Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

«Основная общеобразовательная Курская школа»

**Календарь и математика**

Выполнил: Кордияк Константин

 Александрович**,** 9 класс

## Оглавление

1. Из истории создания календарей
2. Математические закономерности в

календаре

1. Занимательные закономерности

 в календаре

1. Математические фокусы и календарь
2. Интересные факты о календаре
3. Математические олимпиадные задачи
4. Библиографический список

## 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:

Найти в первой таблице цифру, соответствующую указанному году и месяцу;

Сложить эту цифру с номером дня;

Найти во второй таблице получившееся число и посмотреть, какому дню недели оно соответствует.

Пример: требуется определить, каким днём недели было 23 февраля 2007 года.

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**.

23+3=**26**.

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

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

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

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

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

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 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 |
| 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 |  |
| 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 |  |
| 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 |
| 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 |  |

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 прогрессии.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.
* 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

**МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ФОКУСЫ И КАЛЕНДАРЬ**

На принципе закономерностей, полученных в ходе исследования календаря, строятся несколько фокусов «быстрых вычислений».

**1. Фокус-предсказание.** В этом фокусе фокусник может показать свой дар прорицания и умеет производить в уме быстрое сложение нескольких чисел. Попросите зрителя обвести на настольном календаре в любом месяце любой квадрат из 16 чисел. Бегло взглянув на него, вы записываете на листке предсказание, кладете его в конверт и отдаете на хранение зрителю. Затем просите зрителя выбрать любое число в этом квадрате, обвести его кружком и вычеркнуть все числа, находящиеся в той же строчке и том же столбце, что и только что обведенное число. В качестве второго числа зритель может обвести кружком любое число, оставшееся незачеркнутым и вычеркнуть все числа, находящиеся в той же строчке и том же столбце, что и только что обведенное число. После этого он должен обвести третье число кружком и вычеркнуть все числа, находящиеся в той же строчке и том же столбце, что и только что обведенное число.

В финале вы эффективно предлагаете достать из конверта листок и убедиться, что на нем заранее вами была написана именно эта сумма чисел.

Чтобы это сделать, вам нужно было сложить два числа, находящихся на двух диагонально противоположных углах квадрата и найденную сумму удвоить.

**2. Фокус с нахождением суммы.** В этом фокусе фокусник очень быстро может отгадать сумму чисел, входящих в обведенный квадрат на календаре. Для этого попросите зрителя обвести на настенном календаре в любом месяце квадрат, содержащий из 16 чисел. Бегло взглянув на него и производя в уме необходимые вычисления, называете сумму всех чисел, попавших в этот квадрат.

Чтобы это сделать, вам нужно было умножить сумму двух чисел, стоящих на противоположных концах любой диагонали, обведенного квадрата, на 8.

**3. Вычисление вслепую.** На этот раз вообще не смотрим на календарь. Попросите зрителя выбрать на настенном календаре любой месяц и обвести на нем какой-нибудь квадрат, содержащий 9 чисел. Попросите назвать наименьшее из чисел, попавших в этот квадрат. Через пару мгновений называете сумму этих 9 чисел.

Чтобы это сделать, вам нужно прибавить к названному числу 8 и результат умножить на 9.

**ИНТЕРЕСНЫЕ ФАКТЫ О КАЛЕНДАРЕ**

**1.** На сегодняшний день невозможно точно сказать, сколько всего существовало календарей. Вот максимально полный их список: Армелина, Армянский, Ассирийский, Ацтекский, Бахаи, Бенгальский, Буддийский, Вавилонский, Византийский, Вьетнамский, Гильбурда, Голоценский, Григорианский, Грузинский, Древнегреческий, Древнеегипетский, Древнеиндийский, Древнекитайский, Древнеперсидский, Древнеславянский, Еврейский, Зороастрийский, Индийский, Инки, Иранский, Ирландский, Исламский, Китайский, Конта, Коптский, Малайский, Майя, Непальский, Новоюлианский, Римский, Симметричный, Советский, Тамильский, Тайский, Тибетский, Туркменский, Французский, Ханаанейский, Чучхе, Шумерский, Эфиопский, Юлианский, Яванский, Японский. [4]

**2.** Коллекционирование карманных календарей называется филотаймией или календаристикой. [7]

**3.** За все время существования календаря время от времени появлялись очень оригинальные и необычные календари. Например, календарь в стихах. Первый из них был выпущен на одном листе, в виде настенного плаката. Календарь «Хронология» был составлен Андреем Рымшей и отпечатан в городе Остроге Иваном Федоровым 5 мая 1581 года. [4]

**4.** Самый первый календарь в виде миниатюрной книги вышел из печати в канун 1761 года. Это «Придворный календарь», который до сих пор можно увидеть в Государственной публичной библиотеке имени М. Е. Салтыкова-Щедрина в Санкт-Петербурге. [4]

**5.** Первые русские отрывные календари появились в конце XIX века. Их начал печатать издатель И. Д. Сытин по совету, который дал ему никто иной, как… Лев Николаевич Толстой. [4]

**6.** Первый карманный календарь (размером примерно с игральную карту), с иллюстрацией на одной стороне и самим календарем – на другой впервые был выпущен в России в 1885 году. Он был отпечатан в типографии «Товарищества И. Н. Кушнаерева и К°». Эта типография существует до сих пор, только называется она теперь «Красный пролетарий». [4]

**7.** Самый маленький календарь в истории весит всего 19 грамм вместе с переплётом. Он хранится в Матенадаране (Армянский институт древних рукописей) и представляет собой рукопись размером менее спичечного коробка. Он содержит 104 пергаментных листка. Он написан каллиграфическим почерком писца Огсента и доступен для чтения только с помощью увеличительного стекла. [4]

**8.** Самый большой карманный календарь (1400 квадратных сантиметров) был изготовлен в 1976 году Внешторгиздатом для объединения «Совэкспортфильм». Календарь представлял собой блок-сцепку на цельном листе бумаги. Лист имел перфорацию и разрывался на 24 маленьких календаря с портретами советских кинозвезд. [4]

**9.** Самые «короткие» календари издавались в 1918 году, поскольку этот год был самым коротким в истории нашей страны — всего 352 дня. В соответствии с декретом Совнаркома «О введении в Российской республике западноевропейского календаря» в нашей стране было введено счисление времени по так называемому «новому стилю». В результате временной «поправки» год стал на 13 суток короче. Сразу после 31 января наступило 14 февраля. Самое большое количество недель в календаре (72 вместо нынешних 52) было в 1930 году. В СССР был введен «календарь-непрерывка» с 5-дневной неделей. [4]

**10.** Однажды Волгоградской фабрикой офсетной печати был выпущен странный календарь: имел два февраля, два марта, два августа и два сентября. Января, октября, ноября и... самого года в нем не предвиделось вовсе... С этим шедевром полиграфической мысли может соперничать, пожалуй что, только мини-календарь с эмблемой журнала «Трезвость и культура» 1987 года, каждый месяц которого содержал по 31 дню…[4]

**11.** Самое большое собрание календарей находится в Государственном архиве печати при Книжной палате. Из всех типографий страны сюда на вечное хранение поступают, так называемые, «контрольные экземпляры» не только книг, но и календарей. Здесь собрано около 40 тысяч наименований календарей всех разновидностей. [4]

**12.** После свершения Великой французской революции в 1793 году Национальный конвент провёл реформу календаря и единиц измерения времени. Год был разделён на 12 месяцев строго по 30 дней каждый, а месяц состоял из 3 декад по 10 дней, из которых для госслужащих только один день был выходным. Оставшиеся 5 или 6 дней в году, так называемые санкюлотиды, не относились ни к одному месяцу. День по новым правилам делился на 10 часов, час — на 100 минут, а минута — на 100 секунд, и, таким образом, каждая новая секунда соответствовала 0,864 старой секунды. С 1 января 1806 года Наполеон отменил эту систему и вернул привычный нам календарь. [4]

**13.** Високосный год ввёл Гай Юлий Цезарь. 24-ое февраля называлось «шестой день перед мартовскими календами», а дополнительный день пришёлся на следующие сутки и стал «вторым шестым днём», по-латински «bis sextus», откуда и произошло слово «високосный». [3]

**14.** В тихоокеанском государстве Самоа не было целого дня — 30 декабря 2011 года. Такое решение приняли его власти, чтобы сменить часовой пояс с UTC–11 на UTC+13. Дело в том, что раньше Самоа в своих торговых отношениях было ориентировано на США и Великобританию, но в последнее время произошла переориентация деловых связей на Австралию и Новую Зеландию, к которым Самоа ближе географически. Скачок в календаре позволил ликвидировать суточную разницу во времени с этими странами. [3]

**15.** Пятница 13-ое не везде считается самым несчастливым днём календаря. В Греции и испаноязычных странах традиционно боятся выпадающего на 13-ое число вторника. А в Италии — пятницы, но 17-го, ведь числа 17 итальянцы опасаются гораздо больше, чем 13. Однако страх перед такими числами может оказывать обратное влияние на вероятность несчастий. Например, центр страховой статистики Нидерландов подсчитал, что в приходящиеся на пятницу 13-ое дни случается меньше аварий и страховых случаев, чем в обычные дни, так как люди склонны вести себя более осторожно или вообще не выходить из дома. [3]

**16.** В культуре народов африканского государства Гана очень большое значение придают дню недели, в который родился человек — считается, что это оказывает влияние на всю его дальнейшую судьбу. Почти все дети получают первое или второе имя в соответствии с этим днём. Например, у Кофи Анана, бывшего генерального секретаря ООН, имя Кофи означает «пятница». А у популярного футболиста «Челси» Майкла Коджо Эссьена имя Коджо означает «понедельник». [3]

**17.** Метро в Баку было запущено в 1967 году, и одна из станций называлась «28 апреля» — в честь дня, когда в Азербайджане была установлена советская власть. После выхода республики из состава СССР станцию «повысили» ровно на месяц. Теперь она называется «28 мая» — в честь государственного праздника Дня Республики. [3]

**18**. В 1699 году в Швеции решили перейти с юлианского календаря на григорианский. Однако шведы не стали прыгать на 11 накопившихся к тому времени дней вперёд, а решили делать переход постепенно, пропуская високосные годы в течение 40 лет. Однако, несмотря на принятый план 1704 и 1708 годы были високосными. Из-за этого в течение 11 лет шведский календарь опережал на один день юлианский календарь, но отставал на десять дней от григорианского. В 1711 году король Карл XII решил отказаться от реформы календаря и вернуться к юлианскому календарю. Для этого в феврале были добавлены два дня, и таким образом в 1712 году было 30 февраля. Окончательно Швеция перешла на григорианский календарь в 1753 году обычным для всех стран способом. [3]

**19**. У числа Пи есть два неофициальных праздника. Первый — 14 марта, потому что этот день в Америке записывается как 3.14. Второй — 22 июля, которое в европейском формате записывается 22/7, а значение такой дроби является достаточно популярным приближённым значением числа Пи. [3]

**20.** В Корее взросление человека на год происходит не в день рождения, а 1 января. Когда рождается ребёнок, его возраст автоматически считается один год (округлённое время в утробе матери), а 1 января следующего года ему становится 2 года. Учителям и воспитателям маленьких детей важно уточнять, какой возраст им сказали — корейский или западный. [3]

**21.** Материал для карманных календарей используется самый разнообразный. Календари печатаются на бумаге и картоне, на жести, шелке и коже. Во втором десятилетии ХХ века появляются календари на алюминии – на металле, который только начинал в то время входить в быт. [7]

**22.** Большими тиражами карманные календари в СССР стали выпускаться с 1986 года. До этого года общее количество выпущенных в СССР карманных календарей оценивается в 20 – 22 тыс. видов. После 1986 года такое же количество календариков стало выходить каждые пять лет (1987 – 1991, 1992 – 1996), а затем и просто за два года (1998 – 1999). [7]

**23**. Одним из массовых производителей карманных календариков в СССР был Ленинградский комбинат цветной печати (ЛКЦП). Календарики клались даже в колоды игральных карт, выпускавшихся ЛКЦП (по 52 карты) с 1970-х до 2000-х годов – на год или два вперёд. Данные календари обычно были с рисунками и гравюрами Ленинграда различных художников, в одну цветную краску, производства того же комбината и часто без выходных данных, например, цены, поскольку они не продавались отдельно. Так, в колоду карт 1980 года вложены 2 календаря на 1982-й с силуэтами города зелёного цвета работы А. Иванова, в колоду 1993 года – календарь с синей гравюрой Петропавловской крепости на 1995-й, в колоду 1998 года – изображение скульптурной группы коней Клодта на Аничковом мосту оранжевого цвета на 1999-й, и т.п. [7]

**МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОЛИМПИАДНЫЕ ЗАДАЧИ**

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

Если в месяце 31 день, и он начинается с понедельника, то в нём может быть 5 понедельников, 5 вторников и 5 сред, но остальных дней недели по четыре, так как 5+5+5+4+4+4+4=31. Ответ: не может.

**2.** Может ли в феврале високосного года быть 5 понедельников и 5 вторников? Ответ обоснуйте.

Только в феврале високосного года может быть 5 понедельников и по 4 остальных дней недели, т.е. в сумме – 29 дней. Ответ: не может.

**3.** В феврале 2004 года 5 воскресений, а всего – 29 дней. На какой день недели приходится 23 февраля 2004 года?

Если в феврале 29 дней и 5 воскресений, то первое воскресение будет 1 февраля. Отсюда 23 февраля – понедельник.

**4.** 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.

**5.** Известно. Что 1 декабря приходится на среду. На какой день недели приходится 1 января следующего года?

Среда 1, 8, 15, 22, и 29 декабря, четверг 30, пятница 31. Ответ: суббота 1 января следующего года.

**6.** В некотором месяце три воскресенья пришлись на чётные числа. Какой день недели был 20 числа этого месяца? *Четные воскресенья 2, 16, 28. Значит 20 число этого месяца – четверг.*

**7.** Какое наибольшее число воскресений может быть в году?

53 воскресенья.

**8.** Какое самое большое число месяцев с пятью воскресениями может быть в году?

5 месяцев. Обычный год при этом должен начинаться с воскресенья, а високосный – с субботы или воскресенья.

**9.** В каком-то году некоторое число ни в одном месяце не было воскресеньем. Какое это могло быть число?

31-е число и только одно. Например, в 2007 году ни одно воскресенье не было 31 числом.

**10.** В некотором месяце три субботы пришлись на четные числа. Какой день недели был 28-го числа этого месяца?

Пусть первая «четная» суббота пришлась на число, которое обозначим через х ( х – четное число). Следующая четная суббота будет через две недели, т.е. (х+14) –го числа, а третья «четная» суббота – (х+28) –го числа. Но в месяце не более 31 дня, следовательно, х+28≤ 31. У этого неравенства одно еётное решение х=2. Тогда третья «четная» суббота была 30-го числа, а 28-го был четверг.

**11.** В некотором месяце три пятницы пришлись на четные числа. Какой день недели был 15 числа этого месяца?

**12.** В некотором месяце три воскресенья пришлись на четные числа. Какой день недели был 20 числа этого месяца?

**13.** Докажите, что первый и последний день 2010 года – это один и тот же день недели.

2010 год не високосный 2. Обычный год содержит 365=52х7+1 дней, т.е. 52 полных недели плюс один день. Поэтому любой обычный год начинается и заканчивается на один и тот же день недели. Для 2010 года это будет пятница.

**14.** В некотором месяце понедельников больше, чем вторников, а воскресений больше, чем суббот. Какой день недели был 5-го числа этого месяца? Мог ли этот месяц быть декабрем?

За 4 недели, с 1 по 28-е число, каждый день недели встречается ровно 4 раза, поэтому из условия следует, что 29-е – воскресенье, 30-е – понедельник, а 31-го числа в этом месяце нет. Следовательно, месяц, о котором идет речь, начался с воскресенья, а его 5-е число было четвергом. Данный месяц декабрём быть не мог: в декабре 31 день.

**15.** В некотором году три месяца подряд содержали всего по четыре воскресенья. Докажите, что один из этих месяцев – февраль.

Если февраль не входит в указанные «три месяца подряд», то сумма дней – 91 или 92. Но 91=7х13, 92=7х13+1, т. е в этом случае три месяца содержат 13 полных недель, значит, и каждый день недели, в том числе воскресенье, содержится 13 раз, и условие не выполняется. Тем самым доказано, что один из трех месяцев должен быть февралём, причем в обычном году достаточно, чтобы из трёх месяцев был февралём, а в високосном – эти три месяца: февраль(29), март(31), апрель(30). К тому же необходимо, чтобы последний день третьего месяца был субботой.

**16.** У большинства Петиных одноклассников день рождения в 1995 году пришёлся на четверг. В 1996 году у большинства одноклассников он пришёлся на пятницу. А на какой день недели он приходился в 1997 году?

1995 и 1997 годы не високосные (по 365 дней), а 1996 – високосный (366 дней). При переходе от 1995 года к 1996 году любое число сместится на один день недели вперёд. Но при переходе от 1996-го високосного, смещение будет на два дня вперёд, т. е. день рождения, приходившийся на пятницу, сместится на воскресенье.

**17.** Год 2000 обозначается всего двумя римскими цифрами ММ. Какой год из прошедших 2000 лет содержит максимальное количество римских цифр в своей записи?

1888=MDCCCLXXXVIII.

**18.** Один человек обнаружил в 1937 году, что в $x^{2}$-м году ему было х лет, и сказал: «Если к числу моих лет прибавить порядковый номер месяца моего рождения, то получится квадрат дня моего рождения. Когда родился этот человек?

Если человек жил в 1937 году, то в 1849 году ему не могло быть 43 года: 1849=432. Следующая возможность – ему было 44 года в 1936 году: 1936=442. В силу заданных условий, 44+m=d2; 0<m<13. Единственным решением будет m=5, d=7. Таким образом, человек родился 7 мая 1892 года.

**19.** 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?

Пусть его возраст в 1989 году равнялся аb=10a+b. Год его рождения будет 19(8–а)(9–b). По условию имеем 10а+b=1+9+(8–a)+(9–a), 11а+2b=27. Так как 2b чётно, а 27 – нечётное, то 11а – нечётно, т. е ему 18 лет, а родился он в 1971 году.

**20.** Два не високосных года идут подряд. В первом из них понедельников больше, чем сред. Какой из семи дней недели чаще всего встречается во втором году.

Первый год содержит больше понедельников, значит, он начинается и им заканчивается; второй год начинается со вторника, значит им же заканчивается. Значит, вторников будет 53.

**21.** В феврале 2000 года 2 февраля было средой. Сколько вторников было в феврале 2000 года.

Если 2 февраля среда, то 1 февраля будет вторник. Вторник будет и 8, 15, 22, 29 февраля (2000 год високосный).

**22.** Иван Царевич сказал: «Когда послезавтра станет «вчера», тогда «сегодня» будет так же далеко от воскресенья, как и в тот день, когда послезавтра было завтра». В какой день недели это сказано?

 Ответ: воскресенье.

**23.** 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 2005 года по 31 декабря 2015 года?

 Для этого в месяце должно быть 29 дней. Это возможно только в феврале високосного года. В названный промежуток попадают только два года: 2008 и 2012. Так что сотрудникам придется отдыхать всего два месяца за эти годы.

**24.** 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.

**25.** Будем называть дату особенной, если она записывается цифрами без повторений. Например, такой датой будет 5.4.2013 года. А когда была предыдущая особенная дата?

Начнем с года, запись которого состоит из различных цифр. Годы 2012 – 1989 не удовлетворяют условию. 1987 год записан разными цифрами. Месяцы 12, 11, 10, 9, 8, 7 – не удовлетворяют условию, т.к. цифры, в записи которых они присутствуют, уже есть. Можно брать месяцы 6. 5, 4, 3, 2, но ближе к 1987 году будет 6 месяц. Число, очевидно 30. Дата 30.6.1987 «особенная» в записи ее цифры без повторений и она предыдущая дате 5.4.2013.

**26.**  В феврале 2012 года в зоопарке родился маленький кенгуру. Сегодня, 15 марта, ему исполняется 20 дней. В какой день он родился?

Ответ: 24 февраля.

**27.** Дата 1 марта 2005 года может быть записана тремя последовательными числами, расположенными в порядке возрастания: 01.03.05. Сколько всего дат с таким свойством (включая названную) будет в нынешнем веке?

Ответ: 5.

**28.** В некотором месяце было 5 суббот и 5 воскресений, но только 4 пятницы и 4 понедельника. Тогда в следующем месяце будет 5 каких дней недели?

Ответ: 5 сред.

**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.

