**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение**

**«Основная общеобразовательная Курская школа»**

**ПРОЕКТ**

**«Календарь и математика»**

Выполнил:

Кордияк Константин Александрович**,** 9 класс.

Руководитель:

Ибрагимова Татьяна Николаевна, учитель математики

**С. Лапыгино**

**2019**

**Оглавление**

 Стр.

1. Паспорт проекта ……………………………………………………………………3-5
2. Актуальность проекта………………………………………………………………6-7
3. Основная часть

 Теоретическая часть. Из истории создания календарей……………………………8-10

 Практическая часть. Математические закономерности в календаре

 а). Исследование «Треугольники в календаре» …………………………..11-15

 б) Исследование «Четырехугольники в календаре» ……………………..15-17.

 в) Занимательные закономерности в календаре ………………………….18

1. Заключение.…………………….…………………………………………………..19
2. Библиографический список.………………………...…………………………….20

**Паспорт проекта**

**Тема проекта**: **Календарь и математика**

**Актуальность.** Я выбрал эту тему, во-первых, потому что в наше время нет человека, который не знал бы, что такое календарь. К его услугам мы прибегаем ежедневно. Календарь стал привычным и необходимым для нас предметом. Мы настолько привыкли пользоваться календарем, что даже не можем себе представить современное общество без упорядоченного счета времени. Во-вторых, двенадцать систематизированных определенным образом числовых таблиц интересны не только ученым, но и любителям математики. Так, многие сборники математических задач, задачи различных математических соревнований, конкурсов и олимпиад содержат задачи, связанные с календарем. Исходя из этого, у меня возник вопрос: «Какие особенности и закономерности присутствуют в календаре?».

 **Задачи проекта:**

1. Прочитать и проанализировать естественно научную и художественную литературу, которая описывает понятие «календарь». Научиться работать с литературой. Находить информацию в Интернете.
2. Расширить свой кругозор, получить новые знания и умения.
3. Изучить и систематизировать математические закономерности в календаре на уровне, понятном моим сверстникам
4. Обобщить и систематизировать информацию о понятии «календарь» для любителей математики в виде реферата.
5. Познакомить с собранной информацией сверстников, например во время «Недели точных наук».

**Источники информации**: естественно научная и художественная литература, ресурсы сети Интернет.

**Продукт** Реферат

**Социальная значимость** Календарь можно использовать не только по прямому назначению, но и на уроках математики и во внеклассной работе. Так, материалы закономерностей в календаре можно применять как нестандартные задачи на уроках геометрии при изучении темы «Прямоугольные треугольники», на уроках математики в теме «Сложение натуральных чисел», на уроках алгебры при изучении темы «Арифметическая прогрессия». Многие сведения можно использовать во внеклассной работе, например, проведя «Вечер математических фокусов, связанных с календарем». Знания, приобретенные в ходе работы над проектом, пригодятся для успешного решения олимпиадных задач по математике.

Руководитель проекта: Ибрагимова Татьяна Николаевна

Консультанты: родители

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Действия  | Ресурсы  | Сроки (контрольные точки) | Результат  | Отметка о выполнении |
| 1 | Изучение литературы по данной теме | Литература, интернет | 3.12-17.12 | Получил все необходимые сведения о календарях и их видах | выполнено |
| 2 | Обработка полученной информации. | Литература, интернет | 18.12-28.12 | Глава реферата «Из истории создания календаря. Виды календарей» | выполнено |
| 3 | Исследование задачи «Календарь и треугольники» | Календари2011-2019 годов | 14.01-21.01 | Вывод: если в календаре любого месяца соединить числа, отстоящие друг от друга на 10 единиц, то получится равнобедренный прямоугольный треугольник, за исключением случаев, где центры клеток с числами 10, 20 и 30 лежат на одной прямой | выполнено |
| 4 | Исследование задачи «Календарь и четырехугольники» | Календари2011-2019 годов | 24.01-31.01 | Доказал свойства для выделенных в календаре квадратов, состоящих из четырех чисел (2х2), из девяти чисел (3х3) и из шестнадцати чисел (4х4). | выполнено |
| 5 | Изучение занимательных закономерностей в календаре | Календари2011-2019 годов, интернет, литература | 1.02-10.02 | Глава реферата «Занимательные закономерности в календаре» | выполнено |
| 6 | Подготовка презентации | Компьютер, результаты исследований, собранный материал | 11.02-18.02 | Презентация | выполнено |
| 7 | Подбор олимпиадных задач, связанных с календарем | Интернет, литература | 20.02-28.02 | Глава реферата «Олимпиадные задачи, связанные с календарем» | выполнено |
| 8 | Подготовка реферата | Результаты исследований, собранный материал | 01.03-07.03 | Реферат | выполнено |
| 9 | Подготовка проектной папки | Компьютер, результаты исследований, собранный материал | 16.03– 30.03  | Проектная папка  | выполнено |
| 10 | Защита проекта |  | Март-апрель |  |  |

# АКТУАЛЬНОСТЬ

Мы так привыкли пользоваться календарем, что даже и не вполне отдаем себе отчет в том, как велика в нашей жизни и во всем нашем мышлении роль упорядоченного счета времени; между тем нетрудно видеть, что никакая культура невозможна без него.

 Н.И. Идельсон,

советский астроном-теоретик

В наше время нет человека, который не знал бы, что такое календарь. К его услугам мы прибегаем ежедневно. Календарь стал привычным и необходимым для нас предметом. Мы настолько привыкли пользоваться календарем, что даже не можем себе представить современное общество без упорядоченного счета времени.

Двенадцать систематизированных определенным образом числовых таблиц интересны не только ученым, но и любителям математики. Так, многие сборники математических задач, задачи различных математических соревнований, конкурсов и олимпиад содержат задачи, связанные с календарем.

На уроке геометрии учителем была предложена задача: **если соединить в календаре за 2018г. в январе месяце числа 10, 20 и 30, то получим равнобедренный прямоугольный треугольник. Докажите.**После решения задачи возникло желание дальнейшего исследования данной задачи. Перед нами встали вопросы **(проблема)**, на которые предстоит ответить:

* Получим ли равнобедренный прямоугольный треугольник, если соединить числа 10, 20, и 30 в январях любого года?
* Каков будет результат, если соединим числа 10, 20 и 30 во всех месяцах одного года?
* Есть ли еще задачи по теме «Календари»?

Поэтому **предметом исследования** стали табель–календари различных лет.

**Гипотеза** исследования связана с предположением, что, изучив особенности табель–календарей, можно исследовать немало задач, которые украсят уроки математики, и их можно применять и во внеклассной работе

Исходя из этого, возникает вопрос: «Какие особенности и закономерности присутствуют в календаре?».

**Цель работы:** изучить и систематизировать математические закономерности в календаре на уровне, понятном моим сверстникам

**Задачи:**

Прочитать и проанализировать естественнонаучную и художественную литературу, которая описывает понятие «календарь». Научиться работать с литературой. Находить информацию в Интернете.

* Расширить свой кругозор, получить новые знания и умения.
* Провести исследование «треугольники в календаре»;
* Провести исследование «четырехугольники в календаре»
* Обобщить и систематизировать информацию о понятии «календарь» для любителей математики в виде реферата.

## ИЗ ИСТОРИИ СОЗДАНИЯ КАЛЕНДАРЕЙ

История календаря и сам календарь произошел из далекой древности. Более того, невозможно утверждать, что создание календаря принадлежит какому-либо одному народу. Дело в том, что многие народы и даже эпохи вложили свои знания в то, что сегодня мы называем календарем.

**Календарь** – система счисления длительных промежутков времени, основанная на периодичности таких явлений природы, как смена дня и ночи, смен фаз Луны, смена времени года. [6]

Слово «календарь» происходит от латинского calendae – в Древнем Риме так назывались первые дни каждого месяца (календы). В свою очередь это существительное происходит от архаичного глагола caleo – «провозглашать», «созывать». Это связано с тем, что в Риме начало месяца всегда торжественно провозглашалось особыми жрецами. Затем возникло слово calendarium, что означает «долговая книжка». В Древнем Риме должники платили проценты впервые дни месяца, то есть календы. В современном значении календарь - это способ деления года на удобные периодические интервалы времени, основанный на периодичности видимых движений небесных тел. Основными задачами календаря являются фиксация и изменение интервалов времени. Создать точный календарь можно при условии, что год будет состоять из целого числа суток. Следовательно, составление точного календаря невозможно! Существуют попытки составления точного и удобного календаря, поэтому и видов календарей несколько, например:

* Лунный календарь;
* Солнечный календарь;
* Солнечно – лунный календарь;
* Юлианский календарь («старый стиль»);
* Григорианский календарь («новый стиль») и др.

Так, в основе Лунного календаря положен лунный месяц, продолжительностью 29 или 30 суток. Продолжительность солнечного года не принимается во внимание. Длина года в лунном календаре составляет 354 суток. Лунным календарем до нашего времени пользуется большинство мусульманских стран. А чтобы поставить в соответствие с солнечным календарем ведение сельскохозяйственных работ и общественную жизнь, к короткому году лунного календаря время от времени стали прибавлять тринадцатый месяц. При этом часто возникала путаница.

Солнечно-лунный календарь был создан еще в Древнем Египте. В нем было 12 месяцев по 30 суток и в конце года добавлялось еще 5 суток. Позже Эвергет предложил один раз в 4 года добавлять одни 366-е сутки. В настоящее время этот календарь используется в Эфиопии.

Также, существуют календари «нового стиля» и «старого стиля». Такими календарями являются Григорианский календарь и Юлианский календарь.

Юлий Цезарь постановил считать одни годы по 365 суток, другие по 366 суток, чередуя их: три коротких, четвёртый длинный. Все нечётные месяца имели по 31 дню, чётные по 30 дней, кроме февраля, который имел 29 дней, а 30 только в високосные года. Продолжительность года в таком календаре была 365 суток и 6 часов. Этот календарь назывался Юлианским календарём.

Но этот календарь превышал астрономический год на 11 минут и 14 секунд. К 325 году превышение стало уже 3 суток. Тогда было решено создать новую реформу календаря. Инициатором реформы был римский папа Григорий 13, а разработал её итальянский врач, математик и астроном Алиозий Лилио. В таком календаре сдвинули числа на 10 дней, оставив чередование простых и високосных лет. Если год оканчивается 2 нулями, а число его сотен не делится на 4, то этот год простой, а не високосный. Этот календарь называют Григорианским. Жители России, Европы, США и многие другие используют Григорианский календарь.

Было много попыток по реформе календаря с изменением длительности недель и месяцев, при которых в каждом месяце было бы одинаковое количество недель, но по разным причинам они были не приняты.

На сегодняшний день календарь является одним из наиболее востребованных видов полиграфической продукции. Современные технологии позволяют печатать календари любых размеров, цветов и форматов. На современном рынке полиграфической продукции календари представлены множеством типов, видов и вариантов.

Если под календарем подразумевать печатное издание в виде таблицы (табель-календарь), где содержится перечень чисел, дней недели, месяцев (реже годов), то выделяют следующие виды календарей: [7]

**Отрывной календарь** – карманный или настенный календарь-книжка с отрывными листами, где на одном листе располагается информация по данному дню (реже – неделя или месяц). Нередко используется как настенный календарь.

**Перекидной календарь** – настольный или настенный календарь-книжка, у которого по прошествии указанного периода (дня, недели или месяца) перекидываются страницы (например, на «пружине»). К началу XXI века набрал большую популярность, чем отрывной.

**Табель-календарь** – календарь в виде таблицы, может быть как карманным, так и настенным или настольным.

**Карманный календарь** – малоформатный печатный календарь такого размера, чтобы его можно было положить в карман (то есть не большой почтовой открытки). Выпускается в виде таблицы (один плотный лист) или книжки (отрывной карманный календарь).

**Календарь-ежедневник** – справочное издание в виде книжки среднего формата в плотной обложке, содержащее, помимо собственно календарных страниц, много другой полезной информации, которая может понадобиться в любое время. Например: календарь на несколько лет вперед, адресные страницы, телефонные коды городов и стран, таблица государственных праздников своей страны и зарубежных стран, календарная страница планирования отпусков, таблица зон времени, единицы исчисления, валюты стран мира, карты мира и многое другое. Является незаменимой принадлежностью и составляющей любого планирования рабочего времени и фиксации всей необходимой полезной информации. Отвечает всем требованиям своего предназначения на каждый день: удобен в работе, в поездке, при использовании на весу, в условиях ограниченного времени, на улице, в машине и т.д.

В современном мире люди активно используют **электронный календарь**, который мы с вами встречаем в своем телефоне, планшете, персональном компьютере.

**Ве́чный календа́рь** — календарь на широкий диапазон лет, предназначенный для определения дня недели. Многие из вечных календарей фактически создают сетку календаря на выбранный месяц выбранного года.

.Вечные календари в основном представляют собой таблицы.

##### Календарь  с 1901 по 2096 год

Для того, чтобы узнать день недели конкретного дня, требуется:

1. Найти в первой таблице цифру, соответствующую указанному году и месяцу;
2. Сложить эту цифру с номером дня;
3. Найти во второй таблице получившееся число и посмотреть, какому дню недели оно соответствует.
* Пример: требуется определить, каким днём недели было 23 февраля 2007 года.
1. Цифра, соответствующая [февралю](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B5%D0%B2%D1%80%D0%B0%D0%BB%D1%8C) (**ф**) 2007 в таблице 1, равна **3**.
2. 23+3=**26**.
3. Числу 26 в таблице 2 соответствует **пятница** — это и есть искомый день недели.



**МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ В КАЛЕНДАРЕ**

***ИССЛЕДОВАНИЕ «ТРЕУГОЛЬНИКИ В КАЛЕНДАРЕ»***

**Задача.** Если в календаре 2018 года соединить числа 10, 20 и 30 января, то получится равнобедренный прямоугольный треугольник.

|  |
| --- |
| **Январь 2018** |
| П | 1 | 8 | 15 | 22 | 29 |
| В | 2 | 9 | 16 | 23 | 30 |
| С | 3 | 10 | 17 | 24 | 31 |
| Ч | 4 | 11 | 18 | 25 |  |
| П | 5 | 12 | 19 | 26 |  |
| С | 6 | 13 | 20 | 27 |  |
| В | 7 | 14 | 21 | 28 |  |

Решение.

Для удобства решения задачи, используем календарь, в котором числа запишем на клетчатой бумаге.

Из построения чертежа очевидно, что треугольники с вершинами в числах 30 – 9 – 10 и 10 – 13 – 20 – прямоугольные, с прямыми углами в вершинах с числами 9 и 13 соответственно. Из чертежа ясно, что стороны 9 – 30 и 10 – 13 равны; аналогично равны стороны 9 – 10 и 13 – 20. Отсюда, треугольники 30 – 9 – 10 и 10 – 13 – 20 равны по двум катетам. Из равенства треугольников следует равенство соответствующих их сторон 10 – 30 и 10 – 20.

Так как сумма углов в треугольнике равна 180˚, получаем, что сумма острых углов в треугольнике с вершинами в числах 9 – 10 – 30 равна 90˚. Следовательно, сумма углов, дополняющих угол 10 до развернутого угла, равна сумме острых углов треугольника 9 – 10 – 30. Значит, угол 10 тоже равен 90˚. Итак, треугольник с вершинами в числах 10 – 20 – 30 является равнобедренным и прямоугольным.

Итак, данную задачу можно переформулировать в утверждение: *в календаре 2018 года при соединении чисел 10, 20 и 30 января получается равнобедренный прямоугольный треугольник.*

**Гипотеза 1**. Попробуем расширить утверждение:если в календаре любого года соединить числа 10, 20 и 30 января, то получится равнобедренный прямоугольный треугольник.

Расположение чисел 10, 20 и 30 в январе будет зависеть от того, каким днем недели будет 1 января.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Январь 2011** |  | **Январь 2012** |  | **Январь 2013** |
| П |  | 3 | 10 | 17 | 24 | 31 |  | 2 | 9 | 16 | 23 | 30 |  | 7 | 14 | 21 | 28 |
| В |  | 4 | 11 | 18 | 25 |  |  | 3 | 10 | 17 | 24 | 31 | 1 | 8 | 15 | 22 | 29 |
| С |  | 5 | 12 | 19 | 26 |  |  | 4 | 11 | 18 | 25 |  | 2 | 9 | 16 | 23 | 30 |
| Ч |  | 6 | 13 | 20 | 27 |  |  | 5 | 12 | 19 | 26 |  | 3 | 10 | 17 | 24 | 31 |
| П |  | 7 | 14 | 21 | 28 |  |  | 6 | 13 | 20 | 27 |  | 4 | 11 | 18 | 25 |  |
| С | 1 | 8 | 15 | 22 | 29 |  |  | 7 | 14 | 21 | 28 |  | 5 | 12 | 19 | 26 |  |
| В | 2 | 9 | 16 | 23 | 30 |  | 1 | 8 | 15 | 22 | 29 |  | 6 | 13 | 20 | 27 |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Январь 2014** |  |  **Январь 2015** |  |  **Январь 2016** |
| П |  | 6 | 13 | 20 | 27 | П |  | 5 | 12 | 19 | 26 | П |  | 4 | 11 | 18 | 25 |
| В |  | 7 | 14 | 21 | 28 | В |  | 6 | 13 | 20 | 27 | В |  | 5 | 12 | 19 | 26 |
| С | 1 | 8 | 15 | 22 | 29 | С |  | 7 | 14 | 21 | 28 | С |  | 6 | 13 | 20 | 27 |
| Ч | 2 | 9 | 16 | 23 | 30 | Ч | 1 | 8 | 15 | 22 | 29 | Ч |  | 7 | 14 | 21 | 28 |
| П | 3 | 10 | 17 | 24 | 31 | П | 2 | 9 | 16 | 23 | 30 | П | 1 | 8 | 15 | 22 | 29 |
| С | 4 | 11 | 18 | 25 |  | С | 3 | 10 | 17 | 24 | 31 | С | 2 | 9 | 16 | 23 | 30 |
| В | 5 | 12 | 19 | 26 |  | В | 4 | 11 | 18 | 25 |  | В | 3 | 10 | 17 | 24 | 31 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Январь 2017** |  | **Январь 2018** |  | **Январь 2019** |
| П |  | 2 | 9 | 16 | 23 | 30 | П | 1 | 8 | 15 | 22 | 29 | П |  | 7 | 14 | 22 | 29 |
| В |  | 3 | 10 | 17 | 24 | 31 | В | 2 | 9 | 16 | 23 | 30 | В | 1 | 8 | 15 | 23 | 30 |
| С |  | 4 | 11 | 18 | 25 |  | С | 3 | 10 | 17 | 24 | 31 | С | 2 | 9 | 16 | 24 | 31 |
| Ч |  | 5 | 12 | 19 | 26 |  | Ч | 4 | 11 | 18 | 25 |  | Ч | 3 | 10 | 17 | 25 |  |
| П |  | 6 | 13 | 20 | 27 |  | П | 5 | 12 | 19 | 26 |  | П | 4 | 11 | 18 | 26 |  |
| С |  | 7 | 14 | 21 | 28 |  | С | 6 | 13 | 20 | 27 |  | С | 5 | 12 | 19 | 27 |  |
| В | 1 | 8 | 15 | 22 | 29 |  | В | 7 | 14 | 21 | 28 |  | В | 6 | 13 | 20 | 28 |  |

Анализируя рисунки, мы видим, что существует различные варианты расположения дат в январском календаре. При этом существует всего три существенно различных ситуаций расположения чисел 10, 20 и 30. Остальные получаются из первых двух, горизонтальными сдвигами треугольника.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Январь 2011** |  | **Январь 2012** |  |  **Январь 2015** |
| П |  | 3 | 10 | 17 | 24 | 31 |  | 2 | 9 | 16 | 23 | 30 | П |  | 5 | 12 | 19 | 26 |
| В |  | 4 | 11 | 18 | 25 |  |  | 3 | 10 | 17 | 24 | 31 | В |  | 6 | 13 | 20 | 27 |
| С |  | 5 | 12 | 19 | 26 |  |  | 4 | 11 | 18 | 25 |  | С |  | 7 | 14 | 21 | 28 |
| Ч |  | 6 | 13 | 20 | 27 |  |  | 5 | 12 | 19 | 26 |  | Ч | 1 | 8 | 15 | 22 | 29 |
| П |  | 7 | 14 | 21 | 28 |  |  | 6 | 13 | 20 | 27 |  | П | 2 | 9 | 16 | 23 | 30 |
| С | 1 | 8 | 15 | 22 | 29 |  |  | 7 | 14 | 21 | 28 |  | С | 3 | 10 | 17 | 24 | 31 |
| В | 2 | 9 | 16 | 23 | 30 |  | 1 | 8 | 15 | 22 | 29 |  | В | 4 | 11 | 18 | 25 |  |

Для первого случая доказательство, что полученный треугольник – равнобедренный и прямоугольный, приведено в задаче. Рассуждения для второго случая будут аналогичными.

**Вывод.** Календари обладают следующей особенностью: если в календаре любого года соединить числа соответствующие 10, 20 и 30 января, то получится равнобедренный прямоугольный треугольник, за исключением случаев, где центры клеток с числами 10, 20 и 30 лежат на одной прямой.

**Гипотеза 2**. Попробуем расширить утверждение:если в календаре соединить числа 10, 20 и 30 любого месяца, то получится равнобедренный прямоугольный треугольник или отрезок.

Проверим это утверждение на календаре 2018 года.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Январь 2018** |  | **Март 2018** |  | **Апрель 2018** |
| **П** | 1 | 8 | 15 | 22 | 29 | **П** |  | 5 | 12 | 19 | 26 | **П** |  | 2 | 9 | 16 | 23 | 30 |
| **В** | 2 | 9 | 16 | 23 | 30 | **В** |  | 6 | 13 | 20 | 27 | **В** |  | 3 | 10 | 17 | 24 |  |
| **С** | 3 | 10 | 17 | 24 | 31 | **С** |  | 7 | 14 | 21 | 28 | **С** |  | 4 | 11 | 18 | 25 |  |
| **Ч** | 4 | 11 | 18 | 25 |  | **Ч** | 1 | 8 | 15 | 22 | 29 | **Ч** |  | 5 | 12 | 19 | 26 |  |
| **П** | 5 | 12 | 19 | 26 |  | **П** | 2 | 9 | 16 | 23 | 30 | **П** |  | 6 | 13 | 20 | 27 |  |
| **С** | 6 | 13 | 20 | 27 |  | **С** | 3 | 10 | 17 | 24 | 31 | **С** |  | 7 | 14 | 21 | 28 |  |
| **В** | 7 | 14 | 21 | 28 |  | **В** | 4 | 11 | 18 | 25 |  | **В** | 1 | 8 | 15 | 22 | 29 |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Май 2018** |  | **Июнь 2018** |  | **Июль 2018** |
| **П** |  | 7 | 14 | 21 | 28 | **П** |  | 4 | 11 | 18 | 25 | **П** |  | 2 | 9 | 16 | 23 | 30 |
| **В** | 1 | 8 | 15 | 22 | 29 | **В** |  | 5 | 12 | 19 | 26 | **В** |  | 3 | 10 | 17 | 24 | 31 |
| **С** | 2 | 9 | 16 | 23 | 30 | **С** |  | 6 | 13 | 20 | 27 | **С** |  | 4 | 11 | 18 | 25 |  |
| **Ч** | 3 | 10 | 17 | 24 | 31 | **Ч** |  | 7 | 14 | 21 | 28 | **Ч** |  | 5 | 12 | 19 | 26 |  |
| **П** | 4 | 11 | 18 | 25 |  | **П** | 1 | 8 | 15 | 22 | 29 | **П** |  | 6 | 13 | 20 | 27 |  |
| **С** | 5 | 12 | 19 | 26 |  | **С** | 2 | 9 | 16 | 23 | 30 | **С** |  | 7 | 14 | 21 | 28 |  |
| **В** | 6 | 13 | 20 | 27 |  | **В** | 3 | 10 | 17 | 24 |  | **В** | 1 | 8 | 15 | 22 | 29 |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Август 2018** |  | **Сентябрь 2018** |  | **Октябрь 2018** |
| **П** |  | 6 | 13 | 20 | 27 | **П** |  | 3 | 10 | 17 | 24 | **П** | 1 | 8 | 15 | 22 | 29 |
| **В** |  | 7 | 14 | 21 | 28 | **В** |  | 4 | 11 | 18 | 25 | **В** | 2 | 9 | 16 | 23 | 30 |
| **С** | 1 | 8 | 15 | 22 | 29 | **С** |  | 5 | 12 | 19 | 26 | **С** | 3 | 10 | 17 | 24 | 31 |
| **Ч** | 2 | 9 | 16 | 23 | 30 | **Ч** |  | 6 | 13 | 20 | 27 | **Ч** | 4 | 11 | 18 | 25 |  |
| **П** | 3 | 10 | 17 | 24 | 31 | **П** |  | 7 | 14 | 21 | 28 | **П** | 5 | 12 | 19 | 26 |  |
| **С** | 4 | 11 | 18 | 25 |  | **С** | 1 | 8 | 15 | 22 | 29 | **С** | 6 | 13 | 20 | 27 |  |
| **В** | 5 | 12 | 19 | 26 |  | **В** | 2 | 9 | 16 | 23 | 30 | **В** | 7 | 14 | 21 | 28 |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Ноябрь 2018** |  | **Декабрь 2018** |
| **П** |  | 5 | 12 | 19 | 26 | **П** |  | 3 | 10 | 17 | 24 | 31 |
| **В** |  | 6 | 13 | 20 | 27 | **В** |  | 4 | 11 | 18 | 25 |  |
| **С** |  | 7 | 14 | 21 | 28 | **С** |  | 5 | 12 | 19 | 26 |  |
| **Ч** | 1 | 8 | 15 | 22 | 29 | **Ч** |  | 6 | 13 | 20 | 27 |  |
| **П** | 2 | 9 | 16 | 23 | 30 | **П** |  | 7 | 14 | 21 | 28 |  |
| **С** | 3 | 10 | 17 | 24 |  | **С** | 1 | 8 | 15 | 22 | 29 |  |
| **В** | 4 | 11 | 18 | 25 |  | **В** | 2 | 9 | 16 | 23 | 30 |  |

Получим тоже три различных ситуации расположения чисел 10, 20 и 30 в году.

**Вывод.** Календари обладают следующей особенностью: если в календаре соединить числа 10, 20 и 30 любого месяца, то получится равнобедренный прямоугольный треугольник, за исключением случаев, где центры клеток с числами 10, 20 и 30 лежат на одной прямой

 Заметим, что первая ситуация получается, если первое число месяца приходится на воскресенье, понедельник и вторник. Вторая ситуация получается, если первое число месяца приходится на среду, четверг и пятницу. Если первое число приходится на субботу, то получаем, что числа 10, 20 и 30 лежат на одной прямой.

**Гипотеза 3**. Попробуем расширить утверждение:если в календаре в любом месяце соединить числа, отстоящие друг от друга на 10 единиц, то получится равнобедренный прямоугольный треугольник или отрезок.

Проверим это утверждение на календаре 2018 года.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Январь 2018** |  | **Январь 2018** |  | **Январь 2018** |
| **П** | 1 | 8 | 15 | 22 | 29 | **П** | 1 | 8 | 15 | 22 | 29 | **П** | 1 | 8 | 15 | 22 | 29 |
| **В** | 2 | 9 | 16 | 23 | 30 | **В** | 2 | 9 | 16 | 23 | 30 | **В** | 2 | 9 | 16 | 23 | 30 |
| **С** | 3 | 10 | 17 | 24 | 31 | **С** | 3 | 10 | 17 | 24 | 31 | **С** | 3 | 10 | 17 | 24 | 31 |
| **Ч** | 4 | 11 | 18 | 25 |  | **Ч** | 4 | 11 | 18 | 25 |  | **Ч** | 4 | 11 | 18 | 25 |  |
| **П** | 5 | 12 | 19 | 26 |  | **П** | 5 | 12 | 19 | 26 |  | **П** | 5 | 12 | 19 | 26 |  |
| **С** | 6 | 13 | 20 | 27 |  | **С** | 6 | 13 | 20 | 27 |  | **С** | 6 | 13 | 20 | 27 |  |
| **В** | 7 | 14 | 21 | 28 |  | **В** | 7 | 14 | 21 | 28 |  | **В** | 7 | 14 | 21 | 28 |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Январь 2018** |  | **Январь 2018** |  | **Январь 2018** |
| **П** | 1 | 8 | 15 | 22 | 29 | **П** | 1 | 8 | 15 | 22 | 29 | **П** | 1 | 8 | 15 | 22 | 29 |
| **В** | 2 | 9 | 16 | 23 | 30 | **В** | 2 | 9 | 16 | 23 | 30 | **В** | 2 | 9 | 16 | 23 | 30 |
| **С** | 3 | 10 | 17 | 24 | 31 | **С** | 3 | 10 | 17 | 24 | 31 | **С** | 3 | 10 | 17 | 24 | 31 |
| **Ч** | 4 | 11 | 18 | 25 |  | **Ч** | 4 | 11 | 18 | 25 |  | **Ч** | 4 | 11 | 18 | 25 |  |
| **П** | 5 | 12 | 19 | 26 |  | **П** | 5 | 12 | 19 | 26 |  | **П** | 5 | 12 | 19 | 26 |  |
| **С** | 6 | 13 | 20 | 27 |  | **С** | 6 | 13 | 20 | 27 |  | **С** | 6 | 13 | 20 | 27 |  |
| **В** | 7 | 14 | 21 | 28 |  | **В** | 7 | 14 | 21 | 28 |  | **В** | 7 | 14 | 21 | 28 |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Январь 2018** |  | **Январь 2018** |  | **Январь 2018** |
| **П** | 1 | 8 | 15 | 22 | 29 | **П** | 1 | 8 | 15 | 22 | 29 | **П** | 1 | 8 | 15 | 22 | 29 |
| **В** | 2 | 9 | 16 | 23 | 30 | **В** | 2 | 9 | 16 | 23 | 30 | **В** | 2 | 9 | 16 | 23 | 30 |
| **С** | 3 | 10 | 17 | 24 | 31 | **С** | 3 | 10 | 17 | 24 | 31 | **С** | 3 | 10 | 17 | 24 | 31 |
| **Ч** | 4 | 11 | 18 | 25 |  | **Ч** | 4 | 11 | 18 | 25 |  | **Ч** | 4 | 11 | 18 | 25 |  |
| **П** | 5 | 12 | 19 | 26 |  | **П** | 5 | 12 | 19 | 26 |  | **П** | 5 | 12 | 19 | 26 |  |
| **С** | 6 | 13 | 20 | 27 |  | **С** | 6 | 13 | 20 | 27 |  | **С** | 6 | 13 | 20 | 27 |  |
| **В** | 7 | 14 | 21 | 28 |  | **В** | 7 | 14 | 21 | 28 |  | **В** | 7 | 14 | 21 | 28 |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Январь 2018** |  | **Январь 2018** |
| **П** | 1 | 8 | 15 | 22 | 29 | **П** | 1 | 8 | 15 | 22 | 29 |
| **В** | 2 | 9 | 16 | 23 | 30 | **В** | 2 | 9 | 16 | 23 | 30 |
| **С** | 3 | 10 | 17 | 24 | 31 | **С** | 3 | 10 | 17 | 24 | 31 |
| **Ч** | 4 | 11 | 18 | 25 |  | **Ч** | 4 | 11 | 18 | 25 |  |
| **П** | 5 | 12 | 19 | 26 |  | **П** | 5 | 12 | 19 | 26 |  |
| **С** | 6 | 13 | 20 | 27 |  | **С** | 6 | 13 | 20 | 27 |  |
| **В** | 7 | 14 | 21 | 28 |  | **В** | 7 | 14 | 21 | 28 |  |

Из рисунков видно, что получаются треугольники или отрезки. Проведя доказательства, делаем вывод, что получаются равнобедренные прямоугольные треугольники.

**Вывод.** Календари обладают следующей особенностью: если в календаре любого месяца соединить числа, отстоящие друг от друга на 10 единиц, то получится равнобедренный прямоугольный треугольник, за исключением случаев, где центры клеток с числами, отстоящие друг от друга на 10 единиц, лежат на одной прямой (число попадает на понедельник)

***ИССЛЕДОВАНИЕ «ЧЕТЫРЕХУГОЛЬНИКИ В КАЛЕНДАРЕ»***

Заметим, что в любом месяце можно выделить квадраты, состоящие из четырех чисел (2х2), из девяти чисел (3х3) и из шестнадцати чисел (4х4).

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Январь 2018** |  | **Январь 2018** |  | **Январь 2018** |
| **П** | 1 | 8 | 15 | 22 | 29 | **П** | 1 | 8 | 15 | 22 | 29 | **П** | 1 | 8 | 15 | 22 | 29 |
| **В** | 2 | 9 | 16 | 23 | 30 | **В** | 2 | 9 | 16 | 23 | 30 | **В** | 2 | 9 | 16 | 23 | 30 |
| **С** | 3 | 10 | 17 | 24 | 31 | **С** | 3 | 10 | 17 | 24 | 31 | **С** | 3 | 10 | 17 | 24 | 31 |
| **Ч** | 4 | 11 | 18 | 25 |  | **Ч** | 4 | 11 | 18 | 25 |  | **Ч** | 4 | 11 | 18 | 25 |  |
| **П** | 5 | 12 | 19 | 26 |  | **П** | 5 | 12 | 19 | 26 |  | **П** | 5 | 12 | 19 | 26 |  |
| **С** | 6 | 13 | 20 | 27 |  | **С** | 6 | 13 | 20 | 27 |  | **С** | 6 | 13 | 20 | 27 |  |
| **В** | 7 | 14 | 21 | 28 |  | **В** | 7 | 14 | 21 | 28 |  | **В** | 7 | 14 | 21 | 28 |  |

Какими свойствами обладают такие квадраты?

**Квадрат 2х2**

**Свойство 1.** Сумма чисел на одной диагонали выделенного квадрата, равна сумме чисел на другой диагонали.

|  |
| --- |
| **Январь** |
| П |  |  |  |  |  |
| В |  |  |  |  |  |
| С |  | n | n+7 |  |  |
| Ч |  | n+1 | n+8 |  |  |
| П |  |  |  |  |  |
| С |  |  |  |  |  |
| В |  |  |  |  |  |

Пусть первое выделенное наименьшее число равно n, исходя из положения чисел в календаре, другие числа будут равны n + 1, n + 7 и n + 8.

Сумма одной диагонали квадрата: n + (n + 8) = 2n + 8.

Сумма другой диагонали: (n + 1) + (n + 7) = 2n + 8. Таким образом, выражения равны, а сумма чисел на одной диагонали квадрата равны сумме чисел на другой диагонали.

**Свойство 2.** Чтобы найти сумму четырех чисел в выделенном квадрате достаточно удвоить сумму чисел одной диагонали.

Свойство очевидно из предыдущего доказательства.

**Пример:** 2(10 + 18) = 56.

**Квадрат 3х3**

**Свойство 1.** Чтобы найти сумму девяти чисел, в выделенном квадрате календаря, необходимо к меньшему числу прибавить 8 и сумму умножить на 9.

|  |
| --- |
| **Январь** |
| П | х-16 | х-9 | х-2 |  |  |
| В | х-15 | х-8 | х-1 |  |  |
| С | х-14 | х-7 | х |  |  |
| Ч |  |  |  |  |  |
| П |  |  |  |  |  |
| С |  |  |  |  |  |
| В |  |  |  |  |  |

Решение: Пусть последнее выделенное наибольшее число равно *х*, исходя из положения чисел в календаре, другие числа будут равны х – 1, *х* – 2, х – 7, *х* – 8, *х* – 9,х– 14, *х* – 15 и *х* – 16. Складывая числа, получим: 9*х* – 72 = 9(*х* – 8). Значит, сумму чисел таких квадратов можно находить, если из большего числа вычесть 8 и разность умножить на 9.**Пример:** (17 – 8)9 = 81.

**Квадрат 4х4**

**Свойство 1.** Чтобы найти сумму шестнадцати чисел, в выделенном квадрате календаря, необходимо из большего числа вычесть 12 и полученную разность умножить на 16.

|  |
| --- |
| **Январь** |
| П | а-24 | а-17 | а-10 | а-3 |  |
| В | а-23 | а-16 | а-9 | а-2 |  |
| С | а-22 | а-15 | а-8 | а-1 |  |
| Ч | а-21 | а-14 | а-7 | а |  |
| П |  |  |  |  |  |
| С |  |  |  |  |  |
| В |  |  |  |  |  |

Решение: Пусть последнее выделенное наибольшее число равно *а*, исходя из положения чисел в календаре, другие числа будут равны *а* – 1, *а* – 2, *а* – 3, *а* – 7, *а* – 8, *а* – 9, *а* – 10, *а* – 14, *а* – 15, *а* – 16, *а* – 17, *а* – 21, *а –* 22, *а* – 23 и *а* – 24.

 Складывая числа, получим: 16*а* – 192 = 16(*а* – 12).

**Вывод**: сумму чисел квадратов 2х2 можно находить, если из большего числа вычесть 12 и разность умножить на 16. **Пример:** (25 – 12)16 = 208.

**Свойство 2.** Чтобы найти сумму 16-ти чисел, достаточно умножить сумму двух чисел, стоящих на противоположенных концах любой диагонали, выделенного квадрата на 8.

Решение: Рассмотрим квадрат из 16 чисел. Числа любой диагонали образуют арифметическую прогрессию с разностью 8: *а* – 24, *а* – 16, *а* – 8, *а* и с разностью 6: *а* – 3, *а* – 9, *а* – 15, *а* – 21. Поэтому их сумму можно найти по формуле суммы п первых членов арифметической прогресси.Т.к. суммы чисел в диагоналях равны, то сумма чисел в двух диагоналях будет равна.Сумма чисел в столбцах и в строках, не вошедших в диагонали, тоже равна сумме чисел в каждой диагонали. Получаем, что сумма всех чисел обведенного квадрата равна или .

**Вывод:** *чтобы найти сумму 16-ти чисел, достаточно умножить сумму двух чисел, стоящих на противоположенных концах любой диагонали выделенного квадрата на 8.*

***ЗАНИМАТЕЛЬНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ В КАЛЕНДАРЕ***

* Любой не високосный год начинается и заканчивается одним и тем же днем недели (2018 год начался с понедельника и понедельником закончился). Високосный год заканчивается со сдвигом на 1 день недели (2016 год начался с пятницы, а закончился субботой).
* В високосный год на один и тот же день недели в году приходятся:

а) 1 января и 1 октября;

б) 1 февраля, 1 марта и 1 ноября;

в) 1 апреля 1 июля;

г) 1 сентября и 1 декабря.

* Если в некотором году 1 января – понедельник, а 1 октября – вторник, то год будет високосный.
* Все месяцы как високосного, так и не високосного года, можно разделить на 7 групп по признаку, на какой день недели приходится 1 число месяца.

1 группа: январь и октябрь;

2 группа: февраль, март и ноябрь;

3 группа: апрель и июль;

4 группа: май;

5 группа: июнь;

6 группа: август;

7 группа: декабрь и сентябрь.

* В году будет больше тех дней недели, с которых они начинаются. Так, 2018 год – не високосный, начался и закончился понедельником, значит, понедельников в году будет 53, а остальных дней недели 52.
* Четные (нечетные) недели месяца повторяются через 2 недели, если первая четная среда 2 числа, то следующие четные приходятся на 16, 28.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В ходе работы я пришел к следующим **результатам:**

* Доказал, что если соединить в табель – календаре в любом месяце любого года числа 10-20-30, то получится равнобедренный прямоугольный треугольник;
* Показал, что в календаре можно выделять квадраты чисел 2×2; 3×3; 4×4, и вывели правила подсчета суммы чисел в этих квадратах.
* Выяснил некоторые особенности календаря, которые применяем для решения задач по теме «Календарь»;
* Решил и исследовал задачи, которые можно предлагать на уроках математики и во внеклассной работе;**.**

**Выводы:** на основании полученных результатов, я доказал, что настенный календарь можно использовать на уроках математики и во внеклассной работе.

 Считаю, что значимость нашей работы велика. Материалы исследования можно применять как нестандартные задачи на уроках геометрии в теме «Прямоугольные треугольники»; математики в теме «Сложение натуральных чисел», на уроках алгебры при изучении темы «Арифметическая прогрессия» и во время проведения устных вычислений. А также во внеклассной работе: показывая фокусы с настенным календарем, для успешного решения олимпиадных задач по математике.

. Для себя я открыл много нового, интересного. Научился ставить перед собой цель, планировать свои действия, находить информацию из разных источников, в том числе сети Интернет, работать с научно-популярной литературой, выбирать из большого количества информации нужную, выполнять результаты исследования (рисунки) на компьютере.



**Библиографический список**

1. Полный энциклопедический справочник школьника. – М., 2008.
2. Календарь (печатное издание). http://macmax.ru/calendar/
3. Интересные факты о календаре (<http://muzey-factov.ru/tag/calendar>)
4. История календаря(<http://www.vizitkaservice.ru/calenh/_calenh.php>.)
5. Задачи международного математического конкурса «Кенгуру
6. Иченская М.А. Отдыхаем с математикой. Волгоград: Учитель, 2008
7. Календарь ( печатное издание). http://ru.wikipedia.org
8. Лепёхин Ю.В. Олимпиадные задания по математике 5 – 6 классы Волгоград: Учитель, 2010.
9. Нетрусова Н. «Про календарь и треугольники».
10. Математика: приложение к газете «1 сентября» - 2000 - № - 14.