ крепления лопастей к оси (пластиковой трубочке) так, чтобы они могли свободно вращаться.

Шаг 3. Практическая реализация

Подготовьте детали: вырежьте лопасти из плотной бумаги, придайте им изгиб, подготовьте картонную стойку и основание.

Соберите модель: надежно закрепите стойку на основании, установите ось (пластиковую трубочку) в стойке с возможностью вращения, прикрепите лопасти к оси, соблюдая симметрию.

Проверьте сбалансированность пропеллера (при необходимости используйте стирку для балансировки).

Шаг 4. Тестирование и анализ

Проведите испытания модели: направьте на нее поток воздуха (например, от вентилятора, фена или просто подуйте).

Проанализируйте, насколько хорошо и быстро вращается пропеллер.

Проверьте устойчивость конструкции.

Экспериментально определите, как форма и угол изгиба лопастей влияют на скорость вращения.

Зафиксируйте результаты испытаний (сделайте фотографии, запишите наблюдения).

Шаг 5. Подготовка отчета и презентации

1. Соберите все материалы: фотографии, чертежи, результаты расчетов, заметки.

2. Организуйте их в логической последовательности.

3. Распределите, кто из членов команды отвечает за оформление каждого элемента.

Возможные варианты оформления результатов:

1. Текст (письменный отчет или разделы в презентации):

Введение: кратко опишите, что такое ветряная энергия и где она применяется.

Цель и задачи: четко сформулируйте, что вы планировали сделать.

Теоретическая часть: объясните своими словами, за счет чего вращается пропеллер.

Практическая часть: опишите процесс сборки, с какими трудностями столкнулись.

Заключение и выводы: ответьте на проблемные вопросы проекта. Какая форма лопастей оказалась самой эффективной? Что было самым сложным в работе?

2. Схемы:

Схема сборки: последовательность шагов по созданию модели.

3. Таблицы делают ваши расчеты наглядными и профессиональными (таблицы).

Таблица 1 – Расчет параметров модели

Элемент конструкции	**Материал**	**Размеры**	**Количество**
Лопасть пропеллера	Плотная бумага		
Стойка	Картонный цилиндр		
Ось	Пластиковая трубочка		
Основание	Картон/фанера		

Таблица 2. Результаты испытаний разных конструкций лопастей

№ испытания	**Форма лопасти**	**Угол изгиба**	**Скорость вращения (высокая/средняя/низкая)**	**Выводы**
1.	Прямоугольная			
2.	Узкая, длинная			
3.	Широкая, короткая			

4. Другие формы:

Фотоколлаж: ключевые этапы работы.

Презентация: объедините все элементы в единую компьютерную презентацию.

Стендовый доклад: оформите все на одном большом листе ватмана.

Ожидаемые результаты

В результате проделанной работы вы расширите свои представления о возобновляемых источниках энергии, закрепите практические умения работы с чертежами и проведения расчетов, научитесь создавать действующие модели. Выполняя данный проект, вы разовьете навыки работы в команде, совместно решая инженерные проблемы. После завершения работы вы сможете не только продемонстрировать работающую модель ветряного пропеллера, но и представить итоги своего исследования в виде презентации.

МОДЕЛЬ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ

Выполняя данный проект, вы совершите путешествие по просторам нашей космической семьи – Солнечной системе. Вы изучите планеты, их уникальные характеристики, порядок расположения и внешний вид. Работая в команде, вы распределите роли для достижения общего результата.

Цель проекта: создание и исследование компонентов модели Солнечной системы.

При выполнении проекта вы сможете:

исследовать объекты Солнечной системы, выявить их основные характеристики;

провести необходимые математические расчеты для определения масштаба планет в модели и расстояний между ними при создании модели Солнечной системы;

проанализировать и обработать информацию об истории открытия и названиях планет, для обоснования выбранных решений при создании модели;

оформить модель Солнечной системы, создать и защитить итоговую презентацию проекта, отражающую все этапы работы.

Оборудование и необходимые материалы: планшет (компьютер) с доступом в интернет, пластилин (не менее 8 цветов), твердое основание (картон или фанера размерами 50х45 см), простой карандаш, черный маркер, линейка, этикетки для подписей объектов, ножницы, наклейки для украшения (по желанию), фотокамера (можно использовать камеру смартфона).

Ход выполнения проекта

Шаг 1. Погружение в проблему и исследование

Изучите, какие объекты входят в состав Солнечной системы (см. рисунок).

Рис. Изображение Солнечной системы

Найдите и проанализируйте информацию об основных характеристиках планет: диаметр, расстояние до Солнца, цвет поверхности, наличие колец.

Исследуйте «проблему Плутона» – почему его статус изменился с планеты на карликовую планету.

Шаг 2. Планирование и разработка.

Распределитесь по группам. Создайте эскиз будущей модели Солнечной системы, расположив планеты в правильной последовательности.

Проведите расчеты: определите масштаб, в котором будете создавать модель, чтобы она поместилась на основании. Рассчитайте диаметры планет и расстояния от них до Солнца в выбранном масштабе.

Заполните таблицу расчетов (таблица).

Таблица – Расчет параметров для модели

Небесное тело	**Реальный диаметр, км**	**Расчетный диаметр в модели, мм**	**Реальное расстояние до Солнца, млн. км**	**Расчетное расстояние в модели, мм**
Солнце				
Меркурий				
Венера				
Земля				
Марс				
Юпитер				
Сатурн				
Уран				
Нептун				

Шаг 3. Практическая реализация

Из пластилина слепите планеты и Солнце, соблюдая размеры и цвета (см. рисунок).

Рис. Заготовки для модели Солнечной системы

На твердом основании с помощью карандаша, линейки и циркуля нанесите

орбиты планет.

Установите готовые планеты на их орбиты, используя зубочистки или клей.

Подпишите названия всех объектов Солнечной системы на этикетках (см. рисунок).

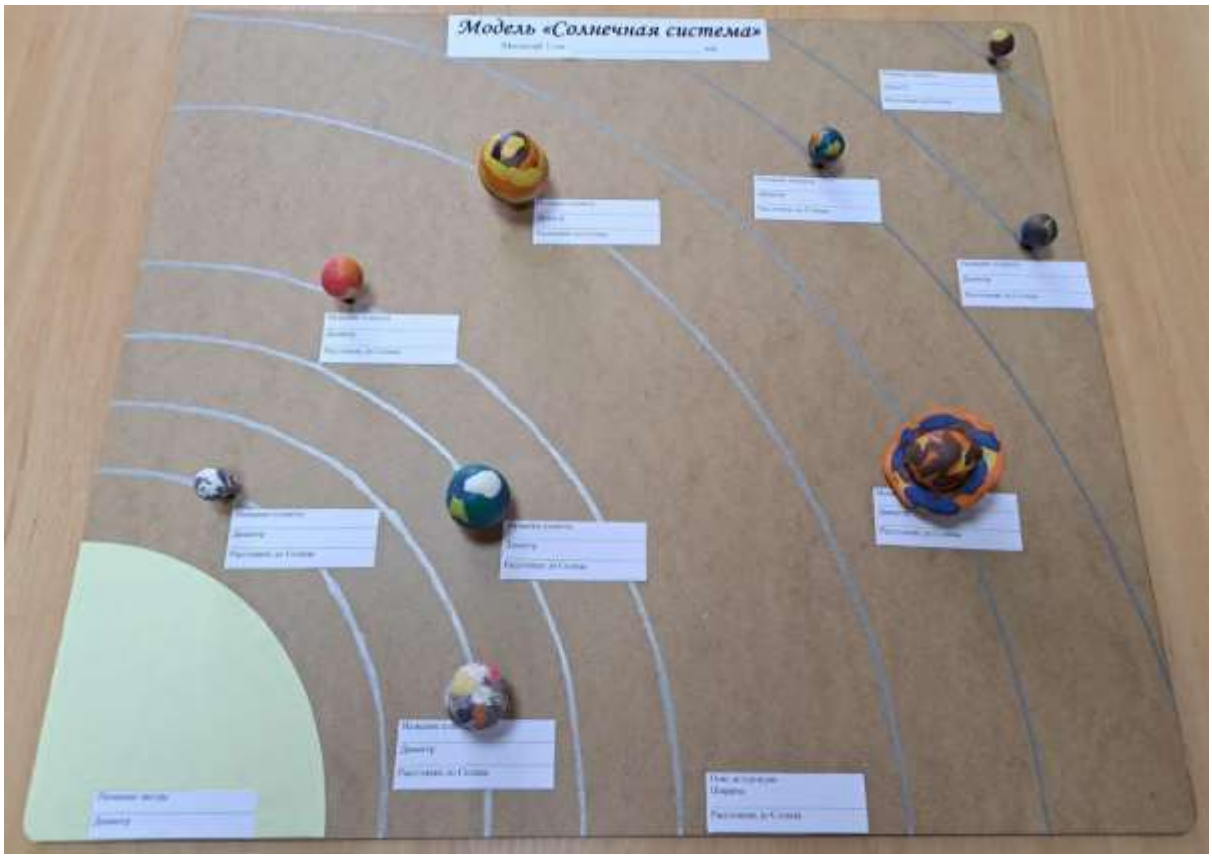

Рис. Модель Солнечной системы

Шаг 4. Тестирование и анализ

Проверьте модель на соответствие: правильная последовательность планет, относительные размеры, цвета.

Проанализируйте, насколько точно удалось передать масштабы Солнечной системы. В чем заключались главные трудности?

Зафиксируйте результаты (сделайте фотографии готовой модели).

Шаг 5. Подготовка отчета и презентации

На этом этапе вам необходимо структурировать и красиво представить всю проделанную работу.

1. Соберите все материалы: фотографии, таблицы расчетов, эскизы, заметки.

2. Организуйте их в логической последовательности.

3. Распределите, кто из членов команды будет представлять каждый раздел.

Возможные варианты оформления результатов:

1. Текст (письменный отчет или разделы в презентации):

Введение: что такое Солнечная система и почему интересно ее изучать.

Цель и задачи: четко повторите, что вы планировали сделать.

Теоретическая часть: кратко опишите планеты и их особенности.

Практическая часть: опишите процесс создания модели, с какими трудностями столкнулись при расчетах и сборке.

Заключение и выводы: что нового узнали, что было самым сложным и интересным.

2. Схемы помогут визуализировать ваши идеи и решения.

Схема сборки модели: последовательность шагов, как вы создавали модель. Можно пронумеровать шаги и использовать стрелки для указания порядка действий.

Шаг 1: Подготовка основания. Нанесение разметки для орбит планет с помощью карандаша, линейки и циркуля.

Шаг 2: Лепка Солнца и планет из пластилина. Соблюдение рассчитанных размеров и цветовой гаммы.

Шаг 3: Установка Солнца в центре основания.

Шаг 4: Последовательная установка планет на их орбиты, начиная от Меркурия и заканчивая Нептуном.

Шаг 5: Крепление планет к основанию (например, с помощью небольших кусочков пластилина или клея).

Шаг 6: Подписание всех объектов системы с помощью этикеток.

Схема масштабирования: упрощенный рисунок, который наглядно демонстрирует, как реальные космические расстояния и размеры были переведены в масштаб вашей модели.

Пример: «Если расстояние от Солнца до Нептуна (4500 млн. км) на модели равно 45 см, то масштаб составляет 1 см = 100 млн. км. Соответственно, диаметр Земли (12742 км) в этом масштабе будет равен 12,7 мм». На схеме это можно изобразить двумя параллельными шкалами: «Реальные размеры» и «Размеры в нашей модели».

Эскиз модели: ваш первоначальный чертеж с указанием основных размеров основания, радиусов орбит и предполагаемых диаметров планет.

3. Таблицы делают ваши расчеты наглядными и профессиональными (таблица).

Примечание: Размеры Солнца и планет в модели могут быть условно увеличены для наглядности, так как в истинном масштабе относительно расстояний они были бы почти невидимыми точками.

Таблица – Таблица проверки и анализа модели:

№ этапа	Действие	Результат	Вывод
1.	Проверили последовательность планет		
2.	Сравнили относительные размеры планет (Юпитер и Земля)		
3.	Оценили цвета планет		
4.	Измерили расстояния между планетами		
5.	Проверили устойчивость конструкции		

4. Другие формы представления результатов.

Фотоколлаж: сделайте серию фотографий, которые показывают ключевые моменты работы: «мозговой штурм», «процесс лепки», «разметка орбит», «сборка модели», «Готовая Солнечная система», «защита проекта».

Презентация: объедините все элементы (текст, схемы, таблицы, фотографии) в единую компьютерную презентацию. Сделайте ее красивой, но не перегружайте текстом – главное должны рассказывать вы. Используйте крупные, качественные изображения и лаконичные подписи.

Стендовый доклад (постер): для защиты проекта можно оформить все на одном большом листе ватмана, разместив текст, схемы, таблицы и фотографии в логическом порядке: цель, задачи, этапы работы, расчеты, фотопроцесс, выводы.

Комбинируя эти формы, вы создадите полноценный и убедительный отчет, который продемонстрирует всю глубину вашей работы над проектом.

Ожидаемые результаты

В результате проделанной работы вы расширите свои знания о космосе, закрепите практические умения работы с масштабом и проведения расчетов, научитесь создавать наглядные модели. Выполняя данный проект, вы научитесь работать в команде, распределяя роли и совместно решая проблемы. После завершения работы вы сможете не только продемонстрировать свою модель одноклассникам, но и представить итоги своего исследования в виде презентации.

ПОДСТАВКА ДЛЯ МОБИЛЬНОГО ТЕЛЕФОНА ИЗ ПАЛОЧЕК ОТ МОРОЖЕНОГО

Выполняя этот проект, вы превратите обычные палочки от мороженого в функциональный и стильный аксессуар. Вы исследуете, какие инженерные решения делают конструкцию устойчивой, познакомитесь с основами дизайна и проведете необходимые расчеты. Работая в команде, вы создадите две модели подставок – вертикальную и горизонтальную, – чтобы определить, какая из них более удобна в использовании. Этот проект покажет вам, как теория из уроков математики, физики и черчения находит применение в реальной жизни.

Цель проекта: создание и сравнение вертикальной и горизонтальной моделей подставок для мобильного телефона из палочек от мороженого.

При выполнении проекта вы сможете:

исследовать влияние материалов подставки на качество связи;

провести необходимые математические расчеты для определения количества, длины и пропорций палочек для каждой модели подставки;

разработать и собрать две устойчивые и эстетичные модели подставок (вертикальную и горизонтальную);

протестировать модели, сравнить их удобство и устойчивость;

оформить результаты работы в виде презентации и подготовиться к защите проекта.

Оборудование и необходимые материалы: палочки от мороженого (не менее 45 шт.), клей ПВА, канцелярские ножницы, простой карандаш, ластик («стирка»), линейка, мобильный телефон с доступом в интернет (для поиска информации и тестирования), фотокамера (можно использовать камеру смартфона).

Ход выполнения проекта

Шаг 1. Погружение в проблему и исследование

Изучите, как работает мобильная связь. Что такое сети 5G? Может ли деревянная подставка повлиять на прием сигнала?

Проанализируйте различные существующие модели подставок для телефонов (см. рисунок). Какие конструкции бывают? Что делает их устойчивыми?

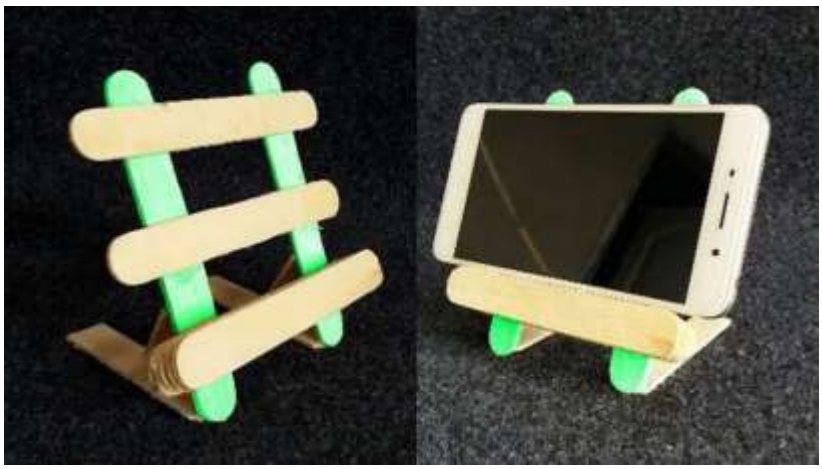

Рис. Модели подставок для телефонов из палочек от мороженного

Сформулируйте для себя ответы на проблемные вопросы:

Какая форма подставки (вертикальная или горизонтальная) наиболее удобна лично для вас?

Какими инженерными особенностями должна обладать подставка, чтобы быть надежной?

Шаг 2. Планирование и разработка

Распределитесь по группам. Создайте эскизы будущих подставок. Продумайте их внешний вид и основные размеры.

Проведите расчеты: определите, сколько палочек и какой длины вам потребуется для каждой модели (таблица).

Таблица 1. Расчет материалов

Элемент конструкции	**Модель (Вертик./Гориз.)**	**Количество палочек**	**Длина палочек (см)**	**Примечания**
Основание (рама)				
Опорная стенка				
Наклонный упор				

Нанесите необходимую разметку на палочки согласно вашим чертежам.

Шаг 3. Практическая реализация

Аккуратно и точно соберите сначала одну, затем вторую модель подставки, используя клей ПВА. Следите за тем, чтобы конструкция была ровной и симметричной.

Дайте клею полностью высохнуть.

Установите телефон на подставки и убедитесь, что они выполняют свою функцию.

Шаг 4. Тестирование и анализ

Проведите испытания моделей:

– проверьте устойчивость на разных поверхностях;

– оцените удобство просмотра информации и использования телефона в каждом положении;

– протестируйте, не перекрывает ли подставка динамики или камеру телефона;

– зафиксируйте результаты испытаний (сделайте фотографии, запишите наблюдения);

– сделайте вывод: какая из моделей оказалась более удачной и почему?

Шаг 5. Подготовка отчета и презентации

На этом этапе вам необходимо структурировать и красиво представить всю проделанную работу. Это покажет, насколько глубоко вы изучили тему и как эффективно работали в команде:

1. Соберите все материалы, которые у вас получились на предыдущих этапах: фотографии, черновики расчетов, схемы подставок, заметки из Интернета о мобильной связи.

2. Организуйте их в логической последовательности: от возникновения идеи до готового результата.

3. Распределите, кто из членов команды отвечает за оформление каждого элемента отчета и презентации.

4. Проведите финальное обсуждение, чтобы проверить, все ли понятно и логично изложено.

Возможные варианты оформления результатов своей работы:

1. Текст (письменный отчет или разделы в презентации). Текст должен быть кратким, четким и отвечать на основные вопросы проекта.

Введение: кратко опишите, почему подставка для телефона — это полезный аксессуар, и какова цель вашего проекта.

Цель и задачи: четко повторите, что вы планировали сделать (создать и сравнить две модели подставок).

Теоретическая часть: объясните своими словами, что вы узнали о принципах работы мобильной связи и какие инженерные принципы (устойчивость, центр тяжести, трение) были важны при создании подставок.

Практическая часть: опишите процесс сборки: с какими трудностями столкнулись (например, палочки не склеивались, конструкция была неустойчивой) и как их преодолели.

Заключение и выводы: сделайте выводы. Какая из подставок оказалась

удобнее и почему? Подтвердились ли ваши первоначальные предположения? Что было самым сложным и самым интересным в работе?

2. Схемы помогут визуализировать ваши идеи и решения.

Схема сборки: последовательность шагов, как вы склеивали палочки. Можно пронумеровать шаги и использовать стрелки.

Эскиз подставки: ваш первоначальный чертеж с указанием основных размеров и предполагаемых углов наклона.

Схема устойчивости: упрощенный рисунок подставки, где стрелками показано, как распределяется вес телефона и какие элементы обеспечивают равновесие.

3. Таблицы делают ваши расчеты и наблюдения наглядными и профессиональными (таблица).

Таблица 2 – Сравнительный анализ моделей

Критерий оценки (по 5-балльной шкале)	**Вертикальная подставка**	**Горизонтальная подставка**
Устойчивость		
Удобство просмотра		
Удобство зарядки		
Эстетичность		
Итоговый вывод (например: «Удобна для видеозвонков, но менее устойчива»)		

4. Другие формы представления результатов.

Фотоколлаж: сделайте серию фотографий, которые показывают ключевые моменты работы: «мозговой штурм и эскизы», «процесс разметки и резки», «сборка моделей», «готовые подставки», «тестирование с телефоном».

Презентация: объедините все элементы (текст, схемы, таблицы, фотографии) в единую компьютерную презентацию. Сделайте ее красивой, но не перегружайте текстом – главное должны рассказывать вы.

Стендовый доклад (постер): для защиты проекта можно оформить все на одном большом листе ватмана, разместив текст, схемы, таблицы и фотографии в логическом порядке.

Комбинируя эти формы, вы создадите полноценный и убедительный отчет, который продемонстрирует всю глубину вашей работы над проектом.

Ожидаемые результаты

В результате вы сконструируете самодельную подставку для мобильных телефонов, научитесь работать в команде, распределять роли, проводить расчеты

и представлять результаты своего труда. После завершения проекта вы сможете продемонстрировать одноклассникам свои работы и аргументированно рассказать о преимуществах каждой модели.

ТАУМАТРОП

Выполняя данный проект, вы изучите уникальное оптическое устройство XIX века – тауматроп, которое демонстрирует фундаментальные принципы работы зрительного восприятия. Вы освоите навыки работы в команде, распределяя роли для достижения общего результата.

Цель проекта: создание модели тауматропа и исследование его характеристик.

При выполнении проекта вы сможете:

принципы создания оптических иллюзий;

провести необходимые математические расчеты размеров и разметки элементов конструкции для обеспечения ее работоспособности;

проанализировать и обработать информацию, касающуюся истории оптических игрушек и особенностей тауматропа, для обоснования выбранных решений;

оформить модель тауматропа, создать и защитить итоговую презентацию проекта, отражающую все этапы работы.

Оборудование и необходимые материалы: планшет с доступом в интернет, пластиковая трубочка (не менее 25 см), плотная бумага (формат А4), клей-карандаш, циркуль, простой карандаш, ластик, канцелярские ножницы, набор цветных карандашей или маркеров.

Ход выполнения проекта

Шаг 1. Погружение в проблему и исследование

Изучите историю создания тауматропа и его место в развитии оптических технологий.

Найдите и проанализируйте информацию о физических принципах инерции зрения и биологических основах зрительного восприятия.

Проанализируйте схемы и изображения тауматропов, обратите внимание на парность рисунков и их расположение (см. рисунок).

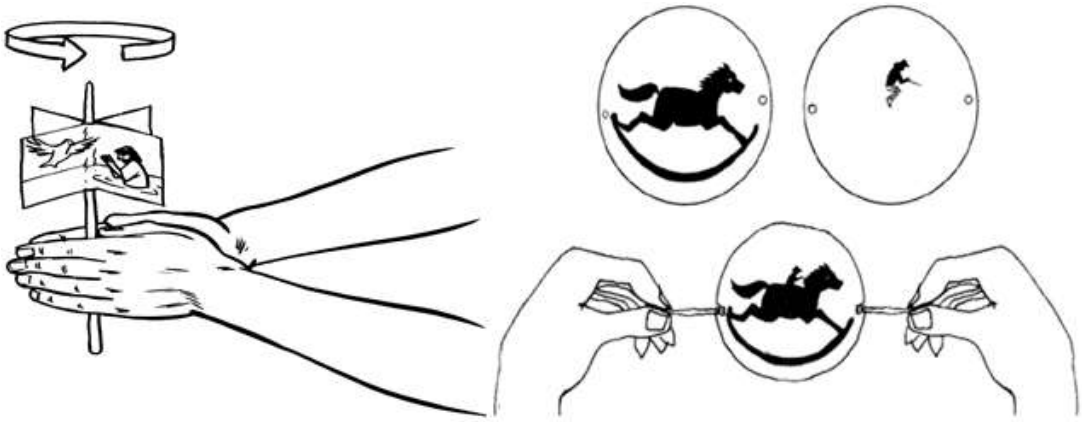

Рис. Принцип работы тауматропа

Шаг 2. Планирование и разработка.

Распределитесь по группам. Создайте эскизы будущего тауматропа, чтобы он соответствовал примеру на рисунке. Какая зависимость между диаметром диска и длиной держателя?

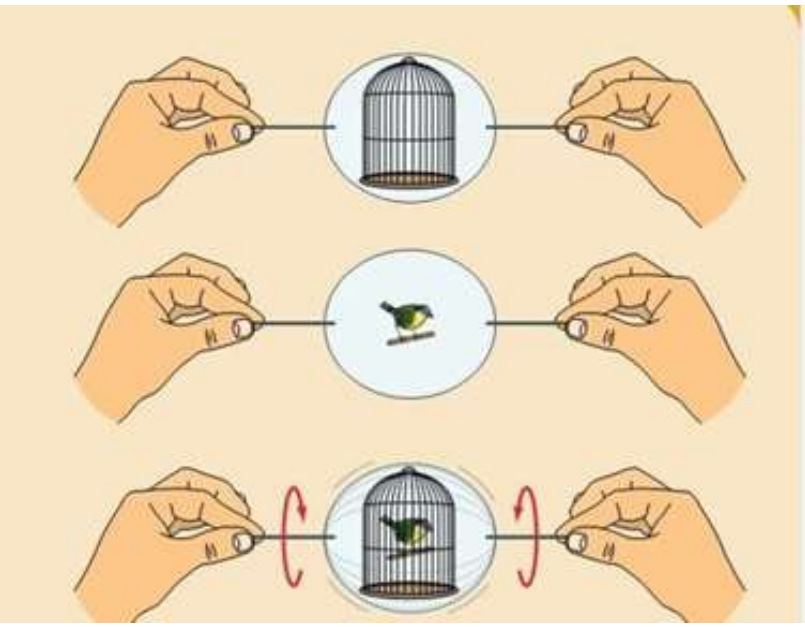

Рис. Пример тауматропа

Проведите расчеты: определите оптимальный диаметр диска, рассчитайте расположение отверстий для крепления (таблица).

Таблица 1 – Расчет параметров

Параметр	**Значение**	**Примечания**
Диаметр диска		
Расстояние между отверстиями		
Длина держателя		

Нанесите необходимую разметку на бумагу согласно вашим расчетам.

Шаг 3. Практическая реализация

Изготовьте модель тауматропа, строго следуя выбранной последовательности. Помните, что рисунки должны быть дополняющими друг друга.

Нарисуйте парные изображения на разных сторонах диска, соберите конструкцию (см. рисунок).

Шаг 4. Тестирование и анализ

Проведите испытания модели на работоспособность.

Проанализируйте, насколько хорошо сливаются изображения, при какой скорости вращения эффект наиболее выражен.

Зафиксируйте результаты испытаний (сделайте фотографии, запишите

наблюдения), внесите данные в таблицу.

Таблица 2. Результаты испытаний

Скорость вращения	**Эффект слияния**	**Качество изображения**
Медленная		
Быстрая		

Шаг 5. Подготовка отчета и презентации

На этом этапе вам необходимо структурировать и представить результаты вашего исследования. Это покажет, насколько глубоко вы изучили тему и насколько эффективно работали в команде:

1. Соберите все материалы, полученные на предыдущих этапах: фотографии опытов, черновики расчетов, схемы установок, распечатанные статьи и заметки.

2. Организуйте информацию в логической последовательности: от постановки проблемы и изучения теории через эксперимент к полученным результатам и выводам.

3. Распределите обязанности в команде: кто отвечает за написание текста, создание графиков, оформление презентации и подготовку устного выступления.

4. Проведите финальное обсуждение, чтобы убедиться, что отчет и презентация логичны, последовательны и раскрывают все аспекты работы.

Возможные варианты оформления результатов:

1. Текст (письменный отчет или разделы в презентации)

Текст должен быть лаконичным, четким и отвечать на ключевые вопросы проекта.

Введение: кратко опишите, что такое оптическая иллюзия, и почему это явление интересно для изучения.

Цель и задачи: четко сформулируйте, что вы планировали исследовать (например, создать классификацию иллюзий или экспериментально проверить механизмы их работы).

Теоретическая часть: объясните своими словами, на каких принципах работы мозга и восприятия основаны изученные вами иллюзии (например, обман контраста, иррадиация, особенности обработки движения).

Практическая часть: опишите ход эксперимента: какие иллюзии вы демонстрировали, как собирали данные от наблюдателей, с какими трудностями

столкнулись.

Заключение и выводы: проанализируйте результаты. Подтвердилась ли ваша гипотеза? Какие иллюзии оказались наиболее эффективными и почему? Что было самым сложным и интересным в работе?

2. Схемы и визуализации

Помогут наглядно показать принципы работы иллюзий.

Схема-объяснение: упрощенный рисунок, на котором стрелками или подписями показано, как именно обманывается зрительное восприятие (например, направление движения в иллюзии).

Блок-схема эксперимента: последовательность шагов вашего исследования.

Графики и диаграммы: визуализация результатов опросов или замеров (например, процент людей, увидевших движение, или время, необходимое для «разгадки» иллюзии).

3. Таблицы сделают ваши данные систематизированными и наглядными (таблица 3).

Таблица – Результаты эксперимента/опроса

№ испытуемого	**Реакция на иллюзию (описание)**	**Время решения/особенности восприятия**	**Примечания**

4. Другие формы представления результатов

Фотоколлаж или скриншоты: сделайте серию изображений, которые показывают ключевые моменты работы: «примеры изучаемых иллюзий», «процесс проведения опыта», «работа с наблюдателями».

Презентация: объедините все элементы (текст, схемы, таблицы, изображения) в единую компьютерную презентацию. Сделайте ее визуально привлекательной, но не перегружайте слайды текстом – основную информацию должны озвучивать выступающие.

Интерактивный стенд (постер): для защиты проекта оформите все на одном большом листе, разместив текст, схемы, графики и QR-коды, ведущие к примерам иллюзий в интернете.

Комбинируя эти формы, вы создадите полноценный и убедительный отчет, который наглядно продемонстрирует всю глубину вашей исследовательской работы.

Ожидаемые результаты

В результате проделанной работы вы закрепите практические умения работы с чертежами и проведения расчетов, умения создавать работающие оптические модели по историческим прототипам, запечатлевать этапы своей

работы на фотографиях. Выполняя данный проект, вы научитесь работать в команде, распределяя роли и совместно решая технические проблемы. После завершения работы вы сможете не только продемонстрировать функционирующую модель тауматропа одноклассникам, но и представить итоги своего исследования в виде презентации.

ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ ПОДЪЕМНИК ИЗ ШПРИЦОВ

Выполняя данный проект, вы изучите информацию об изготовлении гидравлического подъемника из шприцов и подручных материалов, сконструируете макет гидравлического подъемника.

Цель проекта: создание рабочей модели гидравлического подъемника и исследование его эффективности.

При выполнении проекта вы сможете:

исследовать принципы гидравлики, изучив закон Паскаля и влияние давления жидкости на механическое движение;

создать функциональный прототип гидравлического подъемника, используя шприцы, трубки и воду; протестировать влияние различных видов жидкостей (вода, масло) на его эффективность;

разработать конструкцию устойчивого подъемного механизма, учитывая нагрузки, высоту подъема и прочность материалов; оптимизировать соединения и узлы для надежной работы гидравлического подъемника;

оформить дизайн гидравлического подъемника, придавая ему эстетичный вид и удобство использования;

рассчитать соотношение давления жидкости и силы подъема;

оформлять данные исследования (текстовое описание, картосхемы, таблицы, фотографии, рисунки).

Оборудование и необходимые материалы: шприцы разного объема, пластиковые трубки; картон, дерево или пластиковые детали для каркаса подъемника; вода или масло как гидравлическая жидкость; ножницы, клей, крепежные элементы для сборки конструкции.

Ход выполнения проекта

Конструирование любого технического устройства или его модели начинается с подготовки соответствующего набора оборудования и инструментов, а также при необходимости устройств для фото- и видеосъемки, их обработки и воспроизведения.

При выполнении проекта следует соблюдать правила техники безопасности, чтобы работа была успешной и безопасной для каждого!

Шаг 1.

Изучите литературные источники по теме проекта. Определите назначение гидравлического подъемника. Сформулируйте технические требования к конструкции самодельного гидравлического подъемника. Выполните эскиз гидравлического подъемника (от руки или графически).

Составьте календарный план (самостоятельно или при помощи учителя) этапов выполнения проекта, контрольные точки работы над проектом (сроки выполнения этапов проекта).

Составьте список необходимых материалов (самостоятельно или при помощи учителя).

Каждая группа учащихся (сформированная учителем или учащимися самостоятельно) распределяет роли: исследователь, конструктор, технолог, документалист. После каждого этапа группа фиксирует результаты, выявленные проблемы и решения.

Шаг 2.

Определите исходные данные: массу груза, высоту подъема, предполагаемый диаметр рабочего шприца и управляющего.

Рассчитайте вес, найдите площади поршней, определите рабочее давление на подъемном поршне.

Проверьте объем перекачиваемой жидкости для заданной высоты, сравните с максимальным объемом управляющего шприца; при необходимости скорректируйте диаметры.

Учитывайте потери (трение, эластичность, микропротечки) – умножьте расчеты на коэффициент 1,2–1,5 и проверьте, что усилие остается эргономичным. Убедитесь, что рассчитанное давление не превышает безопасные пределы для выбранных шприцов, соединений и трубок.

Шаг 3.

Выберите жесткую платформу (фанера 8–12 мм, пластик или профиль), обеспечивающую устойчивость и геометрическую точность.

Наметьте точки крепления, оси направляющих и положение шприцов; проверьте параллельность линий.

Установите две параллельные направляющие (рейки, уголки или линейные втулки) для исключения перекосов подвижной платформы.

Изготовьте/подберите держатели, жестко зафиксируйте корпуса шприцов; ориентируйте штоки строго вдоль направления хода.

Выставьте оси шприцов параллельно направляющим, устраните люфты прокладками или регулировкой крепежа.

Примените уголки, стяжки и шайбы в местах концентрации нагрузок; добавьте ограничители хода для защиты поршней.

Проверьте плоскостность, параллельность и свободный ход платформы; подтяните крепеж равномерно, устраните заедания и перекосы (см. рисунок).

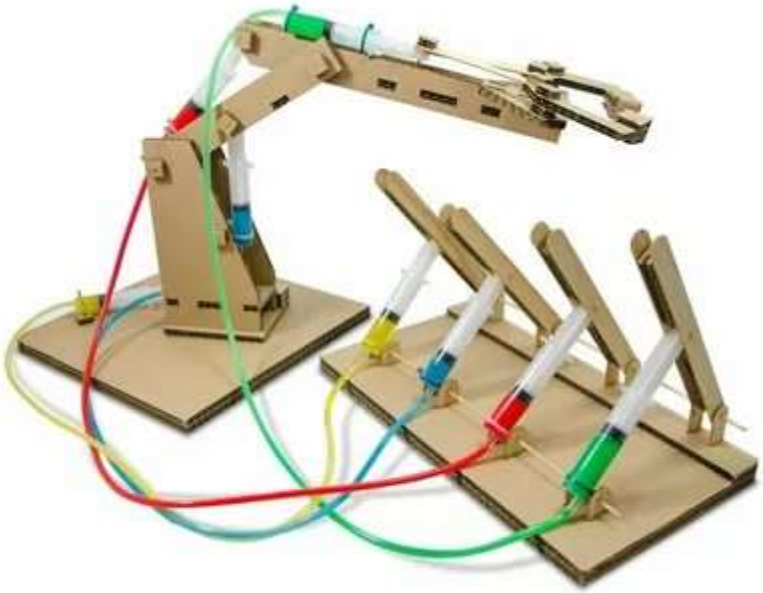

Рис. Самодельный гидравлический подъемник

Шаг 4.

Выберите воду или маловязкое масло; исключите воздух при заполнении, используя медленную подачу снизу вверх.

Заполните шприцы, прокачайте контур до выхода пузырьков; при необходимости установите систему вертикально для естественного сброса газа.

Подберите трубки по внутреннему диаметру к штуцерам; используйте хомуты, уплотнительные кольца и совместимый герметик на соединениях.

Разместите трубки с мягкими радиусами без перегибов, минимизируйте длину для снижения гидросопротивления; исключите трение о элементы каркаса.

Проведите несколько циклов без нагрузки, оцените плавность, повторяемость, отсутствие подсоса воздуха и утечек; при необходимости подтяните соединения, перепрокачайте систему.

Пошагово увеличивайте массу, фиксируйте высоту подъема и усилие на управляющем шприце; сравнивайте данные с расчетами.

Выявляйте причины (эластичность трубок, трение направляющих, микропузырьки, деформация каркаса) и принимайте соответствующие меры: усиление узлов, замена уплотнений, корректировка диаметров шприцов или типа жидкости.

Оформите протокол испытаний (таблица измерений, наблюдения, выводы о соответствии цели).

Ожидаемые результаты

В результате выполнения проекта вы расширите свои представления о работе гидравлических подъемников, сконструируете самодельный

гидравлический подъемник, рассчитаете необходимые параметры, оформите результаты проектной работы и разработаете материалы для ее презентации.

САМОДЕЛЬНЫЙ КАЛЕЙДОСКОП: ИЗУЧЕНИЕ СИММЕТРИИ И ОТРАЖЕНИЙ

Выполняя данный проект, вы изучите информацию об изготовлении калейдоскопа, сконструируете самодельный калейдоскоп.

Цель проекта: создание самодельного калейдоскопа и изучение математических и физических принципов симметрии и отражений, лежащих в его основе.

При выполнении проекта вы сможете:

исследовать принципы отражения света и симметрии изображений внутри калейдоскопа;

создать модель калейдоскопа с использованием современных материалов, таких как зеркальные пленки или прозрачный пластик, чтобы улучшить качество отражений;

спроектировать конструкцию калейдоскопа, обеспечивающую прочность и удобство использования, а также оптимальный угол расположения зеркал для формирования узоров;

разработать уникальные цветовые и геометрические элементы внутри калейдоскопа, создавая эстетически привлекательные узоры и исследуя влияние цвета на восприятие симметрии;

оформлять данные исследования (текстовое описание, картосхемы, таблицы, фотографии, рисунки), делать выводы, демонстрировать результаты (устное выступление, представление модели, ответы на вопросы).

Оборудование и необходимые материалы: картонный или пластиковый цилиндр; зеркальные пластины или отражающая фольга; цветные стеклянные бусины или кусочки пластика; клей, ножницы, линейка, скотч для сборки конструкции.

Ход выполнения проекта

Конструирование любого технического устройства или его модели начинается с подготовки соответствующего набора оборудования и инструментов, а также при необходимости устройств для фото- и видеосъемки, их обработки и воспроизведения.

При выполнении проекта следует соблюдать правила техники безопасности, чтобы работа была успешной и безопасной для каждого!

Шаг 1.

Изучите литературные источники по теме проекта. Определите назначение калейдоскопа, его образовательное и эстетическое значение.

Сформулируйте технические требования к конструкции (размер корпуса, угол зеркал, материалы).

Выполните эскиз будущего калейдоскопа – от руки или с использованием графических редакторов.

Составьте план работы: выделите этапы (теория, расчеты, сборка, тестирование), распределите роли в группе.

Соберите информацию по истории калейдоскопа и принципам симметрии и отражений.

Шаг 2.

Рассчитайте, сколько симметричных изображений будет видно при выбранном угле между зеркалами.

Подберите оптимальный угол: например, 60° создает шестиугольную симметрию, 45° – восьмиугольную.

Сопоставьте полученные теоретические значения с желаемым визуальным эффектом.

Убедитесь, что выбранные параметры соответствуют вашим техническим требованиям и эскизу.

Шаг 3.

Используйте картонную или пластиковую трубку в качестве корпуса.

Нарежьте полосы зеркальной пленки или тонких зеркал и разместите их внутри корпуса под рассчитанным углом.

Закрепите зеркала так, чтобы угол сохранялся и не возникало смещения.

В передней части корпуса установите прозрачную крышку с разноцветными элементами (бусины, кусочки пластика, фольга).

Закройте заднюю часть корпуса с небольшим отверстием для наблюдения.

Проверьте точность сборки и надежность креплений (см. рисунок).

Рис. Самодельный калейдоскоп

Шаг 4.

Проверьте работу калейдоскопа при разных типах освещения: дневной свет, искусственное освещение, направленный источник (фонарик).

Зафиксируйте изменения яркости, насыщенности цветов и четкости симметричных узоров.

Сравните полученные изображения с расчетами симметрии, отметьте совпадения и различия.

Определите факторы, влияющие на качество изображения (угол зеркал, прозрачность крышки, размер и форма цветных элементов).

Сформулируйте предложения по улучшению конструкции.

Оформите результаты работы в виде текста, схем, таблиц, рисунков и других материалов.

Подготовьте демонстрацию сконструированной модели.

Создайте наглядную и эстетичную презентацию по теме проекта.

Репетируйте выступление: каждый участник группы должен быть готов рассказать о своей работе, показать модель и ответить на вопросы.

Проведите итоговую презентацию перед классом, представьте результаты и обсудите выводы.

Ожидаемые результаты

В результате выполнения проекта вы расширите свои представления о работе калейдоскопа; научитесь конструировать самодельный калейдоскоп, формулировать и конкретизировать цели и задачи применительно к этапам выполнения проекта; осуществлять поиск необходимой информации из различных источников (текстовых, графических, аудио-, видеоматериалов), проводить анализ и обработку необходимой информации по теме проекта; анализировать и оформлять полученные результаты средствами компьютерных технологий (текстовые документы, презентации, таблицы, диаграммы).

САМОДЕЛЬНЫЕ ЛАБИРИНТЫ: ОТ ГЕОМЕТРИИ К ЛОГИКЕ

Выполняя данный проект, вы изучите информацию об изготовлении самодельных лабиринтов, сконструируете самодельный лабиринт.

Цель проекта: создание самодельных лабиринтов и изучение математических, логических и алгоритмических принципов, лежащих в их основе.

При выполнении проекта вы сможете:

исследовать принципы ориентации в пространстве и влияние структуры лабиринта на восприятие пути; провести анализ зрительного восприятия при поиске выхода из сложных геометрических форм;

спроектировать физический макет лабиринта, учитывая устойчивость конструкции и удобство прохождения; оптимизировать ширину коридоров и углы поворота для различных уровней сложности;

создать эстетически привлекательный дизайн лабиринта, используя художественные элементы, цветовые решения и стилизованные узоры, повышающие визуальную сложность восприятия пути;

оформлять данные исследования (текстовое описание, картосхемы, таблицы, фотографии, рисунки), делать выводы, демонстрировать результаты (устное выступление, представление модели, ответы на вопросы).

Оборудование и необходимые материалы: листы бумаги, карандаши, линейки, циркули; материалы для изготовления физических лабиринтов (картон, пластик, дерево).

Ход выполнения проекта

Конструирование любого технического устройства или его модели начинается с подготовки соответствующего набора оборудования и инструментов, а также при необходимости устройств для фото- и видеосъемки, их обработки и воспроизведения.

При выполнении проекта следует соблюдать правила техники безопасности, чтобы работа была успешной и безопасной для каждого!

Шаг 1.

Изучите литературные источники по теме конструирования лабиринтов.

Изучите принципы построения лабиринтов и их образовательное значение: развитие пространственного мышления, логики и эстетики.

Сформулируйте технические требования к будущей модели: прочность конструкции, удобство использования, наглядность.

Выполните эскиз будущего лабиринта – нарисуйте его от руки или создайте графический вариант.

Работайте по плану, фиксируйте этапы и результаты, при необходимости обращайтесь за консультацией к учителю.

Шаг 2.

Объясните, почему лабиринт можно рассматривать как математическую модель с определенными правилами построения.

Создайте схему лабиринта, используя графы, сетки или геометрические построения.

Рассчитайте сложность лабиринта: количество развилок, длину пути, число тупиков.

Сопоставьте теоретические расчеты с ожидаемым практическим результатом, корректируйте схему при необходимости.

Шаг 3.

Приступите к изготовлению физического лабиринта из выбранных материалов. Подготовьте необходимое оборудование.

По желанию, создайте цифровой вариант лабиринта с помощью простых графических редакторов или специализированных программ.

Соблюдайте правила безопасности при работе с инструментами и материалами (см. рисунок).

Рис. Объемный лабиринт

Рис. Лабиринт для прохождения командой

Рис. Самодельный лабиринт

Шаг 4.

Проверьте созданные лабиринты: пройдите их физически или виртуально.

Зафиксируйте стратегии прохождения: метод «правой руки», построение карты, использование алгоритмов.

Оцените сложность прохождения: какие элементы делают лабиринт легким, а какие – трудным.

Сформулируйте выводы о качестве конструкции и ее образовательной ценности.

Предложите пути улучшения: измените структуру, добавьте новые элементы, усложните или упростите маршруты.

Ожидаемые результаты

В результате выполнения проекта вы расширите свои представления о конструировании лабиринтов; научитесь: формулировать и конкретизировать цели и задачи применительно к этапам выполнения проекта; осуществлять поиск необходимой информации из различных источников (текстовых, графических, аудио-, видеоматериалов), проводить анализ и обработку необходимой информации по теме проекта; планировать и осуществлять свою деятельность (в случае выполнения группового проекта – планировать и осуществлять групповую деятельность), контролировать промежуточные и итоговые результаты своей исследовательской деятельности; анализировать и оформлять полученные результаты средствами компьютерных технологий (текстовые документы, презентации, таблицы, диаграммы).

КОНСТРУИРОВАНИЕ МАКЕТА КОЛЕСА ОБОЗРЕНИЯ

Выполняя данный проект, вы изучите уникальные инженерные решения, используемые при строительстве колес обозрения, и математические принципы обеспечения устойчивости и симметрии конструкций. Вы выполните расчеты, необходимыми для определения количества и расположения элементов, и исследуете характеристики конструкции на практике. Вы освоите навыки работы в команде, распределяя роли для достижения общего результата. В итоге вы не только создадите впечатляющий макет, но и поймете, как тесно связаны между собой математика, физика и инженерия в создании развлекательных сооружений.

Цель проекта: создание модели колеса обозрения из палочек от мороженного и исследование его характеристик.

При выполнении проекта вы сможете:

изучить инженерные принципы и физические основы устойчивости конструкции колеса обозрения и создать его модель из палочек от мороженного;

провести необходимые математические расчеты количества, длины и пропорций элементов конструкции для обеспечения ее прочности и симметрии;

проанализировать и обработать информацию, касающуюся истории создания колес обозрения и особенностей их конструкции, для обоснования выбранных решений;

оформить модель колеса обозрения, создать и защитить итоговую презентацию проекта, отражающую все этапы работы.

Оборудование и необходимые материалы: 2 круга из плотного картона (диаметр не менее 5 см), деревянная шпажка (длина не менее 6 см), палочки от мороженного (не менее 45 шт.), простой карандаш, линейка, канцелярские ножницы, клей ПВА, краска гуашь, кисточки, планшет с доступом в интернет.

Ход выполнения проекта

Шаг 1. Погружение в проблему и исследование

Изучите историю создания первого колеса обозрения и развитие этих конструкций в мире [1].

Найдите и проанализируйте информацию об инженерных и физических принципах, лежащих в основе конструкции колеса обозрения.

Проанализируйте схемы и изображения колес обозрения, обратите внимание на симметрию и радиальное расположение элементов (см. рисунок).

Рис. Колесо обозрения в Центральном детском парке в Минске

Шаг 2. Планирование и разработка.

Распределитесь по группам. Создайте эскизы и схемы будущего колеса обозрения, чтобы оно соответствовало примеру на рисунке. Какая зависимость между диаметром колеса и количеством спиц?

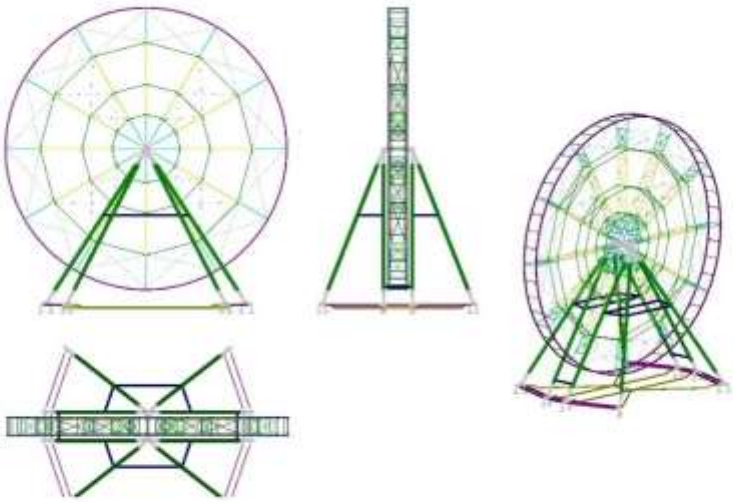

Рис. Конструкция колеса обозрения

Проведите расчеты: определите необходимое количество палочек для создания устойчивой конструкции (таблица).

Таблица. Расчет параметров

Элемент конструкции	**Количество**	**Размер**	**Примечания**
Палочки от мороженного			
Картонные круги			
Деревянная шпажка			

Нанесите необходимую разметку на палочки согласно вашим расчетам.

Шаг 3. Практическая реализация

Соберите модель колеса обозрения, строго следуя выбранной последовательности. Помните, что конструкция должна быть симметричной.

Установите собранное колесо на основание, обеспечьте его свободное вращение (см. рисунок).

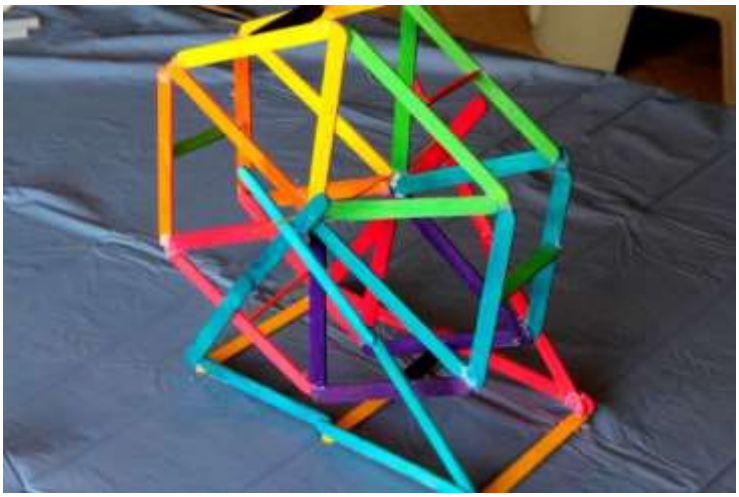

Рис. Готовая модель колеса обозрения

Шаг 4. Тестирование и анализ

Проведите испытания модели на устойчивость и плавность вращения.

Проанализируйте, насколько хорошо конструкция сохраняет форму при вращении, в чем ее сильные и слабые стороны.

Зафиксируйте результаты испытаний (сделайте фотографии, запишите наблюдения).

Шаг 5. Подготовка отчета и презентации

На этом этапе вам необходимо структурировать и красиво представить всю проделанную работу. Это покажет, насколько глубоко вы изучили тему и как эффективно работали в команде:

1. Соберите все материалы, которые у вас получились на предыдущих этапах: фотографии, черновики расчетов, схемы, заметки об истории колес обозрения.

2. Организуйте их в логической последовательности: от изучения истории аттракционов до готовой модели.

3. Распределите, кто из членов команды отвечает за оформление каждого элемента отчета и презентации.

4. Проведите финальное обсуждение, чтобы проверить, все ли понятно и логично изложено.

Возможные варианты оформления результатов своей работы:

1. Текст (письменный отчет или разделы в презентации). Текст должен быть кратким, четким и отвечать на основные вопросы проекта.

Введение: кратко опишите историю создания колес обозрения и их значение в современном мире развлечений

Цель и задачи: четко повторите, что вы планировали сделать

Теоретическая часть: объясните своими словами, на каких принципах работает колесо обозрения (равновесие, симметрия, распределение нагрузки)

Практическая часть: опишите процесс создания модели: с какими трудностями столкнулись и как их преодолели

Заключение и выводы: сделайте выводы. Удалось ли достичь плавного вращения? Что было самым сложным и самым интересным в работе?

2. Таблицы делают ваши расчеты наглядными и профессиональными. Заполните таблицу.

Таблица – Таблица испытаний

№ испытания	**Действие**	**Результат**	**Вывод**
1.	Проверка вращения		
2.	Проверка устойчивости		
3.	Проверка симметрии		

4. Другие формы представления результатов

Фотоколлаж: сделайте серию фотографий, которые показывают ключевые моменты работы: «изучение истории», «процесс расчетов», «сборка модели», «готовый аттракцион»

Презентация: объедините все элементы (текст, схемы, таблицы, фотографии) в единую компьютерную презентацию. Сделайте ее красивой, но не перегружайте текстом – главное должны рассказывать вы

Стендовый доклад (постер): для защиты проекта можно оформить все на одном большом листе ватмана, разместив текст, схемы и фотографии в логическом порядке

Комбинируя эти формы, вы создадите полноценный и убедительный отчет, который продемонстрирует всю глубину вашей работы над проектом.

Ожидаемые результаты

В результате проделанной работы вы расширите свои представления о связи развлечений, математики и инженерии, закрепите практические умения работы с чертежами и проведения расчетов, умения создавать симметричные и устойчивые конструкции по инженерным принципам, запечатлевать этапы своей работы на фотографиях. Выполняя данный проект, вы научитесь работать в команде, распределяя роли и совместно решая технические проблемы. После завершения работы вы сможете не только продемонстрировать функционирующую модель одноклассникам, но и представить итоги своего исследования в виде презентации.

КОНСТРУИРОВАНИЕ КАТАПУЛЬТЫ

Выполняя данный проект, вы изучите уникальные инженерные решения древних времен, используемые при создании осадных орудий. Вы познакомитесь с принципами преобразования энергии и математическими расчетами, необходимыми для создания работоспособной модели, и исследуете ее характеристики на практике. Вы освоите навыки работы в команде, распределяя роли для достижения общего результата. В итоге вы не только создадите действующую модель, но и поймете, как тесно связаны между собой история, физика и инженерия.

Цель проекта: создание модели катапульты из палочек от мороженного и исследование ее характеристик.

При выполнении проекта вы сможете:

изучить инженерные принципы и физические основы работы метательных механизмов и создание модели катапульты из палочек от мороженного;

провести необходимые математические расчеты параметров конструкции для обеспечения ее прочности и работоспособности;

проанализировать и обработать информацию, касающуюся истории осадных орудий и особенностей их конструкции, для обоснования выбранных решений;

оформить модель катапульты, создать и защитить итоговую презентацию проекта, отражающую все этапы работы.

Оборудование и необходимые материалы: пластиковая крышка (диаметр не менее 3,5 см), палочки от мороженного (не менее 11 шт.), универсальные банковские резинки (не менее 25 шт.), простой карандаш, линейка, канцелярские ножницы, клей ПВА, краски гуашь, кисточки, камушек-снаряд (диаметром не более 1 см), планшет с доступом в интернет.

Ход выполнения проекта

Шаг 1. Погружение в проблему и исследование

Изучите историю Замков Беларуси, создания осадных орудий и их развитие в древнем мире.

Найдите и проанализируйте информацию об инженерных и физических принципах, лежащих в основе работы катапульты.

Проанализируйте схемы и изображения катапульт, обратите внимание на механизм накопления и высвобождения энергии (см. рисунок).

Рис. Принцип работы катапульты

Шаг 2. Планирование и разработка.

Распределитесь по группам. Создайте эскизы и схемы будущей катапульты, чтобы она соответствовала примеру на рисунке. Какая зависимость между силой натяжения и дальностью полета снаряда?

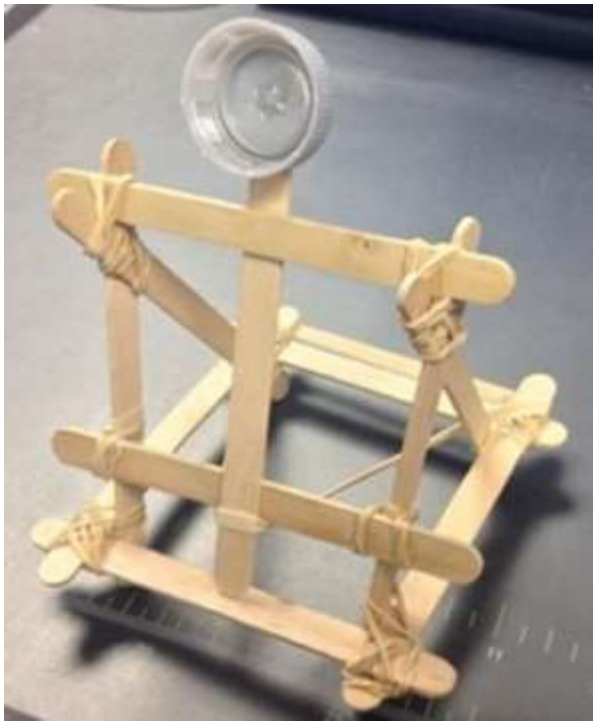

Рис. Модель катапульты

Проведите расчеты: определите необходимое количество палочек и резинок для создания работоспособной конструкции (таблица).

Таблица – Расчет параметров

Элемент конструкции	Количество	Размер	Примечания
Палочки от мороженного			
Резинки банковские			
Пластиковая крышка			

Нанесите необходимую разметку на палочки согласно вашим расчетам.

Шаг 3. Практическая реализация

Соберите модель катапульты, строго следуя выбранной последовательности. Помните, что конструкция должна быть прочной и функциональной.

Установите собранную катапульту на основание, проверьте работу механизма (рисунок).

Шаг 4. Тестирование и анализ

Проведите испытания модели на дальность и точность метания.

Проанализируйте, насколько хорошо конструкция выполняет свои функции, в чем ее сильные и слабые стороны.

Зафиксируйте результаты испытаний (сделайте фотографии, запишите наблюдения).

Шаг 5. Подготовка отчета и презентации

На этом этапе вам необходимо структурировать и красиво представить всю проделанную работу. Это покажет, насколько глубоко вы изучили тему и как эффективно работали в команде:

1. Соберите все материалы, которые у вас получились на предыдущих этапах: фотографии, черновики расчетов, схемы, заметки об истории осадных орудий.

2. Организуйте их в логической последовательности: от изучения истории метательных механизмов до готовой модели.

3. Распределите, кто из членов команды отвечает за оформление каждого элемента отчета и презентации.

4. Проведите финальное обсуждение, чтобы проверить, все ли понятно и логично изложено.

Возможные варианты оформления результатов своей работы:

1. Текст (письменный отчет или разделы в презентации). Текст должен быть кратким, четким и отвечать на основные вопросы проекта.

Введение: кратко опишите историю осадных орудий и значение катапульт в древних войнах.

Цель и задачи: четко повторите, что вы планировали сделать.

Теоретическая часть: объясните своими словами, на каких принципах работает катапульта (преобразование энергии, рычаг, сила упругости).

Практическая часть: опишите процесс создания модели: с какими трудностями столкнулись и как их преодолели.

Заключение и выводы: сделайте выводы. Удалось ли достичь работоспособности механизма? Что было самым сложным и самым интересным в работе?

2. Таблицы делают ваши расчеты наглядными и профессиональными.

Заполните таблицу.

Таблица – Таблица испытаний

№ испытания	**Дальность полета**	**Точность попадания**	**Вывод**
1.			
2.			
3.			

4. Другие формы представления результатов

Фотоколлаж: сделайте серию фотографий, которые показывают ключевые моменты работы: «изучение истории», «процесс расчетов», «сборка модели», «испытания катапульты»

Презентация: объедините все элементы (текст, схемы, таблицы, фотографии) в единую компьютерную презентацию. Сделайте ее красивой, но не перегружайте текстом – главное должны рассказывать вы

Стендовый доклад (постер): для защиты проекта можно оформить все на одном большом листе ватмана, разместив текст, схемы и фотографии в логическом порядке

Комбинируя эти формы, вы создадите полноценный и убедительный отчет, который продемонстрирует всю глубину вашей работы над проектом.

Ожидаемые результаты

В результате проделанной работы вы расширите свои представления о связи истории, математики и инженерии, закрепите практические умения работы с чертежами и проведения расчетов, умения создавать действующие механизмы по инженерным принципам, запечатлевать этапы своей работы на фотографиях. Выполняя данный проект, вы научитесь работать в команде, распределяя роли и совместно решая технические проблемы. После завершения работы вы сможете не только продемонстрировать функционирующую модель одноклассникам, но и представить итоги своего исследования в виде презентации.

СУХОГРУЗ ИЗ ФОЛЬГИ

Выполняя данный проект, вы превратитесь в инженеров-судостроителей. Вы исследуете фундаментальные физические законы плавучести и устойчивости, примените математические расчеты для проектирования и создадите действующую модель сухогруза из обыкновенной фольги. Вы освоите навыки работы в команде, распределяя роли для достижения общего результата. В итоге вы не только создадите грузоподъемное судно, но и поймете, как тесно связаны между собой теория и практика в решении инженерных задач.

Цель проекта: разработка и изготовление модели сухогруза из фольги, способной удерживать максимальный груз при сохранении плавучести.

При выполнении проекта вы сможете:

исследовать принципы плавучести и конструктивные особенности сухогрузов;

провести необходимые расчеты размеров и формы модели для обеспечения ее остойчивости и грузоподъемности;

создать модель сухогруза из фольги, провести ее испытания и проанализировать результаты;

оформить модель, создать и защитить итоговую презентацию проекта, отражающую все этапы работы.

Оборудование и необходимые материалы: емкость с водой (площадью основания не менее 40х40 см), лист фольги (размерами 20х20 см), простой карандаш, линейка, канцелярские ножницы, грузы-утяжелители (камушки или монетки, не менее 10), планшет с доступом в Интернет.

Ход выполнения проекта

Шаг 1. Погружение в проблему и исследование

Изучите, что такое сухогруз, его назначение и основные типы, историю речных и морских перевозок в Республике Беларусь.

Найдите и проанализируйте информацию о физических принципах, лежащих в основе плавучести судов.

Проанализируйте изображения корпусов сухогрузов (см. рисунок). Обратите внимание на их форму: почему у них широкое дно и высокие борта?

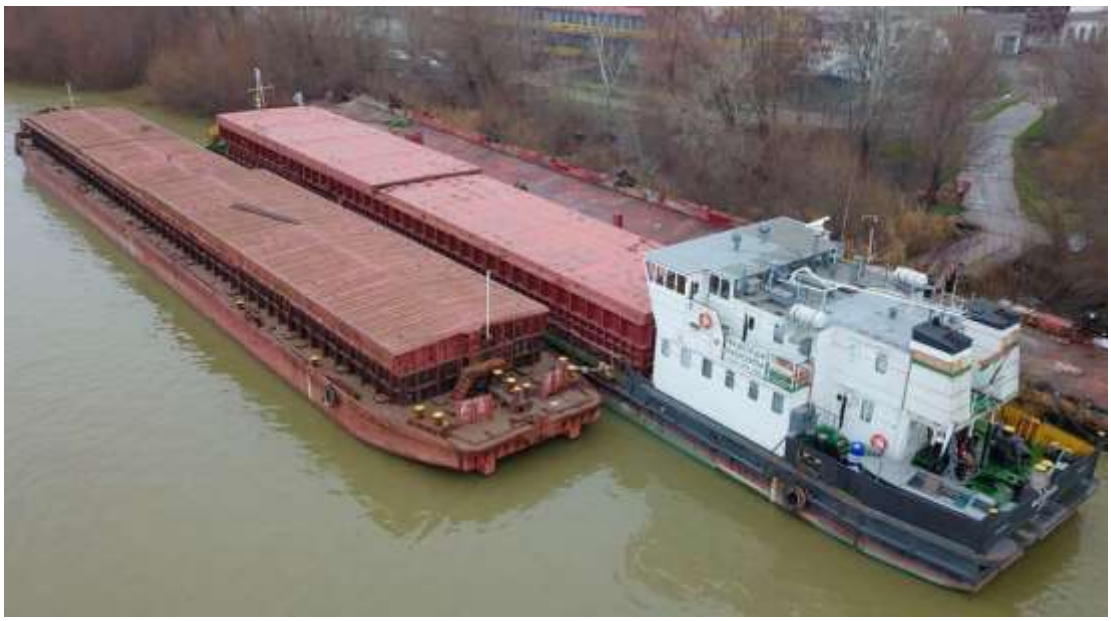

Рис. Сухогрузы

Шаг 2. Планирование и разработка

Распределитесь по группам. Создайте эскиз вашего будущего сухогруза. Продумайте его форму: будет ли у него плоское или заостренное дно? Высокие или низкие борта?

Проведите расчеты: определите, какую площадь листа фольги вы выделите на дно, а какую – на борта (таблица). Помните, что объем вытесненной воды должен компенсировать вес судна и груза.

Таблица – Расчеты параметров модели

Параметр для расчета	**Формула / Способ определения**	**Цель расчета**	**Пример для листа фольги 20x20 см**
1. Площадь доступного материала			
2. Площадь дна сухогруза			
3. Площадь бортов (примерно)			

Параметр для расчета	Формула / Способ определения	Цель расчета	Пример для листа фольги 20х20 см
4. Ориентировочный объем вытесняемой воды			
5. Максимальная расчетная грузоподъемность			
6. Количество грузов-утяжелителей			

Нанесите необходимую разметку на лист фольги согласно вашим эскизам и расчетам (места сгибов).

Шаг 3. Практическая реализация

Аккуратно согните фольгу по намеченным линиям, чтобы получился корпус судна. Убедитесь, что швы и дно хорошо прокреплены, и судно не протекает.

Осторожно опустите готовую модель на воду в испытательной емкости.

Начинайте постепенно загружать грузы-утяжелители, равномерно распределяя их по дну сухогруза (см рисунок).

Рис. Пример конструкции сухогруза из фольги

Шаг 4. Тестирование и анализ

Проведите испытания модели на плавучесть и остойчивость.

Определите максимальный груз, который может принять ваше судно до того, как оно уйдет под воду или перевернется.

Зафиксируйте результаты испытаний (сделайте фотографии, запишите наблюдения и вес груза в таблицу).

Проанализируйте, что можно улучшить в конструкции: увеличить высоту бортов, изменить форму дна, укрепить линии сгиба?

Шаг 5. Подготовка отчета и презентации

На этом этапе вам необходимо структурировать и представить всю проделанную работу.

На этом этапе вам необходимо структурировать и красиво представить всю проделанную работу. Это покажет, насколько глубоко вы изучили тему и как эффективно работали в команде:

1. Соберите все материалы, которые у вас получились на предыдущих этапах: фотографии, черновики расчетов, схемы, заметки из Интернета, результаты испытаний.

2. Организуйте их в логической последовательности: от возникновения идеи до готового результата.

3. Распределите, кто из членов команды отвечает за оформление каждого элемента отчета и презентации.

4. Проведите финальное обсуждение, чтобы проверить, все ли понятно и логично изложено.

Возможные варианты оформления результатов своей работы:

1. Текст (письменный отчет или разделы в презентации).

Текст должен быть кратким, четким и отвечать на основные вопросы проекта.

Введение: кратко опишите, что такое сухогруз и какую практическую проблему (создание грузоподъемного судна из ограниченного материала) вы решали.

Цель и задачи: четко повторите, что вы планировали сделать (разработать модель, способную удерживать максимальный груз).

Теоретическая часть: объясните своими словами, на каких физических принципах основана плавучесть судов. Ответьте на вопрос, почему тяжелые корабли не тонут.

Практическая часть: опишите процесс создания и испытания модели: какую форму корпуса выбрали и почему, с какими трудностями столкнулись (протечки, недостаточная остойчивость) и как их преодолели.

Заключение и выводы: сделайте выводы. Какая конструкция оказалась

самой эффективной? Подтвердились ли ваши расчеты на практике? Что было самым сложным и самым интересным в работе?

2. Схемы и чертежи помогут визуализировать ваши идеи и решения.

Эскиз сухогруза: ваш первоначальный чертеж с указанием основных размеров (длина, ширина, высота бортов).

Схема сборки: последовательность шагов, как вы сгибали и формировали корпус из фольги. Можно пронумеровать шаги и использовать стрелки.

3. Таблицы делают ваши расчеты и наблюдения наглядными и профессиональными.

Заполните таблицу.

Таблица – Таблица для фиксации наблюдений

№ испытания / Модели	**Описание конструкции**	**Максимальный груз (в монетах/граммах)**	**Наблюдения (устойчивость, протечки)**
Модель 1 (плоское дно)			
Модель 2 (усиленные борта)			
Модель 3 (оптимизированная)			

4. Другие формы представления результатов.

Фотоколлаж: Сделайте серию фотографий, которые показывают ключевые моменты работы: «мозговой штурм и эскиз», «процесс сборки», «готовый сухогруз», «момент загрузки груза», «рекордная загрузка».

Презентация: объедините все элементы (текст, схемы, таблицы, фотографии) в единую компьютерную презентацию. Сделайте ее красивой, но не перегружайте текстом – главное должны рассказывать вы.

Стендовый доклад (постер): для защиты проекта можно оформить все на одном большом листе ватмана, разместив текст, схемы, таблицы и фотографии в логическом порядке.

Комбинируя эти формы, вы создадите полноценный и убедительный отчет, который продемонстрирует всю глубину вашей работы над проектом.

Ожидаемые результаты

В результате проделанной работы вы расширите свои представления о связи физики, математики и инженерии, закрепите практические умения проведения расчетов и создания рабочих моделей. Вы научитесь работать в команде, распределяя роли и совместно решая практические задачи. После завершения проекта вы сможете не только продемонстрировать действующую

модель сухогруза, но и представить итоги своего исследования в виде презентации, аргументированно объясняя принципы его работы.

БАТАРЕЙКА ИЗ ЧАЙНОГО ГРИБА: БИОЛОГИЧЕСКИЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ

Выполняя данный проект, вы изучите информацию об изготовлении батарейки из чайного гриба, сконструируете макет батарейки из чайного гриба. Вы не только получите действующую модель батарейки, но и сможете сравнить ее с обычными батарейками.

Цель проекта: разработка биобатареи на основе чайного гриба, анализ ее электропроводящих свойств и возможности практического использования.

При выполнении проекта вы сможете:

исследовать биохимические процессы, происходящие в чайном грибе, включая ферментацию и выделение органических кислот; определить, какие вещества могут участвовать в генерации электрического заряда;

спроектировать и собрать прототип биоэлектрической батарейки, учитывая материалы, конструкцию и способы подключения к внешним устройствам; оценить долговечность и стабильность работы системы;

создавать инфографику или визуализацию, демонстрирующую принципы работы биоэлектрической батарейки и ее потенциальные применения; разработать креативный дизайн корпуса устройства, вдохновленного природными элементами;

рассчитать выходное напряжение и мощность биологической батарейки на основе измеренных параметров электричества;

оформлять данные исследования (текстовое описание, картосхемы, таблицы, фотографии, рисунки), делать выводы, демонстрировать результаты (устное выступление, представление модели, ответы на вопросы).

Оборудование и необходимые материалы: чайный гриб, стеклянные банки для выращивания культуры; медь, цинк (или другие электроды) для батареи; мультиметр для измерения напряжения; проводники, нагрузки (светодиоды, мини-двигатели).

Ход выполнения проекта

Конструирование любого технического устройства или его модели начинается с подготовки соответствующего набора оборудования и инструментов, а также при необходимости устройств для фото- и видеосъемки, их обработки и воспроизведения.

При выполнении проекта следует соблюдать правила техники безопасности, чтобы работа была успешной и безопасной для каждого!

Шаг 1.

Изучите литературные источники по теме проекта. Определите основные элементы батарейки из чайного гриба: электролит (жидкость, в которой

находится гриб (ферментированный чай); электроды – два разных металла, например: медная пластина, цинковая или алюминиевая пластина.

Шаг 2.

Проектирование макета и сбор исходных данных.

Нарисуйте эскиз батарейки с указанием мест расположения электродов. Подберите тип емкости для конструирования модели батарейки (стеклянная банка, пробирка, контейнер) с учетом объема и устойчивости.

Подбор конструктивных компонентов. Выберите подходящие электроды (медь, цинк, графит) – минимум два разных типа для создания потенциала. Подберите проводники, зажимы, соединительные элементы, изоляционные материалы. Подготовьте раствор с чайным грибом: среда на основе чая и сахара с хорошо ферментированной симбиотической культурой (SCOBY).

Шаг 3.

Сборка опытной модели батарейки.

Установите электроды на противоположные стороны емкости, погруженные в жидкость с чайным грибом. Обеспечьте надежное фиксирование электродов с помощью крышки, уплотнителя или держателя. Подключите провода от электродов к мультиметру или вольтметру для измерения напряжения.

Шаг 4.

Тестирование стабильности конструкции.

Проверьте герметичность контактов и изоляцию проводников. Проведите первый запуск: зафиксировать показания прибора. Отметьте возможные источники нестабильности (колебание среды, всплывание гриба, короткое замыкание).

Модернизация конструкции. При необходимости измените форму электродов или их размещение (горизонтально, вертикально, наклонно). Внесите корректировки: добавить перегородки, стабилизаторы, пористые прокладки. Предложите компоновочные варианты: батарейки из нескольких сегментов, соединенных последовательно/параллельно.

Оформление технической документации. Зафиксируйте параметры конструкции батарейки: размеры, материалы, схема подключения, особенности компоновки.

Создайте паспорт устройства: назначение, принцип действия, технические характеристики. Сопроводите описанием процесса сборки и мерами безопасности (см. рисунки).

Рис. Материалы

Рис. Тестирование работы батарейки

Рис. Батарейка из чайного гриба

Ожидаемые результаты

В результате выполнения проекта вы расширите свои представления о самодельных биологических батарейках, исследуете биохимические процессы, происходящие в чайном грибе; определите, какие вещества могут участвовать в генерации электрического заряда; выполните измерения напряжения и силы тока в сконструированной батарейке; осуществите проектирование и сборку прототипа биоэлектрической батарейки; осуществите поиск необходимой информации из различных источников (текстовых, графических, аудио-, видеоматериалов), проведете анализ и обработку необходимой информации по

теме проекта; оформите данные исследования (текстовое описание, картосхемы, таблицы, фотографии, рисунки).

САМОДЕЛЬНАЯ СОЛНЕЧНАЯ ПЕЧЬ: ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭНЕРГИЯ ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ПИЩИ

Выполняя данный проект, вы изучите информацию о создании самодельной солнечной печи, сконструируете макет самодельной солнечной печи. Вы не только получите действующую модель солнечной печи, но и сможете протестировать ее, приготовив простейшие блюда.

Цель проекта: создание работающей модели солнечной печи и исследование ее эффективности в зависимости от конструкции и условий окружающей среды.

При выполнении проекта вы сможете:

исследовать принципы преобразования солнечной энергии в тепловую, изучая поглощение и отражение света различными материалами; провести эксперимент, сравнивая эффективность нагрева с разными типами поверхностей;

разработать модель солнечной печи, используя доступные материалы, такие как фольга, стекло и картон; оптимизировать конструкцию, учитывая отражающую способность и термоизоляцию;

спроектировать прочную и эффективную солнечную печь, определив оптимальный угол наклона отражателей для максимального поглощения солнечного света; провести тестирование конструкции в различных погодных условиях;

создать эстетически привлекательный дизайн солнечной печи, используя визуальные элементы, экологические мотивы и творческий подход для привлечения внимания к проблемам альтернативной энергетики;

рассчитать эффективность солнечной печи, определив соотношение площади отражающей поверхности к полученной тепловой энергии; исследовать математическую зависимость между углом падения солнечного света и температурой внутри печи;

оформлять данные исследования (текстовое описание, картосхемы, таблицы, фотографии, рисунки), делать выводы, демонстрировать результаты (устное выступление, представление модели, ответы на вопросы).

Оборудование и необходимые материалы: картон, фольга, стекло, черная краска (для увеличения поглощения тепла); термометр для измерения температуры внутри печи; солнечная лампа для тестирования при отсутствии естественного солнца; ножницы, клей, крепежные элементы.

Ход выполнения проекта

Конструирование любого технического устройства или его модели начинается с подготовки соответствующего набора оборудования и

инструментов, а также при необходимости устройств для фото- и видеосъемки, их обработки и воспроизведения.

При выполнении проекта следует соблюдать правила техники безопасности, чтобы работа была успешной и безопасной для каждого!

Шаг 1.

Изучите список литературных источников по теме проекта. Определите назначение печи. Сформулируйте технические требования к конструкции самодельной печи. Выполнить эскиз печи (от руки или графически).

Шаг 2.

Для конструирования модели печи подготовьте доступные материалы: картонные коробки, алюминиевая фольга, прозрачная пленка или стекло, черная матовая поверхность (например, лист бумаги или металла), клей, ножницы.

Разметьте детали печи: основание, рамка, отражающие элементы.

Шаг 3.

Для конструирования модели печи соедините панели основания, боковые стенки и рамку. Обеспечьте устойчивость конструкции. Прикрепите внутреннюю поверхность печи к самой конструкции.

Создайте внешние отражатели – панели, наклоненные к центру печи. Для этого необходимо обклеить их фольгой, настроить угол наклона для концентрации солнечного потока. Убедитесь, что отражающие элементы фиксируются и при необходимости регулируются.

Внутри печи установите черную поглощающую поверхность, а сверху установите прозрачный экран (стекло или пленку) для создания парникового эффекта.

Шаг 4.

Проведите испытания конструкции печи на солнце: измерить температуру внутри камеры, время нагрева продуктов. Зафиксируйте полученные в ходе тестирования параметры: наличие тепловых потерь, распределение света, устойчивость конструкции.

При необходимости, скорректируйте конструкцию печи, для этого можно: изменить угол отражателей, форму корпуса или материал, если эффективность недостаточна, усилить теплоизоляцию, заменить прозрачную крышку.

Составить технический паспорт печи и инструкцию по ее использованию. Сконструированная самодельная солнечная печь представлена на рисунке.

Рис. Самодельная солнечная печь

Ожидаемые результаты

В результате выполнения проекта вы расширите свои представления о конструировании самодельной печи, исследуете принципы преобразования солнечной энергии в тепловую, разработаете модель солнечной печи, используя доступные материалы, научитесь оформлять данные исследования (текстовое описание, картосхемы, таблицы, фотографии, рисунки).

САМОДЕЛЬНЫЙ ЗООТРОП: АНИМАЦИЯ ЧЕРЕЗ ОПТИЧЕСКИЕ ИЛЛЮЗИИ

Выполняя данный проект, вы изучите информацию об изготовлении самодельного зоотропа, сконструируете его модель. Вы не только получите действующую модель зоотропа, но и сможете модифицировать ее, нанеся авторское изображение.

Цель проекта: создание самодельного зоотропа и изучение физических и художественных принципов, лежащих в основе его работы.

При выполнении проекта вы сможете:

исследовать принципы оптического восприятия и физиологические особенности зрения, которые позволяют мозгу воспринимать последовательные изображения как непрерывное движение;

разработать прототип зоотропа, используя современные материалы и инструменты; оптимизировать конструкцию для плавного вращения и четкости анимации;

спроектировать механизм вращения, учитывая скорость движения, стабильность конструкции и минимизацию трения для получения максимально плавной анимации;

создать серию последовательных изображений для анимации, экспериментируя с формами, цветами и стилем движения объектов; исследовать влияние композиции на восприятие динамики;

рассчитать частоту вращения диска, необходимую для создания иллюзии плавного движения; определить оптимальное количество кадров для визуальной непрерывности анимации;

оформлять данные исследования (текстовое описание, картосхемы, таблицы, фотографии, рисунки), делать выводы, демонстрировать результаты (устное выступление, представление модели, ответы на вопросы).

Оборудование и необходимые материалы: картон, бумага, пластик для цилиндра; лезвие или ножницы для создания прорезей; шпажка или стержень для вращения; набор рисунков с последовательным изменением движения.

Ход выполнения проекта

Конструирование любого технического устройства или его модели начинается с подготовки соответствующего набора оборудования и инструментов, а также при необходимости устройств для фото- и видеосъемки, их обработки и воспроизведения.

При выполнении проекта следует соблюдать правила техники безопасности, чтобы работа была успешной и безопасной для каждого!

Шаг 1.

Изучите список литературных источников по теме проекта. Определите назначение зоотропа. Сформулируйте технические требования к конструкции зоотропа. Выполните эскиз зоотропа (от руки или графически).

Шаг 2.

Подготовка материалов.

Подготовьте материалы для конструирования модели зоотропа: картон или плотная бумага для создания барабана; ножницы или канцелярский нож; линейка, клей, циркуль; пластиковая ось, шпажка или карандаш (для вращения); белая бумага для рисования кадров; черный маркер и цветные карандаши.

Шаг 3.

Изготовление корпуса зоотропа.

Вырежьте прямоугольную полоску из картона (длина – окружность барабана, высота – желаемая визуальная зона). Разметьте и аккуратно прорежьте щели (обычно 8–12), равномерно по периметру. Сформируйте цилиндр и склейте его края.

Создание анимационной ленты.

Нарисуйте на белой бумаге последовательность кадров (например, прыгающий шар, бегущий человек, моргающее лицо). Кадры должны иметь одинаковый размер и быть расположены по дуге – чтобы выровняться внутри цилиндра. Вклейте ленту внутри корпуса строго напротив прорезей.

Фиксация оси вращения.

Установите ось в центр основания зоотропа. Обеспечьте возможность свободного вращения: использовать втулку или закрепить шпажку на подставке. Проверьте баланс и устойчивость зоотропа – конструкция должна легко вращаться вручную.

Шаг 4.

Испытание работы устройства.

Вращайте зоотроп равномерно и наблюдать через щели. За счет стробоскопического эффекта вы увидите иллюзию движения – созданную сменой статичных кадров.

Внесение конструктивных улучшений.

При необходимости измените размер щелей или количество кадров; уточнить расположение анимации; добавьте декоративные элементы: цветовая рамка, название, ручка вращения.

Оформление технической документации.

Составьте краткий технический паспорт зоотропа: назначение, материалы, схема конструкции. Подготовьте фотографии для презентации, поясните принцип действия зоотропа (см. рисунок).

Рис. Зоотроп

Ожидаемые результаты

В результате выполнения проекта вы расширите свои представления о принципах оптического восприятия и физиологических особенностей человеческого зрения, которые позволяют мозгу воспринимать последовательные изображения как непрерывное движение; разработаете прототип зоотропа; определите оптимальное количество кадров для визуальной непрерывности анимации; оформите данные исследования (текстовое описание, картосхемы, таблицы, фотографии, рисунки).