

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ
ШУШЕНСКИЙ РАЙОН

КРАЕВОЙ МОЛОДЕЖНЫЙ ФОРУМ
«НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ СИБИРИ»

НОМИНАЦИЯ «НАУЧНЫЙ КОНВЕНТ»

Направление:

Математика

«Математические закономерности в календаре»

Морозова Арина

МБОУ Субботинская СОШ им.

С.У.Кривенко,

8 класс

07.08.2008

atimoyou@gmail.com

89082143339

_____ /личная подпись/

Свиридкина Оксана Анатольевна

МБОУ Субботинская СОШ им.

С.У.Кривенко

учитель математики и физики

89233033971

swiridkina@mail.ru

_____ /личная подпись/

Субботино 2023

ВВЕДЕНИЕ.

Актуальность: Как только человек стал «разумным», и чтобы организовать свою жизнь, спланировать работу, ему необходим был календарь. В прошлом человечество сильно зависело от природных условий. Для того чтобы получить хороший урожай, нужно было знать, когда лучше сеять культуры, когда начинаются холода или засуха. Именно календарь (и чем он точнее, тем лучше) позволил людям использовать накопленные знания о природе на благо земледелия.

Кроме того, календарь — это способ поддерживать и передавать будущим поколениям память о прошлом. А как календарь связан с математикой? Я бы и хотела это узнать в своей работе.

Цель работы: познакомиться с математическими закономерностями в календаре.

Гипотеза: в календаре есть математические особенности и закономерности.

Задачи:

- Познакомиться с литературой по данной теме.
- Расширить свой кругозор о календарях
- Познакомиться с задачами и фокусами с календарем.
- Представить эту информацию в виде презентации, для своих одноклассников.

Объект исследования: Настенный календарь

Методы: анализ литературы и источников сети интернет, эксперимент, анализ и выводы.

1. История календаря в России

В Древней Руси использовался лунно-солнечный календарь, счёт времени вёлся по четырём сезонам года. Через каждые 19 лет включали семь дополнительных месяцев. Была семидневная неделя, которая называлась седмицей.

Когда в России установилось христианство, в 988 году счёт лет стали вести по византийскому календарю от «сотворения Адама» — с пятницы 1 марта, приняв византийский вариант этой даты — 5508 год до новой эры, но с некоторыми изменениями. В Византии год начинался 1 сентября, а в России началом года считали весну и год начинали 1 марта.

Во времена Ивана III в 1492 году (в 7000 году от «сотворения мира») начало года было перенесено на 1 сентября. Первый отпечатанный церковный календарь в России изготовлен 5 мая 1581 года Иваном Фёдоровым.

Следующие изменения календаря в России, принадлежат Петру I, он изменил летосчисление от «сотворения мира» заменил на летоисчисление от Рождества Христова с 1 января 1700 года. По указу императора от 19 декабря 1699 года от «сотворения мира» (19 (29) декабря 1699 года) [4] после 31 декабря 1708 от «сотворения мира» следовало 1 (11) января 1700 года от Рождества Христова, «...а будущего Генваря съ 1-го числа настанеть новый 1700-й годъ купно и новый столетний векъ...». 28 декабря 1708 года был выпущен первый гражданский календарь.

Если бы Петр I в свое время не реформировал календарь, и мы по сей день использовали Византийскую систему летоисчисления, то: 2023 года по Григорианскому календарю - соответствовал бы в России 7531 года от сотворения мира.

До октября 1917 года Россия жила по Юлианскому календарю, «отставая» от европейских стран, которые использовали Григорианский календарь, на 13 дней. Большевики с приходом к власти провели реформу календаря.

1918 год оказался самым коротким, состоящим из 352 дней, т.к. согласно реформе календаря, за 31 января предыдущего года следовало сразу 14 февраля. Поэтому у нас в России до сих пор празднуют два новых года 1 января, по Григорианскому календарю и 14 января по Юлианскому календарю.

2. Занимательные закономерности в календаре

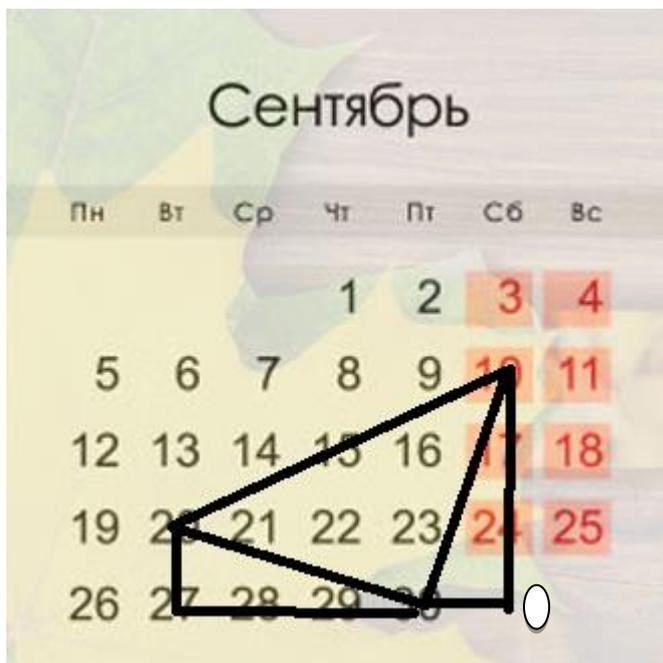
- Если год не високосный, то он начинается и заканчивается одним и тем же днем недели (2022 год начался с субботы и субботой закончился). Високосный год заканчивается со сдвигом на 1 день недели (2020 год начался со среды, а закончился четвергом).
- В високосный год на один и тот же день недели в году приходятся:
 - а) 1 января, 1 апреля и 1 июля;
 - б) 1 февраля, 1 августа
 - в) 1 марта и 1 ноября;
 - г) 1 сентября и 1 декабря.
- В году будет больше тех дней недели, с которых они начинаются. Так, 2022 год – не високосный, начался и закончился субботой, значит, суббот 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.

Треугольники в календаре

Задача. Если в сентябре 2022 года соединить числа 10, 20 и 30 января, то получится равнобедренный прямоугольный треугольник.

Решение.

Для решения задачи возьмем календарь за сентябрь 2022 года



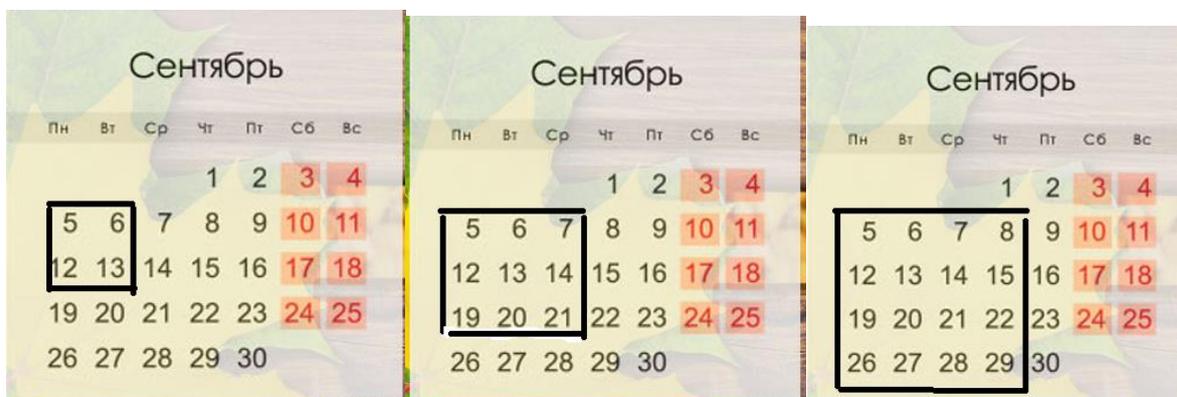
Из чертежа видно, что треугольники с вершинами в числах $30 - 0 - 10$ и $20 - 27 - 30$ – прямоугольные, стороны $27 - 30$ и $10 - 0$ равны; аналогично равны стороны $20 - 27$ и $30 - 0$. Отсюда следует, что треугольники равны по двум катетам. Из равенства треугольников следует равенство соответствующих их сторон $20 - 30$ и $10 - 30$. Так как сумма углов в треугольнике равна 180° , получаем, что сумма острых углов в треугольнике с вершинами в числах $10 - 0 - 30$ равна 90° . Следовательно, сумма углов, дополняющих угол 30 до развернутого угла, равна сумме острых углов треугольника $10 - 0 - 30$. Значит, угол 30 тоже равен 90° . Итак, треугольник с вершинами в числах $10 - 20 - 30$ является равнобедренным и прямоугольным.

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

Четырехугольники в календаре

Можно выделить в любом месяце календаря и квадраты, например, 2×2 , 3×3 , 4×4

Аналогично, рассмотрим календарь за 2022 год, сентябрь месяц.



Рассмотрим свойства этих квадратов

Квадрат 2×2

Свойство 1. Сумма чисел диагоналей равна.

Обозначим первое число в квадрате x , тогда другие выделенные числа будут равны $x+1$, $x+7$ и $x+8$. Тогда сумма одной диагонали будет равно: $x+(x+8) = 2x+8$, а сумма чисел на другой диагонали: $(x+1) + (x+7) = 2x+8$. Так как выражения равны, отсюда следует, что и сумма чисел на диагонали любого выделенного квадрата в календаре тоже равны.

Свойство 2. Сумма чисел в выделенном квадрате равна удвоенной сумме чисел одной из диагоналей.

Это свойство очевидно из доказательства первого свойства.

Пример: $2(6+12) = 36$.

Квадрат 3×3

Свойство 1 Сумма чисел диагоналей равна.

Доказательство аналогично, что и для квадрата 2×2 :

$x+(x+8) + (x+16) = 3x+24$ – сумма первой диагонали

$(x+2) + (x+8) + (x+14) = 3x+24$ – сумма второй диагонали, выражения равны, что и требовалось доказать.

Свойство 2. Сумма девяти чисел в выделенном квадрате, равна сумме меньшего числа и восьми и умноженное на 9.

Обозначим меньшее выделенное число за x , другие числа будут равны $x+1$, $x+2$, $x+7$, $x+8$, $x+9$, $x+14$, $x+15$, $x+16$

Найдем сумму этих чисел, получим $9x + 72 = 9(x + 8)$. Ч.т.д.

Пример: $(5+8)9 = 117$

Квадрат 4x4

Свойство 1. Сумма чисел диагоналей равна.

Доказательство аналогично, что и для квадрата 2x2:

$x+(x+8) + (x+16) + (x+24) = 4x+48$ – сумма первой диагонали

$(x+3) + (x+9) + (x+15) + (x+21) = 4x+45$ – сумма второй диагонали, выражения равны, что и требовалось доказать

Свойство 2. Сумма чисел в квадрате 4x4 равна произведению 16 и разности большего числа и 12.

Обозначим наибольшее выделенное число за y , тогда другие числа равны $y-1$, $y-2$, $y-3$, $y-7$, $y-8$, $y-9$, $y-10$, $y-14$, $y-15$, $y-16$, $y-17$, $y-21$, $y-22$, $y-23$ и $y-24$. Находим сумму чисел: $16y - 192 = 16(y-12)$ ч.т.д.

Пример: $(29 - 12)16 = 272$

Математические фокусы с календарем

Использовать математические закономерности в календаре, можно для получения быстрых вычислений.

1. Фокус-предсказание.

«Фокусник» просит желающего обвести в календаре любой квадрат из 16 чисел. Быстро посмотрев на этот квадрат, он записывает на листке предсказание и отдает его на хранение зрителю. Потом просит зрителя выбрать любое число из этого квадрата, обвести это число и вычеркнуть все числа, находящиеся в той же строчке и том же столбце, что и обведенное число. Затем также зрителю надо выбрать второе число из оставшихся не зачеркнутых чисел и вычеркнуть все остальные числа в этом столбце и строчке и после этого выбирается еще одно число, а соответствующие строчка и столбец вычеркиваются. Затем зрителю предлагают посмотреть на листок, в котором заранее написана сумма оставшихся, не зачеркнутых чисел.

Секрет фокуса заключается том, что надо сложить два числа, находящихся на двух противоположно расположенных углах диагонали и умножить на два.

2. Фокус с нахождением суммы.

Фокус заключается, в том, что фокусник быстро может отгадать сумму всех чисел квадрата. Фокусник просит зрителя обвести в календаре квадрат из 16 чисел, затем быстро посмотрев на этот квадрат, называет сумму чисел в выделенном квадрате.

Для быстрого подсчета суммы чисел, надо сложить числа, стоящие на противоположных концах диагонали и умножить на 8.

3. Вычисление вслепую.

Фокусник просит зрителя выбрать в календаре любой квадрат из 9 чисел и назвать меньшее. Через некоторое время фокусник называет сумму выделенных чисел.

Чтобы найти сумму, к меньшему числу надо прибавить 8 и умножить на 9.

Математические олимпиадные задачи

1. Может ли быть в одном месяце быть 5 понедельников и 5 четвергов?
Обоснуйте ответ.

Предположим, что в месяце 31 день и он начинается с понедельника, тогда должно быть 5 вторников, 5 сред и 5 четвергов, получается $5+5+5+5+4+4+4=32$.

Ответ: не может быть.

2. В некотором месяце три пятницы пришлись на чётные числа. Какой день недели был 15 числа этого месяца?

Три пятницы, выпадающие на чётные числа месяца, могут быть только 2, 16 и 30 числа. 15 числа был четверг.

3. Возраст некоего человека в 1989 году был равен сумме цифр года его рождения. В каком году родился этот человек и сколько ему было лет в 1989 году?

Предположим, что возраст в 1989 году был равен $xу = 10x+y$, тогда год его рождения $19(8-x) (9-y)$. По условию имеем $10x+y=1+9+(8-x) + (9-y)$, $11x+2y=27$. Так как $2y$ чётно, а 27 – нечётно, то $11x$ – нечётно, тогда ему 18 лет, и год рождения 1971 год.

4. Владелец одной фирмы придумал интересную систему отпусков для сотрудников: сотрудники фирмы уходят в отпуск на целый месяц, если этот месяц начинается и кончается одним днём недели. Кому это выгодно? Сколько месяцев сотрудники будут отдыхать с 1 января 2012 года по 31 декабря 2022 года?

Чтобы выполнялось условие, необходимо, чтобы в месяце было 29 дней. А это может быть только в феврале високосного года. Високосными будут только 2012, 2016 и 2020 года. Ответ: три.

5. Когда «послезавтра» станет «вчера», то «сегодня» будет так же далеко от воскресенья, как тот день, который был «сегодня», когда «вчера» было завтра. Как вы думаете, какой сегодня день недели?

Ответ: пятница.

Заключение и выводы:

При работе над проектом, я выделила некоторые интересные математические закономерности.

Также я познакомилась с математическими фокусами и историей календаря в России.

Выяснила, что за праздник «Старый новый год», также, что календарь можно использовать на уроках математики и для внеклассной работы на пример при проведении недели математики.

Так, материалы исследований и 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*».

Знания, приобретенные в ходе работы над проектом, пригодятся для успешного решения олимпиадных задач по математике.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Гаврилова Т.Д. Занимательная математика в 5 – 11 классах. Волгоград: Учитель, 2008.
2. Кордина Н.Е. Виват, математика! Занимательные задания и упражнения. Волгоград: Учитель, 2010.
3. Нетрусова Н. «Про календарь и треугольники». Математика: приложение к газете «1 сентября» - 2000 - № - 14.
4. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Календарь>
5. znaniо.ru
6. <https://proza.ru/2015/12/25/486>.