

Н. В. Костюкович, О. Е. Цыбулько

ИССЛЕДУЕМ, ПРОЕКТИРУЕМ, СОЗДАЁМ

МАТЕМАТИКА

Образовательные проекты

5 – 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

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. УГЛЫ ВОКРУГ НАС	3
2. ЗАЛЕГАНИЕ ПОРОД	7
3. ЭНЕРГИЯ ДВИЖЕНИЯ.....	10
4. 3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ	15
5. КРУГОВЫЕ ДИАГРАММЫ: ВИЗУАЛИЗИРУЕМ НАШИ ИНТЕРЕСЫ	19
6. МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ГРАФИКИ: ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ЧИСЛОВЫХ ЗАВИСИМОСТЕЙ СРЕДСТВАМИ ИКТ	22
7. ПРОЦЕНТЫ ВОКРУГ НАС: КАК ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОМОГАЮТ СЧИТАТЬ	25
8. ИЗУЧЕНИЕ ТАЯНИЯ СНЕГА И ЛЬДА	28
9. КОСМИЧЕСКИЕ ЧИСЛА	32
10. УГЛОМЕР.....	35
11. ОПОРА.....	37
12. СКОЛЬКО БУДЕТ СОВПАДЕНИЙ?	40
13. МАТЕМАТИКА В АРХИТЕКТУРЕ: РАСЧЕТ ПРОПОРЦИЙ И ПЛОЩАДЕЙ	43
14. ЭКОНОМИКА В ЦИФРАХ: СЕМЕЙНЫЙ БЮДЖЕТ.....	46
15. МАТЕМАТИКА В КУЛИНАРИИ: РАСЧЕТ КАЛОРИЙ И ПРОПОРЦИЙ РЕЦЕПТОВ	50

УГЛЫ ВОКРУГ НАС

Мы живём в мире форм и линий. Везде — в природе, архитектуре, предметах быта — нас окружают углы. Они помогают строить дома, рисовать картины, ориентироваться на местности и решать задачи.

При выполнении проекта Вы сможете почувствовать себя исследователями, которые открывают «геометрию реального мира». Вы научитесь замечать углы вокруг себя, измерять их с помощью созданного своими руками прибора, сравнивать результаты и делать выводы.

Цель проекта: создание модели клинометра и использование её для измерения и сравнения углов объектов окружающей среды, использование полученных данных для решения практических задач.

При выполнении проекта вы:

изготовите модель клинометра;

научитесь использовать клинометр для измерения углов и вычисления высоты объектов;

научитесь классифицировать углы по величине;

сравнить углы;

определять «опасные углы»;

изготовите модель двускатной крыши, выдержав заданный угол наклона скатов.

Оборудование и материалы:

1. Основные материалы для создания модели:

распечатки полукруга транспортира (шаблоны на бумаге);

плотный картон (в том числе от коробок);

коктейльная трубочка (широкая) — 1 шт. на ученика или команду;

нитки или бечёвка;

грузики (гайка, скрепка, тяжёлая пуговица, кусочек пластилина).

2. Инструменты и принадлежности:

ножницы; клей; скотч; карандаши или маркеры; линейка.

3. Материалы для моделирования и проведения измерений:

объекты для измерения углов в помещении (книги, коробки, мебель, дверные проёмы);

объекты на открытом пространстве (лестницы, перила, элементы школьного двора);

дополнительные шаблоны углов (острый, прямой, тупой) — по необходимости.

4. Материалы для фиксации данных:

таблицы наблюдений (распечатанные или в тетради);
фотофиксация измерений (при наличии телефона/планшета).

5. Материалы для презентации результатов:

листы А4 или ватман для постера;

маркеры, цветные карандаши;

фотографии процесса и результатов измерений;

компьютер и проектор (при необходимости) для демонстрации презентации.

Ход выполнения проекта

В этом проекте ты будешь собирать модель клинометра и измерять с его помощью углы в классе и на улице. Твоя задача — записать полученные значения и сделать выводы о том, какие углы встречаются вокруг нас.

Собери свой клинометр

Основа: Наклейте бумажный шаблон транспортира на плотный картон и вырежьте его.

Прицел: Приклейте коктейльную трубочку вдоль прямой стороны транспортира (там, где 0-180 градусов) на скотч. Это наш «оптический прицел».

Механизм: Проделайте отверстие в центральной точке (вершине угла) или приклейте туда нитку скотчем.

Отвес: Привяжите к концу нитки грузик (гайку/пластилин). Нитка должна свободно свисать вдоль шкалы.



Тестирование



Держим прибор ровно горизонтально — нитка показывает 90° .

Наклоняем трубочку вверх — нитка смещается.

Если нить показывает 60° , значит угол наклона: $90 - 60 = 30^\circ$. (Или используйте шаблоны, где шкала уже перевернута для клинометра, такие есть в сети).

Полевые испытания

Задания для измерения

1. Пандус или лестница

Наблюдатель направляет клинометр вдоль перил или наклонной поверхности.

Регистрирующий фиксирует угол, на котором остановилась нитка.

Записывают результат в лист наблюдений.

Ожидаемый угол наклона лестницы: примерно 30–40°.



Рис. Инструкция измерения высоты объекта

2. Потолок и верхние объекты

Посмотреть через трубочку на верх дерева или здания.

Грузик покажет угол наклона на транспортире — отвес указывает угол на шкале.

По этому углу можно вычислить высоту объекта — стрелка и формула показывают, как рассчитать высоту.

Сравнить углы для разных объектов.

3. Поиск «опасных» углов

Найти объекты с чрезмерным наклоном: крутой спуск, покосившаяся полка,

наклонная труба или конструкция.

Зафиксировать измерения в листе наблюдений и сделать выводы.

Комментарий (например: «слишком крутой», «безопасный», «почти горизонтальный»).

ЛИСТ НАБЛЮДЕНИЙ

КОМАНДА № _____

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ

- Пандус или лестница
- Потолок
- «Опасный» угол

ОБЪЕКТ	МЕСТО ИЗМЕРЕНИЯ	УГОЛ (°)	КОММЕНТАРИЙ

3. Строим и проверяем

Задание. Построить модель скатной крыши для домика.

Спец-условие: Угол ската крыши должен быть строго 45 градусов (или 30, на выбор команды).

Этапы работы

Основа домика: вырежьте прямоугольник (например, 10×8 см) — это стенка домика. Сделайте 4 такие детали и склейте их в коробочку.

Фронтоны: вырежьте 2 треугольника — они будут боковыми стенками под крышу и приклейте их сверху по бокам коробочки.

Скаты крыши: вырежьте 2 прямоугольника (например, 10×6 см) и приклейте их к наклонным сторонам треугольников — это скаты крыши.

Конёк крыши: соедините верхние края скатов по линии конька и убедитесь, что крыша симметрична и держится крепко.

Ожидаемые результаты

В результате проделанной работы вы научитесь изготавливать модель клинометра из простых материалов, использовать его для измерения углов и определения высоты объектов, классифицировать углы по величине и сравнивать их между собой. Распознавать «опасные углы» в окружающей среде и объяснять, чем они могут быть опасны. Выполняя данный проект, вы научитесь работать в команде, совместно решая общие проблемы. После завершения работы вы сможете поделиться ее результатами с товарищами.



Рис. Модель домика

ЗАЛЕГАНИЕ ПОРОД

Слои горных пород — как страницы огромной книги, в которой записана история нашей планеты. Но увидеть эти слои в реальности почти невозможно: они скрыты глубоко под землёй.

В этом проекте у Вас появится возможность стать исследователями и «заглянуть» внутрь Земли, создав собственную модель её слоёв. Вы сможете сами увидеть, как располагаются породы, почему они отличаются по толщине и наклону, и что это говорит о прошлом нашей планеты.

Работая над проектом, вы попробуете себя в роли геологов, научитесь измерять, сравнивать, делать выводы и представлять результаты как настоящие учёные. Это шанс открыть то, что обычно скрыто от глаз, и понять, как устроен мир под поверхностью Земли.

Цель проекта: познакомиться со строением земной коры и научиться моделировать залегание горных пород, чтобы понимать, как слои располагаются под землёй и почему людям важно уметь определять их глубину.

При выполнении проекта вы:

изучите особенности строения земной коры и условия формирования слоёв горных пород;

создадите модель залегания пород из доступных материалов и зафиксируете толщину каждого слоя в таблице наблюдений;

проведёте наблюдения за процессом моделирования, сравните результаты разных групп и сформулируете выводы о причинах различий;

выполните измерения толщины слоёв и определите глубину их залегания с использованием масштаба;

подготовите фотофиксацию этапов создания модели и результатов измерений;

оформите презентацию проекта с описанием хода работы, фотографиями модели и итоговыми выводами.

Оборудование и материалы:

1. Основные материалы для создания модели:

пластилин разных цветов (5–6 оттенков для разных слоёв);

картон (формат А4 или куски плотного картона);

картонная коробка (небольшая, например от обуви);

сыпучие материалы (по возможности): сухой песок, соль, крупа (манка, рис, гречка — по выбору).

2. Инструменты и принадлежности:

Линейка (15–20 см), ножницы, клей-карандаш или ПВА, маркеры или фломастеры для подписей, карандаш и ластик

3. Материалы для моделирования геологических процессов:

пластиковые трубочки для питья (2–3 шт.) — для имитации разломов и вертикальных структур;

одноразовые ложки или палочки — для распределения сыпучих материалов;

небольшие контейнеры или стаканчики — для хранения песка/крупы;

4. Материалы для фиксации данных

Распечатанная таблица-шаблон наблюдений;

лист бумаги для схемы разреза;

телефон (по желанию) — для фотографирования модели.

5. Для презентации результатов

Лист для итоговых выводов; фото модели (делается в классе).

Ход выполнения проекта

Этот проект — шанс увидеть невидимый мир под землёй и понять, как он устроен.

Готовы открыть тайны нашей планеты и стать исследователями? Тогда вперёд — вас ждёт настоящее научное приключение!

1. *Создать модель земной коры и зафиксировать данные.*

Укладывают материалы слоями в определённой последовательности.

Каждый слой должен быть чётко виден.

Старайтесь делать поверхность ровной, но наклон.

Проведите наблюдения:

какой материал использован;

цвет слоя;

плотность (рыхлый/плотный);

особенности укладки.

Измерьте толщину каждого слоя линейкой (в сантиметрах).

Запишите результаты в таблицу или рабочий лист.



Рис. Залегания слоев в природе

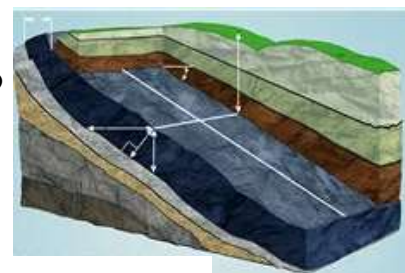


Рис. Элементы залегания слоев

Таблица. Таблица фиксации результатов

№ слоя	Цвет слоя	Тип породы	Толщина в модели (см)	Толщина в реальности (м)
1				
2				
3				

2. Анализ и сравнение моделей

Инструкция для учащихся:

Представьте свой «разрез». Каждая группа показывает контейнер и кратко описывает структуру слоёв.

Дополнительный эксперимент. Слегка наклоните контейнер, чтобы показать, как в природе слои могут залегать под углом.

3. Определение глубины залегания слоёв и работа с масштабом

Ответьте на вопросы.

Как можно измерить глубину слоя в модели?

Какие инструменты используют геологи (линейка, бур, георадар, карты)?

Как бы вы измеряли глубину в реальности?

Математика в действии.

Переведите толщину слоёв из сантиметров в метры.

Используйте масштаб, например, 1 см в модели = 10 м в природе.

Рассчитайте, на какой глубине «залегает» каждый слой.

Ожидаемые результаты

В результате выполнения проекта вы расширите свои знания о строении земной коры и закономерностях залегания горных пород. Вы закрепите практические умения по созданию моделей геологических слоёв, научитесь точно фиксировать и анализировать данные, применять масштаб для определения глубины залегания.

В ходе работы вы разовьёте навыки наблюдения, сравнения и объяснения различий между моделями, а также умение работать с таблицами, схемами и визуальными материалами.

После завершения проекта вы сможете представить результаты своей работы в виде моделей, таблиц и пояснительных схем, поделиться ими с одноклассниками, а также использовать их для обсуждения в учебных и онлайн-сообществах.

ЭНЕРГИЯ ДВИЖЕНИЯ

Вы когда-нибудь замечали, что мяч по полу катится быстро, а по ковру — медленно? Или что машинка на горке разгоняется сама? Это не магия — это наука! И в этом проекте ты сможешь разобраться, *почему так происходит*, и даже провести собственное мини-исследование.

Цель проекта: изучить, как разные поверхности и наклоны влияют на скорость движения объектов, научиться измерять путь и время, рассчитывать скорость и использовать полученные данные для объяснения наблюдаемых явлений, анализировать данные.

При выполнении проекта вы:

подготовите простую экспериментальную дорожку и выберете объекты для испытаний (мяч, машинку и др.);

научитесь измерять путь и время движения с помощью линейки, рулетки и секундомера;

научитесь рассчитывать скорость по формуле $v=s/t$;

сравните скорость движения на разных поверхностях (гладкий пол, ковёр, наклонная плоскость);

узнаете, почему на одних поверхностях движение быстрее, а на других медленнее;

определите, какие условия могут быть «опасными» (скользкие поверхности, крутые наклоны) и почему;

оформите результаты в виде таблиц, графиков и фото- или видеоматериалов;

создадите итоговую презентацию и представите результаты своего исследования.

Оборудование и материалы

Основные материалы для проведения экспериментов

игрушечная машинка или мяч (объект для исследования скорости);

разные типы поверхностей: гладкая, ковровое покрытие, наклонная доска.

Измерительные инструменты

линейка или рулетка для измерения расстояния;

секундомер (можно использовать приложение на телефоне).

Материалы для фиксации данных

лист бумаги или тетрадь для составления таблиц и записи результатов.

Цифровые инструменты

смартфон или камера для фото- и видеосъёмки экспериментов;

компьютерная программа для построения графиков движения (Excel).

Важно: при проведении экспериментов соблюдайте правила безопасного поведения, особенно при работе на наклонных поверхностях и при перемещении объектов

Ход выполнения проекта

В этом проекте вы будете исследовать, как разные поверхности и наклоны влияют на скорость движения объектов. Ты проведёшь серию экспериментов, измеришь путь и время движения, рассчитаешь скорость и сделаешь выводы о том, почему одни поверхности «ускоряют» движение, а другие — замедляют.

Подготовьте рабочее место: распределите материалы между участниками; организуйте пространство для запусков объектов; подготовьте таблицу для записи результатов.

Поэтапное выполнение проекта

1. Подготовка экспериментальной среды

Выберите 2–3 поверхности для испытаний.

Измерьте расстояние, по которому будет двигаться объект (например, 3 метра).

Подготовьте секундомер и таблицу для записи данных.

2. Проведение эксперимента

Запустите объект по выбранной поверхности.

Засеките время движения.

Запишите результаты в таблицу 1.

Таблица 1. Таблица фиксации результатов эксперимента

Поверхность	Расстояние (м)	Время (с)	Скорость (м/с)
Гладкая (паркет)	3	2	1,5
Ковёр	3	4	0,75
Наклонная доска	3	1	

Повторите эксперимент 2–3 раза для точности.

Проведите измерения на других поверхностях.

3. Расчёт скорости

Подставьте значения в формулу: $v=s/t$, где s — путь, t — время, v — скорость.

Выполните вычисление и запишите скорость в таблицу.

Если вы делали несколько повторов, найдите *среднее значение скорости*.

После расчётов обсудите следующие вопросы:

Где движение происходит быстрее, а где медленнее?

Подумайте о разных поверхностях:

гладкий пол,

ковёр,

асфальт,

трава,

песок,

наклонная плоскость.

Сравните свои результаты и объясните, почему скорость меняется.

Какие условия могут быть опасными и почему?

Обсудите:

скользкие поверхности (мокрый пол, лёд);

крутые наклоны (горки, рампы);

неровности (камни, ямы, кочки).

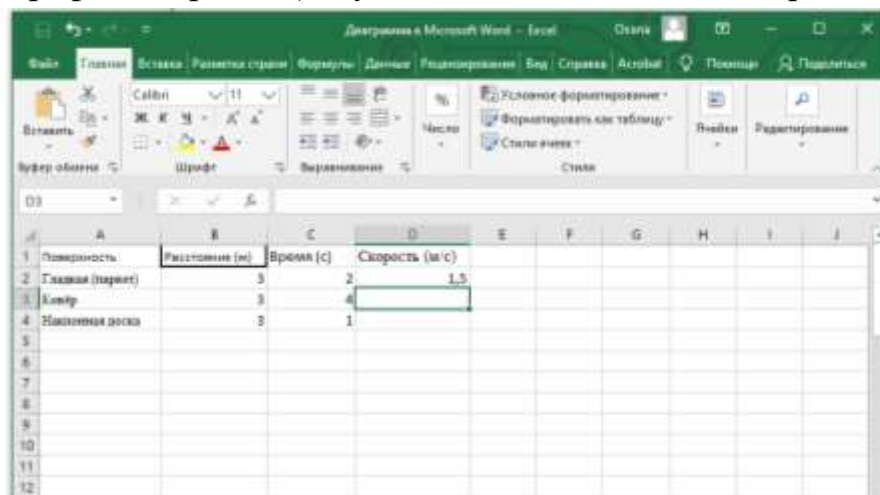
Подумайте, как эти условия влияют на движение и почему они могут быть опасны для человека или транспорта.

4. Постройте график «Скорость — Поверхность» (см. рисунок).

Сделайте выводы: где скорость выше и почему.

Подготовьте презентацию с таблицами, графиками и фотографиями.

График скорости (визуализация зависимости скорости от поверхности)



	А	В	С	Д	Е	Ф	Г	Н	О	П
	Поверхность	Расстояние (м)	Время (с)	Скорость (м/с)						
2	Гладкая (паркет)	3	2	1,5						
3	Ковёр	3	4							
4	Наклонная дорожка	3	1							
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										

Рис. Создание в Excel таблицы

Шаг 1. Создайте в Excel таблицу (см. рисунок), в которую внесите исходные данные: скорости пешехода и велосипедиста, временной интервал.

В ячейки

Обратите внимание:

– в случае необходимости можно корректировать временной диапазон;

– единицы измерения величин необходимо привести к единообразию или перевести в основные единицы СИ.

Шаг 2. Переходите к заполнению табличной модели, для этого необходимо в ячейки B2, C2, D2 внести полученные данные.

Шаг 3. Постройте визуализацию зависимости скорости от вида поверхности. Во вкладке «Вставка» в группе «Диаграммы» выберите диаграмму.

Выполните оформительские работы для диаграмм: добавьте заголовок, подпишите оси, выноски с данными (метки данных), выберите цветовую гамму для диаграмм.

Используйте различные макеты и шаблоны оформления.

Все изменения и настройки выполняются с помощью команд на вкладках «Конструктор» (Добавить элемент диаграммы, Экспресс-макет, Стили диаграмм), «Формат» (Стили фигур) группы инструментов «Работа с диаграммами».

Также часть команд доступна с помощью кнопок меню справа 

Примечание. Вкладки «Конструктор» и «Формат» появляются после выделения диаграммы.

Шаг 4. Проанализируйте достоверность полученных результатов.

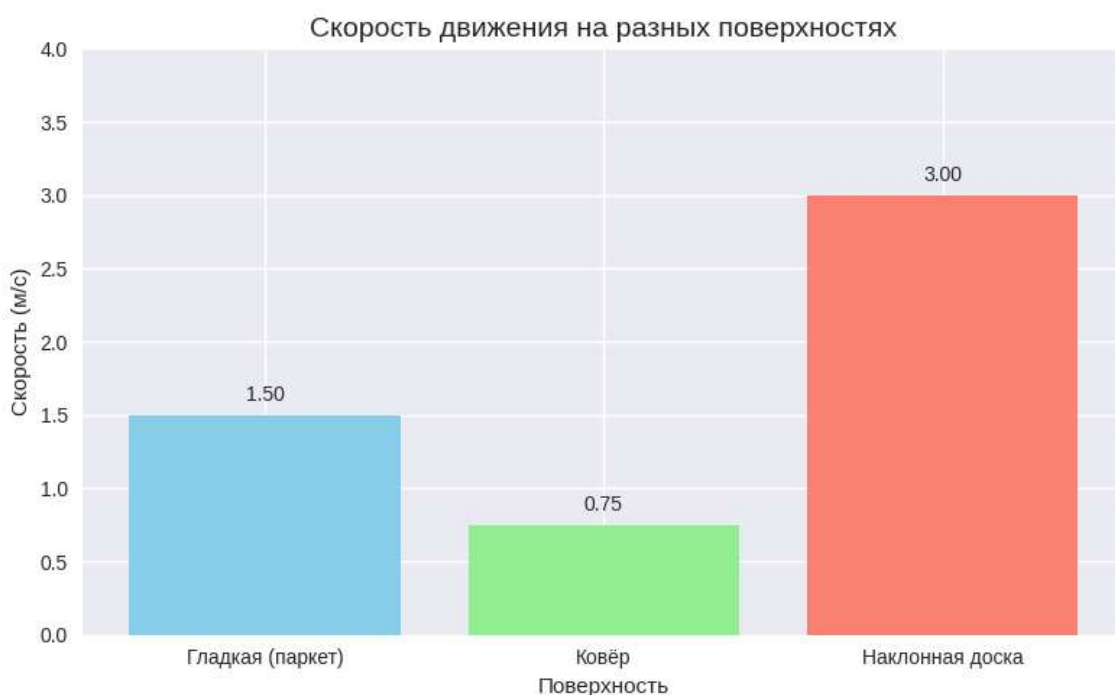


Рис. Скорость движения на разных поверхностях

Ожидаемые результаты

В результате проделанной работы Вы расширите представления о том, как движутся разные объекты и почему их скорость меняется в зависимости от условий окружающей среды.

Вы научитесь измерять путь и время движения объектов с помощью линейки, рулетки и секундомера;
рассчитывать скорость по формуле $v=s/t$;
сравнивать скорость движения на разных поверхностях и делать выводы о влиянии трения и наклона;
определять, какие условия могут быть безопасными или опасными для движения (скользкие поверхности, крутые наклоны, неровности);
фиксировать результаты измерений в таблицах и представлять их в виде графиков;
анализировать полученные данные и формулировать выводы на основе эксперимента;
работать в группе, распределять обязанности и согласовывать действия;
оформлять результаты исследования в виде презентации с фото- и видеоматериалами.

3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ

В реальной жизни мы постоянно сталкиваемся с трёхмерными объектами — зданиями, коробками, упаковками, деталями конструкций, предметами быта. Чтобы научиться работать с объёмными моделями, необходимо исследовать принципы построения развёрток, выполнить собственные конструкции и проверить их на практике.

Возникает вопрос: как из плоской развёртки получить трёхмерную модель, как правильно спроектировать развёртку, чтобы она собиралась без ошибок, и как определить объём составной фигуры, если она состоит из нескольких кубиков.

Цель проекта: научиться создавать трёхмерные модели из двумерных развёрток, конструировать собственные 3D-объекты из кубиков и определять их объём.

При выполнении проекта вы:

узнаете, как из плоской фигуры можно собрать объёмный куб;
научитесь строить развёртки и собирать модели;
создадите собственный трёхмерный объект из кубиков;
научитесь определять объём модели;
оформите результаты в виде схем, рисунков, таблиц и презентации;
потренируете пространственное мышление, аккуратность и умение планировать работу.

Оборудование и материалы:

цветная бумага; линейка, карандаш; ножницы; скотч или двухсторонний скотч (возможно — клей); канцелярская резинка; шаблоны развёрток куба; набор бумажных кубиков.

Ход выполнения проекта

Изучите примеры объёмных фигур (куб, параллелепипед, домик, башня).

Мини-задание:

Напишите 1–2 вопроса, которые тебе интересно исследовать.

Например:

«Сколько кубиков нужно, чтобы построить домик?»

«Какие развёртки куба работают, а какие нет?»

Поэтапное выполнение проекта

I. Изучение геометрических механизмов

Цель: научиться делать плоскую фигуру, которая складывается в куб.

1. На листе бумаги строишь 6 одинаковых квадратов. Располагаешь их так, чтобы получилась развёртка (учитель покажет варианты).



Рис. Этапы проекта 3D-моделирование

2. Аккуратно вырезаешь развёртку.

3. Проводишь линии сгиба.

4. Склеиваешь куб.

На что обратить внимание:

- все квадраты должны быть одинаковыми;

- линии сгиба должны быть ровными;

- клей наносится тонким слоем.

Мини-задание:

Проверь:

куб ровный?

все грани совпадают?

куб стоит устойчиво?

II. Оформление информационного листа (приложение 1.)

Цель: научиться фиксировать результаты своей работы.

1.Рисуешь свою развёртку.

2.Подписываешь элементы:

- грани,

- линии сгиба,

- места склейки.

3.Делаешь фото или рисунок готового куба.

Мини-задание: Напиши короткое объяснение: «Как я делал куб».

III. Создание собственной 3D-модели из кубиков

Цель: собрать объёмный объект из нескольких кубиков.

1. Выбираешь объект, который хочешь построить:

домик, робот, башня, машина, любой другой объект.

2. Рисуешь схему своей будущей модели (вид спереди, сбоку, сверху).

3. Собираешь нужное количество кубиков.

4. Склеиваешь кубики между собой, следя за ровностью.

5. Проверяешь устойчивость модели.

Мини-задание:

На каждом этапе сборки сделай фотомодели.

IV. Исследование объёма модели

Цель: научиться определять объём сложной фигуры.

1. Считаешь количество кубиков, из которых состоит твоя модель.
2. Записываешь объём: $\text{Объём} = \text{количество кубиков}$
3. Проверяешь себя:
 - пересчитываешь кубики по слоям;
 - сравниваешь с рисунком-схемой.

Мини-задание: Заполни таблицу:

Таблица. Таблица фиксации результатов эксперимента

Часть модели	Количество кубиков
Основание	...
Средняя часть	...
Верхняя часть	...
Всего	...

V. Создание разных вариантов 3D-моделей

Цель: попробовать разные конструкции и сравнить их.

1. Пробираешь собрать 2–3 разных объекта из кубиков.
2. Сравниваешь:
 - какой объект устойчивее;
 - какой проще собрать;
 - какой имеет больший объём.

Выбираешь лучший вариант для презентации.

Мини-задание:

Заполни: «Самая удачная модель — это ..., потому что ...»

Ожидаемые результаты

В результате проделанной работы вы научитесь:

строить развёртки куба и понимать, как из плоской фигуры получается объёмная модель;

собирать трёхмерные фигуры, соблюдая линии сгиба, симметрию и точность соединений;

конструировать собственные 3D-объекты из кубиков, продумывая их форму, устойчивость и назначение;

определять объём трёхмерной модели, используя подсчёт одинаковых элементов (кубиков);

анализировать форму и структуру созданных объектов, сравнивать разные варианты и выбирать наиболее удачный;

собирать и систематизировать информацию, делать простые выводы и объяснять свои решения;

оформлять результаты работы в виде схем, рисунков, таблиц, фотографий и небольшого текста-описания;

готовить и проводить мини-презентацию, рассказывать о своей модели и отвечать на вопросы одноклассников;

планировать свою деятельность, распределять время и контролировать качество выполнения каждого этапа;

проявлять креативность и пространственное мышление, создавая собственные конструкции и экспериментируя с формами.

КРУГОВЫЕ ДИАГРАММЫ: ВИЗУАЛИЗИРУЕМ НАШИ ИНТЕРЕСЫ

Выполняя данный проект, вы углубите свои познания в математике, познакомитесь с одним из видов диаграмм – круговыми диаграммами, научитесь их строить и осмысливать, узнаете, где они используются в повседневной жизни.

Цель проекта: разработать круговую диаграмму на основе данных, собранных среди одноклассников, представить её в виде презентации, используя цифровые инструменты и навыки анализа информации.

При выполнении проекта вы:

изучите, что такое круговая диаграмма и где она применяется в жизни;
научитесь собирать и обрабатывать данные: поведёте анкетирование одноклассников на актуальную тему;

построите круговую диаграмму в электронных таблицах (Excel или Google Sheets);

создадите презентацию с визуализацией и объяснением данных;

сделаете выводы и представите результаты проекта.

Оборудование и материалы. Компьютеры с установленным Excel или доступом к Google Таблицам. Программы для презентаций (PowerPoint, Google Slides). Проектор/экран. Бумажные или электронные анкеты.

Ход выполнения проекта

Шаг 1. *Подготовительная работа: сбор данных*

Повторите ранее изученный учебный материал по математике теме: «Линейные и столбчатые диаграммы» (например, <https://timeweb.com/ru/community/articles/kak-postroit-diagrammu-po-tablice-v-excel-poshagovaya-instrukciya>).

Ответьте на вопросы:

«Какой учебный предмет тебе нравится больше всего?»

«Сколько времени ты тратишь на выполнение домашних заданий ежедневно (менее 1 часа; 1 – 2 часа; более 2 часов)?»

«Сколько времени ты проводишь за экраном гаджета ежедневно (менее 1 часа; 1 – 2 часа; более 2 часов)?»

«Чем занимаешься в свободное время?»

«Какие твои любимые блюда в столовой?»

«Какие мультфильмы/фильмы популярны в классе?»

«Какой твой основной источник информации: YouTube, TikTok, книги, друзья.»

Подсчитайте число ответов и занесение результаты в таблицу.

Вычислите доли (в процентах) для каждого варианта.

Шаг 2. *Работа в электронных таблицах*

Постройте круговую диаграмму на основе полученных данных (в PowerPoint, Google, Excel). Для этого:

- Выберите "Вставка" → "Диаграмма" → "Круговая".
- Вставьте ваши значения (Количество ответов или Долю (%)).
- Настройте цвета, подписи, легенду.
- Выберите разные цвета для каждого сектора (например, синий для Спорта, зеленый для Чтения).
- Добавьте подписи, показывающие % или количество (нажмите правой кнопкой на сектор → "Добавить подписи данных").
- Убедитесь, что легенда (список вариантов) присутствует понятна.

Шаг 3. *Подготовка и защита презентации*

Создайте слайды: тема, диаграмма, выводы.

– Слайд: Титульный лист

Введение.

Кратко о проблеме/вопросе, который вы исследуете.

– Слайд: Диаграмма (Ключевой слайд)

Название диаграммы (например, "Распределение...").

Сама диаграмма: (Линейчатая, круговая, гистограмма – выберите подходящую).

Оси и легенда четко подписаны.

– Слайд: Анализ диаграммы

Что показывает диаграмма? (Краткое описание, например, "Диаграмма показывает, что группа А имеет наибольший процент..."). Выделите основные моменты.

– Слайд: Выводы

Основные выводы: Краткие, четкие, основанные *только* на данных диаграммы.

Рекомендации/Предложения (если применимо).

– Слайд: Заключение

Краткое резюме всей презентации, призыв к действию.

Объедините результаты в презентацию.

- Используйте программу (Excel или Google Sheets, PowerPoint).
- Начните с пустой презентации или шаблона.
- Вставляйте слайды, используя макеты (например, "Заголовок и объект", "Два объекта").

– Используйте вкладку "Вставка" → "Диаграмма", чтобы добавить диаграмму, затем вводите свои данные на появившемся листе.

– Перетаскивайте слайды, чтобы изменить их порядок.

Проведите репетицию представления результатов.

– Проговорите каждый слайд вслух, как будто вы уже выступаете.

– Следите за временем. Убедитесь, что укладываетесь в регламент.

– Попросите кого-то послушать вас. Обратная связь поможет найти слабые места.

Выступите перед классом с объяснением, что показывает диаграмма и какие можно сделать выводы.

– Начните с приветствия и представления темы.

– Объясните, что значат оси и как читать график.

– Объясните данные.

– Сформулируйте выводы.

«Данное мини-исследование наглядно показывает предпочтения учеников, выявляя самые интересные для учащихся предметы в классе (Математика, Русский язык, Английский язык) и их распределение в процентном соотношении».

– Ответьте на вопросы аудитории.

Ожидаемые результаты

В результате реализации проекта вы изучите, что такое круговая диаграмма и где она применяется в жизни; научитесь собирать и обрабатывать результаты исследования (анкетирования), связанных с вашей повседневной жизнью. Вы научитесь наглядно представлять полученные результаты в виде круговой диаграммы, создавать презентацию с визуализацией и объяснением данных и аргументированно обосновывать выводы.

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ГРАФИКИ: ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ЧИСЛОВЫХ ЗАВИСИМОСТЕЙ СРЕДСТВАМИ ИКТ

Выполняя данный проект, вы научитесь применять математические умения и навыки для представления числовой информации в наглядной форме – в виде диаграмм и графиков, что очень удобно для ее понимания многих явлений повседневной жизни.

Цель проекта: формирование умения строить и интерпретировать графики числовых зависимостей (линейных и табличных), используя цифровые инструменты визуализации данных (электронные таблицы, графические редакторы), а также развитие математического и логического мышления.

При выполнении проекта вы:

изучите понятие «график» как способ представления зависимости между величинами;

построите графики по таблицам значений с использованием электронных таблиц;

исследуете реальные числовые зависимости (например, рост растений, температура, расход воды, количество шагов за день и др.);

представите результаты исследования в виде графиков с пояснениями;

сделаете выводы на основе анализа графических данных;

создадите презентацию проекта.

Оборудование и материалы: Компьютеры с программами Excel / LibreOffice Calc / Google Таблицы, Интернет, оборудование для презентаций, линейка, калькулятор, тетради, графическая бумага (на подготовительных этапах).

Ход выполнения проекта

Шаг 1. *Подготовительная работа: сбор данных*

Повторите ранее изученный учебный материал по математике теме: «Линейные и столбчатые диаграммы» (например, <https://timeweb.com/ru/community/articles/kak-postroit-diagrammu-po-tablice-v-excel-poshagovaya-instrukciya>).

Проведите мини-исследование. Выберите метод исследования: опрос, эксперимент, наблюдение, сбор открытых данных.

Для построения и исследования графиков возможны следующие темы:

- «Температура воздуха по дням недели».
- «Рост комнатного растения за месяц».
- «Число шагов, пройденных в день, и их график».

- «Сравнение количества домашнего задания по предметам».
- «Количество страниц, прочитанных за неделю».

Определяются переменные величины, которые нужно собрать, способы получения данных (измерение, поиск, моделирование), выбирается формат графика.

Шаг 2. Сбор и обработка данных

Участники проекта собирают и систематизируют информацию, которую далее предполагается использовать для построения графика (например, температура на улице в течение недели, рост растения в течение месяца, количество пройденных шагов за определенное время и т. д.).

Данные заносятся в таблицу (например, в Excel, Google Sheets).

Далее данные обрабатываются. Вычисляются средние, проценты, сумма для выявления значимых показателей.

Следующий этап – построение графика (линейного или столбчатого) с помощью цифрового инструмента для наглядного представления сравнений и закономерностей, что помогает делать выводы.

Шаг 3: Анализ графиков

Что изображено на графике? (Тема, объект исследования).

Что откладывается по оси X (горизонтальной), а что по оси Y (вертикальной)?

Каковы единицы измерения для каждой оси?

Какой масштаб используется? (Увеличение/уменьшение).

Что показывает легенда (условные обозначения) / цветные линии?

Каково значение [величина] в точке [время/условие]? (Например, "Какова температура в 00:00?").

Где находится максимальное/минимальное значение? Когда/где оно достигается?

Как изменяется показатель с течением времени/при изменении условия? (Растет, падает, колеблется).

Есть ли резкие скачки или падения? Почему это могло произойти (гипотеза)?

Какие периоды/участки графика похожи/отличаются?

Есть ли связь между показателями X и Y? Какая? (Прямая, обратная, нет).

Линейно ли изменение?

Как изменение одного параметра влияет на другой?

Что можно сказать о динамике процесса в целом?

Каков главный вывод, который можно сделать из этого графика?

Как можно использовать эту информацию?

Можно ли предсказать дальнейшее изменение данных?

Сравнивая с другими графиками (если есть), в чем сходства/различия?

Какой тип графика перед нами? (Линейный, столбчатый (гистограмма), круговой, точечный).

Для чего этот тип графика подходит лучше всего? (Например, линейный – для динамики во времени).

Завершается этап формулировкой выводов.

Шаг 4. *Представление результатов*

Подведение итогов проекта следует провести в виде совместного обсуждения полученных графиков, собранных в презентацию.

Сформулируйте общие выводы об удобстве формы представления числовых данных в виде графиков, которые проще создавать с помощью компьютера.

Обсудите вопросы, нашедшие отражение в построенных графиках, например: изменение вашей учебной нагрузки в течение недели, месяца; физическая активность (число пройденных шагов); какие перспективы изменения этих величин в будущем и что следует предпринять для оптимизации своей жизнедеятельности.

Ожидаемые результаты

В результате реализации данного проекта вы научитесь строить графики по таблицам значений; овладеете навыками работы с электронными таблицами; разовьете навыки анализа и интерпретации информации, в том числе с использованием ИКТ; приобщитесь к исследовательской работе; научитесь работать в команде.

ПРОЦЕНТЫ ВОКРУГ НАС: КАК ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОМОГАЮТ СЧИТАТЬ

Выполняя данный проект, вы узнаете, как знания по математике помогут вам успешно ориентироваться в областях повседневной жизни, связанных с выполнением расчетов, что позволяет экономно относиться к денежным средствам, оптимизировать свои расходы, планировать бюджет многое другое.

Цель проекта: формирование умения использовать процентные расчеты в повседневной жизни и осуществлять их с помощью цифровых инструментов.

При выполнении проекта вы:

изучите примеры использования процентов в повседневной жизни;

научитесь рассчитывать проценты от числа и по частям;

научитесь использовать электронные таблицы для вычисления процентов;

создадите наглядную таблицу и презентацию о процентах (на примере скидок, опросов, оценок и т.д.).

Оборудование и необходимые средства:

Компьютеры, проектор, текстовый редактор, электронные таблицы (Excel, Google Sheets), PowerPoint, доступ в Интернет.

Ход выполнения проекта

Шаг 1. Ознакомление с проблемой, подготовка к работе

Повторите ранее изученный учебный материал по математике теме: «Линейные и столбчатые диаграммы» (например, <https://timeweb.com/ru/community/articles/kak-postroit-diagrammu-po-tablice-v-excel-poshagovaya-instrukciya>).

Сначала вам предстоит ознакомиться с явлениями повседневной жизни, связанными с использованием процентных расчетов, например: скидки в магазинах, статистика в СМИ, результаты голосования и т. д.

Затем каждый из вас выберет свою роль в проекте: исследователь (нахождение примеров процентов); математик (расчет процентов); айтишник (работа с электронными таблицами); презентатор (оформление результатов).

Шаг 2. Выполнение расчетов и подготовка презентации

Этап включает:

– *Сбор информации* (нахождение реальных ситуаций, связанных с процентами. например, дома, в магазине, в интернете и т. д.).

Определение источников (опросы, базы данных, веб-сайты). Источником информации может быть мини-опрос в классе, например:

«Сколько процентов учащихся пользуются смартфонами более 2 часов в день?»).

Форматирование данных для импорта в таблицу.

– *Практические вычисления с использованием собранных данных в тетрадах, а также с использованием Excel или Google Sheets.*

Внесение информации в ячейки.

Выделение ключевых данных.

Оформление материалов:

Создание диаграмм: Выделение данных и выбор типа диаграммы (гистограмма, круговая, линейная).

Форматирование: Заголовки, подписи осей, цвета.

– *Оформление материалов, включающее перенос диаграмм и таблиц в слайды, создание презентации, формулировка выводов, подготовка к выступлению.*

Перенос в презентацию: Копирование/вставка диаграмм и таблиц в PowerPoint или Google Slides.

Создание презентации:

Структура: Титульный слайд, методология, результаты (таблицы/диаграммы), выводы, заключение.

Слайд с выводами: Краткое резюме.

Подготовка к выступлению:

Подготовка кратких тезисов для каждого слайда.

Продумать возможные вопросы аудитории.

Шаг 3. Защита проекта

На данном этапе вам предстоит доработать презентацию, отрепетировать выступление и защитить проект перед классом.

Проведите репетицию представления результатов.

– Проговорите каждый слайд вслух, как будто вы уже выступаете.

– Следите за временем. Убедитесь, что укладываетесь в регламент.

– Попросите кого-то послушать вас. Обратная связь поможет найти слабые места.

Выступите перед классом с объяснением, что показывают диаграммы и таблицы и какие можно сделать выводы.

– Начните с приветствия и представления темы.

– Объясните данные.

– Сформулируйте выводы.

– Ответьте на вопросы аудитории.

Ожидаемые результаты

В результате выполнения проекта вы научитесь применять знания по математике (проценты) в реальных ситуациях; находить и анализировать информацию; использовать электронные таблицы для вычислений; работать в группе, распределять обязанности и совместно принимать решения; оформлять и представлять результаты своей деятельности; оценивать собственный вклад и вклад команды.

ИЗУЧЕНИЕ ТАЯНИЯ СНЕГА И ЛЬДА

Работая над этим проектом, вы научитесь поводить самостоятельное исследование, фиксировать его результаты в виде таблицы и графика, делать выводы из проведенных наблюдений и представлять их в виде презентации и доклада. Вы ближе познакомитесь с одним из явлений природы – изменением агрегатного состояния воды и температурными закономерностями, сопровождающими эти изменения.

Цель проекта: изучить процессы таяния снега и льда, создать график изменения температуры указанных процессов, провести анализ полученной воды на предмет её закипания.

При выполнении проекта вы:

изучите процессы таяния снега и льда в отсутствие и в присутствии соли, процессов закипания различных образцов воды;

представите полученные результаты в виде таблицы, презентации и доклада.

Оборудование и необходимые средства: домашний холодильник, термометр, кастрюля, емкость для приготовления кубиков льда, компьютер.

При выполнении проекта важно соблюдать правила безопасного поведения!

Ход выполнения проекта

Шаг 1. Ознакомление с проблемой, подготовка к работе

После ознакомления с проблемой и распределения функций между участниками проекта разрабатывается план совместной работы. В зимнее время в качестве объекта исследования может использоваться снег, может использоваться лёд, полученный в холодильнике.

План проекта (при наличии снега)

- 1) Определить время таяния льда, построить график зависимости температуры льда от времени.
- 2) Определить время таяния снега, построить график зависимости температуры снега от времени.
- 3) Проанализировать полученные графики и оформить результаты анализа;
- 4) Сравнить время закипания водопроводной воды с водой, полученной после таяния снега и льда.

План проекта (при отсутствии снега)

- 1) Определить время таяния льда, построить график зависимости температуры льда от времени.

2) Определить время таяния льда, посыпанного солью; построить график зависимости температуры льда с солью от времени.

3) Проанализировать полученные графики и оформить результаты анализа;

4) Сравнить время закипания водопроводной воды с водой, полученной после таяния различного льда.

Шаг 2. *Исследование процесса таяния снега (льда); процесса закипания полученных образцов воды*

Вам необходимо набрать в заранее подготовленные емкости снег. При отсутствии снега необходимо заготовить кубики льда (используя специальные емкости для приготовления льда).

Образцы снега или льда необходимо взвесить и поместить в емкость.

Далее необходимо произвести замер температуры снега или льда, затем через каждый час измерять температуру тающего снега или льда и данные заносить в таблицу 1.

В случае, когда выполняется проект, в котором сравнивается процесс таяния льда и льда с солью, в таблице это указывается отдельной строкой. Используя данные таблицы, и первом и во втором случае строится график зависимости температуры вещества (льда, а затем воды) от времени. Показания заносятся в таблицу до тех пор, пока температура полученной воды не станет постоянной. Затем строится график, по оси абсцисс откладывается время в часах (1 ч, 2 ч, ...), а по оси ординат соответствующая температура.

Таблица 1. Образец таблицы для заполнения

Лед	t, °C								
	время, ч	1	2	3	4	5	6	7	8
Снег	t, °C								
	время, ч	1	2	3	4	5	6	7	8

Для проведения исследования необходимо взять порции снега и льда равной массы. Если при проведении проекта используется лед с солью, то нужно определить массу соли, которая оговаривается для каждого участника проекта. Для образцов, содержащих соль, замеры проводятся также каждый час, данные заносятся в таблицу.

Измерьте температуру кипения полученной талой и водопроводной воды. Сравните эти значения.

После осуществления наблюдений и заполнения таблицы строится график в той же системе координат (по оси абсцисс откладывается время в часах (1 ч, 2 ч, ...), а по оси ординат соответствующая температура). При оформлении графиков рекомендуется использовать два цвета и графики подписывать.

Проведите анализ графиков, ответьте на следующие вопросы:

«Какой была температура льда вначале наблюдения?»

«За какое время температура льда после нахождения в квартире повысилась до 0°C ?»

«Можно ли, используя график и записи наблюдения, определить температуру в квартире?»

«Сколько времени талая вода нагревалась до температуры в квартире?»

Известно, что лёд тает, если температура окружающей среды выше 0°C . Используя график, выясните через какое время лёд должен растаял и сравните с результатом наблюдения.

Изучение зависимости температуры кипения воды от концентрации соли в ней

Давайте мы вместе опытным путем ответим на вопрос «Как соотносятся прочностные свойства льда, приготовленного из соленой и пресной воды?» и проведем все необходимые измерения.

Логика выполнения задания

Прежде всего, нам потребуется изготовить формочки для получения узких (шириной 1,5 – 2 см) и тонких (толщиной 0,5 см) брусочков льда. Длина брусочков около 15 см. Для изготовления формочек удобно использовать пластиковые профили, которые в широком ассортименте продаются в магазинах строительных материалов.

Для опытов потребуются также набор грузов из школьного комплекта «механика»: мензурка, электронные весы, соль, вода.

С помощью мензурки и весов отмеряем необходимые количества воды и соли для приготовления солевого раствора.

Для расширения базы исследований рекомендуется приготовить солевые растворы с разной концентрацией соли. Например, с концентрацией 5%, 10%, 20% соли.

Приготовленные растворы заливаем в формочки с чистой водой и помещаем в камеру морозильника.

Аналогичным образом готовим формочки с чистой водой для получения несоленого льда.

Приготовленный лёд вынимаем из морозильника и после небольшого оттаивания аккуратно извлекаем из формочек.

Брусочек своими концами осторожно помещаем на упоры.

На середину брусочка аккуратно помещаем на упоры.

На середину брусочка аккуратно помещаем грузики известной массы (устанавливая их один на другой), постепенно увеличивая нагрузку.

Фиксируем массу нагрузки, при которой происходит разрушение брусочка.

Опыты поочередно проводим для всех брусочков, включая брусочек из чистого льда.

Результаты опытов записываем в таблицу 2.

Таблица 2. Образец таблицы для заполнения

Концентрация соли, %	Чистый лед	5%	10%	20%	...	Насыщенный раствор соли
Масса нагрузки m , г						

Результаты измерений мы заносим в таблицу и строим график зависимости температуры кипения от концентрации раствора с учетом погрешностей.

Подумайте и ответьте

В зимнее время тротуары и пешеходные дорожки посыпают солью, от чего снег начинает таять. Что при том происходит?

Шаг 3. Оформление полученных материалов исследования в виде презентации, итоговое обсуждение

Завершение проекта осуществляется подготовкой презентации, совместным обсуждением и анализом результатов.

Ожидаемые результаты

В результате выполнения проекта вы научитесь формулировать цели и задачи самостоятельного исследования; осуществлять поиск необходимой информации; выполнять исследование изменения температуры снега или льда в ходе их таяния; анализировать полученные результаты средствами компьютерных технологий; работать в команде; планировать и осуществлять свою деятельность; совместно обсуждать результаты работы.

КОСМИЧЕСКИЕ ЧИСЛА

Выполняя данный проект, вы почувствуете себя настоящими первооткрывателями! Вы не просто решите школьные задачи, а научитесь видеть за сухими цифрами грандиозные масштабы Вселенной. Разовьете «космическое» воображение и научитесь моделировать реальность. Освойте навыки работы с большими данными, которые нужны инженерам и ученым.

Цель проекта: изучить физические характеристики планет Солнечной системы и создать масштабную информационную модель, которая поможет визуализировать огромные расстояния и размеры космоса.

При выполнении проекта вы:

- научитесь работать с большими числами и стандартным видом числа;
- вычислите масштабы для модели планет;
- проведете сравнительный анализ характеристик, чтобы обнаружить поразительные различия между мирами Солнечной системы;
- создадите карту-схему «Солнечная система на ладони»;
- сделаете выводы о возможности жизни на других планетах.

Оборудование и материалы:

Картон и бумага; циркуль, линейка, длинный шнур (5-10м), пластилин/маркеры, калькулятор, клей, ножницы.

Ход выполнения проекта

1. Работа с данными и расчеты

Вы получаете карточку с данными о планетах (масса, диаметр, расстояние от Солнца, период обращения). Внимательно читаете задания и уточняете непонятные термины.

2. Выполнение расчётов

Выполните расчёты, указанные в заданиях.

Задания для выполнения

Таблица 1

МАССА ПЛАНЕТ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ	
Планета	Масса (кг)
Меркурий	$3,3011 \times 10^{22}$
Венера	$4,8675 \times 10^{24}$
Земля	$5,9722 \times 10^{24}$
Марс	$2,2794 \times 10^{22}$
Юпитер	$1,8986 \times 10^{27}$
Сатурн	$5,6834 \times 10^{26}$
Уран	$4,4638 \times 10^{25}$

Задание 1. Используя «Лист наблюдений», заполните данные о планетах. Выберите масштаб (например, 1 см = 1 000 000 км) и рассчитайте расстояние от Солнца до каждой планеты для вашей модели.

Пример: Расстояние до Земли 150 млн км. В масштабе 1:1млн это 150 см (1.5 метра).

Задание 2. Найдите отношение массы каждой из планет Солнечной системы к массе земли используя данные таблицы 1.

Таблица 2

Планета	Среднее расстояние от солнца (км)	Среднее расстояние (а.е.)
Меркурий	57 900 000	0,38
Венера	108 200 000	0,72
Земля	149 600 000	1,00
Марс	227 800 000	1,52
Юпитер	778 600 000	5,20
Сатурн	1 433 500 000	9,54
Уран	2 875 500 000	19,2
Нептун	4 495 500 000	30,06

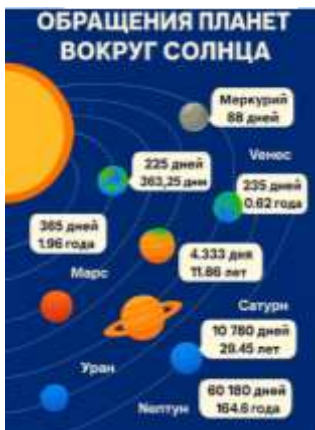
Задание 3. Найдите расстояние от Солнца до планет Солнечной системы в астрономических единицах используя данные таблицы 2.

Справка. Астрономическая единица (а.е.) – среднее расстояние от Солнца до Земли.

Задание 4. В астрономии одной из единиц длины является световой год, то есть расстояние, которое проходит за год луч света. Скорость света $c = 300000$ км/с. Вычислите:

- за какое время луч света проходит от Земли до Луны, от Солнца до Земли;
- величину светового года в километрах;
- расстояние от Земли до звезды Сириус в световых годах.

Таблица 3



Справка. Среднее расстояние от Земли до Луны 384000 км, от Земли до звезды Сириус $8,2 \cdot 10^{13}$ км.

Задание 4. Немецкий астроном Иоган Кеплер (1571-1630) прославился тем, что открыл закон движения планет. Один из них связывает расстояние от Солнца до планет с их периодами обращения вокруг солнца: $\frac{T_1^2}{T_2^2} = \frac{R_1^2}{R_2^2}$, где T_i – период обращения вокруг солнца, R_i – расстояние от солнца до планеты.

Убедитесь в справедливости закона Кеплера сравнение T_2 и R_2 всех планет с T_1 и R_1 для Земли используя данные таблицы 3.

3. Заполнение рабочего листа

Вносите результаты расчётов в таблицы.

Строите схемы, графики или диаграммы (если требуется).

Формулируете промежуточные выводы.

4. Анализ данных и поиск закономерностей

Сравнить характеристики планет.

Ответить на вопросы:

Что происходит с периодом обращения при удалении от Солнца?

Какие планеты самые большие? Самые маленькие?

Какие группы планет можно выделить?

Проверить гипотезы, предложенные в начале проекта.

5. Создание модели «Космос в коридоре»

Подготовка «Точки Зеро» (Солнца)

Растяните шнур вдоль школьного коридора.

Выберите стартовую точку в начале длинного коридора. Это будет центр Солнца.

Наклейте большой желтый круг или яркий маркер на стену.

Закрепите здесь «нулевую» отметку вашей рулетки или шнура.

Разметка внутренней группы планет

Отмерьте и отметьте положения Меркурия, Венеры, Земли и Марса согласно вашим расчетам из «Листа данных».

Обратите внимание: в масштабе $1\text{ м} = 10\text{ млн км}$, все четыре планеты земной группы поместятся на первых 23 метрах. Они находятся очень близко к Солнцу по сравнению с гигантами!

Для каждой планеты подготовьте «паспорт объекта» на карточке

Укажите g (ускорение св. падения);

реальный диаметр планеты;

температурный рекорд;

длительность года.

Преодоление «Великой пустоты»

Продолжайте разметку до Юпитера, Сатурна, Урана и Нептуна.

Какое расстояние в вашей модели оказалось самым труднодоступным?

Какое «космическое число» поразило вашу группу больше всего?

Ожидаемые результаты

В результате проделанной работы Вы научитесь уверенно оперировать миллионами и миллиардами, использовать стандартный вид числа и применять теорию пропорций для создания точных физических моделей. Вы освоите метод моделирования как способ изучения сложных систем и научитесь делать аргументированные выводы на основе сравнительного анализа числовых данных. Выполняя данный проект, вы научитесь работать в команде, совместно решая общие проблемы.

УГЛОМЕР

Цель проекта: изготовить модель угломера, научиться измерять углы между поверхностями и понять, где и зачем такие измерения используются в реальной жизни.

При выполнении проекта вы:

изготовите собственную модель угломера из простых материалов;
научитесь измерять углы между поверхностями и предметами;
сравните углы в разных конструкциях;
узнаете, где в быту и технике важна точность углов;
научитесь строить углы на бумаге по измерениям;
оформите результаты в виде таблиц, схем и мини-презентации.

Оборудование и материалы:

деревянные линейки (2 шт. разной длины);
картон или плотная бумага;
гайка с барашком (или болт + гайка);
ножницы; карандаш; транспортир (для проверки точности).

Этапы выполнения проекта

I. Сборка угломера

Инструкция по сборке

1. Возьмите две линейки и разложите их так, чтобы получился подвижный «книжный» механизм.
2. Отметьте точки для отверстий на концах линеек.
3. Аккуратно просверлите или проколите отверстия.
4. Соедините линейки болтом и гайкой-барашком.
5. Проверьте: линейки должны свободно вращаться, но фиксироваться при затягивании гайки.

Тестирование

Разведите линейки под разными углами.

Приложите транспортир и проверьте точность.

Сделайте вывод: насколько точен ваш угломер?

II. Полевые измерения

Работа в парах: наблюдатель прикладывает угломер к объекту; регистрирующий фиксирует угол и записывает данные в таблицу.

Задания

Измерьте угол: между стеной и полом;
наклона подоконника или полки;
между дверью и стеной.

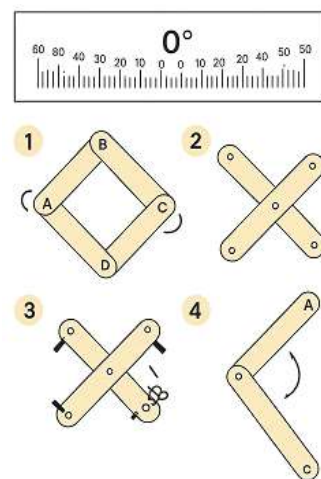


Рис. Памятка по сборке

Поиск «нестандартных» углов: перекосившаяся рамка, наклонная конструкция, угол мебели

Таблица. Лист наблюдений

Объект	Место измерения	Угол (°)	Комментарий

Сделайте вывод: насколько точна ваша модель?

III. Построение углов

Подготовьте рабочее место. Возьмите лист бумаги, карандаш, линейку и транспортир. Убедитесь, что измеренные ранее значения углов записаны в таблице наблюдений.

Перенесите измеренный угол на бумагу.

Отметьте точку — это будет вершина угла.

Проведите одну сторону угла с помощью линейки.

Совместите центр транспортира с вершиной угла, а нулевую отметку — с проведённой линией.

Найдите на шкале транспортира нужное значение угла и поставьте точку.

Соедините вершину угла с отмеченной точкой — вторая сторона угла готова.

Проверьте точность построения

Сравните построенный угол с измерением, полученным с помощью угломера.

При необходимости повторите построение, чтобы убедиться в правильности результата.

Сделайте выводы

IV. Мини-проект: «Углы вокруг нас»

Выберите три объекта в классе или дома и: измерьте углы, сравните их, определите, какие углы удобны, безопасны, функциональны, оформите выводы в виде мини-презентации

Ожидаемые результаты

В результате проделанной работы Вы научитесь измерять углы в реальных конструкциях сравнивать углы и классифицировать их переносить углы на бумагу работать с самодельным измерительным прибором — угломером, оформлять результаты исследования.

ОПОРА

Выполняя данный проект, вы изучите, какие геометрические формы обладают наибольшей устойчивостью и почему именно они используются в реальных конструкциях. При этом вы закрепите знания о свойствах многоугольников, научитесь создавать модели из простых материалов и проверять их прочность экспериментальным путём. Вы не только получите интересные результаты, но и сможете поделиться ими со своими друзьями, создав фотографии и видеозаписи испытаний построенных конструкций и разместив их в сети.

Цель проекта: создание моделей геометрических фигур из газетных трубочек, определение наиболее устойчивой формы, равномерно распределяющей нагрузку, и использование её для конструирования прочной опоры.

При выполнении проекта вы:

изучите особенности различных геометрических фигур и условия, влияющие на их изготовление модели треугольника, квадрата и прямоугольника из газетных трубочек;

проведёте эксперимент, чтобы определить, какая фигура лучше сохраняет форму под давлением;

научитесь сравнивать устойчивость разных конструкций и объяснять, почему одни фигуры прочнее других;

выберете оптимальную геометрическую форму для создания опоры;

создадите собственную модель опоры из газетных трубочек;

проверите её прочность, постепенно увеличивая нагрузку;

зафиксируете результаты в виде таблиц, схем, фотографий и кратких описаний;

представите свою работу в виде мини-презентации и продемонстрируете готовую опору.

Ход выполнения проекта

Любая работа по созданию и испытанию конструкций начинается с подготовки **необходимого оборудования и материалов** для изготовления моделей (газетных трубочек или других лёгких элементов), инструментов для соединения деталей, а также аппаратуры для фото- и видеосъёмки и компьютерной техники для последующего оформления результатов.

1. Построение конструкции прямоугольника, квадрата, треугольника из газетных трубочек

1. Скрутите несколько прочных газетных трубочек одинаковой длины.

2. Постройте из них три фигуры:

прямоугольник, квадрат, треугольник.

3. Соединяйте трубочки аккуратно, чтобы фигуры не разваливались.

4. Убедитесь, что каждая фигура держит форму и не перекошена.

На что обратить внимание

Все стороны должны быть равными.

Соединения должны быть прочными.

Фигуры должны быть одинакового размера для честного сравнения.

II. Определение экспериментальным путем конструкции многоугольника, при давлении на которую вес распределится равномерно на каждую сторону

1. Поставьте каждую фигуру на стол.

2. Аккуратно начинайте нагружать её небольшими грузами (книги, тетради, пакеты с песком).

3. Наблюдайте, как фигура реагирует на давление:

– где прогибается,

– где ломается,

– какая держит форму дольше.

4. Запишите результаты в таблицу или сделайте фото/видео.

На что обратить внимание

Нагрузку добавляйте постепенно.

Эксперимент проводите одинаково для всех фигур.

Фиксируйте момент, когда фигура начинает деформироваться.

III. Построение опоры с использованием оптимальной формы многоугольника и проверка ее прочности

1. Выберите фигуру, которая показала лучшую устойчивость в эксперименте.

2. Постройте на её основе опору — более сложную конструкцию, которая должна выдерживать вес.

3. Усиьте конструкцию при необходимости: добавьте диагонали, дополнительные трубочки, укрепите соединения.

4. Проведите испытание опоры: постепенно увеличивайте нагрузку и наблюдайте, как она держится.

На что обратить внимание

Опора должна быть ровной и симметричной.

Все соединения должны быть прочными.

Нагрузка должна распределяться равномерно.

5. Сделайте фотографии или видеозапись эксперимента.

6. Подготовьте краткие выводы:

- какая фигура оказалась самой прочной;
- почему именно она;
- как это используется в реальных конструкциях.

Ожидаемые результаты

В результате проделанной работы вы расширите свои представления о прочности и устойчивости геометрических фигур, закрепите практические умения по созданию конструкций из подручных материалов и проведению экспериментов по проверке их прочности. Вы научитесь строить модели многоугольников, испытывать их на устойчивость, фиксировать результаты на фотографиях и видеозаписях.

Выполняя данный проект, вы научитесь работать в команде, совместно искать решения поставленных задач и распределять обязанности. После завершения работы вы сможете поделиться её результатами как с одноклассниками, так и с пользователями интернета, представив созданные конструкции, видеоролики и презентацию.

СКОЛЬКО БУДЕТ СОВПАДЕНИЙ?

Выполняя данный проект, вы изучите взаимосвязь между различными температурными шкалами, научитесь определять параметры линейной зависимости и строить математические модели. Вы закрепите знания о принципах пересчёта температур, научитесь находить точки совпадения значений и визуализировать их с помощью графиков.

Вы не только получите интересные результаты, но и сможете поделиться ими со своими друзьями, создав наглядные графики, презентации и видеозаписи процесса моделирования, разместив их в сети.

Цель проекта: исследовать взаимосвязь между различными температурными шкалами, построить математическую и графическую модель их преобразования и определить температуры, при которых числовые значения в двух шкалах совпадают.

При выполнении проекта вы:

изучите принципы построения различных температурных шкал и разберётесь в их физической и математической взаимосвязи;

определите параметры линейной зависимости между двумя выбранными шкалами и обоснуете их происхождение;

составите математическую модель преобразования температур и протестируете её в динамической графической среде;

найдёте температуру, при которой числовые значения в двух шкалах совпадают, и объясните, почему возникает такая точка совпадения;

подготовите видеофильм или презентацию, демонстрирующую ход исследования, построенные модели и полученные выводы;

разместите материалы проекта в интернете, обеспечив доступ к результатам исследования для одноклассников и широкой аудитории.

Оборудование и материалы:

компьютер с доступом к сети интернет;

программа GeoGebra или аналогичная графическая среда;

калькулятор (или встроенный в программу);

таблицы температурных шкал (Цельсий, Фаренгейт, Кельвин и др.);

справочные материалы: формулы пересчёта, таблицы соответствий, графики;

тетради, рабочие листы, шаблоны для записи формул и результатов;

фото- или видеокамера (можно использовать смартфон);

штатив и осветительное оборудование (для съёмки презентации или экрана);

программа для создания презентаций (PowerPoint, Canva, Google Slides и др.).

Ход выполнения проекта

I. *Нахождение параметров функциональной зависимости между температурными шкалами*

1. Найдите в таблице справочные значения температур (например, точка замерзания и кипения воды) в двух разных шкалах.

2. Запишите эти пары значений в тетрадь.

3. Подставьте каждую пару в формулу линейной зависимости: $T_2 = a \cdot T_1 + b$.

4. Составьте два уравнения — по одному для каждой пары значений.

5. Решите систему уравнений и найдите коэффициенты a и b .

6. Проверьте себя: подставьте найденные коэффициенты обратно в формулу и убедитесь, что значения совпадают с исходными.

7. Запишите итоговые коэффициенты в рабочий лист.

II. *Составление математической модели зависимости между двумя температурными шкалами*

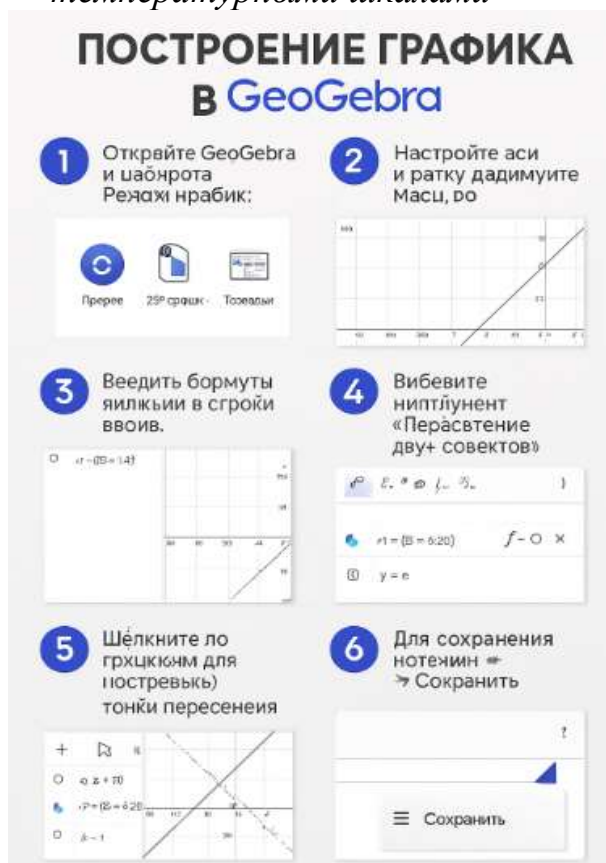


Рис. Этапы построения графиков в GeoGebra

1. Откройте выбранную программу (GeoGebra, Desmos или другую).

2. Введите свою формулу зависимости между шкалами.

3. Постройте график и настройте вид: оси, сетка, диапазон значений.

4. Проверьте модель: – подставьте несколько значений и сравните с графиком; – убедитесь, что график ведёт себя логично.

5. Найдите на графике точку, где значения двух шкал совпадают (пересечение с прямой $T_1 = T_2$).

6. Запишите координаты этой точки.

7. Сравните графический результат с расчётами

III. *Определение температуры, которая в двух шкалах принимает одно и то же значение*

1. Запишите условие совпадения температур: $T_1 = T_2$.

2. Подставьте в это равенство свою формулу зависимости.

3. Решите полученное уравнение и найдите температуру совпадения.
4. Проверьте результат: подставьте найденную температуру в обе шкалы.
5. Сравните аналитический результат с графическим (из шага 3).
6. Сделайте вывод:
 - при какой температуре значения совпадают;
 - почему совпадение происходит именно там.

Ожидаемые результаты

В результате проделанной работы вы разберётесь в принципах построения различных температурных шкал и поймёте, как они связаны между собой;

сможете определять параметры линейной зависимости между двумя температурными шкалами и объяснять их происхождение;

научитесь составлять математическую модель преобразования температур и проверять её корректность с помощью динамической графической среды;

сможете находить температуру, при которой числовые значения в двух шкалах совпадают, и интерпретировать смысл такой точки совпадения;

приобретёте опыт создания презентации или видеофильма, в котором наглядно представите ход исследования и его результаты;

освоите навыки размещения материалов проекта в интернете и представления своей работы широкой аудитории.

Выполняя данный проект, вы научитесь работать в команде, распределять обязанности, совместно искать решения и обсуждать результаты. После завершения работы вы сможете представить свои выводы одноклассникам, оформить их в виде презентации и при желании поделиться ими в интернете.

МАТЕМАТИКА В АРХИТЕКТУРЕ: РАСЧЕТ ПРОПОРЦИЙ И ПЛОЩАДЕЙ

Выполняя данный проект, вы узнаете, как знания из геометрии используются при проектировании архитектурных сооружений, почему то или иное здание даже спустя столетия продолжает казаться нам совершенным.

Цель проекта: разработка модели архитектурного объекта с расчётом его пропорций и площадей.

При выполнении проекта вы:

- изучите примеры известных архитектурных объектов;
- рассчитаете пропорции и площади выбранного объекта;
- создадите графическую модель объекта;
- оформите результаты в виде презентации.

Оборудование и необходимые средства: линейки, транспортиры, компьютер с графическим редактором (AutoCAD, Компас-3D, nanoCAD и др.).

Ход выполнения проекта

Шаг 1. Исследование пропорций известных архитектурных сооружений, которые считаются наиболее гармоничными.

Сбор необходимых данных о выбранном архитектурном объекте: размеры, форма элементов, материалы (если нужно для визуализации).

Шаг 2. Выполнение математических расчётов:

- вычисление площадей стен, проёмов (окон, дверей);
- расчёт периметров и выявление пропорций;
- проверка соответствия рассчитанных размеров реальному объекту.

Правила построения золотого прямоугольника для выявления пропорций архитектурных сооружений, которые считаются наиболее гармоничными

Стороны золотого прямоугольника соответствуют пропорции золотого сечения. Данная пропорция получается путем деления линии на два сегмента таким образом, чтобы отношение всей линии АВ к более длинному отрезку АС равнялась отношению более длинного отрезка АС к более короткой части СВ. Оно составляет приблизительно 1,618, что можно также выразить в виде дроби $(1+\sqrt{5})/2$.

Построение золотого прямоугольника по методу квадрата

1) Начертите квадрат.

2) Проведите диагональ из точки А в середине одной из сторон в противолежащий угол В. Эта диагональ станет радиусом дуги, которая простирается вниз до точки С. Образовавшийся прямоугольник вместе с квадратом составляют золотой прямоугольник.

3) Золотой прямоугольник можно разделить. В результате деления мы получим меньший золотой прямоугольник, обратный большому, а квадрат останется.

4) Процесс деления можно продолжать до бесконечности, создавая все новые прямоугольники и квадраты меньшего размера.

Особые пропорциональные свойства золотого сечения очень близки к соотношению чисел из последовательности Фибоначчи, названной так в честь Леонардо Пизанского, который представил ее порядка восьми веков назад, наряду с десятичной системой счисления. Последовательность – это ряд чисел, каждое из которых является суммой двух предшествующих: 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34... Соотношение соседних чисел этой последовательности очень близко пропорциям золотого сечения. Первые числа ряда начинают стремиться к золотой пропорции, и любое число сверх пятнадцатого номера последовательности при делении на следующее число приблизительно дает частное 0,618, а любое число при делении на предыдущее примерно равняется 1,618.

Динамические золотые прямоугольники

Все прямоугольники можно разделить на две категории: статистические, отношение сторон которых выражается в рациональных дробях : $1/2$, $2/3$, $3/3$, $3/4$ и т.д. и динамические, у которых отношение сторон выражается в иррациональных дробях: $\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$, $\sqrt{5}$, золотое сечение, и т.д. Статистические прямоугольники при делении не создают приятные для глаза формы. Их производные предсказуемы, правильны и не имеют большого количества вариаций. Что же касается динамических прямоугольников, то они при делении дают бесконечное множество приятных гармоничных форм и соотношений, поскольку их пропорции выражаются в иррациональных числах.

Процесс деления динамического прямоугольника на серию гармоничных фигур очень прост. Диагонали соединяют противоположные углы, а затем сеть параллельных и перпендикулярных линий формирует стороны и диагонали.

Построение прямоугольника $\sqrt{2}$

Прямоугольники $\sqrt{2}$ обладают особым свойством пропорционально делиться на меньшие прямоугольники. Это значит, что при делении прямоугольника $\sqrt{2}$ пополам получим два меньших прямоугольника $\sqrt{2}$ и т.д. Следует отметить, что пропорции прямоугольника $\sqrt{2}$ (1:1,41) существенно приближаются к пропорции золотого сечения.

1. Начертите квадрат.

2. Проведите диагональ в квадрате. Принимая диагональ в качестве радиуса, прочертите дугу до линии основания квадрата. Замкните прямоугольник по точке пересечения дуги и основания. Вы получите прямоугольник $\sqrt{2}$.

Прямоугольник $\sqrt{2}$ можно делить на меньшие прямоугольники $\sqrt{2}$. Разделите прямоугольник пополам через диагональ, и вы получите два новых прямоугольника меньшего размера. Затем один из них также разделите еще на два прямоугольника $\sqrt{2}$.

Этот процесс можно продолжать до бесконечности, получая множество прямоугольников $\sqrt{2}$.

Шаг 3. Построение графической модели объекта:

разработка чертежа или схемы на бумаге, а также с использованием компьютерных программ (например, PowerPoint, графического редактора или онлайн-ресурса). Результат этапа: рассчитанные площади и пропорции, графическая модель объекта.

Шаг 4. Сравнение результатов расчета пропорций исследованных объектов с пропорциями помещений, которые используются для повседневной жизни (комнаты в квартире, класса в школе и др.).

Шаг 5. Подготовка презентации, оформление материалов, презентация проекта.

Сбор всех данных и расчётов в единую презентацию.

Подготовка визуальных материалов: графиков, схем, фотографий, чертежей.

Репетиция презентации и подготовка ответов на возможные вопросы.

Ожидаемые результаты

В результате проделанной работы вы расширите свои представления о пропорциональных соотношениях, их значении в определении размеров архитектурных сооружений; научитесь применять знания геометрии на практике (расчёт площадей, периметров, пропорций элементов); сопоставлять математические модели с реальными архитектурными объектами; делать выводы на основе проведённых вычислений.

ЭКОНОМИКА В ЦИФРАХ: СЕМЕЙНЫЙ БЮДЖЕТ

Выполняя данный проект, вы познакомитесь с основами планирования семейного бюджета, научитесь применять математические знания для рационального планирования своих расходов, научитесь, как можно сэкономить средства, что, несомненно, пригодится вам в дальнейшем.

Цель проекта: разработать модель семейного бюджета с учётом доходов, расходов и сбережений, используя математические методы анализа и визуализации данных.

При выполнении проекта вы:

проанализируете доходы и расходы, которые могут иметь место в семье за определенный период (день, неделя, месяц);

рассчитаете экономические показатели: сбережения, доли расходов на потребительские категории, проценты от дохода;

построите таблицы и графики, отражающие финансовое состояние семьи;

сформулируете выводы и рекомендации по рациональному распределению бюджета;

оформите результаты в виде презентации.

Оборудование и необходимые средства: линейки, миллиметровая бумага для построения графиков, ручки, карандаши, компьютер.

Ход выполнения проекта

Шаг 1. Выбор конкретного объекта моделирования семейного бюджета

Возможные варианты выбора: баланс доходов и расходов семьи за месяц; планирование дорогостоящей покупки (автомобиля, бытовой техники); туристическая поездка и т. д.

Шаг 2. Распределение ролей и задач между участниками, определение и оформление плана действий.

Для каждого участника определяется его роль в выполнении проекта (поиск необходимой информации, организация компьютерной обработки результатов и др.).

Шаг 3. Выполнение необходимых расчетов на основании собранной информации, оформление их в виде таблиц и графиков в Excel или Google Sheets

Анализ полученных данных и формулировка рекомендаций по управлению бюджетом. Сравнение полученных результатов расходов и доходов. Подготовка краткого отчёта с выводами и рекомендациями.

Чтобы составить бюджет семьи, необходимо сделать несколько шагов.

Прежде всего определить, какая у вас будет форма учета денежных средств:

- рукописная на листе бумаги;
- составленная с помощью компьютерных программ (например, в Excel);
- с помощью закачанного на смартфон (или планшет) приложения по учету личных финансов.

Затем нужно выяснить, какие у семьи есть доходы — средства, которые уже имеются (или вскоре будут) в распоряжении. Например, нужно учесть получаемую зарплату, проценты по депозиту (если таковой имеется), премии, стипендию, доходы от недвижимости и др.

Далее необходимо подсчитать все расходы. Можно либо приблизительно записывать потраченные суммы, либо вести вычисления с точностью до копеек. Если же оплачивать свои расходы банковской картой, то учет существенно упрощается — в личном кабинете интернет-банка можно увидеть, куда и когда были потрачены деньги (сумму покупки, время и название магазина или аптеки и др.). Таким образом, надо расписывать и учитывать все расходы, распределив их по статьям на обязательные и необязательные.

В конце месяца все платежи сводятся, группируются, и получается итог расходов за месяц в разбивке по статьям.

После изучения данных о расходах за несколько месяцев (один месяц может не показать полной картины) сделайте выводы, где и по какой статье издержки завышены, а по какой остаются примерно на одном и том же уровне. После изучения расходов по статьям определяем, где находятся главные резервы для экономии (конечно, было бы идеально найти резервы в каждой статье).

Чтобы определить завышенные/стабильные расходы и найти резервы экономии, нужно сравнить траты по статьям за несколько месяцев, выявить аномальные всплески (завышены, например, "Развлечения", "Импульсивные покупки"), увидеть постоянные крупные суммы (стабильно дорого, например, "Аренда", "Кредиты", "Транспорт/Топливо", "Продукты", "Коммунальные платежи") — это точки для оптимизации (пересмотр тарифов, поиск альтернатив), а небольшие, но частые траты ("Кофе вне дома", "Мелочи") — скрытые резервы, сократив которые, можно накопить значительную сумму.

Ниже приведена приблизительная таблица для учета доходов и расходов на год по месяцам.

Далее сравниваем доходы и расходы. Если доходы превышают расходы — значит, вы правильно планируете бюджет и можете использовать эту разницу, например, на досрочное погашение кредита, планирование летнего отдыха либо просто откладывать в резерв.

Если же расходы больше доходов, то необходимо тщательно оценить свои необязательные траты, по максимуму их сократить, чтобы доходы как минимум сравнялись с расходами, и в дальнейшем строго контролировать.

В настоящее время существует много удобных приложений для семейного бюджета, которые автоматизируют учет, распознают операции по фото чеков или SMS из банка, позволяют вести бюджет нескольким членам семьи и планировать цели, что делает управление финансами намного проще, и их можно скачать из интернета.

Программы по учету личных финансов можно скачать в интернете.

С их помощью можно вести полный учет доходов и расходов, планировать затраты, составлять специальные отчеты о состоянии бюджета в виде разнообразных диаграмм и графиков.

В таких программах, как правило, предусмотрены подкатегории доходов и расходов, позволяющие разграничивать денежные поступления и траты по категориям расхода.

Таблица. Учет доходов и расходов на год по месяцам

	Месяц											
ДОХОДЫ												
Постоянные												
Временные												
Доходы от активов												
...												
РАСХОДЫ												
Регулярные												
Питание												
Коммунальные услуги												
Транспорт												
Интернет												

Мобильная связь												
Непредвиденные расходы												
Сбережения												
...												
Переменные												
Одежда, обувь												
Оплата курсов												
...												
ИТОГО ОСТАТОК: (ДОХОДЫ МИНУС РАСХОДЫ)												

Выбирая приложение, необходимо обратить внимание на простоту его использования, удобство, возможность получения статистики и отчетов за конкретный период времени и сохранения данных, чтобы нужная информация всегда иметь под рукой.

Шаг 4. Оформление материалов и подготовка презентации.

Шаг 5. Анализ и оценка результатов: совместное обсуждение точности расчетов и логичности выводов.

Ожидаемые результаты

В результате проделанной работы вы углубите и расширите свои умения и навыки анализа финансовых данных, включая расчет процентных соотношений и доли доходов; построения таблиц, диаграмм, схем и графиков; совместной работы по выполнению поставленных задач; применения критического мышления для сопоставления теоретических знаний с практическими задачами.

МАТЕМАТИКА В КУЛИНАРИИ: РАСЧЕТ КАЛОРИЙ И ПРОПОРЦИЙ РЕЦЕПТОВ

Выполняя данный проект, вы узнаете много нового о здоровом питании, научитесь правильно пользоваться рецептами приготовления блюд, и, может быть, станете незаменимыми помощниками на кухне, а в этом вам поможет математика.

Цель проекта: разработка рецептов блюд с заданной калорийностью и сбалансированными питательными веществами, используя математические расчёты и данные о продуктах.

При выполнении проекта вы:

изучите состав продуктов и их калорийность;

рассчитаете содержания белков, жиров, углеводов (БЖУ) и калорийность блюда;

рассчитаете пропорции ингредиентов для заданной порции или калорийности;

подготовите таблицы содержания белков, жиров, углеводов; калорийности основных продуктов; графики, диаграммы с соответствующими расчетами;

создадите презентацию с готовыми рецептами и результатами расчетов.

Оборудование и необходимые средства: ручки, карандаши, компьютеры.

Ход выполнения проекта

Шаг1. Сбор информации о продуктах и их калорийности, выбор рецептов блюд для расчета их калорийности с учетом размеров порций. Можно выбрать такие блюда, как борщ, жареный картофель, торт «Наполеон» и др.

Изучите информационные материалы по теме

Сегодня мы предпримем интеллектуальное путешествие, целью которого является всестороннее раскрытие сущности, казалось бы, обыденного понятия — калории.

Понимание калории — это понимание одного из фундаментальных языков, на котором говорит природа, описывая превращения энергии. Наша задача — выучить этот язык и научиться видеть его проявления в окружающем мире.

Калория (кал) — это количество теплоты, необходимое для нагревания 1 грамма химически чистой воды на 1 градус Цельсия при стандартном атмосферном давлении (101,325 кПа) от 18,5°C до 19,5 °C.

Еда: архитектура энергетических запасов

Давайте посмотрим на нашу пищу как на конструктор из трех основных макронутриентов — источников энергии.

Жиры (липиды) — это высокоэнергетическое топливо.

Энергетическая плотность: ~9 ккал/г. Это самое концентрированное хранилище энергии в нашем рационе.

Почему так много? Химическая структура жиров сильно восстановлена (богата атомами водорода). При окислении эти атомы соединяются с кислородом, и это один из самых энергоемких химических процессов.

Пример: В столовой ложке растительного масла (~15 г) содержится примерно 135 ккал. Это энергетический эквивалент, достаточный, чтобы поднять человека весом 70 кг на высоту 5-этажного дома.

Углеводы и белки — универсальное топливо средней мощности.

Энергетическая плотность: ~4 ккал/г (для обоих).

Углеводы (глюкоза, крахмал): это «быстрое топливо». Организм расщепляет их с относительно малыми затратами энергии, быстро получая доступ к АТФ — универсальной энергетической «валюте» клетки.

Белки — используются в первую очередь как строительный материал. Организм неохотно пускает их на энергетические нужды, так как это менее эффективно и образуются токсичные побочные продукты (аммиак). Это «топливо на черный день».

Практический пример: Шоколадный батончик (~50 г)

Жиры: $15 \text{ г} \cdot 9 \text{ ккал/г} = 135 \text{ ккал}$.

Углеводы: $30 \text{ г} \cdot 4 \text{ ккал/г} = 120 \text{ ккал}$.

Белки: $5 \text{ г} \cdot 4 \text{ ккал/г} = 20 \text{ ккал}$.

Итого: ~275 ккал. Эта энергия эквивалентна нагреву 275 литров воды на 1°C. Тело использует эту энергию для своей работы, а излишек запасает в виде... жира, самого эффективного хранилища.

Шаг 2. Подготовка таблиц калорийности белков, жиров и углеводов основных продуктов, используемых в выбранных рецептах.

Для подготовки таблиц калорийности БЖУ (белков, жиров, углеводов) продуктов к презентации необходимо: собрать данные по выбранным ингредиентам (курица, гречка, овощи, масло и т.д.), найти их содержание БЖУ и калорий на 100 г (по ГОСТ или на основе данных надежных сайтов, например, по ссылке: <https://xn----8sbehgcimb3cfabqj3b.xn--plai/services/calculators/rasschitayte-kaloriynost-blyuda/>), а затем рассчитать общую калорийность и БЖУ блюда, оформив всё это в виде понятной таблицы в PowerPoint/Google Slides, добавив информацию о соотношении БЖУ, пользе

и рекомендуемых нормах, что делает презентацию информативной и эстетичной.

Создание таблицы в Excel/Google Sheets (таблица):

Столбцы: Продукт, Вес (г), Калории (ккал/100 г), Белки (г), Жиры (г), Углеводы (г).

Заполните данные для каждого продукта в рецепте (например, курица: 200 г, 165 ккал/100г; рис: 100 г, 344 ккал/100г, и т.д.).

Используйте формулы для расчета суммарного веса и суммарной калорийности/БЖУ для всего блюда.

Таблица. Пример таблицы в Excel

Продукт	Вес (г)	Кал (ккал/100г)	Белки (г)	Жиры (г)	Углеводы (г)	Итого Калорий	Итого Б/Ж/У
...	...	...	...	...	...	...	...

Шаг 3. Подготовка презентации и оформление материалов. Следует провести расчеты количества необходимых продуктов для выбранных рецептов, рассчитать их калорийность с учетом размера порции (например, для одного человека, на 4 человека и др.).

Отобразите процентное соотношение БЖУ для всего блюда.

Сравните с рекомендуемыми нормами (например, 1:1:4 или 10-15 % белков, 30 % жиров, 55-60% углеводов).

Пример: Для нашего блюда БЖУ = 46 г/7.2 г/76 г. Калории: 330+344 = 674 ккал. Проценты: Белки (184 ккал) ~27%, Жиры (65 ккал) ~10%, Углеводы (304 ккал) ~45%.

Шаг 4. Анализ и оценка результатов. Анализ полученных результатов с учетом данных, рекомендуемых Всемирной организацией здравоохранения для здорового питания (<https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/healthy-diet>).

Ожидаемые результаты

В результате выполнения проекта вы закрепите свои математические навыки при расчете калорийности, белков, жиров, углеводов; пересчете пропорций ингредиентов; построении графиков, схем и диаграмм; сделаете выводы на основе проведённых вычислений в виде готовых рецептов. Вы научитесь работать в команде, планировать совместную деятельность с товарищами. И, наконец, познакомитесь с основами здорового питания.