

РАЙОННОЕ МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ  
УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ, ФИЗИКИ И ИНФОРМАТИКИ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
"КОНОШСКИЙ МУНИЦИПАЛЬНЫЙ РАЙОН"

**Сборник методических материалов**

«Компетенции учителей: цифровая грамотность, гибкие навыки и умение развивать функциональную грамотность»



Коноша  
2023 год

\* \* \*

Дистанционное обучение поставило множество вопросов, один из важнейших среди них: как повлияла смена образовательной среды на функциональную грамотность. Эксперты спорят, дала ли удаленка новый шанс развить универсальные навыки или ухудшила ситуацию. Но согласны, что будущее зависит от того, какое внимание будет уделяться развитию функциональной грамотности не только детей, но и педагогов.

Функциональная грамотность помогает детям применять полученные в школе знания и навыки в жизни и может служить гарантом их социальной успешности. Определяет будущее каждого человека, его возможность учиться, освоить профессию и совершенствоваться в ней, переучиваться и повышать квалификацию, способность жить в высокотехнологичном обществе.

По классификации Международной программы по оценке образовательных достижений учащихся PISA, компоненты функциональной грамотности — читательская, естественно-научная, математическая, финансовая грамотность, а также креативное мышление и глобальные компетенции — способность жить в обществе многообразия.

В новой среде ученик окружен сложно устроенными текстами "новой природы", сочетающими изображение, инфографику и текст. В школе пока не учат работать в полном объеме с такими материалами, оставаясь в границах линейных текстов. Сейчас все стремительно меняется, появляются новые способы донесения информации. Через пять лет мир изменится еще больше, поэтому образование должно давать устойчивые способы в нем ориентироваться. Это и есть функциональная грамотность.

В списке вводных, на которых строятся исследования навыков XXI века у школьников, три фактора: качество преподавания, качество образовательной среды и отношение обучающихся к обучению. Школьники, которые учатся у учителей, использующих современные стили обучения, показывают значительно более высокие результаты.

В ходе опроса российских учителей, чтобы оценить их умение развивать у учеников функциональную грамотность, выяснилось, что уровень владения учителями навыками, связанными с разными компонентами функциональной грамотности, неоднороден. Лучшее всего педагоги знают, как формировать у учеников финансовую грамотность (90%), следом — естественно-научная грамотность (88%), математическая (85%) и читательская (83%) грамотность. Наибольшие трудности вызывает у учителей формирование креативного мышления.

Чтобы ученик стал функционально грамотным, функционально грамотными должны быть все педагоги. Учитель, прежде всего должен уметь научить ребенка читать, писать и считать, то есть сформировать базу для функциональной грамотности. И уже после этого научить излагать свои мысли и объяснить, как работать с текстом — понимать и анализировать его. Функционально грамотный учитель, учитель свободный, готовый включать разный материал в привычную структуру и менять логику курса и программы. Такой учитель постоянно находится в поиске методов обучения, для него вопросы ценнее, чем ответы<sup>1</sup>.

*В данный сборник включены:*

- материалы с заседания районного методического объединения учителей математики, физики и информатики образовательных организаций муниципального образования "Коношский муниципальный район" по теме «Компетенции учителей: цифровая грамотность, гибкие навыки и умение развивать функциональную грамотность», проходившего на базе МБОУ «Подюжская СШ им. В.А. Абрамова» 16 ноября 2022 года
- материалы с районного конкурса ученических проектов «Юные исследователи – будущее науки» для обучающихся 5-8 классов общеобразовательных учреждений МО "Коношский муниципальный район", 23 декабря 2023 года.

---

<sup>1</sup> Екатерина Сивякова, кандидат филологических наук  
<https://www.kommersant.ru/doc/5005676>

## Глава I. Методические материалы

### Уварова Н.Н., учитель математики МБОУ «Тавреньская СШ». Внеклассное мероприятия «Учимся грамотно считать деньги» для обучающихся 10 -11 классов

**Цель мероприятия:** формирование основ финансовой грамотности через групповые и игровые формы.

**Задачи:**

- образовательная: закрепление и осмысление изученного материала;
- развивающая: развивать познавательную активность, критического мышления и адаптивные возможности к изменяющимся внешним условиям;
- воспитывающая: способствовать формированию находчивости, сообразительности, экономической грамотности.

**Организационный момент:** Игра проводится в форме «Своя игра». Представлены номинации: Задачи на покупки, на скидки, вклады и кредиты. Все присутствующие ученики делятся на команды. Игра рассчитана на 20 минут.

Командам раздаются карточки с буквами, требуется за 1 минуту составить слово «Финансы», которое и определит тему мероприятия. Кто первый составляет тому 100 баллов, 2-90 баллов и т.д. Право выбора в дальнейшей игре определяется согласно заработанным баллам в 1 задании. Команда выбирает номинацию и стоимость вопроса, если отвечает правильно, то баллы прибавляются, если неправильно, то нет. В игре побеждает та команда, которая наберет наибольшее количество баллов по итогам.

#### **Задачи на покупки**

1) Билет на спектакль «Снежная королева» стоит для взрослого 1200 руб., для школьника — половину стоимости взрослого билета, а для дошкольника четверть стоимости взрослого билета. Сколько рублей должна заплатить за билеты семья, включающая двух родителей, двух школьников и одного трёхлетнего малыша? Ответ: 3900.

2) Ваня купил два батона хлеба, полкило колбасы и полтора килограмма картошки. Один батон хлеба стоит 23 рубля, один килограмм колбасы 360 рублей, а один килограмм картошки — 40 рублей. Какую сдачу получит Ваня с 500 рублей? Ответ : 214

3) В магазине продается несколько видов творога в различных упаковках и по различной цене. Какова наименьшая цена за килограмм творога среди данных в таблице видов?

Упаковка	Цена за упаковку
200 г	52 руб.
250 г	62 руб.
300 г	75 руб.
200 г	85 руб.

Ответ : 248 руб

#### **Задачи на проценты**

В магазине куртки продавались по цене 8 000 руб. за одну куртку. Летом на эту цену стала действовать скидка в 20%. Сколько рублей составляет скидка? Ответ: 1600.

Коньки без скидки стоят 1800 рублей. Со скидкой они стоят 1530 рублей. Сколько процентов составляет скидка? Ответ: 15.

С 1 апреля магазин снизил цены на зимние ботинки на 20%, и они стали стоить 3040 рублей. Сколько рублей стоили зимние ботинки до снижения цены? Ответ : 3800.

#### **Задачи на вклады**

1) Сберегательный банк начисляет на срочный вклад 4,25% годовых. Вкладчик положил на счет 12000 р. Какая сумма будет на этом счете через год, если никаких операций со счетом проводиться не будет? Ответ : 12510 руб.

2) В банке по некоторому вкладу начисляют 4,2% годовых. Через год сумма на вкладе увеличилась на 63 руб. Какая сумма была внесена в банк?

Ответ: 1500 руб.

3) Сберегательный банк начисляет на срочный вклад 4% годовых. Вкладчик положил на счет 12000 р. Какая сумма будет на этом счете через 5 лет, если никаких операций со счетом проводиться не будет? Ответ: 14.599 руб. 83 коп

#### **Задачи на кредиты**

1) При несвоевременной уплате долгов насчитывают 2% пени за каждый просроченный день. Какую сумму нужно заплатить через 12 дней после срока погашения 500 рублей долга? Ответ: 620 руб.

2) Пятиклассник Сидоров купил в магазине жвачку за 25 руб., но денег у него не было, и покупка была оформлена в кредит под 15% годовых. Так как он забыл про кредит, то за каждый день просрочки начали начислять пени 2% в день. В какую сумму обойдется покупка жвачки, если мама про кредит узнала, спустя 2 года после покупки? (год 365 дней)

Ответ: пени: 209,88 руб.

Стоимость всей покупки долг через год 28,75 пени: 209,88 руб.

Стоимость всей покупки 238,63 руб

3) Петров В.А. решил купить однокомнатную квартиру за 1.500.000 руб. Накоплено у него было 350.000 руб, остальную сумму господин Петров В.А. решил взять в ипотеку на 15 лет под 10,2% годовых. Каков будет размер переплаты выйдет у господина Петрова?

Ответ :

Начисленные проценты **1 099 829,00**

Долг + проценты **2 249 829,00**

Ежемесячный платеж **12 499,05**

#### **Подведение итогов мероприятия**

#### **Используемые источники**

Сайт: Решу ВПР. Математика 5-6 классы

*Молева Е.Н., учитель МБОУ «Коношская СШ имени Н.П. Лавёрова». Открытый урок для обучающихся 9 класса по теме "Развитие функциональной грамотности при решении практических задач- расчёт стоимости ремонта квартиры"*

**Тип урока:** Обобщение и систематизация знаний по теме «Площадь»

**Формы обучения:** фронтальная, парная, групповая, индивидуальная.

**Цель:** повторить, закрепить, обобщить и систематизировать знания учащихся по теме, совершенствовать навыки поиска путей решения задач на вычисление площадей фигур; развивать логическое мышление, творческие способности, внимание, умение создавать математические модели к задачам; воспитывать чувства коллективизма, интерес к изучению геометрии.

#### **Задачи:**

##### **образовательные :**

- формировать навыки самостоятельного воспроизведения ранее полученных знаний;
- формировать навыки использования полученных знаний по теме площадь многоугольников в жизненных ситуациях;

##### **развивающие:**

- развитие мышления обучающихся, развитие математической речи;

- развитие коммуникативных умений и интеллектуальных способностей посредством взаимодействия в процессе выполнения заданий;

**воспитательные:**

- воспитание способностей к нравственному общению среди обучающихся, к сотрудничеству, то есть формирование коммуникативных навыков;
- воспитание ответственности, организованности.

**Планируемые результаты:**

**личностные:**

- умение понимать смысл поставленной задачи, ясно и чётко излагать свои мысли в устной речи, выстраивать аргументацию;
- самооценка результатов деятельности, осознание границ применения нового знания;
- умение работать в группе; ценностно-эмоциональное отношение к изучаемому математическому содержанию с общекультурных позиций;
- представление о значении математической науки как сфере человеческой деятельности;

**метапредметные:**

- умение выделять главное, сравнивать, обобщать, проводить аналогию, применять индуктивные способы рассуждений; осознанное чтение текста;
- способность к интерпретации; представление о математике как средстве моделирования явлений окружающего мира;

**предметные:**

- понятие площади фигур; умение использовать формул для вычисления площадей плоских фигур и строить речевые высказывания с использованием специальной терминологии; умение устанавливать закономерность в применении формул.

**План урока:**

**1. Организационный момент.**

*Подготовка учащихся к работе на занятии*

Здравствуйтесь ребята. Посмотрите на друг друга, улыбнитесь, порадитесь солнечному дню.

**2. Мотивация выбора данной темы**

Тема нашего урока: Площадь многоугольников. Запишите в тетради число и тему урока.

*Эпиграф*

Среди равных умов при одинаковости прочих условий превосходит тот, кто знает геометрию.

*Б.Паскаль*

**3. Актуализация опорных знаний и их коррекция**

Что нам нужно знать для достижения поставленных целей? (формулы площадей и умение ими пользоваться)

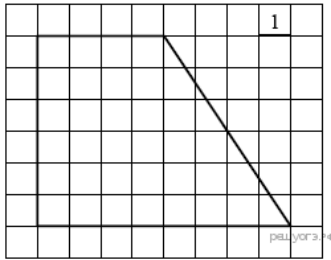
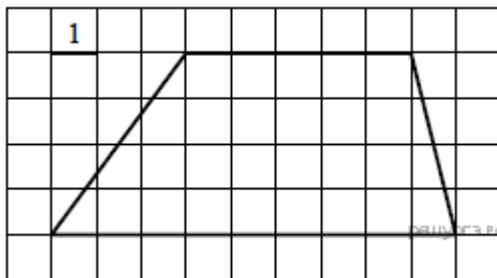
Давайте повторим формулы для нахождения площадей и решим несколько задач на умение пользоваться формулами. Выполните математический диктант на листах. Для записи ответов предлагается таблица ответов

№	1	2	3	4	5	6	Оценка
ответ							

Тест

1 вариант	2 вариант
-----------	-----------



<p>1. Выберите верное утверждение:                      а) площадь прямоугольника равна произведению его сторон;                      б) площадь квадрата равна квадрату его стороны;                      в) площадь прямоугольника равна удвоенному произведению его смежных сторон.</p>	<p>1. Выберите верное утверждение:                      а) площадь квадрата равна произведению его сторон;                      б) площадь прямоугольника равна произведению его противоположных сторон;                      в) площадь прямоугольника равна произведению двух его смежных сторон.</p>
<p>2. Выберите верное утверждение.                      Площадь прямоугольного треугольника равна:                      а) половине произведения его стороны на какую-либо высоту;                      б) половине произведения его катетов;                      в) произведению его стороны на проведенную к ней высоту.</p>	<p>2. Выберите верное утверждение:                      Площадь треугольника равна:                      а) половине произведения его сторон;                      б) половине произведения стороны на высоту, проведенную к этой стороне;                      в) произведению его стороны на какую-либо его высоту.</p>
<p>3. Найти площадь прямоугольника, если его смежные стороны равны 4см и 6см.</p>	<p>3. Найти площадь квадрата, если его сторона равна 6см.</p>
<p>4. Площадь квадрата 81 см<sup>2</sup>. Найти сторону квадрата.</p>	<p>4. Площадь квадрата 64 м<sup>2</sup>. Найти сторону квадрата.</p>
<p>5. Найдите площадь фигуры, изображенной на рисунке</p> 	<p>5. Найдите площадь фигуры, изображенной на рисунке</p> 

Проверка результатов теста с помощью презентации. (В своей таблицы ответов при верном ответе ребята ставят +)

Таблица ответов 1 вариант

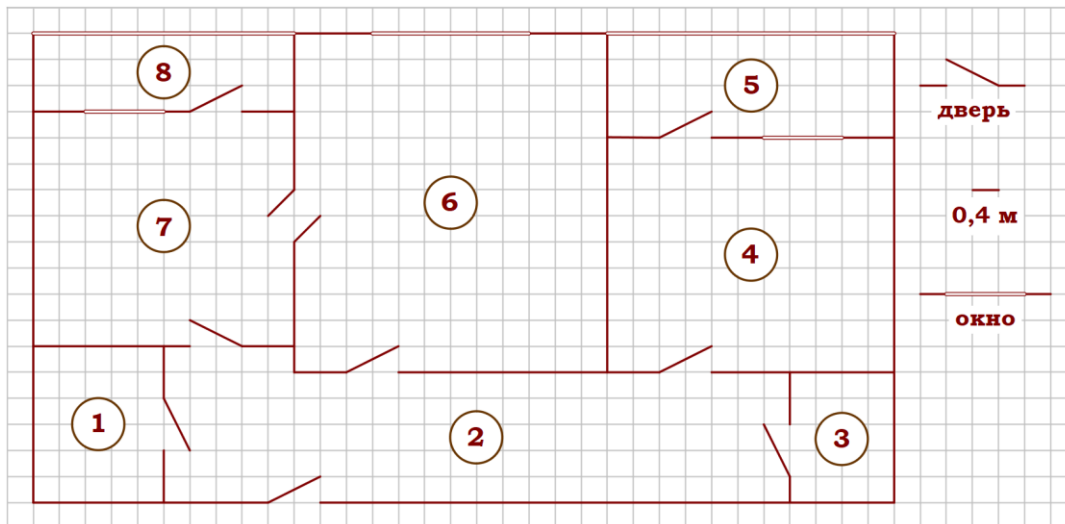
№	1	2	3	4	5	6	Оценка
ответ	б	б	24	9	36		

Таблица ответов 2 вариант

№	1	2	3	4	5	6	Оценка
ответ	в	б	36	8	28		

#### 4. Практическая работа

Для выполнения практической работы класс делится на 5 групп. Для каждой группы своя задача. В конце урока каждая группа представляет свое решение.



На рисунке изображён план двухкомнатной квартиры в многоэтажном жилом доме. Сторона одной клетки на плане соответствует 0,4 м, а условные обозначения двери и окна приведены в правой части рисунка.

Вход в квартиру находится в коридоре. Слева от входа в квартиру находится санузел, а в противоположном конце коридора – дверь в кладовую. Рядом с кладовой находится спальня, из которой можно пройти на одну из застеклённых лоджий. Самое большое по площади помещение – гостиная, откуда можно попасть в коридор и на кухню. Из кухни также можно попасть на застеклённую лоджия.

Ребята, ваша первая задача определить под какой цифрой находится ваш объект о котором идет речь у вас в задаче.

1 группа

Плитка для пола размером 40 см на 50 см продаётся в упаковках по 10 штук. Сколько упаковок плитки понадобилось, чтобы выложить пол кухни? Сколько придется заплатить за покупку, если одна плитка стоит 60 руб?

2 группа

Паркетная доска размером 20 см на 80 см продаётся в упаковках по 12 штук. Сколько упаковок паркетной доски понадобилось, чтобы выложить пол коридора? Сколько придется заплатить за покупку, если одна доска стоит 110 руб?

3 группа

Паркетная доска размером 120 см на 20 см продаётся в упаковках по 10 штук. Сколько упаковок паркетной доски понадобилось, чтобы выложить пол гостиной? Сколько придется заплатить за покупку, если одна доска стоит 170 руб?

4 группа

Паркетная доска размером 20 см на 120 см продаётся в упаковках по 10 штук. Сколько упаковок паркетной доски понадобилось, чтобы выложить пол спальни? Сколько придется заплатить за покупку, если одна доска стоит 150 руб?

После вычислений представитель каждой группы показывает решение своей задачи. Результаты сверяем с помощью презентации, находим и обсуждаем ошибки все вместе.

Ну, а теперь всем группам вместе я предлагаю вычислить сколько обойдется ремонт двухкомнатной квартиры без санузла, лоджий и кладовки. (48520руб)

Оцените, пожалуйста, свою работу. В ваших бланках ответов в 6 пункте, если вы дружно работали со всеми, то у вас будет 3 балла( 1 балл за верность определения объекта, 1 балл за верность определения количества плиток (паркетной доски) и 1 балл за верность определения стоимости покупки.

Таблица ответов

№	1	2	3	4	5	6	Оценка
ответ							

Ребята подсчитывают свои результаты и выставляют себе оценку за урок.

Критерии оценки: 0 – 3 б – «2»

4 – 5 б – «3»

6 – 7 б – «4»

8 б – «5»

У кого результаты плохие, значит надо сделать работу над ошибками.

В завершении урока не большая разминка.

Я буду называть предложение. Если предложение ложное, то вы встаете, если верное, то поднимаете руку.

1.  $3^2 = 6$ .

2. Диагонали прямоугольника равны.

3. Все углы квадрата прямые.

4. Диагонали квадрата равны.

5. В ромбе все стороны равны.

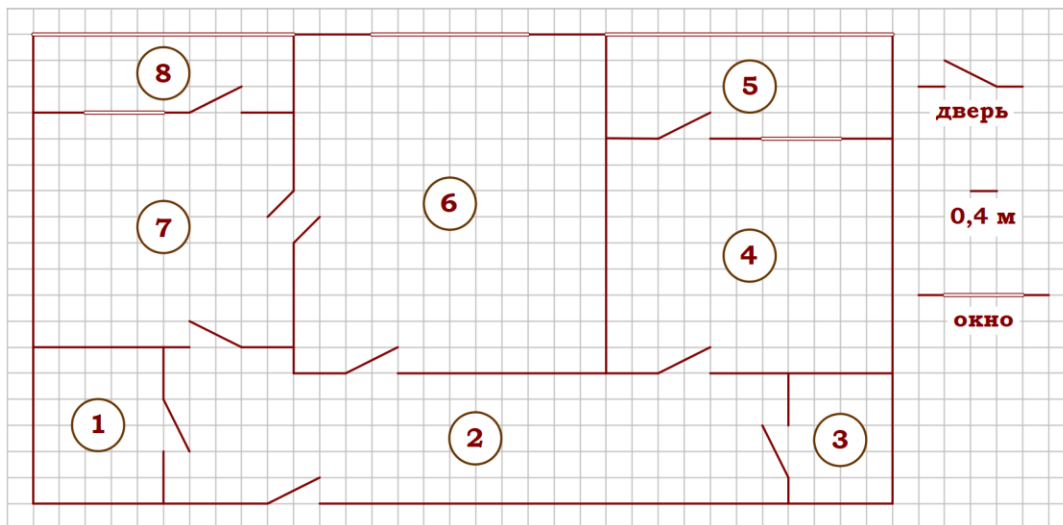
6. Диагонали прямоугольника перпендикулярны.

7. Площадь квадрата равна квадрату его стороны.

8. Диагонали ромба равны.

9. Всякий прямоугольник — квадрат.

Спасибо за урок, оценки в журнал.



На рисунке изображён план двухкомнатной квартиры в многоэтажном жилом доме. Сторона одной клетки на плане соответствует 0,4 м, а условные обозначения двери и окна приведены в правой части рисунка.

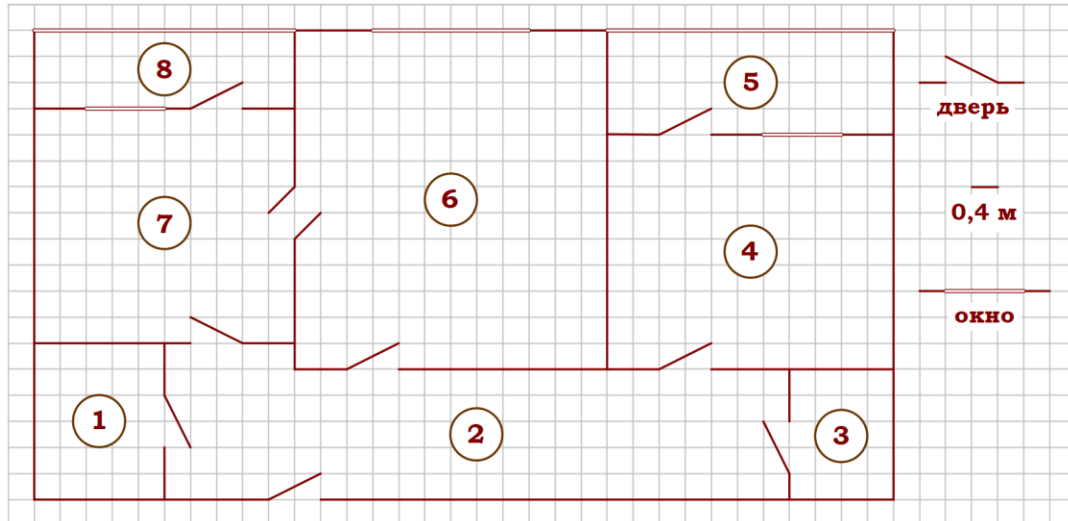
Вход в квартиру находится в коридоре. Слева от входа в квартиру находится санузел, а в противоположном конце коридора – дверь в кладовую. Рядом с кладовой находится спальня, из которой можно пройти на одну из застеклённых лоджий. Самое большое по площади помещение – гостиная, откуда можно попасть в коридор и на кухню. Из кухни также можно попасть на застеклённую лоджию.

Ребята, ваша первая задача определить под какой цифрой находится ваш объект о котором идет речь у вас в задаче.

1 группа

Плитка для пола размером 40 см на 50 см продаётся в упаковках по 10 штук. Сколько упаковок плитки понадобилось, чтобы выложить пол кухни? Сколько придется заплатить за покупку, если одна плитка стоит 60 руб?





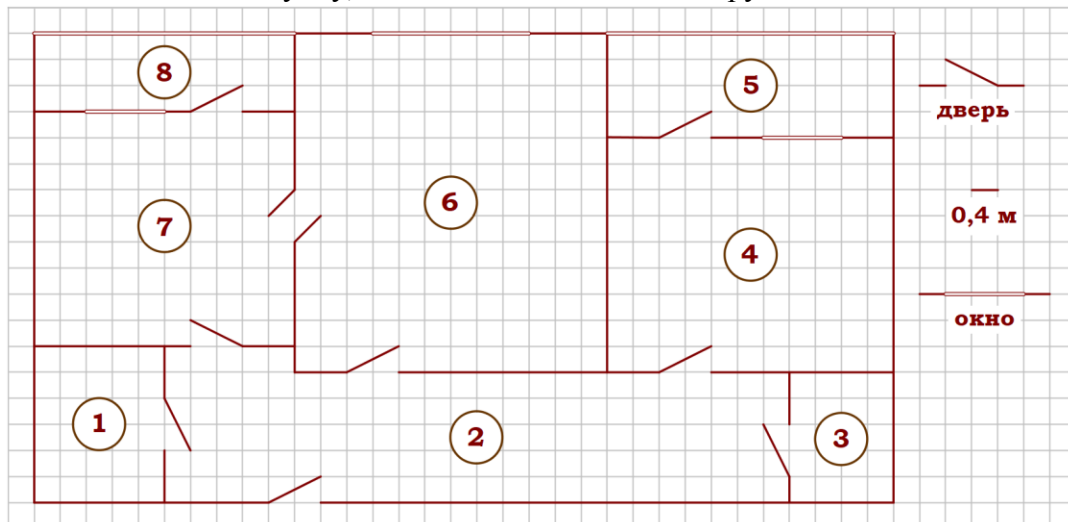
На рисунке изображён план двухкомнатной квартиры в многоэтажном жилом доме. Сторона одной клетки на плане соответствует 0,4 м, а условные обозначения двери и окна приведены в правой части рисунка.

Вход в квартиру находится в коридоре. Слева от входа в квартиру находится санузел, а в противоположном конце коридора – дверь в кладовую. Рядом с кладовой находится спальня, из которой можно пройти на одну из застеклённых лоджий. Самое большое по площади помещение – гостиная, откуда можно попасть в коридор и на кухню. Из кухни также можно попасть на застеклённую лоджию.

Ребята, ваша первая задача определить под какой цифрой находится ваш объект о котором идет речь у вас в задаче.

2 группа

Паркетная доска размером 20 см на 80 см продаётся в упаковках по 12 штук. Сколько упаковок паркетной доски понадобилось, чтобы выложить пол коридора? Сколько придется заплатить за покупку, если одна доска стоит 110 руб?



На рисунке изображён план двухкомнатной квартиры в многоэтажном жилом доме. Сторона одной клетки на плане соответствует 0,4 м, а условные обозначения двери и окна приведены в правой части рисунка.

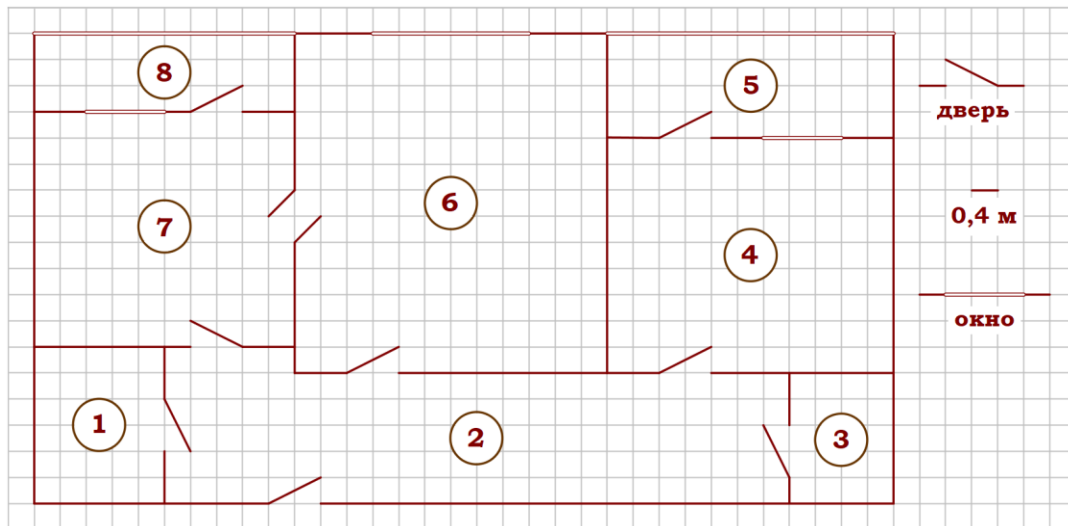
Вход в квартиру находится в коридоре. Слева от входа в квартиру находится санузел, а в противоположном конце коридора – дверь в кладовую. Рядом с кладовой находится спальня, из которой можно пройти на одну из застеклённых лоджий. Самое большое

по площади помещение – гостиная, откуда можно попасть в коридор и на кухню. Из кухни также можно попасть на застеклённую лоджию.

Ребята, ваша первая задача определить под какой цифрой находится ваш объект о котором идет речь у вас в задаче.

3 группа

Паркетная доска размером 120 см на 20 см продаётся в упаковках по 10 штук. Сколько упаковок паркетной доски понадобилось, чтобы выложить пол гостиной? Сколько придется заплатить за покупку, если одна доска стоит 170 руб?



На рисунке изображён план двухкомнатной квартиры в многоэтажном жилом доме. Сторона одной клетки на плане соответствует 0,4 м, а условные обозначения двери и окна приведены в правой части рисунка.

Вход в квартиру находится в коридоре. Слева от входа в квартиру находится санузел, а в противоположном конце коридора – дверь в кладовую. Рядом с кладовой находится спальня, из которой можно пройти на одну из застеклённых лоджий. Самое большое по площади помещение – гостиная, откуда можно попасть в коридор и на кухню. Из кухни также можно попасть на застеклённую лоджию.

Ребята, ваша первая задача определить под какой цифрой находится ваш объект о котором идет речь у вас в задаче.

4 группа

Паркетная доска размером 20 см на 120 см продаётся в упаковках по 10 штук. Сколько упаковок паркетной доски понадобилось, чтобы выложить пол спальни? Сколько придется заплатить за покупку, если одна доска стоит 150 руб?

**Пономарева Е.В., учитель математики МБОУ «Коношская СШ имени Н.П. Лавёрова». Открытый урок для обучающихся 10-11 классов «Применение электронных таблиц к решению задач экономического характера»**

**"Функциональная грамотность на уроках информатики. Электронные таблицы - активные помощники в формировании функциональной грамотности обучающихся"**

Одна из важнейших задач современной школы – формирование функционально грамотных людей. Что такое «функциональная грамотность»?

*Функциональная грамотность* – способность человека вступать в отношения с внешней средой, быстро адаптироваться и функционировать в ней.

*Функционально грамотная личность* – это человек: – ориентирующийся в мире и действующий в соответствии с общественными ценностями, ожиданиями и интересами, в

частности, умеющий соотносить и координировать свои действия с действиями других людей; умеющий отвечать за свои решения;

– владеющий приемами учения и готовый к постоянной переподготовке;

– для которого поиск решения в нестандартной ситуации – привычное явление;

– легко адаптирующийся в любом социуме и умеющий активно влиять на него;

– понимающий, что жизнь среди людей – это поиск постоянных компромиссов и необходимость искать общие решения;

–хорошо владеющий устной и письменной речью как средством взаимодействия между людьми;

– владеющий современными информационными технологиями.

### **Содержание функциональной грамотности:**

• Грамотность в чтении и письме

• Грамотность в естественных науках

• Математическая грамотность

• Компьютерная грамотность

• Грамотность в вопросах семейной жизни

• Грамотность в вопросах здоровья

• Правовая грамотность

• Юридическая грамотность

### **Формы функциональной грамотности**

• Считать без калькулятора

• Отвечать на вопросы, не испытывая затруднений в построении фраз, подборе слов.

• Написать сочинение, реферат

### **Общая грамотность**

• Работать в группе, команде, умение договариваться, согласовывать действия

• Расположить к себе других людей. Коммуникативная

• Находить и отбирать необходимую информацию из книг, справочников, энциклопедий и др. печатных текстов.

• Использовать информацию из СМИ (газеты, журналы, радио, телевидение). • Читая чертежи, схемы, графики.

• Искать информацию в сети Интернет.

• Пользоваться электронной почтой.

• Создавать и распечатывать тексты - Компьютерная

• Выбирать продукты, товары и услуги (в магазинах, в разных сервисных службах).

• Использовать различные технические бытовые устройства, пользуясь инструкциями.

• Ориентироваться в незнакомом городе, пользуясь справочником, картой.

• Грамотность при решении бытовых проблем.

Школа должна научить своих учеников применять полученные знания в повседневной жизни.

Функциональная грамотность развивается параллельно с компьютерной грамотностью, которая предполагает:

1. Знание назначения и пользовательские характеристики основных устройств компьютера;

2. Знание основных видов программного обеспечения, пользовательского интерфейса;

3. Умение производить поиск, хранение, обработку различных видов информации с помощью соответствующего ПО.

На уроках информатики формируем особый вид грамотности – информационную, которая предполагает:

- умение искать информацию, критически её оценивать, выбирать нужную, использовать её и создавать новую;
- умение ориентироваться в постоянно изменяющемся мире новых технологий и безудержного роста информации.

Это находит своё отражение на уроках и в знакомстве с компьютером, и в овладении способами работы с информацией, в развитии критического мышления к ней, применении компьютерных технологий для решения учебных задач по разным предметам. Дети видят, что, например, поиск информации в интернете гораздо быстрее, разнообразнее и удобнее. Информация, которую они получают с помощью компьютера, очень важна. В результате приходит понимание роли информации в жизни человека.

«Электронные таблицы» достаточно широко используются для реализации экономического воспитания, где обучающиеся должны научиться решать задачи с экономическим содержанием. При использовании вычислительных таблиц школьники видят, что можно произвести большие математические расчеты, затрачивая при этом меньше времени, чем, если бы они все это делали вручную. Это осуществляется за счет использования различных формул, которыми обладают электронные таблицы. Экономические задачи способствуют формированию у учащихся экономического мышления. При их решении с помощью электронных вычислительных таблиц дети обучаются расчетам, оценивают сравнительную выгоду той или иной покупки, сделки, предпринимательской деятельности. Решение подобных задач способствует усвоению школьниками экономических понятий, которые используются в реальной действительности и пригодятся им в будущем. Происходит формирование таких качеств как бережливость, предприимчивость, расчётливость. Немаловажным является то, что решение задач с экономическим содержанием на уроках информатики вносит разнообразие в урок. Подобные задачи закладывают зачатки экономических знаний у школьников.

### **Открытый урок для обучающихся 10-11 классов "Применение электронных таблиц к решению задач экономического характера"**

#### **Практические задания для решения с помощью электронных таблиц:**

**Задача 1.** Веселые человечки решили сходить в поход. Пончик испек для всех пирожки с мясом, яблоками, капустой и повидлом и разложил их по пакетам, кулькам и коробкам. Пирожков с мясом оказалось 3 коробки, 2 кулька и 3 пакета. Пирожков с яблоками - 5 пакетов, 1 кулек и 2 коробки. Пирожков с повидлом - 6 кульков и 1 коробка. Пирожков с капустой - 2 пакета, 1 коробка и 1 кулек. В коробку вмещается 20 пирожков, в пакет - 25, в кулек - 15.

**Задание №1.** По имеющимся данным, постройте таблицу:

**Задание №2.** С помощью таблицы ответьте на вопросы:

1. Сколько всего коробок понадобилось Пончику? \_\_\_\_\_
2. В какую упаковку не были уложены пирожки с повидлом? \_\_\_\_\_
3. Каких пирожков было больше в кульках? \_\_\_\_\_

**Меню туристов**

	Коробки	Кульки	Пакеты	Всего
	20	15	25	60
Капуста	1	1	2	85
Мясо	3	2	3	165
Повидло	1	6		110
Яблоки	2	1	5	180
<b>Всего пирожков</b>	<b>140</b>	<b>150</b>	<b>250</b>	<b>540</b>

**Ответ:**

**Задача 2.**

Витя хочет купить новый смартфон за 15 000 рублей. Родители сказали, что смогут давать ему 1000 рублей в неделю карманных денег. Витя готов все эти деньги потратить на покупку мобильного телефона, но ждать 15 недель не хочет. Витя может взять кредит на сумму покупки смартфона и выплачивать в счет его погашения не более 1000 рублей в неделю. В социальной сети 40 юноша наткнулся на рекламу микрокредитной организации, предлагающей кредиты на небольшие суммы.

**Задание:** Помогите Вите проанализировать условия микрокредита:

1. Ниже на листе расположен кредитный калькулятор организации X, предлагающей микрокредиты. Введите сумму кредита (организацией X установлено ограничение на сумму кредита от 3000 до 150 000 рублей) и желаемый срок кредитования в неделях (организацией X установлено ограничение от 10 до 52 недель), исходя из возможностей Виктора. В результате вы увидите сумму платежа, осуществляемого раз в неделю.

3. На основе введенных суммы кредита, срока кредитования и рассчитанной суммы платежа рассчитайте размер годовой процентной ставки.

4. Если бы Витя терпеливо накопил требуемую сумму из средств, выделяемых ему родителями, он бы потратил на телефон ровно столько, сколько он стоит. А сколько он переплатит, если возьмет кредит?

Условия микрокредита	
Сумма кредита (от 3 000 до 150 000), руб.	15 000
Количество недель (целое число от 10 до 52)	15
Платеж раз в неделю, руб.	1 653
Количество платежей	15
Общий платеж, руб.	24796,5
Процентная ставка за период	65%
Недель в году	52,14
Годовая процентная ставка	227%

Эта задача относится к теме финансовой грамотности "Кредиты и займы" и имеет чрезвычайно большое значение для формирования функциональной грамотности обучающихся и их потребительской культуры в будущем. Обучающиеся моделируют различные ситуации с микрокредитами, о которых они слышали в СМИ, объясняют причины проблем, возникающих у людей из-за необдуманного кредитования в микрокредитной организации.

Материалы к уроку <https://disk.yandex.ru/i/3picRdiHS02ERQ>.

*Тухватчина Н.М. учитель математики МБОУ «Подюжская СШ им. В.А. Абрамова». Доклад «Формирование математической грамотности посредством заданий Российской электронной школы. Трудности, с которыми я встретилась и пути их преодоления»*

Современная система школьного образования переживает большие изменения в своей структуре, на передний план в данный момент выходят требования общества к выпускникам: навыки работы в команде, лидерские качества, инициативность, финансовая грамотность и многое другое.

В современной школе обучаются разные дети. У каждого школьника свои интересы, желания и способности. Несмотря на это, педагоги должны дать всем детям знания, научить их основам познания окружающего мира, воспитывать в каждом ученике всесторонне развитую личность, способную принимать нестандартные решения, умеющую анализировать, сопоставлять имеющуюся информацию, делать выводы и использовать творче-

ски полученные знания, быстро адаптироваться к изменениям, происходящим в мире и окружающей среде.

В настоящее время все понимают, что школа должна не столько передавать ученикам сумму знаний, сколько научить пользоваться этими знаниями для решения различных жизненных задач. В последние года, с введением новых ФГОС изменилась и система школьного образования. Требования стандарта таковы, что наряду с традиционным понятием «грамотность», появилось понятие «функциональная грамотность». Поэтому сегодня основной задачей школы является формирование у обучающегося функциональной грамотности.

**Функциональная грамотность** — это умение эффективно действовать в нестандартных жизненных ситуациях. Ее можно определить, как «повседневную мудрость», способность решать задачи за пределами парты, грамотно строить свою жизнь и не теряться в ней.

Одним из ее видов является математическая грамотность, над формированием, которой мы усердно занимаемся. С прошлого учебного года в своей работе я использую ресурс «Российская электронная школа».

Это мощный удобный электронный ресурс – начав его использовать, я поняла, как это удобно, сколько труда было вложено коллегами, чтобы оказать огромную помощь учителю, ученику и родителям в освоении школьной программы.

Хочу подробнее остановиться на сложностях, с которыми я встретила, работая в РЭШ:

### 1. Предварительный просмотр КИМ на ресурсе «Российская электронная школа» недоступен.

Первое время, чтобы посмотреть задания, мы с коллегами создавали «виртуального» ученика и вместе с остальными обучающимися выполняли задания в РЭШ, разбирали их, обсуждали ошибки.

**Пути преодоления:** затем мы узнали, что существует сайт ИСРО РАО («Институт стратегии развития образования»). Тексты этих задач, их характеристики и критерии оценивания размещены на сайте проекта. Нужно, ориентируясь на название задания, найти их на сайте ИСРО РАО и посмотреть, насколько они согласуются с содержанием изучаемого модуля.

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
**ИНСТИТУТ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ**  
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ ОБРАЗОВАНИЯ

Сетевой комплекс информационного взаимодействия субъектов Российской Федерации по формированию функциональной грамотности учащихся

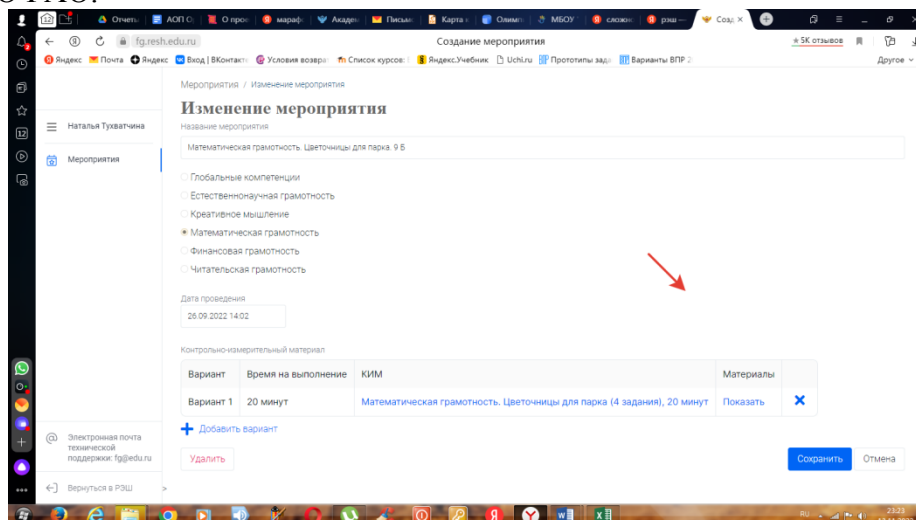
Главная О проекте Демонстрационные материалы Банк заданий Конференции, семинары, форумы

Читательская грамотность	<b>Математическая грамотность</b>	
Математическая грамотность	<b>5 класс</b>	
Естественно-научная грамотность	<b>2021</b>	
Глобальные компетенции	<a href="#">Список заданий</a>	
Финансовая грамотность	<b>Задания</b>	<b>Характеристики заданий и система оценивания</b>
Креативное мышление	01 Аккумулятор радиотелефона текст	01 Аккумулятор радиотелефона критерии
	02 Велосипедисты текст	02 Велосипедисты критерии
	03 Граффити текст	03 Граффити критерии
	04 Грибная охота текст	04 Грибная охота критерии
	05 Деревянная фантазия текст	05 Деревянная фантазия критерии
	06 Зелёный кузнечик текст	06 Зелёный кузнечик критерии
	07 Земляника текст	07 Земляника критерии
	08 Карнавал в школе текст	08 Карнавал в школе критерии
	09 Кросс текст	09 Кросс критерии
	10 Магазин хозяйственных товаров текст	10 Магазин хозяйственных товаров критерии
	11 Парк текст	11 Парк критерии
	12 Смородина текст	12 Смородина критерии
	13 Сок текст	13 Сок критерии
	14 Спорт текст	14 Спорт критерии
	15 Спорткомплекс текст	15 Спорткомплекс критерии
	16 Урожай салата текст	16 Урожай салата критерии
	17 Школьная форма текст	17 Школьная форма критерии

<http://skiv.instrao.ru/bankzadaniy/matematiceskayagramotnost/>



Этот банк заданий представляет собой инструмент для организации контрольных мероприятий самим учителем. Его содержательную основу составляют задачи, разработанные в рамках проекта «Мониторинг формирования функциональной грамотности учащихся», сотрудниками ИСРО РАО.



## 2. Не удаётся выполнить работу.

Создали работу, но забыли указать точное время (время уже прошло), когда ученики должны выполнить данную работу или создавали работу заранее, но не получилось пройти в это время (был занят кабинет, не было интернета).

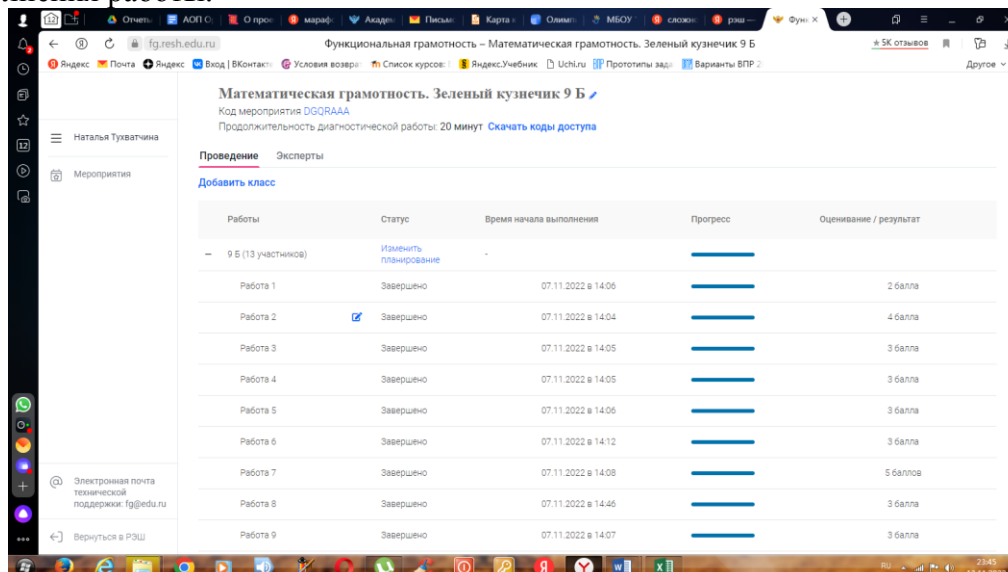
### Пути преодоления:

Надо нажать на значок «редактировать», появится окно «Изменение мероприятия». Внизу страницы слева нажать кнопку «Удалить». Мероприятие удалится. Пробовала другие способы – не получалось.

## 3. По итогам выполнения работы, «прогресс» показывает, что не все обучающиеся завершили работу.

### Пути преодоления:

В столбце «Работы» нажать на «+», тогда откроется окно, в котором будет видна информация по каждому ученику. Можно следить за прогрессом обучающихся во время выполнения работы.



**4. Создали работу, которая не предусматривает экспертную проверку, все обучающиеся выполнили работу и завершили, но при скачивании результатов, не все работы отражаются. Пути преодоления:** пока ещё не нашла, в поиске.

*Подольская Е.В., учитель математики МБОУ «Коношская СШ имени Н.П. Лавёрова». Доклад "Развитие функциональной грамотности на уроках математики через практико-ориентированные задачи"*

*«Математике должно учить еще с той целью, чтобы познания здесь приобретаемые, были достаточными для обыкновенных потребностей жизни»*

Н. И. Лобачевский

Функциональная грамотность – умение решать жизненные задачи в различных сферах деятельности; способность использовать приобретенные математические знания для решения задач в различных сферах; готовность применять математику в различных ситуациях. Одна из составляющих функциональной грамотности – это математическая грамотность учащихся. Математическая грамотность – это способность человека определять и понимать роль математики в мире, в котором он живёт, высказывать обоснованные математические суждения и использовать математику так, чтобы удовлетворять в настоящем и будущем потребности, присущие заинтересованному и мыслящему гражданину.

В Федеральном Госстандарте одним из основных требований к усвоению знаний учащихся является умение применять полученные знания в реальных жизненных ситуациях.

*Требование ФГОС: подготовить выпускника, обладающего необходимым набором современных знаний, умений и качеств, позволяющих ему уверенно чувствовать себя в самостоятельной жизни, умеющего применять знания в реальных ситуациях.*

Поэтому в настоящее время важно не заучивание теории, а способность применять знания на практике. Реализовать данное требование ФГОС на уроках математики помогают практико-ориентированные задачи.

В качестве источника практико-ориентированных задач можно использовать задания, предлагаемые в тестах PISA, исследованиях TIMSS и в контрольно-измерительных материалах для итоговой аттестации выпускников основной и средней школы.

Основная цель практико-ориентированных задач – формирование у обучающихся умений и навыков действовать в социально-ориентированной ситуации.

Задачи базируются на знаниях и умениях, но требуют умения применять накопленные знания в практической деятельности.

Методические особенности обучения решению практико-ориентированных задач:

- чтобы учащиеся полностью включились в работу над решением задачи и это являлось целью их учебной деятельности в определенный период времени, очень важно правильно сформулировать условие задачи: она должна быть привлекательна и по форме, и по содержанию;
- предлагая для решения учащимся практико-ориентированную задачу, следует помнить о том, что она должна быть интересна для учащихся определенного возраста;
- при подборе практико-ориентированной задачи необходимо учитывать интересы учащихся в их повседневной жизни и опираться на имеющийся у них жизненный опыт.

Под **практико-ориентированной задачей** понимается математическая задача, в содержании которой описывается ситуация из окружающей действительности, связанная с формированием у учащихся практических навыков использования математических знаний и умений, необходимых в повседневной жизни.

1. Велосипедист движется со средней скоростью на 10 км/ч больше, чем пешеход. На один и тот же путь велосипедисту требуется 2 ч, а пешеходу – 7 ч. Найдите средние скорости велосипедиста и пешехода.

2. Успеете ли вы прийти в школу без опоздания к первому уроку, если выйдете из дома в 8 часов 45 минут и будете идти с постоянной скоростью (средняя скорость пешехода найдена в предыдущей задаче, а расстояние у каждого своё)?

Применять практико-ориентированные задачи можно на различных этапах урока:

• **Устный счет**, Математика, 5 класс

1. *Магазин открывается в 10 часов утра, а закрывается в 10 часов вечера. Обеденный перерыв длится с 15 до 16 часов. Сколько часов в день открыт магазин?*

Здесь ученик должен прочитать грамотно, внимательно, понять, что ему дано и что надо найти, ответить на поставленный вопрос. Так, напр., с 10 утра до 10 вечера – это 12 часов.

2. *Вдоль дороги (по прямой) через каждые 2 метра высажено дерево, всего посадили 120 деревьев, найдите длину зеленого ограждения.*

Комментарий. Большинство учащихся мгновенно дает ответ 240 метров. Однако, это неправильный ответ.

Решение. Построим простую геометрическую модель. Обратим внимание: точек – три, а отрезков – два. Построим аналогичные геометрические модели из трех, четырех точек. Замечаем, что количество точек на одну больше, чем отрезков, соединяющих соседние точки. По условию деревьев – 120 шт, отрезков между соседними деревьями – 119. Длина зеленой изгороди  $2 \cdot 119 = 238$  м. Ответ: 238 м длина зеленой изгороди.

2. *Братья пилят бревно. Они сделали 10 распилов. Сколько получилось чурбачков?* Ответ: 11 чурбачков.

• **Первичное закрепление**, Алгебра, 9 класс Арифметическая и геометрическая прогрессии (задачи учащиеся выбирают самостоятельно, профориентация)

1. Лекарство пьют каплями: в 1-ый день 6 капель, а в каждый следующий на 3 капли больше, чем предыдущий. Начиная с 11-го дня, дневную дозу ежедневно убавляют на 3 капли и заканчивают курс лечения на 19-ый день после его начала. а) Сколько капель лекарства примет больной за первые 10 дней лечения? б) Сколько капель лекарства назначено на курс лечения?

2. Тема «Геометрическая прогрессия»

Представьте себе, что вы стоите перед выбором, либо получить 100 000 рублей сейчас, либо в течение 28 дней получать монетку в 1 рубль, который ежедневно удваивается? Что вы предпочтете?

3. Пример (5 класс) Тема «Десятичные дроби. Объем параллелепипеда. Площадь прямоугольника». Провести ремонт в классе. Указать размеры класса. Расход краски на 1 кв.м. Вычислить необходимое количество краски на покраску стен, пола.

.....(Проявить творческий подход для составления данной задачи)

• **Групповая работа**

Например, в процессе изучения темы «Параллелепипед» в 5 классе учащимся может быть предложена следующая задача:

*«Рассчитать необходимое количество материала для изготовления подарочной коробки к празднику».*

Учащиеся в группах самостоятельно могут вывести формулу площади поверхности прямоугольного параллелепипеда, работая дома, рассчитать и закупить материал, а на занятии сконструировать и изготовить праздничную коробку.

• **Домашняя работа** (предложить учащимся самостоятельно составить задачу)

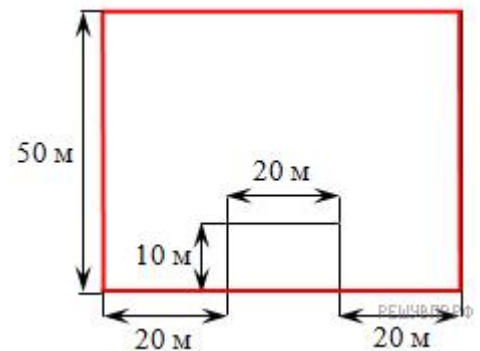
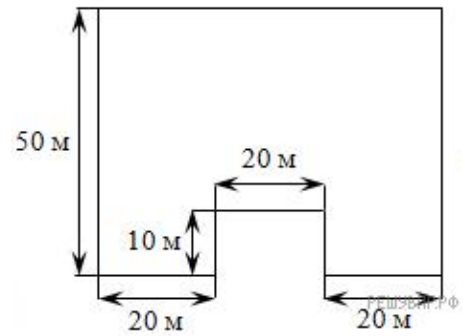
Примеры некоторых практико-ориентированных задач в ОГЭ:

• Сарай и садовые участки

- Путешествия
- Шины, теплицы, бумага, печки
- Квартиры и садовые участки

Примеры некоторых практико-ориентированных задач в ВПР (5 класс):

На рисунке изображён огород. На каждый ар (100 м<sup>2</sup>) нужно 4 кг удобрений. Сколько удобрения потребуется на данный участок?



Для решения данной задачи учащемуся нужно уметь построить математическую модель задачи, упростить ситуацию, применив возможные допущения. После этого задачу можно решить с помощью инструментов математики:

**Решение.**

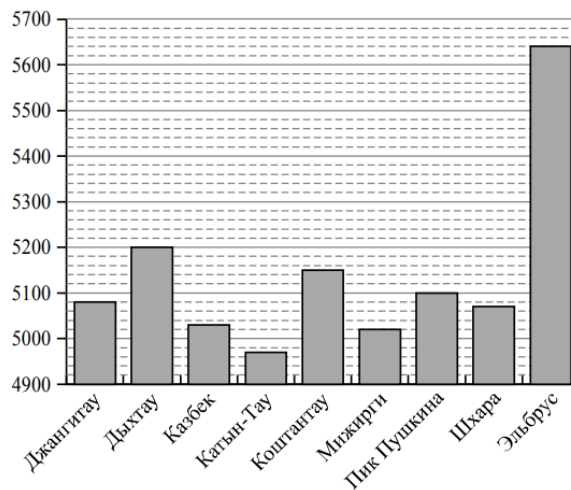
Найдем площадь огорода как разность большого прямоугольника и маленького (см. рис.):

$$S = 50 \cdot (20 + 20 + 20) - 20 \cdot 10 = 3000 - 200 = 2800 \text{ м}^2 = 28 \text{ ар.}$$

Тогда удобрений потребуется  $28 \cdot 4 = 112$  кг.

Ответ: 112.

На диаграмме показана высота девяти самых высоких гор России. По вертикали указана высота в метрах над уровнем моря, по горизонтали — названия гор. Пользуясь этими данными, ответьте на вопросы.



1) Сколько на диаграмме гор высотой больше 5120 метров?

Ответ: 

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

2) Какая гора имеет высоту меньше 5000 метров?

Ответ: 

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Но, к сожалению, в УМК по математике практико – ориентированных задач, способствующих развитию математической грамотности школьника, очень мало. Поэтому приходится либо переформулировать уже имеющиеся в УМК задачи, либо создавать новые.

У практико-ориентированных задач есть свои особенности, которые отличают их от других математических задач, а именно:

- значимость (общекультурная, познавательная, профессиональная, социальная) получаемого результата, что обеспечивает познавательную мотивацию учащегося;
- условие задачи сформулировано как сюжет, ситуация или проблема, для разрешения которой необходимо использовать знания из математики, из другого предмета или из жизни, на которые нет явного указания в тексте задачи;
- информация и данные в задаче могут быть представлены в различной форме (рисунков, таблица, схема, диаграмма, график и т. д.), что потребует распознавания объектов;
- указание (явное или неявное) области применения результата решения.

Постоянная работа по решению практико-ориентированных задач на уроках математики, несомненно, дает хорошие результаты, заметно повышая уровень математической грамотности учащихся, и подготавливая их не только к успешной сдаче ОГЭ, где первые пять заданий являются практико-ориентированными, но и давая ценные навыки по применению математических знаний в реальной жизни. Практика и еще раз практика — девиз современного учителя математики, и решение практико - ориентированных задач служит его воплощением.

**Притыкина О. Н., учитель математики МБОУ «Коношская СШ имени Н.П. Лавёрова». Доклад "Работа на электронной образовательной платформе РЭШ для оценки функциональной грамотности обучающихся"**

Для начала работы необходимо:

- ✓ открыть браузер при активном сетевом подключении;
- ✓ в адресную строку браузера ввести следующий адрес: <https://resh.edu.ru/> и осуществить переход по ссылке;
- ✓ зарегистрироваться в Системе либо войти в Систему (ввести данные учетной записи).

Откроется форма «Авторизация. Ввести на форме авторизации атрибуты подтвержденной учетной записи пользователя ГОСУСЛУГИ

- Логин,
- Пароль.

После регистрации или входа в Систему открывается стартовая страница портала Системы для Учителя. Для перехода в личный кабинет необходимо нажать на фамилию и имя в правом верхнем углу страницы рядом с кнопкой «Выход»:

При входе в ЛК автоматически открывается страница пользователя

Вверху экрана располагается основное меню Личного кабинета.

Слева на странице размещена информация о пользователе (фамилия и имя, название школы, роль пользователя в системе).

В разделе «Уведомления» отображаются актуальные оповещения, уведомления, напоминания, календарные заметки, события. Если учителю необходимо осуществить привязку ученика, то, после ответа ученика, в разделе

«Уведомления» в личном кабинете учителя появится уведомление о желании ученика связать свой аккаунт с аккаунтом учителя. Для того, чтобы увидеть подробный текст, следует нажать на прямоугольник сообщения. В личном кабинете ученика необходимо нажать в столбце «Статус» на кнопку «Запросить привязку».

Учителю в личный кабинет придет уведомление о запросе. Учитель в своем личном кабинете в списке учеников увидит ФИО ученика, который хочет осуществить привязку.



Для того чтобы завершить процедуру привязки учителю необходимо выделить ученика (учеников), т. е. поставить напротив фамилии «галочку» и нажать на кнопку «Подтвердить». Привязка будет успешно подтверждена.

В личном кабинете ученика, как только учитель подтвердит процедуру привязки, статус напротив ФИО учителя изменится с «Ожидает подтверждения» на «Привязан».

В случае, если поля "Регион", "Населенный пункт" и "Школа" не совпадают или отсутствуют (страна, указанная при регистрации не «Россия») осуществить привязку возможно следующим способом.

В личном кабинете учителя во вкладке «Ученики» нажать на кнопку «Пригласить ученика».

Сформируется ссылка.

Сформированную ссылку необходимо направить ученикам любым удобным способом.

Ученик, получив данную ссылку, должен авторизоваться на портале и вставить ее в адресную строку, затем перейти по ссылке.

В результате в списке привязанных учителей в разделе «Учителя» в личном кабинете ученика отобразится ФИО учителя в статусе «Ожидает подтверждения».

Учитель в своем личном кабинете увидит уведомление в разделе «Уведомления» о желании ученика осуществить привязку.

Учитель в разделе «Ученики» в списке учеников увидит ФИО ученика, который хочет осуществить привязку. Для того, чтобы завершить процедуру привязки учителю необходимо выделить ученика (учеников), т.е. поставить напротив фамилии «галочку» и нажать на кнопку «Подтвердить». Привязка будет успешно подтверждена.

В личном кабинете ученика в разделе «Учителя», как только учитель подтвердит процедуру привязки, статус напротив ФИО учителя изменится с «Ожидает подтверждения» на «Привязан».

Раздел «Ученики» содержит информацию обо всех зарегистрированных в системе Российской электронной школы учениках, «привязанных» к учителю (запросивших привязку).

Список привязанных учеников в личном кабинете учителя без процедуры осуществления привязки будет пустым.

Процедура привязки рассмотрена ранее в разделе «Осуществление привязки».

Всех учеников, которые привязаны к учетной записи, можно распределить по группам, например, для удобства работы объединить детей в соответствующие классы.

Для этого необходимо выделить (поставить галочку) ученика (учеников), которых нужно добавить в группу. Нажать на кнопку «Добавить в группу».

Раздел «Задания» позволяет назначать задания из банка заданий портала «Российская электронная школа» <http://skiv.instrao.ru> **Банк заданий** привязанным ученикам и дополнять готовые уроки своими вопросами или заданиями.

При нажатии кнопки «Добавить задание» открывается форма для выбора задания и назначения его ученику.

Необходимо заполнить все поля в открывшейся форме, выбрать класс, предмет и урок из выпадающего списка, ввести название задания и описание задания. В поле «Описание задания» можно

внести любые дополнительные задания к уроку, которые учитель будет оценивать. Название и описание задания ученик увидит в отдельной форме «Открытый вопрос».

В поле «Ожидаемые результаты» есть возможность сделать выбор формы получения ответа на задание: в виде текста, в виде файла, либо и в том и другом формате.



В области «Назначить задание отдельным ученикам» или «Назначить задание на группы» следует выбрать способ назначения, выделить соответствующего ученика или группу, которым нужно назначить задание.

После заполнения формы и нажатия кнопки «Сохранить и опубликовать» указанный ученик или группа получают задание для выполнения.

В результате сохранения работы в личном кабинете учителя в разделе «Задания» сформируется

«Список заданий для учеников», с указанием, скольким ученикам задание назначено, сколько выполнило и у скольких оно оценено.

Если нажать кнопку «Результаты» в столбце «Действия», то можно увидеть более подробную информацию о задании, выполнил его ученик или нет.

Для перехода к основной информации о задании, для ознакомления с ответом учащегося и его оценки следует нажать на кнопку «Просмотр и оценка».

Информация об оценке добавится к общей информации о задании.

Учитель имеет возможность изменить оценку. Для изменения оценки и / или комментария следует нажать кнопку «Редактирование».

Дневник позволяет следить за успеваемостью обучающегося. Здесь можно получить информацию об уже пройденных уроках и результатах прохождения тренировочных и контрольных заданий, а также заданий типа «Открытый вопрос».

Оценка в дневнике отображается в результате нажатия на кнопку «Проверить» в Тренировочном или Контрольном модуле, и в задании «Открытый вопрос» по факту оценивания учителем.

Информацию в дневнике можно посмотреть за определенный период. Период можно выбрать, нажав на значок «календарь». Предусмотрена возможность отфильтровать информацию в дневнике по интересующему предмету. В результате будет предоставлена информация по предметам, темам уроков и результатам проверки уровня знаний по каждому типу заданий.

### *Чеченина Е.А., учитель информатики МБОУ «Тавреньгская СШ». Доклад ««Формирование математической грамотности посредством заданий Российской электронной школы»*

#### ***Формирование математической грамотности посредством заданий Российской электронной школы***

Рассматривая процесс формирования математической грамотности школьников, дадим определения понятий предшествующих понятию математическая грамотность. Термин **«грамотность»** был введен в обиход в 1957 г. ЮНЕСКО. При этом были также введены понятия «минимальной грамотности» и «функциональной грамотности». Минимальная грамотность отражает способность читать и писать простые сообщения, функциональная грамотность — способность использовать навыки чтения и письма в условиях взаимодействия с социумом (оформить счет в банке, заполнить бланк при вселении в гостиницу, прочитать инструкцию к купленному устройству, написать исковое заявление в суд и т.д.), то есть это тот уровень грамотности, который делает возможным полноценную деятельность индивида в социальном окружении. Как отмечает Мария Александровна Холодная, отличительные черты функциональной грамотности: 1) направленность на решение бытовых проблем; 2) является ситуативной характеристикой личности, поскольку обнаруживает себя в конкретных социальных обстоятельствах; 3) связана с решением стандартных, стереотипных задач; 4) это всегда некоторый элементарный (базовый) уровень навыков чтения и письма; 5) используется в качестве оценки прежде всего взрослого населения; 6) имеет смысл главным образом в контексте проблемы поиска способов ускоренной ликвидации неграмотности. Алексей Алексеевич Леонтьев в одной из своих работ

дал такое определение функциональной грамотности: «Если формальная грамотность — это владение навыками и умениями техники чтения, то функциональная грамотность — это способность человека свободно использовать эти навыки для извлечения информации из реального текста — для его понимания, сжатия, трансформации». По мнению А. А. Леонтьева, проблема функциональной неграмотности — это проблема не педагогическая, а социальная. Мы считаем, что основная задача школы заключается в том, чтобы научить выпускников порождать свои собственные, наполненные смыслом тексты, а не только привить умения читать и интерпретировать чужие. На официальных сайтах ОРГАНИЗАЦИИ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ И СОТРУДНИЧЕСТВА (ОЭСР) можно найти следующее определение. Функциональная грамотность есть целый ряд навыков и умений — познавательных, эмоциональных и поведенческих, которые позволяют людям: жить и работать в качестве человеческой личности; развивать свой потенциал; принимать важные и обоснованные решения; эффективно функционировать в обществе в контексте окружающей среды и более широкого сообщества (местного — локального, национального, глобального), чтобы улучшить качество своей жизни и общества.

В исследовании PISA проверялись три типа грамотности: грамотность чтения, математическая грамотность и естественно-научная грамотность. Под грамотностью чтения в исследовании понималась способность человека к осмыслению письменных текстов, использованию их содержания для достижения собственных целей, развития знаний и возможностей, для активного участия в жизни общества. В проведенном исследовании PISA было принято следующее определение понятия «математическая грамотность»: это способность человека определять и понимать роль математики в мире, в котором он живет, высказывать хорошо обоснованные математические суждения и использовать математику так, чтобы удовлетворять в настоящем и будущем потребности, присущие созидательно-му, заинтересованному и мыслящему гражданину. Под естественно-научной грамотностью в исследовании понималась способность учащихся использовать естественно-научные знания для отбора в реальных жизненных ситуациях тех проблем, которые могут быть изучены и решены с помощью научных методов, для получения выводов, основанных на наблюдениях и экспериментах, необходимых для понимания окружающего мира и тех изменений, которые вносит в него деятельность человека, а также для принятия соответствующих решений.

Есть много других определений понятия математическая грамотность. Вот такое, например, **математическая грамотность** — это способность индивидуума проводить математические рассуждения и формулировать, применять, интерпретировать математику для решения проблем в разнообразных контекстах реального мира.

Какое бы определение мы, педагоги, не брали за основу, наша задача в преподавании математики не упрощается. Организуя процесс преподавания предмета, мы так же создаем условия, которые способствуют развитию умений и навыков применения полученных знаний в различных ситуациях. Ученики должны научиться обобщать полученную информацию на основе исследования и моделирования сложных задач, объяснять ход решения, аргументировать его стратегию.

Говоря о математической функциональной грамоте, необходимо описать её уровни. Учащиеся первого уровня справляются с простейшими действиями, если задача имеет явно заданную ситуацию и дан пошаговый алгоритм решения. Второй уровень характеризуется решением задач, в которых требуется прямое умозаключение на основе применения простейших алгоритмов, формул, действия, правил. Учащиеся третьего уровня математической грамотности могут следовать подробному алгоритму решений, кратко аргументируя свои действия. Простейшие интерпретации результатов и базовые рассуждения. На четвёртом уровне ученики выбирают и объединяют информацию, проводят анализ практических задач. Используют ограниченный диапазон умений и могут рассуждать в прямом

контексте, аргументируют действия. Достигнув пятого уровня математической грамотности, учащиеся могут применять математические концепции и проводят операции для решения незнакомых задач. Объясняют ход решения. Выбирают, сравнивают, оценивают, аргументируют стратегию решения. Ученики шестого уровня математической грамотности обобщают, используют информацию на основе своих исследований и моделирования сложных задач. Используют знания в нестандартном контексте. Продвинутое математическое мышление.

Коллеги, как, по вашему мнению, достаточно ли нам материала учебников, используемых нами, чтобы наши ученики смогли подняться на самый высокий уровень в формировании математической функциональной грамоты? Достаточно ли нам для выполнения этой работы учебного времени? И вы, я думаю, со мной согласны, недостаточно. Знакомаясь с предложенными материалами на сайте <http://skiv.instrao.ru/bank-zadaniy/matematiceskaya-gramotnost/>, хочется отметить, что по сравнению с прошлым годом в настоящий момент увеличилось как количество заданий, так и число классов, для которых они представлены. Рекомендуемые работы требуют тщательного изучения и осмысления. Во время прохождения курсов по функциональной грамотности в прошлом учебном году у нас практически не было возможности провести практические занятия по своему предмету. Во второй половине прошлого учебного года и в этом учебном году мои обучающиеся, на сегодняшний момент уже шестиклассники, выполнили ряд работ из банка РЭШ. Рассмотрим три из них:

1. «Урожай салата» (5 класс) 20 мин;
2. «Сок» (5 класс) 20 мин;
3. «Покупки по акции» (6 класс) 20 мин.

Для проведения практической работы, педагогам необходимо разделится на группы, в каждой группе назначить 1 эксперта, остальные члены группы будут являться учениками. Уменьшим время работы с материалами в 3 раза. Для выполнения работы с последующей экспертизой даются 7 и 2 минуты соответственно. Эксперты групп, давая оценку выполненным работам, зачитывают объект оценки по каждому заданию, делают вывод.

Анализируя работы, выполненные моими обучающимися, можно сделать следующий вывод: при выполнении 1 задания ребята умеют проверять истинность утверждений, сопоставлять информацию в тексте и на рисунке. Есть правильные ответы во вторых заданиях, но практически отсутствуют объяснения полученных результатов или они не достаточно обоснованы. Радует то, что ребята с желанием выполняют такие работы. Каждая работа нами тщательно анализируется. Если бы 1 раз в 2 недели (в банке заданий находится 15-17 заданий для каждого класса) мы выделяли урок для выполнения и разбора таких заданий, то на более высоком уровне были бы сформированы следующие умения:

- проверять истинность утверждений, понимать и сравнивать промежутки значений данных в таблице, интерпретировать данные таблицы и делать выводы;
- создавать модель задания, представлять запись объяснения или числовые выкладки, выполнять действия с натуральными числами и прикидку результата;
- использовать метод «проб и ошибок», соотносить ответы с заданными условиями, проводить рассуждения и представлять числовые результаты в таблице;
- выбирать на основе данных таблицы объект с двумя свойствами, учитывать способ представления данных – промежутки чисел, сравнивать простейшие десятичные дроби, делать вывод;
- применять формулу площади прямоугольника, прикидывать результат;
- сопоставлять информацию в тексте и на рисунке; выполнять действия с натуральными числами; учитывать все условия задания;
- использовать зависимость величин для ответа на поставленный вопрос.

Педагогам предстоит большая работа по формированию математической грамотности обучающихся, в том числе с использованием заданий, из банка РЭШ.

Список информационных источников

1. <http://izvestia.asu.ru/2013/2-2/peda/TheNewsOfASU-2013-2-2-peda-01.pdf>
2. <http://skiv.instrao.ru/bank-zadaniy/matematiceskaya-gramotnost/>
3. <https://resh.edu.ru/>

## Глава II. Проекты

Современному учителю необходимо создать условия для развития функциональной грамотности школьников, использовать такие технологии, которые будут инструментами в ее развитии. В методическом арсенале учителя много различных приемов, способов, инновационных технологий для формирования функциональной грамотности обучающихся. Наиболее актуальными в условиях реализации ФГОС становятся технологии развивающего обучения, уровневой дифференциации, технологии развития критического мышления, проблемного обучения, здоровьесберегающие, игровые, модульная, **проектная**, информационно – коммуникационная технологии. Проектную деятельность можно отнести к эффективному методу развития функциональной грамотности. Актуальность проектной деятельности заключается в том, что дети в процессе работы решают нестандартные задачи, анализируют нестандартные ситуации, раскрывают свой творческий потенциал, повышают свою самооценку. Возрастает интерес к процессу обучения и воспитания.

Метод проекта даёт возможность организовать учебную деятельность, соблюдая разумный баланс между теорией и практикой; успешно интегрируется в образовательный процесс; обеспечивает не только интеллектуальное, но и нравственное развитие детей, их самостоятельность и активность; позволяет приобретать обучающимся опыт социального взаимодействия, сплачивает детей, развивает основные виды функциональной грамотности - коммуникативную, информационную, деятельностную.

Проект можно считать универсальной образовательной технологией, которая может применяться в изучении любого предмета. Она актуальна и на уроках, и во внеурочной деятельности учителя. Каждый проект уникален, так как ориентирован на специфику взглядов и идей самих учеников. Проект эффективен в рамках целей и задач образовательного процесса, так как формирует у обучающихся большое количество умений и навыков, связанных с реальностью, а не абстрагированных от жизненного поля. Проектная деятельность активно развивает творческое мышление и формирует функциональную грамотность учащихся, на основе опыта практической деятельности.

Тухватчина Евгения, ученица 7 «Б» класса МБОУ «Подюжская средняя школа имени В.А.Абрамова». Проект Компьютерная игра «Увлекательный счёт», направление "Математика и информатика. Научный руководитель: Мосякина Марина Александровна, учитель информатики МБОУ «Подюжская средняя школа имени В.А.Абрамова»

### Введение

Окружающий нас мир наполнен компьютерными технологиями. В нашей школе интерактивные доски, проекторы и телевизоры, и сами компьютеры есть в каждом кабинете. Дома почти у каждого есть свой гаджет, например, у меня есть планшет, телефон, ноутбук, телевизоры и компьютер. Я очень люблю проводить свободное время за играми в планшете, телефоне, ноутбуке и компьютере, и точно знаю, что многим ребятам моего возраста это тоже нравится. Поэтому я решила попробовать углубиться в тему компьютерных игр и создать свою собственную.

**Цель проекта:** разработать компьютерную игру «Увлекательный счёт» в программе Scratch.

#### Задачи проекта:

1. Ознакомиться с программой для создания компьютерных игр и анимации Scratch.
2. Изучить историю от первых до современных компьютерных игр.
3. Разработать компьютерную игру, которую можно будет использовать при изучении математики.

**Продукт:** компьютерная игра «Увлекательный счёт».

**Применение:** использование для интерактивного обучения математике, при помощи информационных технологий.

## 1. Основная часть

### 1.1. История компьютерных игр

**Компьютерная игра** — компьютерная программа, служащая для организации игрового процесса (геймплея), связи с партнёрами по игре, или сама выступающая в качестве партнёра

Попытки создать простенькие игры на цифровых устройствах предпринимались ещё до начала Второй Мировой войны (а в 1947 уже была запрограммирована первая электронная игра, монитором для которой служил экран военного радара - это был симулятор вражеских ракет) - однако считается, что первой компьютерной игрой стала "ОХО" ("Крестики нолики"), в одиночку сделанная А.С. Дугласом в далёком 1952 году.

Уже значительно позже были созданы особые устройства для игры в компьютерные игры. Игровая консоль – это специализированное электронное устройство, предназначенное для видеоигр. Консоль может подключаться при помощи специального кабеля к телевизору, проектору или монитору. Подключаемые экраны служат для воспроизведения картинки. Существуют мобильные игровые консоли, которые имеют свой экран. Главная задача консоли – дать пользователю возможность насладиться игровым процессом. На старте своего существования игровые консоли использовали только телевизор для вывода изображения, не имели возможности использовать периферийные устройства и интернет. Всего несколько лет назад приставки могли использовать только свои игры, которые не могли запускаться на других приставках и устройствах. Сегодня игровые приставки шагнули далеко вперед и стали мощными многофункциональными модулями. Приставки используют интернет, к ним можно подключать различные периферийные устройства (принтер, клавиатуру, мышь). На протяжении всех поколений игровых консолей для управления использовались джойстики.

### 1.2. Виды компьютерных игр

Выделяют семь основных видов компьютерных игр:



**Экшен** – в играх данного типа игрок, как правило, действуя в одиночку, должен уничтожать врагов при помощи стрелкового оружия (чаще всего огнестрельного оружия и энергетического) и оружия ближнего боя (как правило холодного) для достижения определённых целей на данном уровне.

**Аркада** – жанр компьютерных игр, характеризующийся коротким по времени, но интенсивным игровым процессом,

**Симуляторы** – игры, предоставляющие возможность симуляции и управления тем или иным процессом из реальной жизни.

**Стратегия** – жанр, в котором залогом достижения победы является планирование и стратегическое мышление. Игрок управляет не одним персонажем, а целым подразделением, предприятием или даже вселенной.

**Приключения** – игра-повествование, в которой управляемый игроком герой продвигается по сюжету и взаимодействует с игровым миром посредством применения предметов, общения с другими персонажами и решения логических задач.

**Музыкальные** – в этих играх геймплей строится на взаимодействие игрока с музыкой — жанр же может быть любой, от головоломок до ритм-игр.

**Головоломки** – кроме сбора предметов и их использования, в этих играх решаются различные головоломки, в той или иной степени интегрированные в сюжет, и на решение головоломок делается основной упор. Обычно может понадобиться сборка различных, нередко абсурдных как по виду, так и по функциональности, механизмов.

Мне кажутся наиболее интересными компьютерные игры вида Приключения, например, MineCraft, GTA, Far Cry.

### 1.3. Flash игры

**Flash-игра** — компьютерная игра, разработанная на языке ActionScript, позволяющая за короткое время пройти её целиком до победы либо до поражения. Получила префикс Flash благодаря одноимённому названию самой распространённой среды разработки приложений, использующей ActionScript. Наиболее известны в виде браузерных игр.

Flash-игры обрели широкую популярность путём распространения в сети Интернет с момента выхода Flash Player 5, который стал поддерживать стабильную и функциональную версию языка ActionScript 1.0, разработанную компанией Macromedia (ныне Adobe). С последующей эволюцией ActionScript связано усложнение Flash игр и их более широкое применение, начиная от однопользовательских казуальных игр до браузерных MMORPG.

### 1.4. Программа для создания игр и анимации Scratch

**Скреч** (произносится «скрэч») — это визуальная объектно-ориентированная среда программирования для обучения школьников младших и средних классов. Scratch создали американцы **Митч Резник** и **Алан Кей**. На русский язык программа переведена доцентом Нижегородского университета Евгением Патаракиным. Название «Scratch» в переводе с английского имеет несколько значений. Это и царапина, которую оставляет Котенок – символ программы, и каракули, символизирующие первый, еще неуклюжий самостоятельный опыт, и линия старта.

Цель общеобразовательной (общеразвивающей) программы - воспитание творческой личности, обогащенной общетехническими знаниями.

Скретч создан как продолжение идей языка Лого и конструктора Лего. Написан на языке Сквики. Скретч разрабатывается небольшой командой исследователей из «Lifelong Kindergarten Group» в Массачусетском технологическом институте. Текущая версия — 1.4, выпущена 2 июня 2009 года. В 2008 году Scratch портирован под микроконтроллерный модуль Arduino. Проект носит название S4A.

Программы на скретче состоят из графических блоков, подписи к которым зависят от выбранного для интерфейса языка. Может быть выбран один из 50 языков интерфейса, включая русский.

## **2. Практическая часть**

Мы разработали компьютерную игру «Увлекательный счёт<sup>2</sup>».

Этапы работы:

Сначала мы изучили основные функции программы Scratch. Затем мы придумали персонажей игры: Giga и животные. Потом мы написали для всех персонажей движения. Придумали задания и уровни. Поставили цель игры. Наша игра готова.

### **Заключение**

Компьютерные игры занимают важную часть реальной жизни. Для кого-то это просто способ скоротать свободное время, для кого-то – ежедневный выброс эмоций после трудового или учебного дня, а для кого-то – смысл жизни. Но игры не должны полностью нас поработать, надо находить время, чтобы пообщаться с друзьями, почитать книгу или просто погулять.

Работая над проектом я научилась программировать в Scratch и создавать простые компьютерные игры, а так же узнала какие бывают виды компьютерных игр и в чём их особенности. В дальнейшем, в моей игре можно придумать новые уровни и использовать ее на уроках математики. Цель моей работы достигнута, задачи выполнены.

### **Литература и интернет-ресурсы**

1. <https://ru.wikipedia.org/wiki/>
2. [https://kopilkaurokov.ru/prochee/prochee/raboचाia\\_programma\\_po\\_programmirovaniiu\\_na\\_scratch](https://kopilkaurokov.ru/prochee/prochee/raboचाia_programma_po_programmirovaniiu_na_scratch)
3. <https://www.stevsky.ru>
4. <https://appleiwatch.name/what-is-a-game-console/>

---

<sup>2</sup> Ссылка на игру <https://disk.yandex.ru/d/srgSM403JGSw3Q>

*Калинина Екатерина, обучающаяся 5 класса МБОУ «Тавреньгская СШ». Проект «Расчет стоимости материала для установки деревянного забора вокруг школы». Руководитель проекта: Уварова Наталья Николаевна, учитель математики, МБОУ «Тавреньгская СШ»*

### **Введение**

КогдаходишькТавреньгскойшколе в глаза бросается неказистый забор вокруг территории. В наше время все стараются облагородить территорию ставят детские игровые площадки, сажают клумбы и многое другое, а у нас такой некрасивый забор. Я решила посчитать сколько нужно денег для постройки нового забора и предложить директору школы, вдруг ее заинтересует.

Для начала, мы должны определить, с какой целью нужно сделать забор вокруг школы. Потому что бывают высокие или низкие заборы, глухие или полупрозрачные, надежно защищающие или декоративные. Стоимость зависит от назначения забора и выбора материала.

Забор в школе нужен для обозначения границы школьной территории, для того на территорию школы не попадали посторонние люди, и еще бы хотелось для красоты. Соответственно нам нужен достаточно высокий и прочный забор, но не очень дорогой, из доступных материалов. Заборы бывают из различных материалов: профнастила, сетки-рабицы, деревянные и другие. Я решила посчитать, сколько будет стоить деревянный забор.

**Цель исследования** – составить смету для расчета стоимости материалов для установки деревянного забора вокруг школы

#### **Задачи работы:**

- познакомиться с понятиями «объем», «кубические единицы»
- изучить материал по данной теме
- познакомиться с порядком установки забора;
- выяснить какие материалы требуются для постройки деревянного забора
- рассчитать нужное количество материала
- узнать стоимость материалов
- рассчитать нужную сумму для постройки деревянного забора вокруг школы
- сделать выводы

**Объект рассмотрения** – забор вокруг территории МБОУ «Тавреньгская СШ»

**Предмет исследования** – смета для подсчета стоимости материала на забор

**Гипотеза:** предполагаю, что забор вокруг школы будет стоить около 100 000 рублей

#### **Методы исследования:**

1. Поиск информации
2. Анализ полученной информации
3. Обобщение и формулирование выводов
4. Практическое применение полученных знаний

У деревянного забора есть много плюсов это и невысокая стоимость материалов, и доступность, и возможность быстрой замены пришедшего в негодность элемента, и богатый выбор цветов при покраске, и экологичность. Но также есть и проблемы-это быстрая воспламеняемость, не очень большой срок службы, зависимость от погоды, насекомых. Познакомившись с этапами постройки деревянного забора (см. приложение №1), я пришла к выводу, что высота деревянного забора будет 1 м 50 см. Нам потребуются для забора столбики, расстояние между ними приблизительно 2 м, т.к. на территории 3 ворот и 7 калиток на каждый из них нужно заложить еще по 2 столбика дополнительно. Так же нам потребуются перекладины, по две по всему периметру и штакетник, расстояние между штакетинами равно ширине штакетин. Все материалы нужно обработать антисептиком.

### **Выполнение расчётов**

1. С помощью рулетки измерим периметр школьного участка. Периметр равен 355 метров. Нам потребуется 3 ворот для въезда на территорию школы и 7 калиток. (см. приложение №2).

2. Определимся с материалом.

Для обустройства изгороди используют плотную древесину, для того чтобы забор как можно дольше не сгнил. Отлично подойдет древесина дуба, осины, ясеня, сибирской лиственницы, ольхи, шелковицы, хвойные. Из перечисленных у нас растёт осина, ель, сосна, доступнее всего деревья хвойных пород.

Для начала посчитаем сколько столбов нам нужно. Длина первой стороны 92 м, значит  $92 \text{ м} : 3 = 30 \text{ стл}$  (ост 2м) следует надо 31 столб  
 $102 : 3 = 34$  (ст) требуется на 2 сторону  
 $50 : 3 = 16$  (ост 2) (ст) следует надо 17 столбов на третью сторону  
 $101 : 3 = 33$  (ост 2) следует надо 34 столба на четвертую сторону  
 $31 + 34 + 17 + 34 = 116$  (ст)

Так же нам нужны дополнительные столбики для 7 калиток и 3 ворот  $2 * (3 + 7) = 20$  (ст) итого 136 столбиков. По расчетам (см. приложение №1) определили, что высота столба должна быть 2 м

Узнаем, как продаются столбы. Оказывается, продаются брёвна длиной 6 м. Значит из одного бревна получится 3 столбика. Определим общее количество бревен  $136 : 3 = 45$  (ост 1). Получается купить нам надо 46 бревен.

Оказывается, бревно для забора должно быть определенной толщины, т.к. если столб будет очень тонкий, то забор будет или кривой или не выдержит сильного ветра. По интернет источникам выяснила, что при нашей высоте забора нам нужны бревна не меньше 28 см в диаметре. Там же я нашла что, столбы для заборов лучше брать из цельного дерева, с которого просто снята кора и соответственно обработано. Итак, нам надо 46 бревен с диаметром 28 см. Когда обратились на пилораму с вопросом сколько будут стоить 46 бревен хвойных пород, у нас спросили кубатуру. Возник вопрос, что такое кубатура?

В словаре мы нашли, что кубатура - это «объём тела, занимаемого им в пространстве». Данная величина определяется произведением длины, ширины и высоты предмета. Что касается древесины, то это может быть лес-кругляк, доски и брус. Параметр этих видов строительной древесины исчисляют в кубических метрах. Значит, теперь надо посчитать весь материал в кубических метрах. И оказывается есть специальные таблицы для подсчета объемов деревьев. Найдем эту таблицу в интернете. (см. приложение №3) Длина нашего бревна 6 м, диаметр 28 см, по таблице находим, что объём равен 0,27 куб м, но в школе мы еще не изучали таких чисел и мне потребовалась помощь интернета. Такие числа называются десятичные дроби. С помощью онлайн калькулятора мы перевели кубические метры в кубические миллиметры.  $0,27 \text{ куб м} = 270\,000\,000 \text{ куб мм}$ . Нам нужно 46 бревен, значит  $46 * 270\,000\,000 = 12\,420\,000\,000 \text{ куб мм}$ . Округлим данное число единиц миллиардов по избытку  $13\,000\,000\,000 \text{ куб мм}$ . В 1 куб. м  $1\,000\,000\,000 \text{ куб мм}$ , переведем наше число в кубические метры получится 13 куб.м.

Считаем перекладины их нужно по две по всему периметру, значит  $355 * 2 = 710$  (м). Длина доски 6 м, посчитает сколько нужно досок.  $710 : 6 = 118$  (ост 2) значит нам нужно 119 досок. Размеры перекладины 2 см 5 мм на 10 см, значит нам нужны доски длиной 6 м сосчитаем объём одной доски  $25 \text{ мм} * 100 \text{ мм} * 6000 \text{ мм} = 15\,000\,000$  (куб мм). Посчитаем объём всех требуемых досок, полученный ответ округлим по избытку, т.к. пусть лучше досок останется  $15\,000\,000 * 119 = 1\,785\,000\,000$  (куб мм)  $\approx 2\,000\,000\,000 \text{ куб мм}$  В 1 куб. м -  $1\,000\,000\,000 \text{ куб мм}$ , значит нам требуется 2 куб м досок на перекладины.

Посчитаем объём требуемого штакетника на забор. Одна штакетина имеет размеры: длина - 4 см 5 мм, ширина 2 см, высота - 1 м 50 см.

$45 * 20 * 1500 = 1\,350\,000$  (куб мм) объём 1 штакетника

Т.к. мы решили расстояние между штакетинами сделать равным штакетине, то можно найти сколько штакетов нам нужно  $35500:8=4438$ (шт)

Найдем объем, округлим полученное число и переведем в кубические метры

$1350000*4438=5\ 991\ 300\ 000$ (куб мм)  $\approx 6\ 000\ 000\ 000$  куб мм  $\approx 6$  куб м

Итак, нам нужно

Наименование материала	размеры	объем
столбики	Диаметр 28 см, длина 6 м	13 куб м
перекладины	2 см 5мм*10см *355м	2 куб. м
штакетник	4 см 5мм*2см *1м 50 см * 4438 шт	6 (куб м )

После подсчета объемов требуемых материалов позвонили на пилораму и узнали стоимость материалов.

	объем	Стоимость 1 куб м	Нужно заплатить
столбики	13 куб м	4 000 руб	52 000 руб
перекладины	2 куб м	11 000 руб	22 000 руб
штакетник	6 куб м	11 000 руб	66 000 руб
итого			140 000 руб

Перекладины и штакетник нужно крепить либо гвоздями, либо саморезами. Чтобы забить любой гвоздь нужен всего лишь молоток. А вот закрутить саморез уже необходимо шуруповерт. И гвозди гораздо дешевле саморезов, значит выберем гвозди. Итак, считаем гвозди. На каждую перекладину требуется 2 гвоздя ,перекладин было 119 досок, значит всего  $119*2=338$  гвоздей размером на 90 или 100. Гвозди продают килограммами, значит надо узнать сколько они приблизительно весят. Воспользовавшись интернет – источниками узнала, что один гвоздь таких размеров весит около 10 граммов, значит  $338*10=3380$  гр.= 3 кг 380 гр. Округлим по избытку, итого нам потребуется 4 кг гвоздей размера 90 или 100 мм. Посчитаем сколько нужно гвоздей для крепежа штакетника.  $2*4438=8876$  (гв) размером 60 мм, один гвоздь данных размеров весит около 2 граммов, следует  $8876*2=17\ 752$  гр = 17 кг 752 гр  $\approx 18$ кг

Наименование товара	цена	масса	сумма
Гвозди на 100	199 руб	4 кг	796 руб
Гвозди на 60	357 руб	18 кг	6 426 руб
итого			7 222 руб

#### Смета расчета стоимости материалов для установки деревянного забора вокруг школы

Наименование материала	размеры	Объем, масса, шт	Стоимость 1 куб м/ кг	Нужно заплатить
столбики	Диаметр 28 см, длина 6 м	13 куб м	4 000 руб	52 000 руб
перекладины	2 см 5мм*10см *355м	2 куб. м	11 000 руб	22 000 руб
штакетник	4 см 5мм*2см *1м 50 см * 4438 шт	6 (куб м )	11 000 руб	66 000 руб
гвозди	60 мм	18 кг	357 руб	796 руб
гвозди	100 мм	4 кг	199 руб	6 426 руб
Петли на ворота		12 шт	200 руб	2 400 руб
Петли на калитки		14 шт	250 руб	3 500 руб

Непредвиденные расходы				5 000 руб
<b>итого</b>				<b>158 222 руб</b>

### Заключение

При выполнении исследовательской работы мне понадобились не только те знания, которые имеются у меня, но и дополнительные, которые я взяла в ходе работы с интернет – источниками, опыта взрослых.

В процессе выполнения работы в соответствии с целью и задачами получены следующие выводы и результаты.

1. Изучила материал по данной теме, познакомилась с порядком установки забора
2. Узнала какие материалы требуются для деревянного забора и как рассчитать нужное количество материала
3. Познакомилась с понятиями «объем», «кубические единицы»
4. Составила смету для расчета стоимости материалов.

### Вывод:

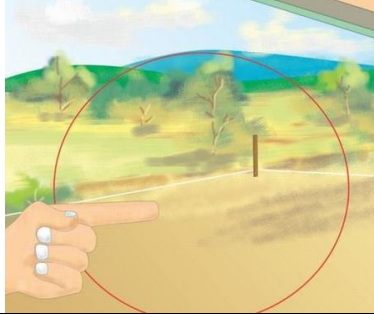
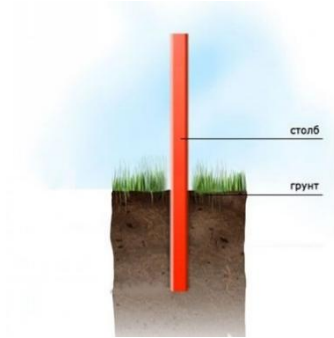
Гипотеза моя не подтвердилась, забор вокруг школы обойдется гораздо дороже 100 000 руб, и это я еще не посчитала стоимость антисептика. Наверное, прежде, чем предлагать директору школы ознакомиться со сметой, надо посчитать стоимость и других видов забора.

### Источники

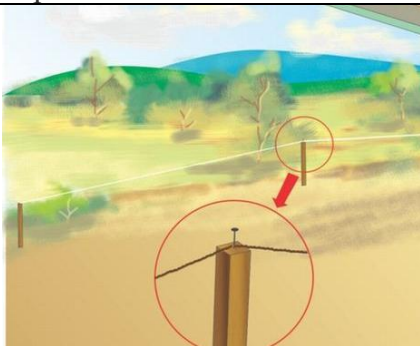
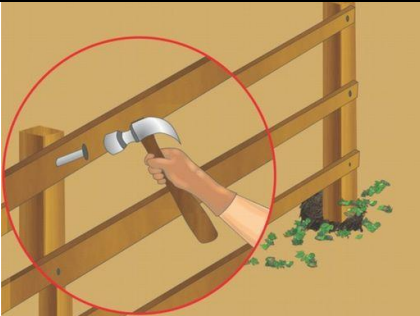
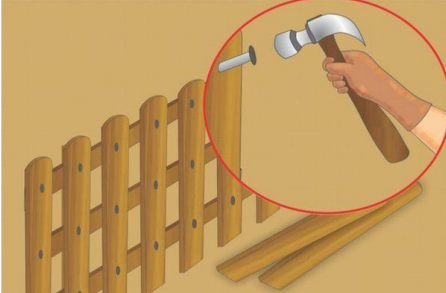

- <https://stroyday.ru/stroitelstvo-doma/vorota-i-kalitki/derevyannyj-zabor-svoimi-rukami.html>
- <https://7dach.ru/racoon/kak-mne-ustanovili-zabor-iz-derevyannogo-shatketnika-248229.html>
- <https://remboo.ru/stroymaterialy/kak-rasschitat-kubaturu-pilomaterialov.html>
- [https://доматут.рф/calculator/ves\\_gvozdey.php](https://доматут.рф/calculator/ves_gvozdey.php)

Приложение 1

### Порядок установки забора

1	Разметка		Место размечается кольшками, между которыми натягивается верёвка
2	Покрытие всех деревянных материалов антисептиком.		
3	Установка опорных столбов		Для забора из штакетника какое – либо закрепление столбов не требуется, т.к. этот забор получается достаточно легким. Вертикальные и горизонтальные нагрузки на основания такого забора будут минимальными, а значит здесь достаточно будет лишь соблюсти правило $\frac{1}{4}$ , т.е. заглубить столб на величину чис-



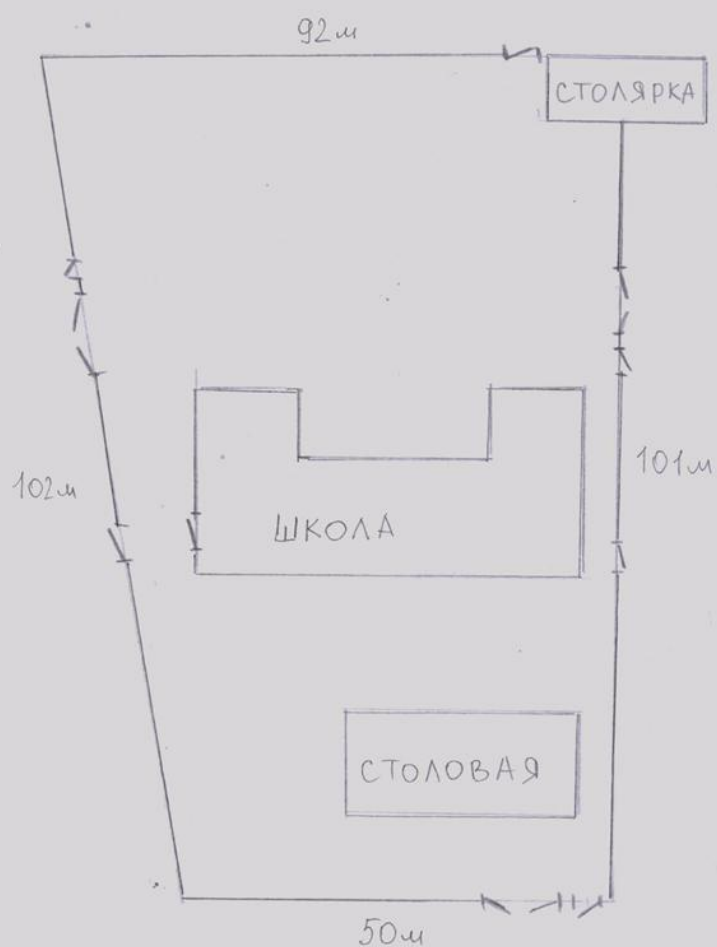
		<p>ленно равной <math>\frac{1}{4}</math> от общей длины. Т.к. мы запланировали забор высотой 1 м 50 см, а это будет <math>\frac{3}{4}</math> длины всего столба, найдем высоту всего столба <math>150 \text{ см} : 3 * 4 = 200 \text{ см} = 2 \text{ м}</math>, значит столбы нам потребуются длиной 2 м. Столбы нужно предварительно обработать антисептиком.</p>
4	Натягиваем веревку для ориентации приколачивания штакетника	 <p>Вбиваем в верхний торец каждого столба гвоздь и стягиваем все опоры веревкой по периметру конструкции. В дальнейшем мы сможем ориентироваться по этой веревке и выполнять обшивку забора максимально ровно и качественно.</p>
4	Начинаем крепить к столбам горизонтальные прожилыны.	 <p>Для прожилин используем доску шириной 100 мм и толщиной 25 мм. Прожилины фиксируем с одинаковым шагом (около 25-30 см) от макушки столба, отступив такое же расстояние снизу от грунта.</p>
5	Начинаем крепить к горизонтальным прожилинам штакетник.	 <p>С помощью шурупов или гвоздей прикрепляем к прожилинам штакетник. Если нужно получить «глухое» ограждение, прибиваем штакетник вплотную друг к другу. При желании можно оставлять между элементами изгороди промежутки равные ширине штакетника. В процессе крепления досок ориентируемся на натянутый сверху шнур.</p>
6.	Покрытие забора антисептиком	

**Объем бревен, м<sup>3</sup>**

Длина бревна, м	Средний диаметр, см								
	18	20	22	24	26	28	30	32	34
4	0,103	0,126	0,154	0,183	0,215	0,25	0,286	0,327	0,368
5	0,126	0,156	0,189	0,225	0,265	0,307	0,352	0,407	0,458
6	0,152	0,188	0,228	0,27	0,318	0,27	0,423	0,479	0,54
7	0,178	0,22	0,266	0,316	0,371	0,431	0,495	0,561	0,634
8	0,208	0,25	0,304	0,361	0,425	0,492	0,565	0,64	0,723
9	0,228	0,282	0,342	0,406	0,478	0,554	0,635	0,72	0,814
10	0,254	0,314	0,38	0,45	0,53	0,614	0,706	0,803	0,906

Приложение №2

ПЛАН УЧАСТКА МБОУ  
"ТАВРЕНЬСКАЯ СШ"



*Притыкин Данил, обучающийся 6Д класса МБОУ «Коношская СШ имени Н.П.Лавёрова». Проект «Возникновение чисел». Руководитель проекта: Молева Елена Николаевна, учитель математики, МБОУ «Коношская СШ имени Н.П.Лавёрова»*

**Введение**

Ни для кого не секрет, что наша жизнь наполнена цифрами и числами: день рождения, день недели, магазинный ценник, номер телефона. К тому же у каждого человека есть различные цифры, опознающие его: в паспорте, свидетельстве о рождении, кредитной карточке. Мы встречаемся с числами на каждом шагу и настолько с этим свыклись, что почти не отдаём себе отчёта, насколько важны они в нашей жизни. Но ведь когда-то же этих обозначений не существовало. А тогда откуда они взялись? И почему именно такие, а не иначе? И вообще много ли их существовало? Но когда же впервые люди стали считать? Кто же их этому научил?

Меня очень заинтересовали эти вопросы, ответы на которые я постарался найти, выполнив проект: «Возникновение чисел».

**Цель** данной работы - расширение своих знания о некоторых страницах истории чисел.

**Задачи:**

1. Изучить литературу об истории возникновения чисел;
2. Обобщить информацию, связанную с историей возникновения чисел.

**1. О происхождении арифметики и счёта**

Велико значение арифметики в повседневной жизни. Без счёта, без умения правильно складывать, вычитать, умножать и делить числа невозможно развитие человеческого общества. Все эти правила не были выдуманы или открыты одним человеком. Арифметика возникла из повседневной практики, из жизненных нужд людей в их трудовой деятельности. [5]

Еще в самые отдаленные времена людям приходилось считать различные предметы, с которыми они встречались в повседневной жизни. Было время, когда человек умел считать только до двух. Число «два» связывалось с органами зрения и слуха и вообще с конкретной парой предметов. Если предметов было больше двух, то первобытный человек говорил просто «много».

Лишь постепенно человек научился считать до трех, затем пяти, десяти. На первой ступени развития счёта человек еще отнюдь не пользовался наименованием чисел, а выражал их или у ног, или соответствующими телодвижениями или жестами.

Развитие счёта пошло значительно быстрее, когда человек догадался обратиться к самому близкому ему, самому естественному счётному аппарату – к своим пальцам на руках и ногах.

На этой ступени развития человек уже отказывается от необходимости брать пересчитываемые предметы в руку или класть к ногам. В математику входит первая абстракция, заключающаяся в том, что пересчитываемые предметы заменяются какими-либо другими однородными между собой предметами или знаками: камешками, узелками, ветками, зарубками. [6] (Приложение 1)

С развитием производства и торговли счёт распространяется на множества, содержащие все большее и большее число предметов. Люди в своей практической деятельности не могли обходиться без измерения расстояний, площадей земельных участков, вместимости. Потребность в измерениях привела к возникновению и развитию, как приемов измерений, так и техники счёта и правил действия над числами. (Приложение 2)

Таким образом, возникновение и развитие чисел связано с трудовой деятельностью людей, с развитием общества.

## 2. Десятичная система счисления

Известно, что счет у нас ведется десятками: десять единиц образуют один десяток, десять десятков – одну сотню.

Такой способ счета, группами в десять, которым мы пользуемся, называется десятичной системой счисления.

Система счисления – это способ записи чисел в виде, удобном для прочтения и выполнения арифметических операций.

Почему за основание десятичной системы счисления принимается число 10? Никаких особых математических преимуществ у числа 10 по сравнению с другими нет. Использование его, как основания системы счисления исторически объясняется только тем, что первым счетным аппаратом человека были десять пальцев рук. Счет по пальцам рук, которым пользовались наши предки, положил начало системе счисления. [4]

В настоящее время почти все народы мира пользуются десятичной системой счисления. Однако это не означает, что эта система всегда была единственной: некоторые народы перешли к десятичной системе уже в более поздние времена, а ранние пользовались другой системой.

В связи с развитием компьютеров широкое применение нашли двоичная, восьмеричная, троичная системы. Для современных вычислительных машин эти системы оказались более удобными, чем десятичная.

## 3. Письменная нумерация и цифры разных времен

Как бы велико ни было число, его можно записать с помощью всего лишь десяти числовых знаков, цифр: 1,2,3,4,5, 6,7,8,9,0. Современные цифры были выработаны на протяжении многих веков. Для запоминания чисел люди пользовались зарубками на деревьях и на палках и узлами на веревках. Далее естественно стали обозначать число «один» одной чертой, «два» - двумя, «три»- тремя черточками и так далее. Следы таких цифр имеются, например, в римской системе: I, II, III. Но с развитием производства и культуры, когда появилась нужда записывать большие числа, стало неудобно пользоваться черточками. Тогда стали вводить особые знаки для отдельных чисел. Каждое число, как и каждое слово, обозначалось особым значком, иероглифом.

В дальнейшем появляются особые обозначения отдельных звуков, то есть буквы. Было время, когда буквами пользовались и в качестве цифр. Так поступали древние греки, евреи, славяне и другие народы. Чтобы отличить буквы от чисел, славяне ставили над буквами, изображающие числа, особый знак, названный «титло». Эта нумерация, называемая алфавитной, также оказалась со временем неудобной. [2] (Приложение 3)

Потребности практики, развитие производства и торговли способствовали созданию более удобных, современных цифр и образованию современной письменной нумерации.

Всем известны римские цифры I V X L C D M - некоторые из этих семи знаков служили и буквами. Римляне обозначали буквой M тысячу. Неудобна была римская нумерация по сравнению с нашей десятичной: записи длинные, умножение и деление в письменном виде производить невозможно. Все действия нужно производить в уме. Даже, чтобы прочитать число, нужно устно складывать или вычитать, потому, что каждая из семи римских цифр означает всюду, где бы она ни стояла, одно и то же число. В современной же письменной нумерации не только вид, начертание цифры, но и ее место, ее положение, ее позиция среди других цифр имеет значение. Например, в числе 15 цифра 5 означает пять единиц, а в числе 53 та же цифра 5 означает пять десятков. Именно поэтому наша нумерация называется позиционной. [3]

Она, как и современные цифры, возникла много лет назад в Индии. Кроме того, в Индии получило распространение употребление нуля для указания соответствующих разрядных единиц, что тоже сыграло большую роль в усовершенствовании числовых записей

и облегчении операций над числами. Цифровые знаки Индии не совпадают по очертаниям с современными цифрами, но все же имеют с ними в некоторых случаях большое сходство. Так, например, очень походили на современные цифры индийские знаки, изображавшие единицу, семерку и ноль.

В течение многих столетий, переходя от народа к народу, старинные индийские цифры много раз изменялись, пока приняли современную форму. (Приложение 4)

Арабы заимствовали у индийцев цифры и позиционную десятичную систему, которую европейцы, в свою очередь заимствовали у арабов. Поэтому наши цифры, в отличие от римских, стали называть арабскими. Правильнее было бы их называть индийскими. Они употребляются в нашей стране, начиная с семнадцатого века. Римские же цифры применяются лишь в исключительных случаях. [1]

#### **Заключение**

Из литературных источников мы установили – как, когда, где и кем были придуманы цифры. Выяснили, что мы пользуемся десятичной системой счета, потому что у нас десять пальцев. Система счета, которую мы используем сегодня, была изобретена в Индии 1000 лет назад.

В ходе исследования выявлено, что потребность в выражении чисел знаками появляется в процессе развития человечества.

Полученные знания я буду использовать на уроках математики и информатики. А также расскажу одноклассникам, как появились числа и цифры, а также почему они называются арабскими.

#### **Список литературы**

1. Глейзер Г.И. История математики в школе. Пособие для учителей. / Под ред. В.Н. Молодшего. - М.: Просвещение, 1964. - 376 с.
2. Григорьева Г.И. Математика. Предметная неделя в школе.-М.: Издательство «Глобус»,2010.-198с.
3. Демман И. Я. За страницами учебника математики. – М.; Просвещение,1989.
4. Электронный энциклопедический словарь юного математика
5. Интернет-ресурс: <https://school-science.ru/2/7/30599>

#### **Приложение 1**



*Узлы, применявшиеся в старину для изображения чисел.*

#### **Приложение 2**





Межевание у древних египтян (примерно XV в. до н.э.)

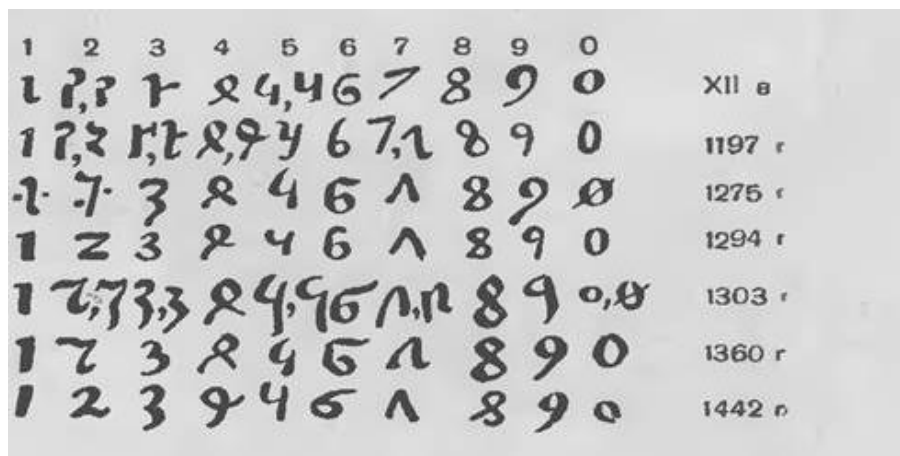
Приложение 3

	Греческое 1	Славянское Кириллица 2	Глголицей 3	Готское 4	Еврейское 5	Сирийское 6	Арабское 7	Колтское 8	Абисинское 9	Грузинское 10	Армянское 11
1	α	Ⲁ	Ⲑ	ⲁ	Ⲁ	Ⲁ	Ⲁ	Ⲁ	Ⲁ	Ⲁ	Ⲁ
2	β	Ⲃ	ⲑ	Ⲃ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ
3	γ	Ⲅ	Ⲓ	ⲃ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ
4	δ	Ⲇ	ⲓ	Ⲅ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ
5	ε	Ⲉ	Ⲕ	ⲅ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ
6	ς	Ⲋ	ⲕ	Ⲇ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ
7	ζ	Ⲍ	ⲕ	ⲇ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ
8	η	Ⲏ	ⲍ	Ⲉ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ
9	θ	ⲏ	Ⲏ	ⲉ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ
10	ι	Ⲑ	ⲏ	Ⲇ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ
20	κ	Ⲓ	Ⲑ	ⲇ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ
30	λ	Ⲕ	ⲑ	Ⲉ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ
40	μ	Ⲇ	Ⲓ	ⲉ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ
50	ν	Ⲉ	ⲓ	Ⲇ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ
60	ξ	Ⲋ	Ⲕ	ⲇ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ
70	ο	Ⲍ	ⲕ	Ⲉ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ
80	π	Ⲏ	ⲍ	ⲉ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ
90	ρ	ⲏ	Ⲏ	Ⲇ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ
100	ϕ	Ⲑ	ⲏ	ⲇ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ
200	σ	Ⲓ	Ⲑ	Ⲉ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ
300	τ	Ⲕ	ⲑ	ⲉ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ
400	υ	Ⲇ	Ⲓ	Ⲇ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ
500	φ	Ⲉ	ⲓ	ⲇ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ
600	χ	Ⲋ	Ⲕ	Ⲉ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ
700	ψ	Ⲍ	ⲕ	ⲉ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ
800	ω	Ⲏ	ⲍ	Ⲇ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ
900	ϑ	ⲏ	Ⲏ	ⲇ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ
1000	α	Ⲑ	ⲏ	Ⲉ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ
2000	β	Ⲓ	Ⲑ	ⲉ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ
3000	γ	Ⲕ	ⲑ	Ⲇ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ
4000	δ	Ⲇ	Ⲓ	ⲇ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ
5000	ε	Ⲉ	ⲓ	Ⲉ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ
6000	ς	Ⲋ	ⲕ	ⲉ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ
7000	ζ	Ⲍ	ⲕ	Ⲇ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ
8000	η	Ⲏ	ⲍ	ⲇ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ
9000	θ	ⲏ	Ⲏ	Ⲉ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ
10000	μ	Ⲑ	ⲏ	ⲉ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ
20000	μ	Ⲓ	Ⲑ	Ⲇ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ	ⲁ

Алфавитная нумерация у разных народов

Приложение 4





Эволюция индийских цифр от XII века до середины XV века

Талалай Татьяна, обучающаяся 8 класса МБОУ «Коношеозерская СШ им.В.А.Корытова».  
Проект «Геометрия вокруг нас». Руководитель проекта: Райкова Татьяна Васильевна, учитель математики и информатики МБОУ «Коношеозерская СШ им.В.А.Корытова».

### Введение

Многие думают, что геометрия - это сложная, скучная, абстрактная и далекая от реальной жизни наука, поэтому вы будете удивлены, что геометрия появилась для того чтобы решать практические задачи. Считается, что ее придумали египтяне, которым нужно было измерять землю, потому что река Нил часто размывала границы. В самом деле, с точки зрения этимологии геометрия переводится как «измерение земли» или «землемерие». Геометрия настолько практична, что немногое из окружающего нас может функционировать без нее. Физика, химия, медицина, электроника, архитектура и освоение космоса, а также многие другие области знаний оказались бы не жизнеспособными без геометрии.

В этом учебном году я начала изучать новый предмет «геометрия». Мои одноклассники считают геометрию сложным предметом и часто задаются вопросом о практическом применении геометрии. Поэтому меня заинтересовал вопрос о роли геометрии вокруг нас.

**Цель:** изучить историю возникновения геометрии, и её роль вокруг нас.

**Задачи:**

- изучить литературу, интернет - ресурс по теме проекта;
- собрать информацию по теме проекта;
- представить презентацию проекта и грамотно защитить её.

## 1. Основная часть

### 1.1 История развития геометрии

Геометрия возникла очень давно, это одна из самых древних наук. Заглянем в прошлое, когда зародилась наука геометрия....

Более двух тысяч лет назад в Древней Греции впервые стали складываться и получили первоначальное развитие основные представления и обоснования науки геометрии. Этому периоду развития геометрии предшествовала многовековая деятельность сотен поколений наших предков. Первоначальные геометрические представления появились в результате практической деятельности человека и развивались чрезвычайно медленно.

Еще в глубокой древности, когда люди питались только тем, что им удавалось найти и собрать, им приходилось переходить с места на место. В связи с этим они приобретали некоторые представления о расстоянии. Вначале, надо полагать, люди сравнивали рас-

стояние по времени, в течении которого они проходили. Например, если от реки до леса можно было пройти за время от восхода солнца до его захода, то говорили: река от леса находится на расстоянии дня ходьбы.

Такой способ оценки расстояния дошел и до наших дней. Так, на вопрос: «Далеко ли ты живешь от школы?» - можно ответить: «В десяти минутах ходьбы». Это значит, что от дома до школы надо идти 10 минут. С развитием человеческого общества, когда люди научились делать примитивные орудия: каменный нож, молоток, лук, стрелы, - постепенно появилась необходимость измерять длину с большей точностью. Человек стал сравнивать длину рукоятки или длину отверстия молотка со своей рукой или толщиной пальца. Остатки этого способа измерения дошли и до наших дней: примерно сто - двести лет назад холсты (грубую ткань изо льна) измеряли локтем - длиной руки от локтя до среднего пальца. А фут, что в переводе на русский язык означает нога, употребляется как мера длины в некоторых странах и в настоящее время, например, в Англии. Развитие земледелия, ремесел и торговли вызвали практическую необходимость измерять расстояния и находить площади и объемы различных фигур.

Из истории известно, что примерно 4000 лет назад в долине реки Нил образовалось государство Египет. Правители этого государства - фараоны - установили налоги за земельные участки на тех, кто ими пользовался. В связи с этим требовалось определять размеры площадей участков четырехугольной и треугольной формы.

Река Нил после дождей разливалась и часто меняла свое русло, смывая границы участков. Приходилось исчезнувшие после наводнения границы участков восстанавливать, а для этого их вновь измерять. Выполняли такую работу лица, которые должны были уметь измерять площади фигур. Появилась необходимость изучить приемы измерения площадей. К этому времени и относят зарождение геометрии. Слово «геометрия» состоит из двух слов: «гео», что в переводе на русский язык означает земля, и «метрию» - мерю. Значит, в переводе «геометрия» означает землемерие. В своем дальнейшем развитии наука геометрии шагнула далеко за пределы землемерия и стала важным и большим разделом математики. В геометрии рассматривают формы тел, изучают свойства фигур, их отношения и преобразования.

В развитии геометрии можно указать четыре основных периода, переходы между которыми обозначали качественное изменение геометрии.

Первый - период зарождения геометрия как математической науки - протекал в Древнем Египте, Вавилоне и Греции примерно до 5 в. до н. э. Первичные геометрические сведения появляются на самых ранних ступенях развития общества. Зачатками науки следует считать установление первых общих закономерностей, в данном случае - зависимостей между геометрическими величинами. Этот момент не может быть датирован. Самое раннее сочинение, содержащее зачатки геометрии, дошло до нас из Древнего Египта и относится примерно к 17 в. до н. э., но и оно, несомненно, не первое.

Как наука, геометрия оформилась к III веку до нашей эры благодаря трудам ряда греческих математиков и философов.

Первым, кто начал получать новые геометрические факты при помощи рассуждений (доказательств), был древнегреческий математик Фалес. Фалес Милетский основатель милетской школы, один из легендарных "семи мудрецов". Фалес в молодости много путешествовал по Египту, имел общение с египетскими жрецами и у них научился многому, в том числе геометрии. Возвратившись на родину, Фалес поселился в Милете, посвятив себя занятиям наукой, и окружил себя учениками, образовавшими так называемую Ионийскую школу. Фалесу приписывают открытие ряда основных геометрических теорем (например, теорем о равенстве углов при основании равнобедренного треугольника, равенстве вертикальных углов и т. п.).

Наиболее удачно была изложена геометрия, как наука о свойствах геометрических фигур, греческим ученым Евклидом (III в. до н. э.) в своих книгах «Начала». Произведение состояло из 13 томов, описанная в этих книгах геометрия получила название «Евклидова». Конечно, геометрия не может быть создана одним ученым. В работе Евклид опирался на труды десятков предшественников и дополнил работу своими открытиями и изысканиями. Сотни раз книги были переписаны от руки, а когда изобрели книгопечатание, то она много раз переиздавалась на языках всех народов и стала одной из самых распространенных книг в мире. В одной легенде говорится, что однажды египетский царь Птолемея I спросил древнегреческого математика, нет ли более короткого пути для понимания геометрии, чем тот, который описан в его знаменитом труде, содержащемся в 13 книгах. Ученый гордо ответил: «В геометрии нет царской дороги». В течение многих веков «Начала» были единственной учебной книгой, по которым молодежь изучала геометрию. Были и другие. Но лучшими признавались «Начала» Евклида. И даже сейчас, в наше время, учебники написаны под большим влиянием «Начал» Евклида. Евклидова геометрия не только возможна, но она открывает перед человечеством новые области знаний, которые являются практическим применением математики. Никогда еще отрицание какой-либо теории не оказывалось для человечества настолько полезным, как это произошло при отказе от пятого постулата Евклида.

### 1.2 Геометрия в XXI веке

Великий французский архитектор Корбюзье как-то воскликнул: «Все вокруг геометрия!». Сегодня уже в начале XXI столетия мы можем повторить это восклицание с еще большим изумлением. В самом деле, посмотрите вокруг - всюду геометрия! Современные здания и космические станции, авиалайнеры и подводные лодки, интерьеры квартир и бытовая техника - все имеет геометрическую форму. Геометрические знания являются сегодня профессионально значимыми для многих современных специальностей: для дизайнеров и конструкторов, для рабочих и ученых. И уже этого достаточно, чтобы ответить на вопрос: «Нужна ли нам Геометрия?»

Во-первых, геометрия является первичным видом интеллектуальной деятельности, как для всего человечества, так и для отдельного человека. Мировая наука начиналась с геометрии. Ребенок, еще не научившийся говорить, познает геометрические свойства окружающего мира. Многие достижения древних геометров (Архимед, Аполлоний) вызывают изумление у современных ученых, и это несмотря на то, что у них полностью отсутствовал алгебраический аппарат.

Во-вторых, геометрия является одной составляющей общечеловеческой культуры. Некоторые теоремы геометрии являются одними из древнейших памятников мировой культуры. Человек не может по-настоящему развиваться культурно и духовно, если он не изучал в школе геометрию; геометрия возникла не только из практических, но и из духовных потребностей человека.

Основой курса геометрии является принцип доказательности всех утверждений. И это единственный школьный предмет, включая даже предметы математического цикла, полностью основанный на последовательном выводе всех утверждений. Людьями, понимающими, что такое доказательство, трудно и даже невозможно манипулировать.

Итак, Геометрия - один из важнейших предметов, причем не только среди предметов математического цикла, но и вообще среди всех школьных предметов. Ее целевой потенциал охватывает необычайно широкий арсенал, включает в себя чуть ли не все мыслимые цели образования.

Некоторые люди, возможно, считают, что различные линии, фигуры, можно встретить только в книгах учёных математиков. Однако, стоит посмотреть вокруг, и мы увидим, что многие предметы имеют форму, похожую на уже знакомые нам геометрические фигуры. Оказывается их очень много. Просто мы их не всегда замечаем.

### 1.3 Геометрия в быту

Мы приходим домой и здесь вокруг нас сплошная геометрия. Начиная с коридора, повсюду прямоугольники: стены, потолок и пол, зеркала и фасады шкафов, даже коврик у двери и тот прямоугольный. А сколько кругов! Это рамки фотографий, крышка стола, подносы и тарелки.

Любой предмет изготовленный человеком берёшь в руки и видишь, что в нём «живёт» геометрия.

Стены, пол и потолок являются прямоугольниками (не будем обращать внимания на проёмы окон и дверей). Комнаты, кирпичи, шкаф, железобетонные блоки, напоминают своей формой прямоугольный параллелепипед. Посмотрим на паркетный пол. Планки паркета - прямоугольники или квадраты. Плитки пола в ванной, метро, на вокзалах чаще бывают правильными шестиугольниками или восьмиугольниками, между которыми уложены небольшие квадратики.

Многие вещи напоминают окружность - обруч, кольцо, дорожка вдоль арены цирка. Арена цирка, дно стакана или тарелки имеют форму круга. Фигура, близкая к кругу, получится, если разрезать поперек арбуз. Нальем в стакан воду. Её поверхность имеет форму круга. Если наклонить стакан, чтобы вода не выливалась, тогда край водной поверхности станет эллипсом. А у кого-то есть столы в виде круга, овала или очень плоского параллелепипеда.

Со времени изобретения гончарного круга люди научились делать круглую посуду - горшки, вазы. На геометрический шар похожи арбуз, глобус, разные мячи (футбольный, волейбольный, баскетбольный, резиновый). Поэтому, когда у футбольных болельщиков до матча спрашивают, с каким счетом он кончится, они часто отвечают: "Не знаем - мяч круглый".

Ведро имеет форму усеченного конуса, у которого верхнее основание больше нижнего. Впрочем, ведро бывает и цилиндрической формы. Вообще, цилиндров и конусов в окружающем нас мире очень много: трубы парового отопления, кастрюли, бочки, стаканы, абажур, кружки, консервная банка, круглый карандаш, бревно и др.

### 1.4 Геометрия в архитектуре

Конечно, говорить о соответствии архитектурных форм геометрическим фигурам можно только приближенно, отвлекаясь от мелких деталей. В архитектуре используются почти все геометрические фигуры. Выбор использования той или иной фигуры в архитектурном сооружении зависит от множества факторов: эстетичного внешнего вида здания, его прочности, удобства в эксплуатации.

Эстетические особенности архитектурных сооружений изменялись в ходе исторического процесса и воплощались в архитектурных стилях. Стилем принято называть совокупность основных черт и признаков архитектуры определенного времени и места. Геометрические формы, свойственные архитектурным сооружениям в целом и их отдельным элементам, также являются признаками архитектурных стилей.

#### Современная архитектура.

Архитектура в наши дни имеет все более необычный характер. Здания становятся самых разных форм. Многие здания украшаются колоннами и лепнинами. Геометрические фигуры различной формы можно увидеть в постройке конструкциях мостов. Самые «молодые» здания - это небоскребы, подземные сооружения с модернизированным дизайном. Такие здания проектируются с использованием архитектурных пропорций.

Дом приблизительно имеет вид прямоугольного параллелепипеда. В современной архитектуре смело используются самые разные геометрические формы. Многие жилые дома, общественные здания украшаются колоннами.

Окружность как геометрическая фигура всегда привлекала к себе внимание художников, архитекторов. В неповторимом архитектурном облике Санкт-Петербурга восторг и

удивление вызывает "чугунное кружево" - садовые ограды, перила мостов и набережных, балконные решетки и фонари. Четко просматриваемое на фоне фасада зданий летом, в изморози зимой, оно придает особое очарование городу.

Особую воздушность придают воротам Таврического дворца (созданного в конце XIII в. архитектором Ф.И. Волковым) окружности сплетенные в орнамент. Торжественность и устремленность ввысь - такой эффект в архитектуре зданий достигается использованием арок, представляющих дуги окружностей. Это видим на здании Главного штаба. (Санкт-Петербург). Архитектура православных церквей включает в себя как обязательные элементы купола, арки, округлые своды, что зрительно увеличивает пространство, создает эффект полета, легкости.

А как красив Московский Кремль. Прекрасны его башни! Сколько интересных геометрических фигур положено в их основу! Например, Набатная башня. На высоком параллелепипеде стоит параллелепипед поменьше, с проемами для окон, а ещё выше воздвигнута четырехугольная усечённая пирамида. На ней расположены четыре арки, увенчанные восьмиугольной пирамидой. Геометрические фигуры различной формы можно узнать и в других замечательных сооружениях, возведенных русскими зодчими.

Геометрическая форма сооружения настолько важна, что бывают случаи, когда в имени или названии здания закрепляются названия геометрических фигур. Так, здание военного ведомства США носит название Пентагон, что означает пятиугольник. Связано это с тем, что, если посмотреть на это здание с большой высоты, то оно действительно будет иметь вид пятиугольника. На самом деле только контуры этого здания представляют пятиугольник. Само же оно имеет форму многогранника.

### **1.5 Геометрия в транспорте**

По улице движутся автомобили, трамваи, троллейбусы. Их колеса с геометрической точки зрения - круги. В окружающем нас мире встречается много различных поверхностей, сложных по форме, не имеющих специальных названий. Паровой котел напоминает цилиндр. В нем находится пар под высоким давлением. Поэтому стенки цилиндра слегка (незаметно для глаза) изгибаются, образуя поверхность очень сложной и неправильной формы, которую инженеры должны знать, чтобы суметь правильно рассчитать котел на прочность.

Сложную форму имеет и корпус подводной лодки. Он должен быть хорошо обтекаемым, прочным и вместительным. От формы корабельного корпуса зависит и прочность корабля, и его устойчивость и скорость. Результат работы инженеров над формой современных автомобилей, поездов, самолетов - высокие скорости движения. Если форма будет удачной, обтекаемой, сопротивление воздуха значительно уменьшается, за счет чего увеличивается скорость. Сложную форму имеют и детали машин – гайки, винты, зубчатые колеса и т.д. Рассмотрим ракеты и космические корабли. Корпус ракеты состоит из цилиндра (в котором находятся двигатель и горючее), а в конической головной части помещается кабина с приборами или с космонавтом.

### **1.6 Природные творения в виде геометрических фигур**

До сих пор рассматривали некоторые геометрические формы, созданные руками человека. Но ведь в самой природе очень много замечательных геометрических форм.

Необыкновенно красивы и разнообразны многоугольники, созданные природой.

Кристалл соли имеет форму куба. Кристаллы горного хрусталя напоминают отточенный с двух сторон карандаш. Алмазы чаще всего встречаются в виде октаэдра, иногда куба. Существуют и многие микроскопические многоугольники. В микроскоп можно увидеть, что молекулы воды при замерзании располагаются в вершинах и центрах тетраэдров. Атом углерода всегда соединен с четырьмя другими атомами тоже в форме тетраэдра. Одна из самых изысканных геометрических фигур падает на нас с неба в виде снежинок.



Обычная горошина имеет форму шара. И это неспроста. Когда стручок гороха созреет и лопнет, горошины упадут на землю и благодаря своей форме покатаются во все стороны, захватывая всё новые территории. Горошины кубической или пирамидальной формы так и остались бы лежать возле стебля. Шаровую форму принимают капельки росы, капли ртути из разбитого градусника, капли масла, оказавшиеся в толще воды.

Все жидкости в состоянии невесомости обретают форму шара. Отчего шар так популярен? Это объясняется одним замечательным свойством: на изготовление шара расходуется значительно меньше материала, чем на сосуд любой другой формы того объёма. Поэтому, если вам нужен вместительный мешок, а ткани не хватает, шейте его в форме шара. Шар - единственное геометрическое тело, у которого наибольший объём заключен в наименьшую оболочку.

### 1.7 Геометрия у животных

Принцип экономии хорошо «усвоили» животные. Сохраняя тепло, на холоде они спят, свернувшись в клубочек, поверхность тела уменьшается, и тепло лучше сохраняется. По этим же причинам северные народы строили круглые дома. Животные, конечно же геометрию не изучали, но природа наделила их талантом строить себе дома в форме геометрических тел. Многие птицы - воробьи, крапивники, лирохвосты - строят свои гнёзда в форме полу шара. Есть архитекторы и среди рыб: в пресных водах живет удивительная рыба колюшка. В отличие от многих своих соплеменников она живет в гнезде, которое имеет форму шара.

Но самые искусные геометры - пчёлы. Они строят соты из шестиугольников. Любая ячейка в сотах окружена шестью другими ячейками. А основание, или доньшко, ячейки представляет собой трехгранную пирамиду. Такая форма выбрана неспроста. В правильный шестиугольник поместится больше меда, а зазоры между ячейками будут наименьшими! Разумная экономия усилий и строительных материалов.

### 1.8 Геометрия в природе

Фигура, близкая к кругу, получится, если разрезать пополам апельсин, арбуз. Дугу можно увидеть после дождя на небе - радуго. Некоторые деревья, одуванчики, отдельные виды кактусов имеют сферическую форму. В природе многие ягоды имеют форму шара, например, смородина, крыжовник, черника. Двойной спиралью закручена молекула ДНК. Ураган закручивается по спирали, спирально плетёт свою паутину паук.

#### **Фракталы**

Другими интересными фигурами, которые мы можем повсеместно увидеть в природе, являются фракталы. Фракталы - это фигуры, составленные из частей, каждая из которых подобна целой фигуре.

Деревья, молния, бронхи и кровеносная система человека имеют фрактальную форму, идеальными природными иллюстрациями фракталов называют также папоротники и капусту брокколи. Трещины на камне: фрактал в макро. Удар молнии - фрактальная ветка.

Замечали ли вы когда-нибудь растение, которое приковывает к себе взгляд своими правильными линиями, геометрическими формами, симметричным рисунком и другими внешними признаками. Например, Алоэ Polyphylla, Амазонская кувшинка, Крассула «Храм Будды», Цветок-калейдоскоп, Росолист лузитанский, Спиралевидный суккулент.

### 1.9 Геометрия в космосе

Орбиты планет - окружности, центром которых является Солнце. Спиральная галактика. Один из самых геометрически ясных феноменов Солнечной системы - странный «островок стабильности» на штормовом Северном полюсе Сатурна, имеющий четкую форму шестиугольника. Геометрия может помочь больше узнать о космосе и космических телах. Например, древнегреческий ученый Эратосфен с помощью геометрии измерил длину окружности земного шара. Он обнаружил, что когда Солнце стоит в Сиене (Афри-



ка) над головой, в Александрии, расположенной в 800км, оно отклоняется от вертикали на  $7^\circ$ . Эратосфен заключил, что из центра Земли Солнце видно под углом  $7^\circ$  и, следовательно, окружность земного шара равна  $360:7 \cdot 800 = 41140$ км. Есть много и других интересных опытов благодаря которым мы все больше и больше узнаем о космосе с помощью геометрии. Представьте себе космический корабль, который приближается к какой-то планете.

Системы астронавигации корабля состоят из телескопов с фотоэлементами, радиолокаторов, вычислительных устройств. Пользуясь ими, космонавты определяют углы, под которыми видны различные небесные тела, и вычисляют расстояния до них. Штурман экипажа установил расстояние до планеты. Однако ещё неизвестно, над какой точкой поверхности планеты корабль находится. Ведь этим расстоянием, как радиусом, можно очертить в пространстве целую сферу, шар, и корабль может быть в любом месте его поверхности. Это и есть первая поверхность положения, которую можно сравнить - хотя и условно - с улицей из нашего «земного» примера.

Но если штурман определит расстояние до другой планеты и вычертит второй шар, пересекающийся с первым, положение корабля уточнится. Вспомните: пересечение двух сфер даёт окружность. Где-то на этой окружности и должен находиться корабль. (Вот он, «переулок»!) Третье измерение - относительно ещё одной планеты - отметит на окружности уже две точки, одна из которых и есть место корабля.

#### **Заключение**

Рассмотрела, какие геометрические фигуры и тела окружают нас, и убедилась, сколько самых разнообразных геометрических линий и поверхностей использует человек в своей деятельности - при строительстве различных зданий, мостов, машин, в транспорте. В нашей жизни мы часто встречаем геометрические тела и фигуры. Из них состоят все предметы, которые нас окружают, начиная с тарелки с которой едим и заканчивая телевизионной тарелкой, которая передает программы со всего мира. Пользуются им не из простой любви к интересным геометрическим фигурам, а потому, что свойства этих геометрических линий и поверхностей позволяют с наибольшей простотой решать разнообразные технические задачи.

Можно сделать вывод, что геометрия в нашей жизни на каждом шагу и играет очень большую роль. Она нужна не только для того, чтобы называть части строений или формы окружающего нас мира. С помощью геометрии мы можем решить многие задачи, ответить на многие вопросы.

#### **Список информационных источников**

1. <https://100-faktov.ru/istoriya-geometrii/>
2. <http://otvetprost.com/387-pochemu-lyuki-kruglye.html>
3. <http://lomonosov-fund.ru/enc/ru/encyclopedia:0157:article>
4. <https://bigpicture.ru/?p=395519>
5. <https://www.nkj.ru/archive/articles/19307/>

Рудаков Артем, обучающийся 6Е класса МБОУ «Коношская СШ имени Н.П.Лавёрова». Проект «Шкалы». Руководитель проекта: Пономарева Елена Васильевна, учитель математики, МБОУ «Коношская СШ имени Н.П.Лавёрова»

### Введение

На первых уроках математики в 5 классе мы изучили тему: «Шкалы». Она показалась мне интересной. И ещё я узнал от учительницы, что эта тема будет изучаться и в дальнейшем. Поэтому я решил взять данную тему для своей проектной работы.

**Цель:** расширение знаний по теме «шкалы».

Для достижения цели я ставлю перед собой следующие **задачи**:

1. Изучить историю возникновения понятия «шкалы»;
2. Рассмотреть области применения в человеческой жизнедеятельности понятия «шкалы».
3. Провести практическую работу с классом по измерению цены деления на шкале.

### История возникновения

#### Кто придумал шкалы

25 апреля 1744 года небольшой шведский университетский городок Упсала стал местом вселенской скорби. Известие о том, что скончался 42-летний профессор астрономии Андерс Цельсий, облетело людей едва ли не через считанные мгновения после того, как молодой, но очень почитаемый профессор, испустил последний вздох шведский астроном и физик. Родился 27 ноября 1701 в Упсале. Окончил Упсальский университет и с 1730 до конца жизни был профессором этого университета. При его участии была организована Упсальская обсерватория, директором которой он стал в 1740.



Андерс Цельсий разбил интервал между температурами замерзания и кипения воды не на 80, как у Реомюра, а на 100 делений. В первых его термометрах вода кипела при 0, а замерзала при 100 градусах. Видимо, Цельсий хотел избежать отрицательных температур, полагая, что на практике, например, в метеорологии, никогда не понадобятся температуры выше точки кипения воды (сейчас это звучит очень странно, но в те времена люди не имели термометров и говорили только: "тепло", "жарко", "очень холодно" и т. п.). Один из сотрудников и учеников Цельсия М. Стрёмер, вскоре "перевернул" шкалу учителя, сделав ее более привычной - такой она и дожила до наших дней, став самой распространенной.

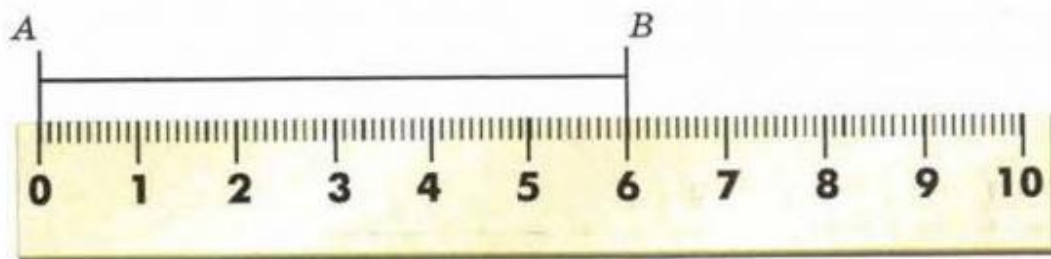
В науке пользуются шкалой Кельвина, в США - Фаренгейта, в России до революции была распространена "французская" шкала Реомюра - такие термометры кое-где в семьях сохранились.

#### На каких предметах находятся шкалы

##### *Линейка.*

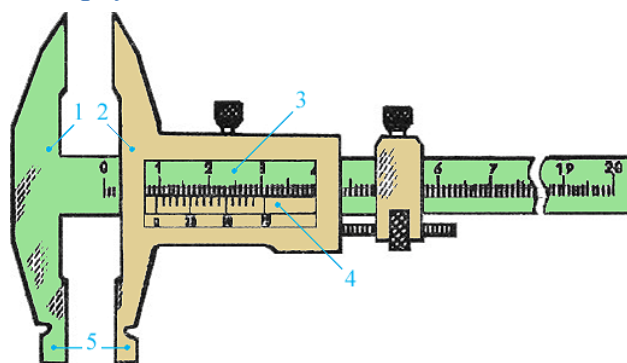
Она используется для измерения длины и ширины.

Черточки и цифры – это **шкала линейки**. Расстояние между двумя соседними черточками называется **ценой деления шкалы** (в данном случае цена деления равна 1 мм = 1/10см). Наибольшее расстояние, которое можно измерить с помощью линейки, называют ее **пределом измерения** (в данном случае 10 см).



### Штангенциркуль

Для измерения размеров малых тел применяют особый измерительный прибор – штангенциркуль. Он состоит из двух линейок: длинной (1) и короткой (2), которые могут скользить друг по другу. Длинная линейка с миллиметровыми делениями (3) является основной частью штангенциркуля. По ней может свободно перемещаться рамка (4), являющаяся второй, короткой и необычной линейкой.

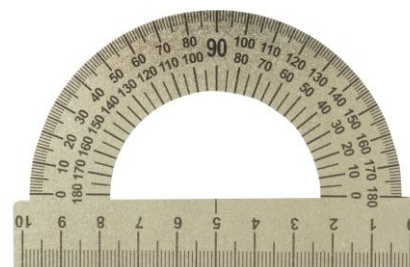


На ней нанесена так называемая шкала-нониус: 10 делений этой шкалы отмеряют не 10 мм, а на 1 мм меньше – 9 мм. Таким образом, получается, что каждое деление шкалы-нониуса на 0,1 мм короче шкалы обычной линейки

Электронный штангенциркуль – это универсально точный прибор.

### Транспортир

Он используется на уроках геометрии для построения или измерения углов. Цена одного деления составляет  $1^\circ$ .



### Секундомер

Секундомер – прибор для измерения отрезков времени с точностью в доли секунды. В качестве спортивного инвентаря он пригодится любому тренеру или спортсмену, стремящемуся к увеличению личных спортивных результатов.



### Спидометр

Автомобиль-

ный спидометр предназначен для измерения мгновенной скорости движения автомобиля. Данные цифровой спидометр отображает в километрах или милях в час (последняя единица измерения применима в Америке).

### *Компас*

Он используется для определения сторон горизонта. Цена одного деления составляет  $3^{\circ}$ .



### *Манометр*

Манометр – это компактное механическое устройство для измерения давления.

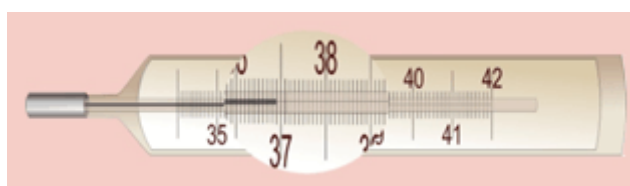


### *Градусник*

Он используется для измерения температуры тела человека.



Температуру тела человека нужно определять точно, поэтому у медицинского термометра цена деления  $0,1^{\circ}\text{C}$ .



Выполнение практической работы с классом по определению цены деления  
Для выполнения практической части проекта я решил провести практическую работу с одноклассниками по определению цены деления.

#### **Определение цены деления на любых приборах со шкалами**

Алгоритм определения цены деления (ЦД) измерительного прибора.

Штрихом шкалы измерительного прибора называется черточка, которая нанесенная на шкалу. Над ней может быть написаны значения физической величины.

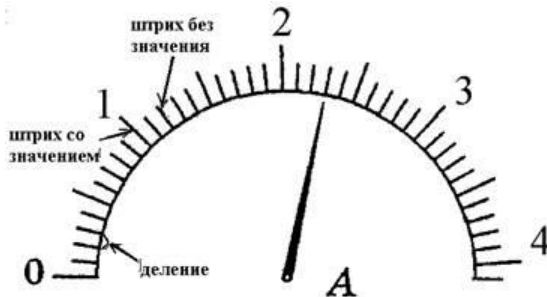
Делением шкалы называется промежуток между двумя соседними штрихами, независимо от того, есть возле штрихов значение или нет.

- Определить, для измерения какой величины применяется прибор.
- Определить, в каких единицах измеряется величина.
- Определить нижнюю и верхнюю границу измерения прибора.



- Избрать два любых соседних штриха, возле которых указаны значения.
- Сосчитать, сколько делений находятся между штрихами.
- Рассчитать цену деления (ЦД) по формуле:
- $ЦД = (\text{больше из двух избранных значений, записанный возле штриха, минус меньшее значение}) / \text{количество делений между ними}$ .

Пример



1. Этот прибор применяется для измерения силы тока. Об этом свидетельствует литера “А” на шкале. Прибор называется амперметр.
  2. Величина измеряется в амперах.
  3. Нижняя граница – 0 А. Верхняя граница – 4,1 А.
  4. Для определения цены деления избираем штрихи с пометками 1 и 2.
  5. Между ними расположено 10 делений.
  6.  $ЦД = (2А - 1А) / 10 \text{ делений} = 1А / 10 \text{ делений} = 0,1А/\text{дел}$ .
- Сила тока  $I = 2А + 3 \text{ дел} \cdot 0,1 А/\text{дел} = 2А + 0,3А = 2,3А$ .

## 2) Определим цену деления секундомера:

- используем любые 2 штриха, около которых нанесены значения измеряемой величины (времени), например штрихи с числами 20 с и 25 с

- интервал между этими штрихами разделен на 5 делений, значит цена одного деления равна: цена деления =  $25 \text{ с} - 20 \text{ с} / 5 = 1 \text{ с}$

Итак, стрелка секундомера, показывает 1 секунду

Практическая работа для одноклассников (Приложение).

## Заключение

При работе над своей темой проекта я изучил историю возникновения понятия «шкалы». При этом узнал об ученых, которые работали со шкалами.

Рассмотрел много интересных предметов из нашего быта содержащих шкалы.

Научился определять цену деления на шкалах некоторых приборов и рассмотрел с одноклассниками.

Закрепил материал про шкалы за 5 класс.

Научился работать с сайтами в интернете.

## Список литературы

1. Учебник Математика 5, автор Н.Я. Виленкин, Москва, 2014
2. Учебник Математика 6, автор Н.Я. Виленкин, Москва, 2014
3. Интернет, сайт <http://otvet.mail.ru>
4. Интернет, сайт <https://www.google.ru/search>
5. Интернет, сайт <http://www.fizika.ru>



6. Интернет, сайт <http://piters.in/>

Приложение

1 задание: Определить цену деления линейки и длину карандаша



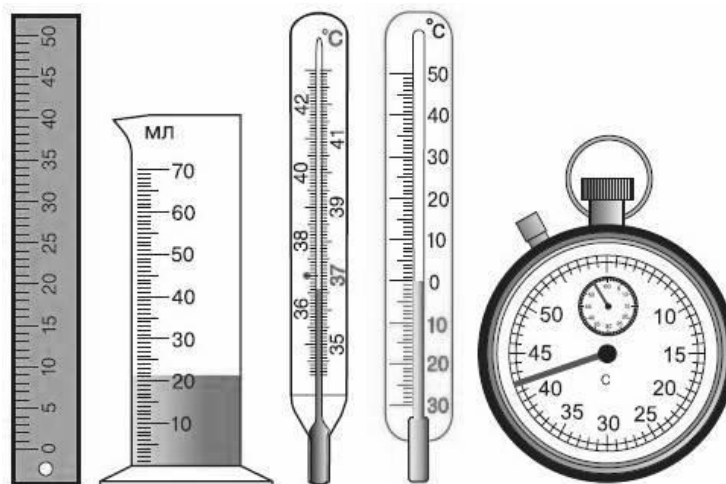
Цена деления линейки: \_\_\_\_\_ Длина карандаша: \_\_\_\_\_

2 задание: Определить цену деления компаса



Цена деления компаса: \_\_\_\_\_

3 задание: Определите цену деления каждого прибора. Определите показания прибора.



№	Измерительный прибор	Цена деления шкалы	Показания прибора
1.	Линейка		
2.	Мензурка		
3.	Термометр медицинский		
4.	Термометр бытовой		
5.	Секундомер		



Ветошкина Эвелина, обучающаяся 6А класса МБОУ «Коношская СШ имени Н.П.Лавёрова».  
Проект «Математические лайфхаки». Руководитель проекта: Свинчаткина Наталья Дмитриевна, учитель математики, МБОУ «Коношская СШ имени Н.П.Лавёрова»

### Введение

В современном обществе мы все чаще слышим и употребляем слово «лайфхак». Я заинтересовалась – что означает это необычное слово? Есть ли лайфхаки, которые можно использовать на уроке математики? Насколько увеличится скорость вычислений? Когда я узнала значение этого слова, мне стало интересно ознакомиться с полезными приемами счета и убедиться в их состоятельности.

Поэтому тема моей работы: «Математические лайфхаки».

**Актуальность** определяется современным развитием математики. Также необходимостью во время сдачи экзаменов уделить большое внимание задачам повышенной трудности, а не вычислительным заданиям.

**Проблема:** на уроках математики я заметила, что у меня и многих моих одноклассников счет без калькулятора вызывает затруднения. Большинство учеников используют планшетные компьютеры, калькуляторы и мобильные телефоны, поэтому быстро произвести вычисления письменно, а тем более в уме затрудняются. При этом умение считать без калькулятора бывает необходимо не только на уроках математики, при сдаче экзаменов в форме ЕГЭ, но и в повседневной жизни.

**Цель:** проверить, всем ли лайфхакам, можно доверять, ознакомить ребят с советами, которыми можно пользоваться.

#### Задачи:

- Выяснить значение слова «лайфхак».
- Провести опрос учеников: пользуются ли они математическими хитростями на уроках.
- Провести эксперимент по скорости вычислений учеников 6-х классов.
- Выпустить табличку-помогалочку с полезными приемами счета.
- Провести анализ полученных результатов.

На уроках английского языка я выяснила, что лайфхак переводится на русский язык как способ упростить жизнь.

Опросив учеников, было принято решение искать лайфхаки.

### 1. Этапы проекта

#### 1.1. Организационный этап

**Объект исследования:** математические лайфхаки.

**Предмет исследования:** математические приемы для быстрого устного и письменного счета.

**Методы исследования:** поиск, анализ различных источников информации; обобщение.

**Гипотеза:** Базовые математические «Лайфаки» помогут ученикам увеличить скорость вычислений на 35-50%.

**Научная новизна** представленной работы предопределяется многоаспектностью ее предмета. На основе анализа широкого круга источников, конструируется буклет-модель с необходимыми приемами вычислений для учеников 6-х классов.

**Практическую значимость** можно оценить по многочисленным «спасибо» от одноклассников, чья скорость счета значительно увеличилась. Также подтверждает значимость то, что ученики нашей школы стали применять выбранные мной лайфхаки на уроках и повысили скорость вычислений.

#### Ход исследования:

1. На первом этапе были собраны лайфхаки по математике.
2. На втором этапе я обобщила весь собранный материал, отобрала лайфхаки для исследования и экспресс-опроса.

3. На третьем этапе была создана табличка-помогалочка с лайфхаками.
4. На четвёртом этапе я оформила письменный отчет о проделанной работе и подготовила презентацию к защите проекта.

## 1.2. Теоретический обзор

### Лайфхаки - маленькие хитрости.

А вы знаете, что такое лайфхак, что означает это слово?

Лайфхак (от лайфхакинг, англ. life hacking) — на сленге означает «хитрости жизни», «народную мудрость» или полезный совет, помогающий решать какие-то проблемы, экономя тем самым время.

Лайфхаки пользовались и будут пользоваться популярностью. Благодаря им, существенно облегчается быт, раскрашивается жизнь. Есть lifehack-разработки для детей, для школьников, студентов, пенсионеров, творческих личностей, домохозяек, строителей и так далее.

Без лайфхаков жизнь была бы другой: менее продуктивной, не такой веселой. По сути, это своеобразные рекомендации, работающие инструкции, проверенные советы, определенные методики и стратегии. Их нужно брать на вооружение всем, кто хочет эффективно управлять не только собственным временем, но и многочисленными задачами.

Понятие «лайфхак» зародилось в 80-ых годах 20-го века. Его придумали программисты. То есть изначально лайфхаки помогали улучшить и облегчить работу только программистам. А в 2004-ом году журналист из Британии Дэнни О’Брайен предложил использовать термин «лайфхак» для решения бытовых задач и житейских проблем. Спустя 7 лет слово «lifehack» можно было увидеть на веб-страницах Оксфордского словаря.

Лайфхак – это стратегия и методика, помогающие гораздо быстрее решить самостоятельно повседневные проблемами. В сегодняшнее время стал привычным термином. Благодаря ему многие люди начинают проявлять смекалку и воображение. Они придумывают свои лайфхаки, которыми пользуются во всем мире. При помощи этих спасательных методов экономятся деньги и время, решаются проблемы и упрощается жизнь.

### 1.3. Практическая часть.

#### ➤ Экспресс – опрос среди учеников 6-х классов

Для целей нашего проекта я провела экспресс-опрос (см. приложение 1) среди учеников нашей школы.

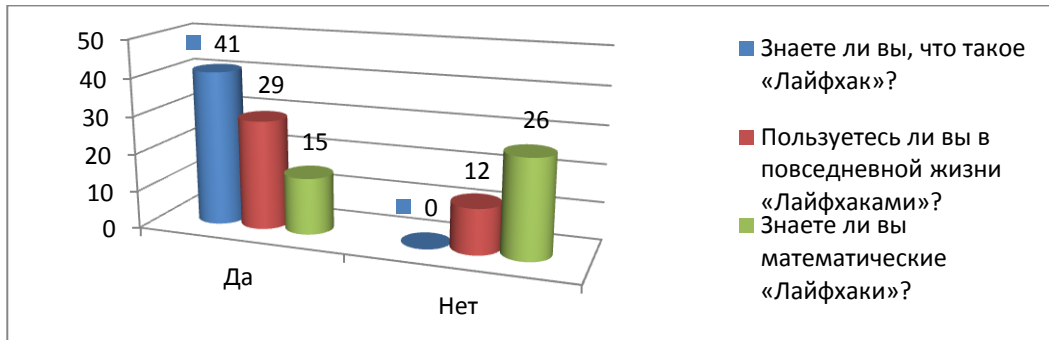
Всего было опрошено 41 ученик из двух классов (6 А и 6 Г).

Результаты представлены в таблице 1 и диаграмме 1.

Таблица 1

Вопрос	Да	Нет
Знаете ли вы, что такое «Лайфхак»?	41 100 %	0 0 %
Пользуетесь ли вы в повседневной жизни «Лайфхаками»?	29 71 %	12 29 %
Знаете ли вы математические «Лайфхаки»?	15 37 %	26 63 %

Диаграмма 1



Как видим из таблицы 1, знают о таком явлении, как лайфхаки 100 % всех опрошенных, но мало тех, кто их знает и ими пользуется.

Подведем итоги небольшого опроса. В целом лайфхаки не являются чем-то новым для учеников. Маленькие хитрости существовали всегда, просто в наше время уровень их распространенности стал выше из-за развития Интернета, где существует множество сайтов с их описанием и показом.

Так же для отслеживания вычислительного навыка, учащимся было предложено решить 7 примеров на сложение, вычитание, умножение и деление (см. приложение 2). Средняя скорость вычислений в 6 А классе представлена в таблице 2 и диаграмме 2.

Диаграмма 2

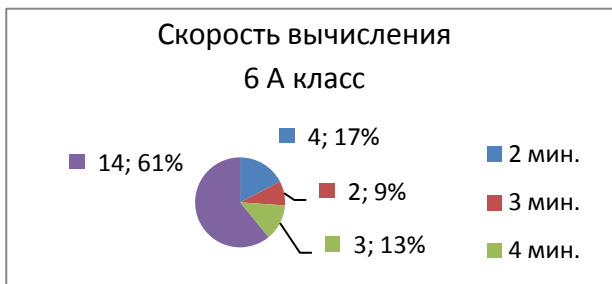


Таблица 2

Скорость вычисления

Класс	2 мин.	3 мин.	4 мин.	> 5 мин.
6 А кл.	4	2	3	14

➤ **Математические лайфхаки.**

Ещё в начальных классах мы сталкивались с различными лайфхаками, которые помогли нам лучше и проще усвоить счёт.

<b>21 + 14</b>	$21 + 14 = 35$
<b>26 + 7</b>	$26 + 7 = 30 + 3 = 33$
<b>26 + 17</b>	$26 + 17 = 30 + 13 = 43$
<b>25 - 13</b>	$25 - 13 = 12$

<b>30 - 4</b>	$30 - 4 = 20 + 6 = 26$
<b>35 - 7</b>	$35 - 7 = 30 - 2 = 28$
<b>35 - 17</b>	$35 - 17 = 30 - 12 = 20 - 2 = 18$

Изучая литературу и интернет-источники, я познакомилась со множеством различ-

ных приемов для быстрого счета. Я смогла отобрать несколько лайфхаков, которые просты и удобны для использования.

### 1. Умножение на 11

Умножать на 11 чуть сложнее, чем умножать на 10.

При умножении двузначного числа на 11 между цифрами числа вставляем их сумму.

$$43 \cdot 11 = 4(4 + 3)3 = 473$$

$$52 \cdot 11 = 5(5 + 2)2 = 572$$

Если сумма составляет двузначное число, то между цифрами числа вписывают последнюю цифру суммы, а к цифре слева добавляют 1.

$$57 \cdot 11 = 5(5+7)7 = 5(12)7 = 627$$

$$57 \cdot 11 = (5+1)7 = 627, \text{ т. к. } 5 + 7 = 12$$

$$78 \cdot 11 = (7 + 1)58 = 858, \text{ т. к. } 7 + 8 = 15$$

### 2. Быстрое возведение в квадрат

Этот прием поможет быстро возвести в квадрат двузначное число, которое заканчивается на 5.

$$\underline{65 \cdot 65 = 4225}$$

➤ Умножаем первую цифру на первую цифру, увеличенную на единицу:

$$6 \cdot (6 + 1) = 42$$

➤ Дописываем к получившемуся результату 25: 4225

$$\underline{85 \cdot 85 = 7225}$$

➤  $8 \cdot (8 + 1) = 72$

➤ 7225

$65 \cdot 65 = 4225$ ↓ 6·7	$105 \cdot 105 = 11025$ ↓ 10·11
$85 \cdot 85 = 7225$ ↓ 8·9	$305 \cdot 305 = 93025$ ↓ 30·31

### 3. Сложение и вычитание обыкновенных дробей – «Метод бабочки»

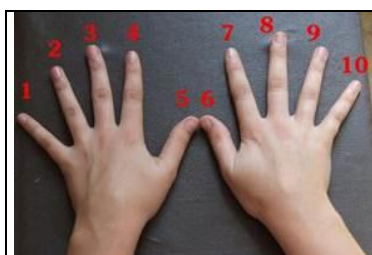
$$\frac{3}{4} + \frac{2}{5} \rightarrow \frac{3}{4} + \frac{2}{5} \rightarrow \frac{3}{4} + \frac{2}{5}$$

$$\frac{3}{4} + \frac{2}{5} = \frac{15}{20} + \frac{8}{20} = \frac{23}{20} = 1 \frac{3}{20}$$

$$\frac{3}{4} - \frac{2}{5} = \frac{15}{20} - \frac{8}{20} = \frac{7}{20}$$

### 4. Умножение на 9

Это просто. Чтобы умножить любое число от 1 до 9 на 9, посмотрите на руки. Загните палец, который соответствует умножаемому числу (например  $9 \times 3$  – загнули третий палец), посчитайте пальцы до загнутого пальца (в случае  $9 \times 3$  – это 2), затем посчитайте после загнутого пальца (в нашем случае – 7). Ответ – 27.



Шаг 1



Шаг 2

### 5. Умножение на 4

Это очень простой прием, хотя очевиден лишь для некоторых.

Хитрость в том, что нужно просто умножить на 2, а затем опять умножить на 2:  
 $58 \cdot 4 = (58 \cdot 2) + (58 \cdot 2) = (116) + (116) = 232$

### 7. Сложное умножение

Если вам нужно умножать большие числа, причем одно из них — четное, вы можете просто перегруппировать их, чтобы получить ответ:

$32 \cdot 125$  все равно, что:

$16 \cdot 250$  все равно, что:

$8 \cdot 500$  все равно, что:

$4 \cdot 1000 = 4,000$

### 6. Вычитание из 1000

Чтобы выполнить вычитание из 1000, можете пользоваться этим простым правилом: Отнимите от 9 все цифры, кроме последней. А последнюю цифру отнимите от 10:

1000-648

Шаг 1: от 9 отнимите 6 = 3

Шаг 2: от 9 отнимите 4 = 5

Шаг 3: от 10 отнимите 8 = 2

Ответ: 352

### 7. Быстрое умножение на 15.

Чтобы число умножить на 15, нужно исходное число умножить на 10 и прибавить половину полученного произведения:

$35 \cdot 15 = 350 + 175 = 525$

### 8. Умножение двузначных чисел, близких к 100.

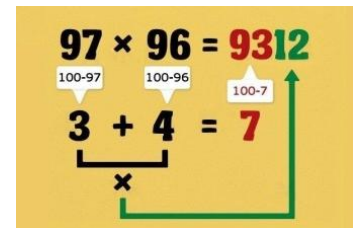
$97 \cdot 96 = 9412$

97 – до 100 не хватает 3;

$3 \cdot 4 = 12$  – запишем в конце числа;

$3 + 4 = 7$  – дополним до 100: это 93.

Запишем в начале числа.



**Ну и еще немного приемов:**

- Умножение на 6: Иногда проще умножить на 3, а потом на 2.
- Умножение на 9: Умножьте на 10 и отнимите исходное число.
- Умножение на 16: Если хотите, 4 раза умножьте на 2. Или умножьте на 8, а потом на 2.
- Умножение на 19: Умножьте на 20 и отнимите исходное число.
- Умножение на 99: Умножьте на 100 и отнимите исходное число.

#### ➤ Математические игры.

Занимаясь поисками приемами быстрого счета я нашла большой раздел, отведенный «математическим фокусам или играм».

Математические игры - очень своеобразная форма демонстраций математических закономерностей. В математических фокусах изящество математики соединяется с занимательностью.

Математические игры – это эксперименты, основанные на математике, на свойствах фигур и чисел, и лишь обличенные в экстравагантную форму. И понять суть того или иного эксперимента – это значит понять пусть небольшую, но математическую закономерность.

Каждый из нас, несомненно, встречался с «фокусами» по отгадыванию чисел.

Удивительной для непосвященных кажется, способность человека отгадывать задуманные другими числа. Но если вы узнаете секрет математических фокусов, то сможете не только их показывать, но и придумывать свои новые фокусы. Секрет фокуса становится понятен, если записать предложенные действия в виде алгебраического выражения, где выполнены действия, получаем секрет отгадывания чисел.

### **Отгадывание полученного числа.**

- Задумайте какое-нибудь число. Прибавьте к нему 11; умножьте полученную сумму на 2; от этого произведения отнимите 20; умножьте полученную разность на 5 и от нового произведения отнимите число, в 10 раз больше задуманного вами числа. Я отгадываю: вы получили 10. Верно?
- Задумайте число. Утрой его. Вычти из полученного 1. Полученное умножьте на 5. К полученному прибавьте 20. Разделите полученное на 15. Из полученного вычтите задуманное. У вас получилось 1.
- Задумайте число. Умножьте его на 6. Вычтите 3. Умножьте на 2. Прибавьте 26. Вычтите удвоенное задуманное. Разделите на 10. Вычтите задуманное. У вас получилось 2.
- Задумайте число. Утройте его. Вычтите 2. Умножьте на 5. Прибавьте 5. Разделите на 5. Прибавьте 1. Разделите на задуманное. У вас получилось 3.
- Задумайте число, удвойте его. Прибавьте 3. Умножьте на 4. Вычтите 12. Разделите на задуманное. У вас получилось 8.

Таких игр во все времена не чуждались ученые, мыслители, педагоги. Они и создавали их.

После анализа всех изученных приемов я решила упорядочить знания и представить их в такую форму, чтобы каждый из учеников среднего и старшего звена (4 -11 классов) мог бы ею воспользоваться. Наиболее удобным способом представления любой информации считается табличка. Так и родилась табличка-помогалочка (см. Приложение 3).

После ознакомления с этими приемами, ребята тренировались в их использовании. Спустя некоторое время учащимся 6 А и 6 Г классов было предложено вычислить те же самые примеры, но уже используя приемы для быстрого счета из буклета.

Новые результаты можно увидеть в сравнительной таблице 3.

*Таблица 3*

<b>Классы</b>	<b>Скорость вычисления (средняя), мин</b>	<b>Скорость вычислений после изучения приемов (средняя), мин</b>
6 А	4	2
6 Г	5	4

По параллелям результаты представлены в таблице 4.

*Таблица 4*

<b>Классы</b>	<b>Улучшение навыка счета, %</b>
6 А	50
6 Г	35

**Анализ результатов:** проанализировав результаты, можно сделать вывод, что большинство учеников научились пользоваться приемами быстрого счета. Так же ребята смогли улучшить свой вычислительный навык на 35-50 %. Так же, ребята после увиденных результатов, сообщили, что знание таких приемов упрощает вычисления и улучшает их оценки по математике.



## ➤ Итоговый этап

В данной работе я рассмотрела ряд математических лайфхаков, убедилась, что за каждым из них стоят строгие математические правила или свойства. Собрала несколько базовых математических лайфхаков. Все они работают. Моя гипотеза подтвердилась. Знание приемов вычислений помогают мне легче и быстрее считать. Базовые математические лайфаки помогли ученикам увеличить скорость вычислений.

Но, к сожалению, сами по себе они не запоминаются. Их как все правила в математике нужно учить, а для быстрого применения необходима тренировка.

С лайфхаками я познакомила своих одноклассников. Наибольший восторг у них вызвали лайфхаки для развлечений. Мне они тоже очень понравились.

### 2. Выводы

Работа по данной теме оказалась интересной и поучительной для меня.

Умение пользоваться при счете математическими лайфхаками пригодится не только на уроках математики, при сдаче экзаменов в форме ЕГЭ, но и в повседневной жизни.

- Знание приемов быстрого счета позволяет упрощать вычисления, экономить время, развивает логическое мышление и гибкость ума.
- В школьных учебниках есть некоторые приемы быстрого счета, поэтому результат данной работы – моя работа поможет моим одноклассникам и другим учащимся узнать быстрые способы вычислений.

### 3. Информационно-методическое обеспечение

#### Список использованной литературы

1. Кордемский Б.А., Ахатов А.А. Удивительный мир чисел: Книга для учащихся,- М. Просвещение, 1986.
2. Билл Хэндли. Быстрая математика: секреты устного счета – Минск, Поппури, 2014.
3. Э. Катлер и Р. Мак-Шейн. Система быстрого счета по трахтенбергу – М., Просвещение, 1967.
4. М. Ткачева. Домашняя математика: учебное пособие по математике для учащихся 6 классов и их родителей», М., НИИ школ, 1989.

#### Интернет-ресурсы:

1. [moikompas.ru/compas/focus\\_pocus](http://moikompas.ru/compas/focus_pocus)
2. [deltadim.narod.ru/matfocus.htm](http://deltadim.narod.ru/matfocus.htm)
3. [nauka.relis.ru/52/0002/52002048.htm](http://nauka.relis.ru/52/0002/52002048.htm)
4. <http://www.youtube.com/watch?v=gZdmFmjOTPI>

## Приложение

### Приложение 1

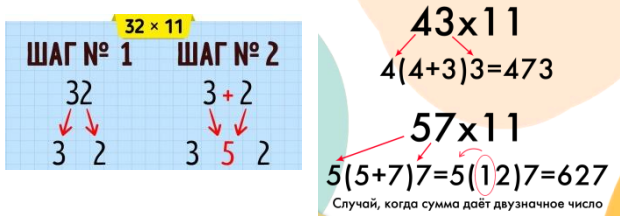
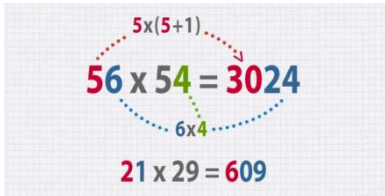
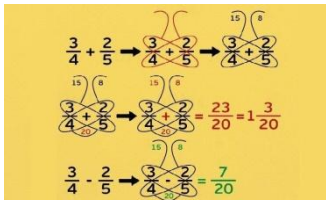
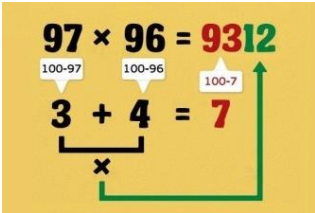
Вопрос	Ответы	
Знаете ли вы, что такое «лайфхак»?	Да	Нет
Пользуетесь ли вы в повседневной жизни лайфхаками?	Да	Нет
Знаете ли вы математические лайфхаки?	Да	Нет

### Приложение

2

35×11	1000-356	87×4	63×5
43×15	32×15	365÷5	35×35

Табличка-помогалочка.

<p><b>Умножение на 11</b></p> 	<p><b>Бы-</b></p> $65 \cdot 65 = 4225$ $105 \cdot 105 = 11025$ $85 \cdot 85 = 7225$ $305 \cdot 305 = 93025$ <p><i>строе возведение в квадрат двузначного числа, которое заканчивается на 5.</i></p>
<p><b>Умножение на 5</b></p> <p>Возьмите любое число, разделите на 2 (другими словами, поделите пополам). Если в результате получилось целое число, припишите 0 в конце. Если нет, не обращайте внимание на запятую и в конце добавьте 5.</p>	<p><b>Умножение двузначных чисел</b></p> 
<p><b>Сложение и вычитание обыкновенных дробей – «Метод бабочки»</b></p> 	<p><b>Умножение двузначных чисел, близких к 100.</b></p> 
<p><b>Вычитание из 1000</b></p> <p>Чтобы выполнить вычитание из 1000, можете пользоваться этим простым правилом: Отнимите от 9 все цифры, кроме последней. А последнюю цифру отнимите от 10.</p>	<p><b>Быстрое умножение на 15.</b></p> <p>Чтобы число умножить на 15, нужно исходное число умножить на 10 и прибавить половину полученного произведения:</p> $35 \cdot 15 = 350 + 175 = 525$

*Носков Павел, обучающийся 6Д класса МБОУ «Коношская СШ имени Н.П.Лавёрова». Проект «Старинные числа и системы счисления». Руководитель проекта: Молева Елена Николаевна, учитель математики, МБОУ «Коношская СШ имени Н.П.Лавёрова»*

### **Введение**

Можно ли представить себе мир без чисел? На протяжении всей своей жизни мы сталкиваемся с числами и выполняем над ними арифметические действия.

Пересчитывая предметы, мы даем этому множеству количественную характеристику, даже не задумываясь о том, что и в далекие времена наши предки могли считать или, во всяком случае, могли определить количество предметов. Мы живем среди чисел. Само возникновение понятия числа - одно из гениальных проявлений человеческого разума. При помощи чисел производятся измерения, сравнения, вычисления, рисование, проектирование, даже можно делать умозаключения, выводы.

Число - важнейшее понятие математики. Понятие «число» является ключевым как для математики, так и для информатики. Потребовалось несколько тысячелетий, чтобы это понятие приобрело форму, которая в настоящий момент признается удовлетворительной подавляющим большинством математиков.

Цифры, знаки обозначения арифметических действий и другие математические символы вырабатывались людьми постепенно на протяжении веков. Большинство их образовалось из рисунков, чертежей, букв и сокращённых слов.

Без знания прошлого нельзя понять настоящее. Поэтому целью данной работы является исследование истории возникновения чисел, связанной с необходимостью выражения всех чисел знаками.

**Гипотеза:** без чисел в современном мире не обойтись.

**Цель:** изучить историю появления чисел, систем счисления.

**Объект:** число, системы счисления.

**Предмет:** назначение числа, систем счисления.

**Методы:** сбор информации, анализ.

#### **1. Понятие числа, систем счисления. Унарная система счисления.**

Цифры и числа – это разные понятия. Цифра служит для условного обозначения числа. Число выражает количественную характеристику в цифрах, и представляет собой более обобщенное понятие.

Система счисления – это совокупность приемов и правил для обозначения и именования чисел. Существуют три группы систем счисления: единичная (унарная), непозиционная, позиционная. Подробнее я остановлюсь на первых двух группах систем.

Как только люди научились считать, у них появилась потребность в записи чисел. Приходилось сталкиваться с большими числами, запомнить которые было трудно или даже невозможно.

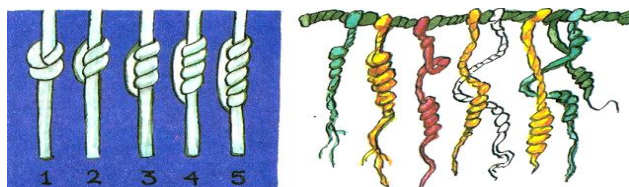
Находки археологов свидетельствуют о том, что первоначально количество предметов отображали равным количеством каких-либо значков: зарубок, черточек, точек. Для того чтобы два человека могли точно сохранить некоторую числовую информацию, они брали деревянную бирку, делали на ней нужное число зарубок, а потом раскладывали бирку пополам. Каждый уносил свою половинку и хранил ее. Этот прием позволял избежать «подделки документов», так как при возникновении спорной ситуации половинки можно было сложить и сравнить совпадение и число зарубок.

Такая система записи чисел называется единичной (унарной), так как любое число в ней образуется путем повторения одного знака, символизирующего единицу. Отголоски единичной системы счисления встречаются и сегодня. Например, того не осознавая, этим

кодом активно пользуются малыши, показывая на пальцах свой возраст. Именно унарная система является фундаментом арифметики и до сих пор вводит учащихся в мир счета.

Единичная система – не самый удобный способ записи чисел, так как их записывать утомительно и записи при этом получаются очень длинными.

Перуанские инки вели счет животных и урожая, завязывая узелки на ремешках или шнурках разной длины и цвета. Эти узелки назывались кипу. Когда накапливалось по несколько метров веревочной «счетной книги», достаточно сложно было вспомнить через год, что означают 4 узелочка. Людей, завязывающих узелки, называли вспоминателями.



Так  
тельного ин-  
пальцы, поэтому и счет чаще всего вели группами по 5 или по 10 предметов.

же, в качестве вычислительного инструмента у человека были

Индейцы племени майя в Америке считали пятерками: одна пятерка – единица следующего разряда, пять пятерок – новый разряд и т.д., соответственно они пользовались пальцами только одной рукой.

Некоторые племена использовали только четыре пальца одной руки, однако при этом учитывали, что каждый палец состоит из трех фаланг, т.е. имели в распоряжении двенадцать объектов счета. Так возникла дюжина, которая была широко распространена и в Европе, и в России, но постепенно уступила свое место десятке. До сих пор в Европе дюжинами считают пуговицы, носовые платки, куриные яйца и многое другое, что продается поштучно.

С течением времени возникли иные, более экономичные системы счисления. Впоследствии, люди пришли к разумному решению: записывать числа по разрядам, а точнее, отдельно единицы, отдельно десятки, отдельно сотни. Так как многие народы в древности не общались друг другом, то у разных народов возникли разные системы счисления и представления чисел и цифр.

## 2. Непозиционные системы счисления.

Система счисления называется *непозиционной*, если в ней количественные значения символов, используемых для записи чисел, не зависят от их положения (места, позиции) в коде числа.

В непозиционных системах для представления числа используется сложение всех цифр, по-английски сложение – add. Поэтому другое название этих систем - *аддитивные*. Непозиционные системы счисления имеют ряд существенных недостатков:

1. существует постоянная потребность введения новых знаков для записи больших чисел;
2. невозможно представлять дробные и отрицательные числа;
3. сложно выполнять арифметические операции, так как не существует алгоритмов их выполнения.

### 2.1. Обозначение чисел и счет в Древнем Египте.

Система счисления Древнего Египта является непозиционной. Примерно в третьем тысячелетии до нашей эры египтяне придумали свою числовую систему, в которой для обозначения ключевых чисел 1, 10, 100 и т.д. использовались специальные значки – иероглифы.

Числа древнего Египта построены грамотно и логично. Цифры значением меньше десяти обозначались |. Например, цифра 6 выглядела как |||||. Число 10 обозначалось пе-

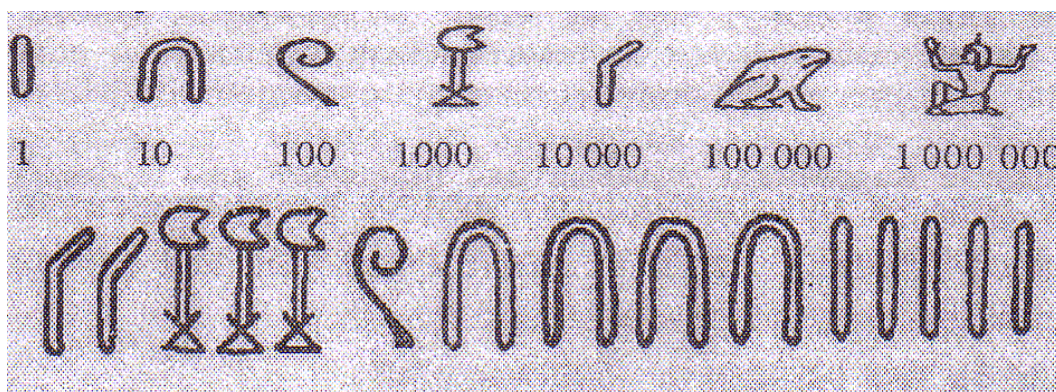


ревернутой подковой. Сколько десятков в числе, столько и «подков». Система письменности предполагала для каждого числа, на десяток выше предыдущего, отдельный символ. Сотня, например, похожа на измерительную веревку, 1000 – изображение лотоса, 10000 – согнутый палец, 100000 – лягушку, 1000000 – человек с поднятыми руками, а шар с черточкой внизу обозначал всю вселенную и 10 миллионов – самое большое число. Папирус Ринда (1650 г. до н.э.) и папирус Голенищева (1850 г. до н.э.) – числовые древнеегипетские документы — свидетельствуют о высоком культурном развитии народа.

С течением времени эти знаки изменились и приобрели более простой вид. Для того чтобы изобразить, например, целое число 23145, достаточно записать в ряд два иероглифа, изображающие десять тысяч, затем три иероглифа для тысячи, один – для ста, четыре – для десяти и пять иероглифов для единицы:

Записывались цифры числа начиная с больших значений и заканчивая наименьшими. Если десятков, единиц, или какого-то другого разряда не было, то переходили к следующему

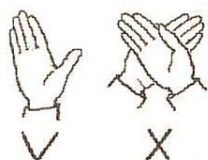
разряду. Особую роль у египтян играло число 2 и его степени. Умножение и деление они проводили путем последовательного удвоения и сложения чисел и в результате расчеты выглядели довольно громоздко.



## 2.2. Римская система счисления.

Примером непозиционной системы счисления, которая сохранилась до наших дней, служит система счисления, применявшаяся более двух с половиной тысяч лет назад в Древнем Риме. Эти цифры встречаются на циферблатах часов, для наименования знаменательных дат, томов, разделов и глав в книгах и т.д.

В основе римской системы счисления лежат знаки I (один палец) для числа 1, V (раскрытая ладонь) для числа 5, X (две сложенные ладони) для 10, а также специальные знаки для обозначения чисел 50, 100, 500 и 1000.



С течением времени облик римских цифр видоизменился, неизменными остались I, V, X. Ученые предполагают, что первоначально иероглиф для числа 100 имел вид пучка трёх черточек на подобие русской буквы Ж, а уже впоследствии 100 стали обозначать буквой С (от начальной буквы латинского слова *centum* – «сто»), а для числа 50 – вид верхней половинки этой буквы, которая в дальнейшем трансформировалась в знак L. Для обозначения чисел 500 и 1000 стали применяться первые буквы соответствующих латинских слов (*demimille* – «половина тысячи», «пятьсот», *mille* – «тысяча»).



ЕДИНИЦЫ		ДЕСЯТКИ		СОТНИ		ТЫСЯЧИ	
1	I	10	X	100	C	1000	M
2	II	20	XX	200	CC	2000	MM
3	III	30	XXX	300	CCC	3000	MMM
4	IV	40	XL	400	CD		
5	V	50	L	500	D		
6	VI	60	LX	600	DC		
7	VII	70	LXX	700	DCC		
8	VIII	80	LXXX	800	DCCC		
9	IX	90	XC	900	CM		

Одно из правил записи римских чисел гласит: «Если большая цифра стоит перед меньшей, то они складываются, если же меньшая стоит перед большей (в этом случае меньшая цифра не может повторяться), то меньшая вычитается из большей». Например: VII=5+1+1=7; IX=10-1=9

Если проанализировать множество старинных и современных надписей римскими цифрами, то можно убедиться, что авторы придерживались каких-то негласных правил. Но единых и четких принципов записи римских чисел до сих пор так и не разработано.

### 2.3. Алфавитные системы счисления.

Наряду с иероглифическими в древности широко применялись системы, в которых числа изображались буквами алфавита. Примером такой системы являлась *греческая* алфавитная нумерация, получившая название ионической. Так, в Древней Греции числа 1, 2, ..., 9 обозначали первыми девятью буквами греческого алфавита:  $\alpha$  (Альфа) = 1,  $\beta$  (Бета) = 2,  $\gamma$  (Гамма) = 3 и т.д.. Для обозначения десятков применялись следующие девять букв, для сотен последние 9 букв. Чтобы отличить цифры от букв, над буквами ставили черточку.

Греческий алфавит			
$\alpha$	1	$\iota$	10
$\beta$	2	$\chi$	20
$\gamma$	3	$\lambda$	30
$\delta$	4	$\mu$	40
$\varepsilon$	5	$\nu$	50
$\kappa$	6	$\xi$	60
$\zeta$	7	$\omicron$	70
$\eta$	8	$\pi$	80
$\theta$	9		

Алфавитной нумерацией пользовались также южные и восточные славянские народы. У одних числовые значения букв устанавливались в порядке славянского алфавита, у других (в том числе у русских) роль цифр играли не все буквы славянского алфавита, а только те из них, которые имелись в греческом алфавите. Над буквой, обозначающей цифру, ставился специальный значок  $\sim$  («титло»). При этом, числовые значения букв возрастали в том же порядке, в каком следовали буквы в греческом алфавите (порядок букв славянского алфавита был несколько иным).

1 — А аз	10 — І и*	100 — Р рцы
2 — В веда	20 — К како	200 — С слово
3 — Г глаголь	30 — Л люди	300 — Т твердо
4 — Д добро	40 — М мыслете	400 — У ук**
5 — Е есть**	50 — Н наш**	500 — Ф ферт
6 — С село*	60 — З кси**	600 — Х хер
7 — З земля**	70 — О он	700 — Ц пси*
8 — И иже**	80 — П покой	800 — W омега*
9 — Ц фита*	90 — Ч червь	900 — Ц цы

\* Буквы, исключенные впоследствии из русского алфавита.  
\*\* Буквы, у которых изменилось начертание.



В России славянская нумерация сохранялась до конца XVII века. Первые девять чисел записывались так:

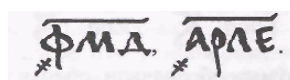
1	2	3	4	5	6	7	8	9
А	В	Г	Д	Е	С	З	И	Ц

Числа от 11 до 19 обозначались так:

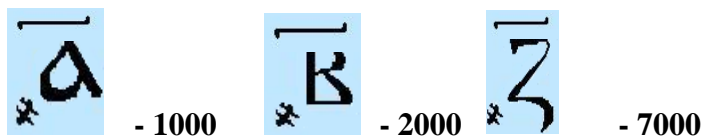
11	12	13	14	15	16	17	18	19
AI	BI	PI	DI	EI	SI	ZI	II	CI

Остальные числа записывались буквами слева направо, например, числа 5044 или 1135 имели соответственно обозначение.

Тысячи обозначались теми же первыми девять цифр, но слева внизу у знак.



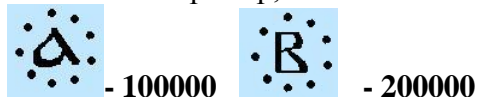
буквами с «титлами», что и них ставился специальный знак.



Десятки тысяч назывались «тьмами», их обозначали, обводя знаки единиц кружками:



Сотни тысяч назывались «легионами», их обозначали, обводя знаки единиц кружочками из точек. Например, числа 100 000 и 200 000 обозначались так:



Миллионы назывались «леордами», их обозначали, обводя знаки единиц кружочками из лучей запярых.



Десятки миллионов назывались «воронами» или «вранами», их обозначали, обводя знаки единиц кружками из крестиков или ставя по обе стороны знака единиц букву «К». Например, числа 10 000 000 или 20 000 000 обозначались так:



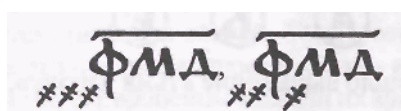
- 10000000

Сотни миллионов назывались «колодами». Для их обозначения над и под буквой, обозначающей единицы, ставились квадратные скобки. Например, числа 100 000 000 записывались в виде:

При записи чисел (счете, торговле и т.д.) часто вместо кружков ставили знаки «Л» перед буквами, обозначавшими десятки и сотни тысяч, например, запись означает соответственно 500044 и 540004.



сел больших, чем тысячи, в практической деятельности (счете, торговле и т.д.) часто вместо кружков ставили знаки «Л» перед буквами, обозначавшими десятки и сотни тысяч, например, запись означает соответственно 500044 и 540004.



В приведенной системе обозначения чисел не шли дальше тысяч миллионов. Такой счет назывался «малый счет». В некоторых рукописях авторами рассматривался и «великий счет», доходивший до числа  $10^{50}$ .

Позиционных систем счисления достаточно много: двоичная, пятеричная, восьмеричная, десятичная и т.д. и каждая имеет свою историю. Об этих системах счисления я расскажу в проекте в седьмом классе.

### Заключение.

Изучая исторические процессы развития общества и математики, я выяснил, что понятие числа прошло длинный исторический путь развития и наука о числах и действиях над ними необходима для прогрессивного развития человеческого общества. Числа составляют часть человеческого мышления и мы порой не отдаем себе отчета, насколько важны они в нашей жизни.

При исследовании истории возникновения чисел была установлена зависимость между возникновением чисел и необходимостью выражения всех чисел знаками. Эта зависимость повлияла на появление знаков-цифр, которые заменили другие не совсем удобные способы обозначения. Я узнал о существовании различных теорий происхождения чисел, изучил унарную и непозиционную системы счисления. Изучение двух видов систем у меня вызвало огромный интерес, поэтому я буду дальше продолжать изучение этой темы, рассматривая позиционные системы счисления.

### Список литературы:

1. Александров Э., Левшин В. «В лабиринте чисел». - М., 1997
2. Кордемский Б.А. Удивительный мир чисел: Книга для учащихся/ М.: «Просвещение», 1995 г.
3. Кордемский Б.А. Великие жизни в математике: Книга для учащихся/ М.: «Просвещение», 1995 г.
4. Перельман Я.И. Занимательная математика: Е.: Издательство «Тезис», 1994 г.
5. Рыбников К.А. История математики. М.: Наука, 1994 г.
6. Стройк Д.Я. Краткий очерк истории математики. М.: Наука, Физматлит, 1990 г.
7. <https://infourok.ru/prezentaciya-po-informatike-na-temu-istoriya-scheta-i-sistem-schisleniya-klass-2992793.html>

*Закатов Леонид, обучающийся 5 класса МБОУ «Коношская СШ имени Н.П.Лавёрова». Проект «Различные способы умножения». Руководитель проекта: Подольская Елена Васильевна, учитель математики, МБОУ «Коношская СШ имени Н.П.Лавёрова»*

### **Введение**

Человеку в повседневной жизни невозможно обойтись без вычислений. Поэтому на уроках математики, нас в первую очередь учат выполнять действия над числами. Умножаем, делим, складываем и вычитаем мы привычными для всех способами, которые изучаются в школе.

А можно ли умножать не только так, как предлагают нам в учебниках математики? Мне стало интересно, а есть ли еще какие-нибудь способы вычислений. Ведь способность быстро производить вычисления вызывает откровенное удивление и восторг окружающих. В нашем современном обществе, когда у каждого есть телефон с калькулятором, мы всё чаще и чаще используем его, забывая, как можно без всякой техники легко и быстро выполнить умножение больших чисел.

Постоянное применение современной вычислительной техники приводит к тому, что ученики затрудняются производить какие-либо расчеты, не имея в своем распоряжении таблиц или калькулятора. Знание упрощенных приемов вычислений дает возможность не только быстро производить простые расчеты в уме, но и контролировать, оценивать, находить и исправлять ошибки. Кроме того, освоение вычислительных навыков развивает память, повышает уровень математической культуры мышления, помогает полноценно усваивать предметы физико-математического направления.

**Актуальность исследования:** Несмотря на то, что наша жизнь в последние годы стала значительно легче благодаря множеству доступных электронных счетных устройств, умение быстрого и удобного умножения не потерял своей актуальности для человека.

**Гипотеза исследования:** Существуют другие способы умножения, которые легче и быстрее традиционного умножения столбиком.

**Объект исследования:** действие «умножение».

**Предмет исследования:** различные способы умножения.

**Методы исследования:**

- Поиск разных способов умножения
- Сравнение найденных способов и выявление их преимуществ и недостатков
- Обобщение изученной информации

**Цель исследования:** Найти и изучить новые способы умножения

**Задачи:**

- Изучить литературу по данной теме;
- Отобрать самые интересные и простые способы;
- Научиться применять найденные способы умножения;
- Проверить степень сложности каждого способа;

Проанализировать и выявить плюсы и минусы отобранных способов.

### **1. История умножения**

Умножение – это особый случай сложения нескольких одинаковых чисел. В далекие времена люди учились умножать уже при счете предметов. Так, считая по порядку числа 17, 18, 19, 20, они должны были представлять 20 не только как  $10+10$ , но и как два десятка, 30 - как три десятка, - и так далее. Умножать люди начали значительно позже, чем складывать. Египтяне выполняли умножение посредством повторного сложения или последовательного удвоения. В Вавилоне при умножении чисел пользовались специальными таблицами умножения - «предками» современных. В Древней Индии применяли способ умножения чисел, тоже довольно близкий к современному. Индийский прием умножения

перешел к арабам получив лишь незначительные изменения. В Европе продолжительное время произведение называли сумма умножения. Название «множитель» упоминается в работах VI века, а «множимое» - в XIII веке. В XVII веке некоторые из математиков стали обозначать умножение косым крестиком, а иные употребляли для этого точку. Только в конце XVIII века большинство математиков стали употреблять в качестве знака умножения точку, но допускали и употребление косоугольного креста.

В современной школе умение быстро умножать многозначные числа, которое школьники получают к концу начальной школы, постепенно без постоянных систематических тренировок в среднем звене, теряет своё прямое назначение. Многие школьники не скрывают, что пользуются всё чаще при вычислениях калькулятором. И лишь по требованию учителя, показать развёрнутый полный ответ, прописывают решения примеров столбиками. Эксперты ЕГЭ ежегодно приходят к выводу, что навык простого умножения в столбик к 11 классу сохраняется не у всех. Но так как это основные базовые знания выпускника, поэтому в заданиях ОГЭ и ЕГЭ всегда присутствуют задания на умножение многозначных чисел. А может быть существуют другие, более лёгкие способы счёта, о которых известно мало? Возможно, не во всех странах используют столбик? Эти и другие похожие вопросы и легли в основу моего исследования по поиску и изучению необычных способов умножения. Вот некоторые из них.

## 2. Способы умножения

В школе нас учат использовать два инструмента: таблицу Пифагора (считается, что таблицу умножения придумал именно этот греческий математик) и умножению в «столбик». Это действительно самые эффективные инструменты? Кроме них есть еще несколько интересных способов умножать числа. Может, какой – то из них будет проще, и учить таблицу не придется?

### 2.1. По-крестьянски

Способ умножения «По - крестьянски» использовался для определения площади земельного участка. Например, имеем поле длиной 6 и шириной 5. Чтобы узнать, сколько будет  $6 \times 5$  делаем следующее: левое число делим на 2, а правое умножаем на 2, пока от левого числа не останется единица.

$$4 \mid 5$$

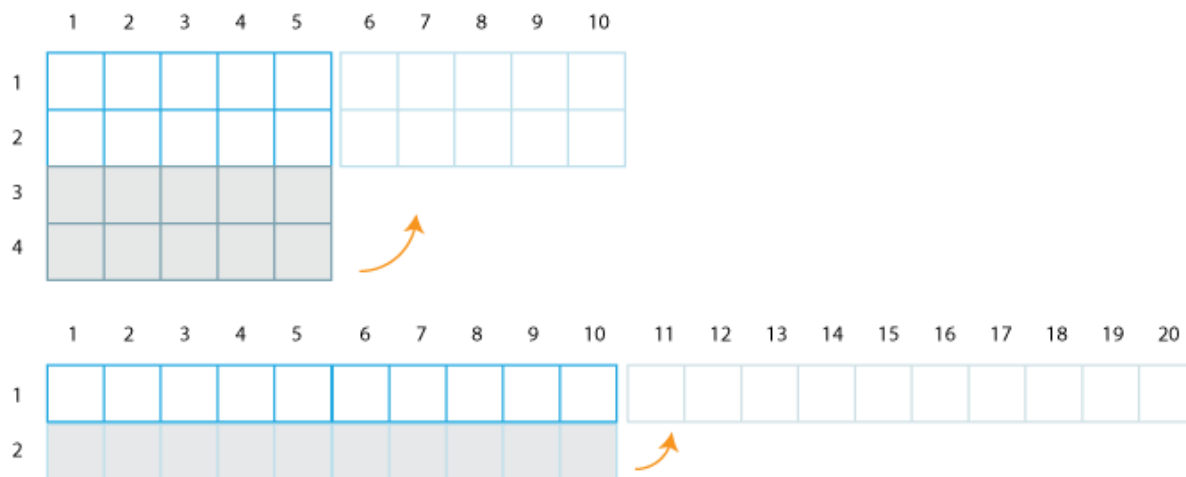
$$4/2=2 \mid 5*2=10$$

$$2/2=\underline{1} \mid 10*2=\mathbf{20}$$

$4 \times 5 = 20$ , все правильно, так же как и  $1 \times 20 = 20$

Что происходит при таком способе? Мы разделяем прямоугольник пополам, пока его ширина не станет равняться единице. Делить на два не сложно.





Вот только что будет, если одна из сторон не будет делиться на 2? Будет долгий и не такой уж простой процесс.

$$6 \mid 2 \rightarrow 12$$

$$6/2=3 \mid 2*2=4 \rightarrow 12$$

$$3/2=1,5 \mid 4*2=8 \rightarrow 12$$

$$1,5/2=0,75 \mid 8*2=16 \rightarrow 12$$

Если в левой части четное число — эту строку не считаем, если значение меньше единицы — тоже отбрасываем, остается вторая и третья строка, а это  $8+4=12$ . А если представить, что умножит нужно 173 на 735? Нет, такой способ умножения не самый легкий и простой. Можно делить/умножать и на 3, но тогда нужно знать таблицу умножения «на три», тогда уж и 5 и 7 и... Да, удобнее выучить ее всю. Также, если будет необходимо перемножить большие числа, процесс будет очень длинным.

## 2.2. Восточный способ

То ли китайский, то ли японский способ умножения, при помощи линий, он же «графический». Его суть состоит в том, что цифры первого числа изображаются в виде параллельных линий, а второго — перпендикулярных им. Количество пересечений и является результатом умножения. То есть, здесь знать таблицу умножения не нужно, достаточно уметь суммировать. Например, так:

$2 \times 3$  и даже  $15 \times 12$

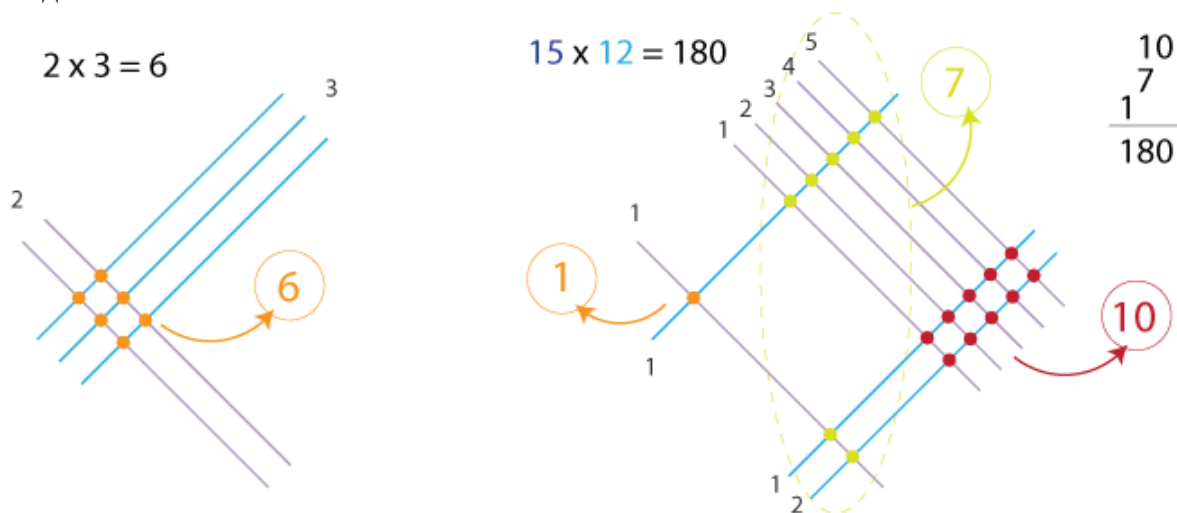


Рис. Японский или китайский метод, суть не меняется

Как работает умножение с помощью линий?

Первое число (фиолетовым цветом на картинке) рисуется так: Снизу вверх, слева на право, сначала тысячи, потом сотни, десятки, единицы. Второе число (голубым цветом на картинке) рисуется наоборот: сверху-вниз.

В первом примере все просто 2 и 3. Две линии пересекают 3 другие, получается 6 точек. Во втором, сначала рисуем 15 — единицу (один десяток), потом пять линий изображающих 5 (пять единиц). Потом (12) перпендикулярно ей вторую единицу и 2 линии. Далее нужно посчитать пересечения, но уже в обратном направлении. Начинать справа. В примере это 10, 7 и 1. Результат складывается в столбик:

10  
7  
1  
180

Если сравнить с традиционным «столбиком», сперва может показаться, что японско-китайский метод проще...

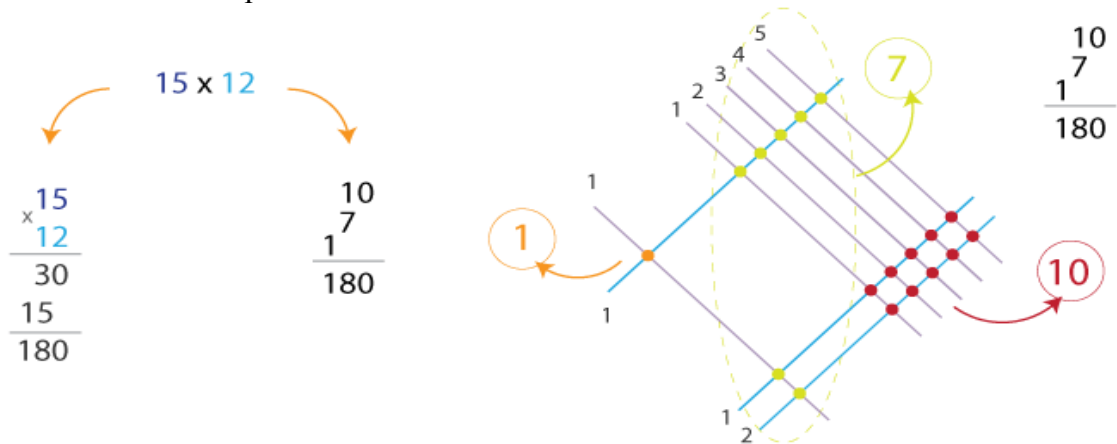


Рис. Умножение линиями

А что делать, если нужно умножить 10 на 12? Как изобразить «ноль» линией? Никак, он участия не принимает, можно нарисовать его пунктиром и пересечение не считать, все просто...

Но вот уже случае 853x951 рисовать и считать точки придется очень много. Старый-добрый столбик опять окажется удобнее. Каждый сам может попробовать перемножить 9878 и 8794 «японским методом» и засечь необходимое время.

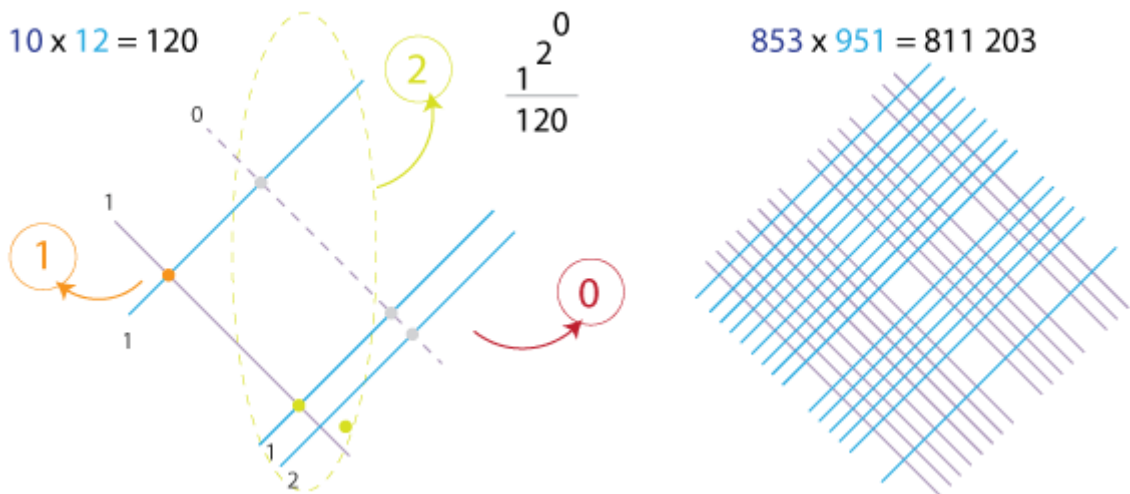


Рис. Японский метод с нулем

Эта методика не универсальна, совсем не подходит, когда числа достаточно большие, зато ее очень просто объяснить маленьким детям, которые еще не знают таблицу умножения.

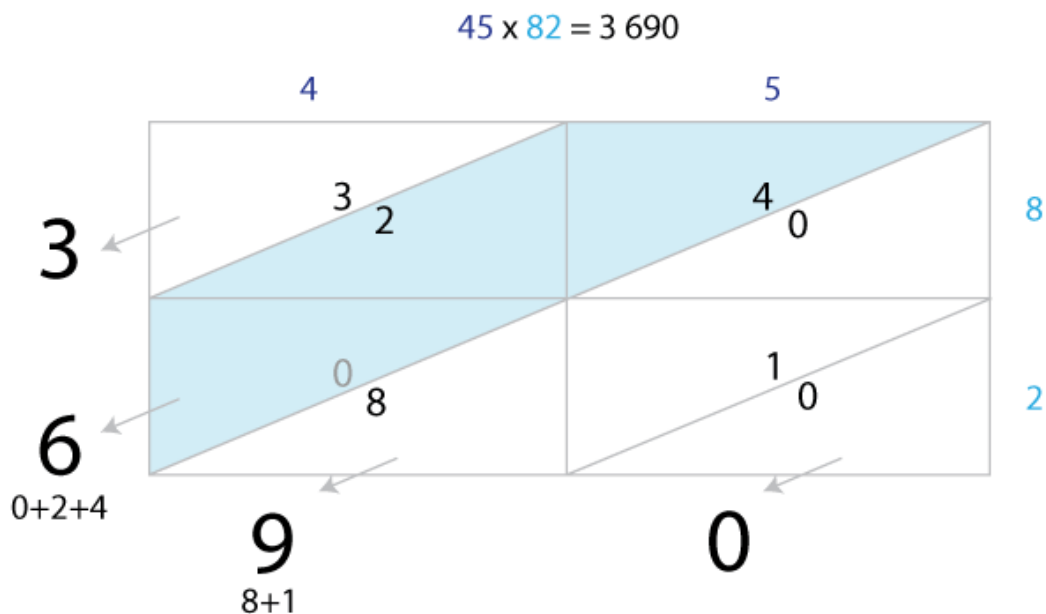
### 2.3. Жалюзи

Встречается еще и название «решетки» и индийский метод умножения. Поверить в индийское происхождение проще всего, если вспомнить, кто вообще придумывал эту ващу математику в древности. Итак, чтобы умножить два числа, нужно построить матрицу (если угодно — таблицу, мы же пытаемся быть проще).

Умножаем 45 на 82.

Так как в каждом числе по 2 цифры, таблица будет 2x2. Каждую ячейку нежно перечеркнуть по диагонали. Далее записываем слева-на-право, и сверху-вниз цифры 4, 5, 8, 2 напротив каждой ячейки. Начинаем умножать цифры находящиеся напротив друг-друга. 4 на 8, 5 на 8, 4 на 2 и 5 на 2.

Ну вот опять нужна таблица умножения, иначе придется долго складывать числа.



Результаты записываются в ячейки хитрым способом, десятки над диагональю, а единицы — под ней. Но, если значение меньше 10 (то есть это одна, а не две цифры), то вместо десятки верху пишется «ноль», как при умножении  $4 \times 5$ . Но можно оставить поле пустым.

Теперь, чтобы узнать результат, нужно посчитать сумму в каждой диагонали, как показано на картинке. Сверху-вниз:

$$\begin{array}{r} 3 \\ 0+2+4=6 \\ 8+1=9 \\ 0 \end{array}$$

В результате получаем 3690.

Тоже достаточно просто, только с небольшими значениями, для умножения трехзначных чисел придется рисовать таблицу размером  $3 \times 3 = 9$  ячеек.

### 2.4. Умножение в столбик

Рассмотрим самый традиционный метод. Этим методом нас учат в школе умножать большие числа. Как же это работает и проще ли всех экзотически способов? Записываем два числа одно под другим  $23 \times 12$ :

23  
12  
—  
46  
23  
276

Умножать начинаем «с конца». Берем последнюю цифру последнего числа, это 2. Умножаем на 3, получаем 6 и на 2, получаем 4. так и записываем их с конца 46. Повторяем то же самое со второй цифрой — 1.

Умножаем 1 на 3 и на 2. Записываем ниже 23. Только сместив на одну позицию влево. Так чтобы под цифрой 6 было пусто, а 2 оказалось под 4.

Все что осталось сделать, это сложить все цифры сверху вниз.  $6+0$ ,  $4+3$ ,  $0+2$ . Если в какой то паре получается больше 9, то остаток переносится вправо. Так  $4+3=7$ , но если бы мы сложили  $5+6=11$ , то записали бы 1 и в правую колонку добавили бы еще 1.

Вы наверняка знаете как это все делается и делали сами. Но теперь, зная все остальные способы умножения можете оценить проще ли умножение в столбик всех остальных методов.

### Заключение

Изучив методы и научившись считать всеми представленными способами, я пришел к выводу, что каждый из способов, несмотря на свою степень сложности и затрат по времени, интересен, но самый простой способ это тот, который мы изучаем в школе - это умножение столбиком. Может быть потому, что он для нас наиболее привычен. Поэтому, гипотеза, выдвинутая вначале исследования, подтвердилась только частично.

Все представленные нестандартные методы умножения – это все варианты знакомого «столбика». Также операции разбиваются на более мелкие: сначала умножение, потом – суммирование.

Только в китайском /японском способе умножение как таковое не используется (вместо него пересечение линий) и в этом варианте действительно можно обойтись без таблицы умножения, но придется много рисовать, что повышает вероятность совершить ошибку при пересчете точек пересечения.

Есть мнение, что популярность умножения в столбик вызвана именно компактностью записи. Так на умножение требуется меньше бумаги, меньше чернил (да, чернила раньше использовались и тоже стоили денег), и, соответственно, времени.

Знакомство с нетрадиционными способами умножения будет интересно не только учащимся на уроках математики, а также на математических кружках и при подготовке к мероприятиям недели математики в школе. Изучение содержания разных способов умножения оказалось не только полезным, но и очень увлекательным. Однако школьная таблица умножения, все же быстрее, а если вы знаете, как умножать в столбик – это удобнее, чем любой другой способ. Если, конечно, не считать калькулятор.

### Список используемых источников

- 1) <https://nsportal.ru/ap/library/nauchno-tekhnicheskoe-tvorchestvo/2016/03/29/proekt-nestandartnye-sposobva-umnozheniya>
- 2) <https://dereksiz.org/istoria-vozniknoveniva-arifmeticheskikh-deistvii.html>
- 3) <https://school-science.ru/5/7/34501>
- 4) <https://infourok.ru/proekt-na-temu-neobichnie-sposobi-umnozheniya-1497585.html>
- 5) <https://infourok.ru/proekt-po-teme-nekotorve-nestandartnye-sposoby-scheta-legkie-sposoby-mnozheniya-126504.html>
- 6) <https://eandex.ru/images/>

Вершинина Надежда, обучающаяся 8 класса МБОУ «Коношеозерская СШ им.В.А.Корытова».  
Проект «Оптические иллюзии». Руководитель проекта: Райкова Татьяна Васильевна, учитель математики и информатики МБОУ «Коношеозерская СШ им.В.А.Корытова»

### Введение

В повседневной жизни, мы очень часто сталкиваемся с оптическими иллюзиями. В своем проекте я хочу узнать, почему возникают оптические иллюзии, и познакомиться с наиболее известными.

**Цель** – выяснить, почему возникают оптические иллюзии, и познакомиться с видами.

#### **Задачи:**

- изучить литературу об иллюзиях;
- познакомиться с видами оптических иллюзий;
- выяснить свойства иллюзий;
- обобщить полученные знания.

### Основная часть

#### 1. Определение иллюзии

Человеческий организм – сложнейшая саморегулирующая система. Наши органы чувств передают информацию об окружающем мире и изменениях вокруг, позволяя организму запоминать и по-своему интерпретировать результаты. Но иногда даже совершенная система может давать сбой и ошибаться. Иногда это происходит со зрительным анализатором, и тогда **возникают оптические иллюзии**, которые с давних времен заставляли человечество удивляться.

**Оптические или зрительные иллюзии** – это действие, когда мы видим совершенно иное, чем оно есть на самом деле. Одни из **существующих иллюзий** давно научно объяснены и подтверждены практическим путем, другие также непонятны.

#### 2. История изучения иллюзий

С давних пор люди не только поражаются обманам зрения и забавляются зрительными иллюзиями, но и сознательно используют их в своей практической деятельности, пытаясь изобразить объёмные тела на плоскости так, чтобы чувствовалась глубина пространства. Уже тысячи лет зрительные иллюзии целенаправленно используются в архитектуре для создания определенных пространственных впечатлений, например, для кажущегося увеличения высоты и площади залов. Еще более эффективно зрительные иллюзии используются в изобразительном и цирковом искусстве. Зрительные иллюзии стали основой кинематографии и телевидения, учитываются в полиграфии и в военном деле. Выражение «обман зрения» очень распространено. К сожалению, наш глаз не точный прибор в мире, поэтому и ему свойственно ошибаться. Эти ошибки называют оптическими иллюзиями. Попросту говоря – это неверное представление реальности. Но стоит ли доверять всему, что мы видим? Можно ли увидеть то, что никто не видел? Правда ли, что неподвижные предметы могут двигаться?

#### 3. Виды оптических иллюзий

Все **оптические иллюзии** в зависимости от их происхождения можно разделить на 3 **вида**:

1. **Естественные** (созданные природой) – мираж.
2. **Искусственные** (придуманные человеком). Этот вид часто используют фокусники-иллюзионисты. Такие иллюзии имеют конструктивный секрет и объясненный механизм возникновения и действия.
3. **Смешанные** (естественные иллюзии, которые воссоздал человек) – это и модель миража, и иллюзионные картинки.



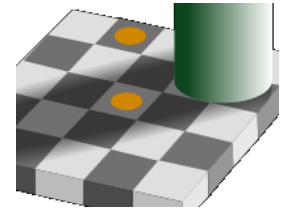
Основными **причинами возникновения оптических иллюзий** ученые называют следующие:

1. Естественные нарушения восприятия, когда идущий от предмета свет наши глаза воспринимают ошибочно, передавая в дальнейшем ложную информацию мозгу.
2. Нарушения происходят уже во время передачи по нервным путям к мозгу.
3. Мозг неправильно интерпретирует сигналы, которые приходят от глаз.

Чтобы не быть голословной, предлагаю посмотреть на следующие картинки и самим убедиться в **реальности оптических иллюзий**.

#### Иллюзии восприятия цвета

Уже около ста лет известно, что когда на сетчатке глаза возникает изображение, состоящее из светлых и тёмных областей, свет от ярко освещённых участков как бы перетекает на тёмные участки. Это явление называется оптической иррадиацией.



Одна из таких иллюзий описана в 1995 году профессором Мачассуасетского технологического института Эдвардом Адельсоном ("иллюзия тени Адельсона"). Он обратил внимание, что восприятие цвета существенно зависит от фона и одинаковые цвета на разном фоне воспринимаются нами как разные, даже если находятся близко и видны нами одновременно.

#### Восприятие глубины

Иллюзии восприятия глубины — неадекватное отражение воспринимаемого предмета и его свойств. В настоящее время наиболее изученными являются иллюзорные эффекты, наблюдаемые при зрительном восприятии двухмерных контурных изображений. Мозг бессознательно видит рисунки только одно-выпуклые (-вогнутые). Восприятие зависит от направления внешнего (реального или подразумеваемого) освещения.



В зависимости от вашей точки зрения, оранжевый куб может быть внутри голубого или парить снаружи. Эта иллюзия действует за счёт вашего восприятия глубины, а интерпретация картинки зависит от того, что ваш мозг посчитает верным.

#### Естественные оптические иллюзии.

Природа - самый изощренный создатель. Ее творения порой настолько удивительны, что кажется, будто ты оказался в совершенно другом, но в то же время реальном мире.

*Естественные иллюзии* — иллюзии, создание которых не обусловлено сознательной деятельностью человека.

Подводный водопад. Эту иллюзию создают песчаные отложения, простирающиеся вдоль побережья острова Маврикий. Создается впечатление, что под водой находится огромный водопад.



Бушующий океан. Глядя на такие облака, кажется, что вместо неба - бушующий океан. *Undulatusasperatus* — редкий тип облаков, имеющий необычный и устрашающий вид. Несмотря на грозный вид, облака асператус не сопровождаются ураганом или грозой.



Кажется, что человек идет по краю обрыва, но на самом деле он идет по берегу реки, находящейся внутри Глен-Каньона.



Паутина. Это изображение выглядит как удачный фотоснимок дождя. Но если вы присмотритесь, то увидите, что каждая из этих капель просто повисла на паутине.



### Искусственные иллюзии

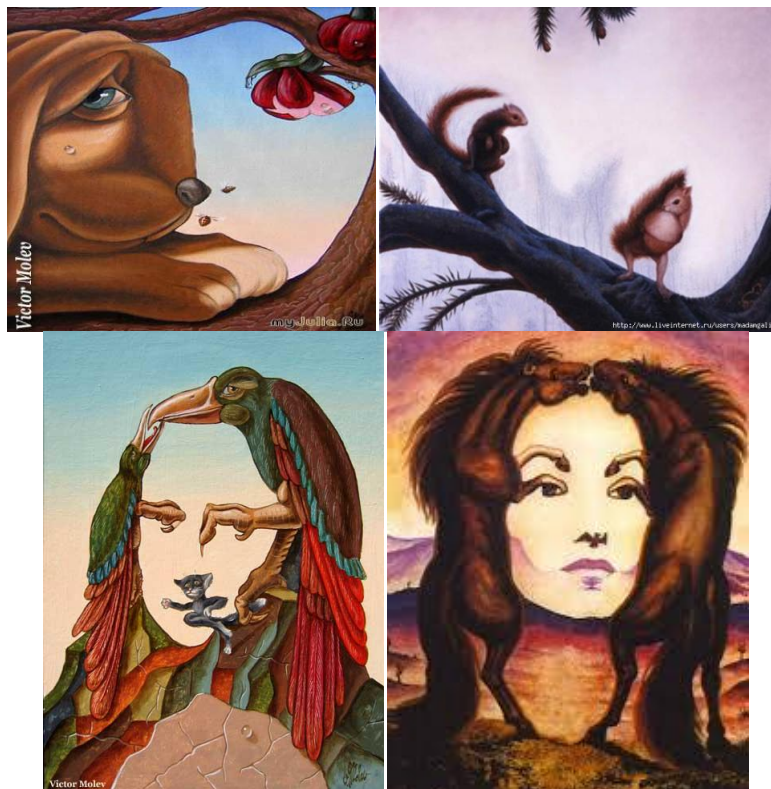
*Искусственные иллюзии* — иллюзии, умышленно создаваемые человеком, который при этом понимает, что создает иллюзию. Иллюзия, правдоподобное и значимое искаженное восприятие и мышление действительности, неизбежно присуща человеческому существу: человек создает иллюзии и руководствуется ими. Искусственные иллюзии - это ничто иное, как фокус, трюк, уловка.

#### **Двойственные изображения**

Двойственные изображения - это изображения, в которых человек выделяет для себя либо фон, либо фигуру в зависимости от его восприятия картинки. Выделенный предмет (фигура) становится объектом восприятия, а все, что его окружает, отходит к фону восприятия. Двойственные – это такие картины, на которых можно увидеть не один предмет, а несколько.

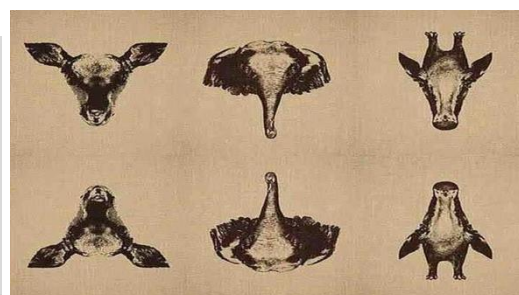




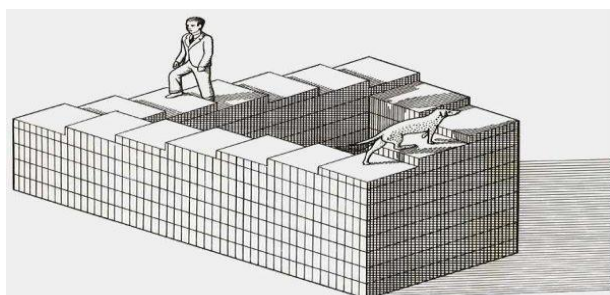
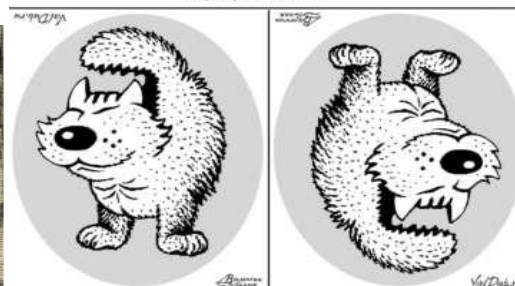


### Изображения – перевёртыши

Как ни крути, как не переворачивай изображения-перевертыши, а картинки местами не меняются.



Перевёртыш "Кот и пёс"

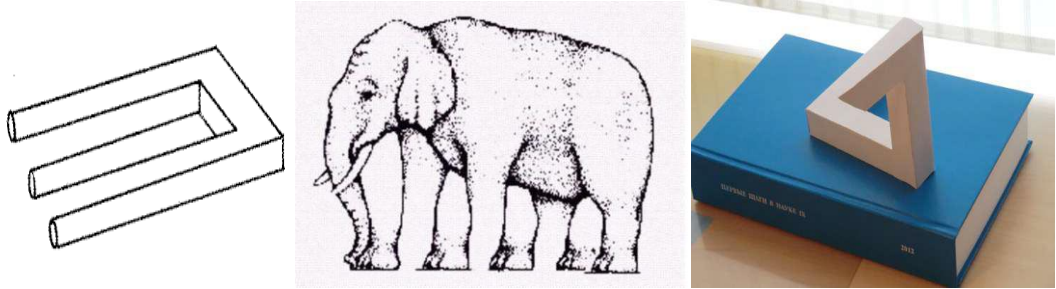


### Невозможные фигуры и объекты

Существует огромный класс так называемых "невозможных фигур", ошибочно или умышленно нарисованных с ошибками, в результате чего возникают забавные визуальные эффекты. *Невозможная фигура* — один из видов оптических иллюзий, фигура, кажущаяся на первый взгляд проекцией обычного трёх-

мерного объекта, при внимательном рассмотрении которой становятся видны противоречивые соединения элементов фигуры. Создаётся иллюзия невозможности существования такой фигуры в трёхмерном пространстве. Ни одну из невозможных фигур нельзя создать

Невозможная лестница Пенроуза. Представляет собой такую конструкцию лестницы, при которой в случае движения по ней в одном направлении человек будет бесконечно подниматься, а при движении в обратном — постоянно спускаться. При этом после завершения визуального маршрута человек окажется в той же точке, с которой начал своё передвижение. Лестница сконструирована таким образом, что существование её в реальном мире кажется невозможным.



### Смешанные иллюзии

Включает в себя известные иллюзионные картинки, различные модели, и естественно этот “обман” создается человеком. Они связаны с тем, что при разной фокусировке взгляда поверхность выглядит то выпуклой, то вогнутой. Ярким примером смешанной оптической иллюзии являются потрясающие рисунки на асфальте, которые под определенным углом просмотра смотрятся очень эффектно! К смешанным иллюзиям также относятся 3D фотографии. Все предметы мы привыкли видеть объемными, так как живем в трехмерном мире. В связи с этим, когда мы видим обычную плоскую фотографию, наш мозг пытается объяснить ее как объемную.



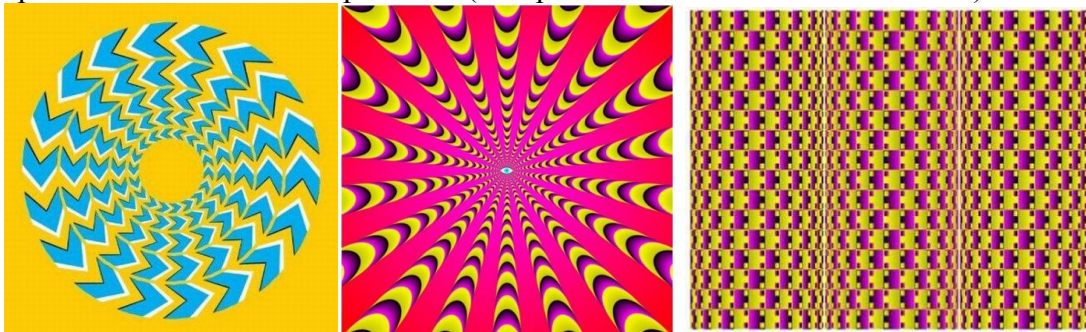


### Движущиеся иллюзии

Иллюзия движения, основанная на работах **Акиоши Китаока** — профессора психологии в университете (Ritsumeikan) в Токио, всемирноизвестного своими многочисленными иллюзиями движения.

Неподвижное изображение кажется движущимся.

Одно и то же изображение может изображать вращающийся объект по часовой, против часовой или попеременно (совершать колебательные движения).



#### **4. Почему возникают оптические иллюзии?**

Почему же возникают оптические обманы?

Зрительный аппарат человека - сложная система, обладающая определенными возможностями. С оптическими иллюзиями мы часто встречаемся в повседневной жизни.

Во-первых, это естественные оптические иллюзии, миражи. Часто возникают световые обманы относительно цвета солнца на восходе и закате или иллюзии величины небесных светил у горизонта.

Многие иллюзии объясняются строением глаза человека и его ограниченными возможностями. Так много дорожных аварий происходит в сумерках на перекрестках, где висят светофоры, когда перестраивается работа зрительного аппарата, или ночью, когда водители принимают свет светофора за свет обычного фонаря.

Подобрав правильный рисунок на обоях, мы можем зрительно расширить небольшую комнату. Выбрав нужную расцветку ткани, можно скрыть недостатки своей фигуры. Хотя зрительная иллюзия - это не всегда игра света и тени или естественное восприятие данного объекта.

Существует много специально выдуманных оптических головоломок, создающих потрясающие эффекты!

#### **5. Как возникают оптические иллюзии?**

Основные причины возникновения оптических иллюзий:

- 1) В мозг приходит неправильная информация, из-за ошибочного восприятия глазами света от предмета.
  - 2) Нарушения работы нервов во время передачи информации.
  - 3) Мозг неправильно анализирует информацию.
- Т.е. иллюзии это следствие неверной, специфической работы нашего организма.

#### **Практическая часть.**

Изучив виды оптических иллюзий и причины их возникновения, пришло время научиться управлять иллюзиями.

#### Иллюзия в фотографиях

Даже самые закоренелые скептики верят тому, что говорят им их чувства, но чувства легко обмануть. Это не фотошоп, все реально.

Все предметы мы привыкли видеть объемными, так как живем в трехмерном мире. В связи с этим, когда мы видим обычную плоскую фотографию, наш мозг пытается объ-



яснить ее как объемную. По своему устройству камера фотоаппарата напоминает большой глаз. При этом то, что фиксируется на стекле камеры, зависит от расстояния между снимаемыми предметами и объективом. Фотоаппарат оставляет на снимке то, что смог бы увидеть наш один глаз, если бы он был на месте объектива.

Я поэкспериментировала с фотографиями и получили невероятные снимки (приложение)

### Заключение

Большая часть окружающей нас информации приходит в наш мозг через глаза. Зная особенности зрения, человек может анализировать получаемую картинку, понимать, когда глаза его обманывают, а когда изображение полностью реально.

Подобные знания могут существенно облегчить жизнь для нас, избавив от неприятностей, связанных со зрительскими обманами. Помогут лучше понимать некоторые природные явления, устройства некоторых предметов.

Всегда ли мы можем доверять нашему зрению? Оказывается, нет! Иллюзии очень интересный объект для изучения. Это очень завораживающие изображения, которые заставляют задуматься о том, как они устроены.

Учёные придумали и построили много обманчивых картинок, наглядно демонстрирующих, ограничение возможностей наших глаз.

Оптические иллюзии создают богатые возможности для художников, фотографов, модельеров. Однако, инженерам и математикам приходится быть осторожными с чертежами и подкреплять очевидное точными расчётами.

### Список литературы

Интернет ресурсы

[https://psychology\\_pedagogy.academic.ru/4657/Геометрическая\\_иллюзия](https://psychology_pedagogy.academic.ru/4657/Геометрическая_иллюзия)

<https://vocabulary.ru/termin/optiko-geometricheskie-illyuzii.html>

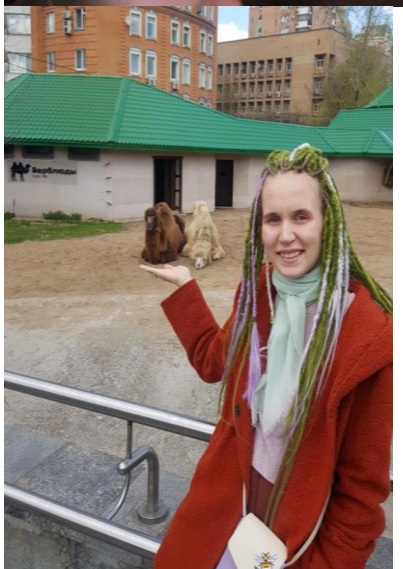
[https://ru.wikipedia.org/wiki/Оптическая\\_иллюзия](https://ru.wikipedia.org/wiki/Оптическая_иллюзия)

<http://www.2004/6/ochevidnoe.shtml> - Иллюзии зрительного восприятия.

<http://www.book/gregory.htm> - Л. Р. Грегори «Разумный глаз».

### Приложение





## Оглавление

Глава I. Методические материалы .....	3
<i>Уварова Н.Н., учитель математики МБОУ «Тавреньгская СШ». Внеклассное мероприятия «Учимся грамотно считать деньги» для обучающихся 10 -11 классов .....</i>	3
<i>Молева Е.Н., учитель МБОУ «Коношская СШ имени Н.П. Лавёрова». Открытый урок для обучающихся 9 класса по теме "Развитие функциональной грамотности при решении практических задач- расчёт стоимости ремонта квартиры" .....</i>	4
<i>Пономарева Е.В., учитель математики МБОУ «Коношская СШ имени Н.П. Лавёрова». Открытый урок для обучающихся 10-11 классов «Применение электронных таблиц к решению задач экономического характера» .....</i>	10
<i>Тухватчина Н.М. учитель математики МБОУ «Подюжская СШ им. В.А. Абрамова». Доклад «Формирование математической грамотности посредством заданий Российской электронной школы. Трудности, с которыми я встретилась и пути их преодоления» .....</i>	13
<i>Подольская Е.В., учитель математики МБОУ «Коношская СШ имени Н.П. Лавёрова». Доклад "Развитие функциональной грамотности на уроках математики через практико - ориентированные задачи" .....</i>	16
<i>Притыкина О . Н., учитель математики МБОУ «Коношская СШ имени Н.П. Лавёрова». Доклад "Работа на электронной образовательной платформе РЭШ для оценки функциональной грамотности обучающихся" .....</i>	19
<i>Чеченина Е.А., учитель информатики МБОУ «Тавреньгская СШ». Доклад «Формирование математической грамотности посредством заданий Российской электронной школы» .....</i>	21
Глава II. Проекты .....	25
<i>Тухватчина Евгения, ученица 7 «Б» класса МБОУ «Подюжская средняя школа имени В.А.Абрамова». Проект Компьютерная игра «Увлекательный счёт», направление "Математика и информатика. Научный руководитель: Мосякина Марина Александровна, учитель информатики МБОУ «Подюжская средняя школа имени В.А.Абрамова» .....</i>	26
<i>Калинина Екатерина, обучающаяся 5 класса МБОУ «Тавреньгская СШ». Проект «Расчет стоимости материала для установки деревянного забора вокруг школы». Руководитель проекта: Уварова Наталья Николаевна, учитель математики, МБОУ «Тавреньгская СШ» .....</i>	29
<i>Притыкин Данил, обучающийся 6Д класса МБОУ «Коношская СШ имени Н.П.Лавёрова». Проект «Возникновение чисел». Руководитель проекта: Молева Елена Николаевна, учитель математики, МБОУ «Коношская СШ имени Н.П.Лавёрова» .....</i>	35
<i>Талалай Татьяна, обучающаяся 8 класса МБОУ «Коношеозерская СШ им.В.А.Корытова». Проект «Геометрия вокруг нас». Руководитель проекта: Райкова Татьяна Васильевна, учитель математики и информатики МБОУ «Коношеозерская СШ им.В.А.Корытова». .....</i>	39
<i>Рудаков Артем, обучающийся 6Е класса МБОУ «Коношская СШ имени Н.П.Лавёрова». Проект «Шкалы». Руководитель проекта: Пономарева Елена Васильевна, учитель математики, МБОУ «Коношская СШ имени Н.П.Лавёрова» .....</i>	46
<i>Ветошкина Эвелина, обучающаяся 6А класса МБОУ «Коношская СШ имени Н.П.Лавёрова». Проект «Математические лайфхаки». Руководитель проекта: Свинчаткина Наталья Дмитриевна, учитель математики, МБОУ «Коношская СШ имени Н.П.Лавёрова» .....</i>	51
<i>Носков Павел, обучающийся 6Д класса МБОУ «Коношская СШ имени Н.П.Лавёрова». Проект «Старинные числа и системы счисления». Руководитель проекта: Молева</i>	



<i>Елена Николаевна, учитель математики, МБОУ «Коношская СШ имени Н.П.Лавёрова»</i> .....	59
<i>Закатов Леонид, обучающийся 5 класса МБОУ «Коношская СШ имени Н.П.Лавёрова». Проект «Различные способы умножения». Руководитель проекта: Подольская Елена Васильевна, учитель математики, МБОУ «Коношская СШ имени Н.П.Лавёрова»</i> .....	65
<i>Вершинина Надежда, обучающаяся 8 класса МБОУ «Коношеозерская СШ им.В.А.Корытова». Проект «Оптические иллюзии». Руководитель проекта: Райкова Татьяна Васильевна, учитель математики и информатики МБОУ «Коношеозерская СШ им.В.А.Корытова»</i> .....	71