

## Содержание

Глава I. Введение .....	2
Глава II. Исторические сведения .....	3
2.1. Первый календарь египтян .....	3
2.2. Юлий Цезарь и его календарь .....	3
2.3. Григорианский календарь .....	4
2.4. Календарь в России, недели .....	4
Глава III. Математика в календаре .....	5
3.1. Прямоугольный равнобедренный треугольник из чисел 10, 20 и 30 .....	5
3.2. Определение времени даты Пасхи .....	5
3.3. Вечный календарь .....	7
Глава IV. Исследование .....	8
4.1. Закономерности в календаре .....	8
Степень двойки .....	8
Степень тройки .....	10
4.2. Решение олимпиадных задач про календарь .....	13
Задача о декабре .....	13
Занимательные задачи .....	14
4.3. Это интересно .....	16
Глава V. Заключение .....	17
Глава VI. Источники информации .....	18
Глава VII. Приложения .....	18
Приложение 1 .....	18
Приложение 2 .....	19

## Глава I. Введение

Актуальность темы:

В наше время, каждый знает, что такое календарь. К его услугам мы прибегаем ежедневно. Мы привыкли пользоваться календарем и 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.

Исходя из этого, возникает вопрос: «Какие особенности и закономерности присутствуют в календаре?». При решении нестандартной задачи на доказательство: «Если соединить в календаре числа 10, 20, и 30 января, то получится равнобедренный прямоугольный треугольник» вызвала у меня интерес и много вопросов. По совету учителя я продолжила исследование задачи и постаралась ответить на возникшие вопросы. По окончании решения этой задачи возникли и другие вопросы: кроме прямоугольного равнобедренного треугольника из чисел 10, 20, 30, есть ли другие математические закономерности, есть ли другие задачи про календарь. Оказалось, что такие задачи встречаются часто на олимпиадах различных уровней. Результатом нашего исследования стала работа «Математика в календаре».

Объект исследования: Прямоугольные треугольники.

Предмет исследования: Календари различных лет.

Гипотеза: Можно решать немало математических задач по теме «Календари», можно использовать настенный календарь на уроках математики.

Цель исследования: Изучить математические особенности настенного календаря.

Задачи:

1. Изучить историю развития календаря.
2. Узнать, почему дата Пасхи меняется каждый год и есть ли математический способ ее вычисления?
3. Найти в календаре геометрические фигуры.
4. Научиться определять день недели по времени, не пользуясь календарем.

5. Выяснить, как составляется вечный календарь, и есть ли для него математическая модель, найти её.

6. Научиться решать олимпиадные задачи про календари

## Глава II. Исторические сведения

### 2.1. Первый календарь египтян

Весь годичный цикл египтян состоял из трех сезонов — «наводнение», «выход» (освобождение земли из-под воды, период земледельческих работ) и «отсутствие» (период низкой воды). [1]

Египетские жрецы начали сопоставлять начало разлива Нила с видом звездного неба. Было замечено, во-первых, что разлив наступает сразу же после летнего солнцестояния и, во-вторых, что непосредственно перед этим в лучах утренней зари после 70-суточного периода невидимости появляется ярчайшая звезда неба Сириус (Сотис). Заметить это второе явление было гораздо легче, чем определить момент летнего солнцестояния.[1]

Вначале жрецы определили длину года в 360 дней и соответственно этому разделили пояс небесной сферы вдоль эклиптики на 36 частей, ярчайшие звезды которых, деканы, и должны были указывать время ночи на протяжении календарного года. Жрецы храма в Пилаке каждое утро устанавливали перед «могилой Озириса» 360 бронзовых жертвенных чаш; одна из них, наполненная молоком, знаменовала собой текущий день в году. Год же был разделен на 12 месяцев, в каждом из которых насчитывалось по 30 дней. Вот названия месяцев древнеегипетского календаря:

1. Тот	5. Тиби	9. Пахон
2. Фаофи	6. Мехир	10. Пайни
3. Атир	7. Фаменот	11. Эпифи
4. Хойяк	8. Фармути	12. Месори [1]

### 2.2. Юлий Цезарь и его календарь

Гай Юлий Цезарь навел в календаре порядок. Разработать новый солнечный календарь он поручил крупнейшему астроному того времени Созигену из Александрии. За основу Созиген взял период годового перемещения Солнца между звездами, то есть звездный год, длиной 365 с четвертью суток.[2]

По мысли Созигена, начало каждого календарного года должно было всегда приходиться на одно и то же число и одно и то же время суток, а продолжительность его – очень близко совпадать со звездным годом. Поэтому, рассчитал Созиген, три года подряд должны состоять

из 365 дней, четвертый – из 366. При этом год разбивался на 12 месяцев и навсегда из календаря изымался дополнительный месяц мерцедоний. За начало года было принято 1 января, поскольку именно в этот день по традиции уже почти два века вступали в должность вновь избранные римские консулы. Упорядочил Созиген и число дней в месяцах. Все нечетные месяцы содержали по 31 дню, а все четные по 30. Лишь в феврале “короткого” года было 29 дней, а “длинного”, високосного, – 30. [2]

### 2.3. Григорианский календарь

Впервые григорианский календарь был введен папой римским Григорием XIII в католических странах 4 октября 1582 года взамен прежнего юлианского: следующим днём после четверга 4 октября стала пятница 15 октября. Григорианский календарь используется в большинстве стран мира.

Источник: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Григорианский\\_календарь](https://ru.wikipedia.org/wiki/Григорианский_календарь)

Григорианский календарь даёт гораздо более точное приближение к тропическому году. Поводом к принятию нового календаря стало постепенное смещение по отношению к юлианскому календарю дня весеннего равноденствия, по которому определялась дата Пасхи, и рассогласование пасхальных полнолуний с астрономическими.

Источник: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Григорианский\\_календарь](https://ru.wikipedia.org/wiki/Григорианский_календарь)

В григорианском календаре длительность года принимается равной 365,2425 суток. Длительность не високосного года — 365 суток, високосного — 366.[4]

Отсюда следует распределение високосных годов:

- год, номер которого кратен 400, — високосный;
- остальные годы, номер которых кратен 100, — не високосные;
- остальные годы, номер которых кратен 4, — високосные.[4]

### 2.4. Календарь в России, недели

Календарь славян изначально был лунным, и пережитки лунного календаря долго сохранялись. Славяне считали время по дням, объединяя этот счёт в небольшие периоды (неделя, две недели, 40 дней, месяц (или «луна») и т. п.), учитывая, таким образом, порядковое положение дня относительно других дней и соотношение всего годичного цикла с астрономическими и природными явлениями. Такими явлениями, по мнению некоторых исследователей, были дни солнечного равноденствия и солнцестояния — славянские праздники Масленица, Купала и Коляда. При таком счёте времени самым простым было считать дни и года от какого-либо события, при этом образовывались разнообразные локальные календарные системы и эры, не являющиеся общеславянскими и существовавшими непродолжительное

количество времени — до следующего значимого события. К календарной символике, имеющей числовое выражение, у древних славян относятся числа 12, 6, 4 и 3, связанные с солнцем, числа 13, 7, 5 и 4, связанные с луной, а также число 9, имеющее лунно-солнечное объяснение. В фольклоре встречаются такие временные и числовые значения как 30 лет и 3 года, «тридевять» (27) и «тридесять» (30), 40 дней и «сорок сороков» (1600) и др.[5]

### Глава III. Математика в календаре

#### 3.1. Прямоугольный равнобедренный треугольник из чисел 10, 20 и 30

Если соединить числа 10, 20, 30 в январе 2016г, то получим равнобедренный прямоугольный треугольник.

Очевидно, что у треугольника 10 – 31 – 30 угол 31 прямой, и, аналогично, является прямым угол 27 у треугольника 30 – 27 – 20. Ясно, что стороны 31 - 30 и 30 – 27 равны; аналогично равны стороны 31 – 10 и 27 – 30. Поэтому треугольники 31 – 30 – 10 и 27 – 20 – 30 равны по двум сторонам и углу между ними. Значит, отрезки 10 – 30 и 20 – 30 равны. Так как сумма углов в треугольнике равна  $180^\circ$ , получаем, что сумма острых углов в треугольнике 9 – 10 – 30 равна  $180^\circ - 90^\circ = 90^\circ$ .

Следовательно, сумма углов, дополняющих угол 30 до развернутого угла, равна сумме острых углов треугольника 31 – 10 – 30. Значит, угол 10 тоже равен  $90^\circ$ . Итак, треугольник 10 – 20 – 30 является равнобедренным прямоугольным.

Числа 10, 20, 30 отстоят друг от друга на 10 единиц. При их соединении получим равнобедренный прямоугольный треугольник. Аналогично, прямоугольный треугольник получится если соединить другие числа, отстоящие друг от друга на 10 единиц. Например, соединим числа 1, 11, 21; 2, 12, 22; 3, 13, 23; 4, 14, 24; 5, 15, 25; 6, 16, 26; 7, 17, 27; 8, 18, 28; 9, 19, 29; 11, 21, 31.

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. [3]

#### 3.2. Определение времени даты Пасхи

Можно самостоятельно вычислить сроки Пасхи. Немецкий математик Гаусс в XVIII веке предложил формулу для определения дня Пасхи по григорианскому календарю. Расчет производится по значению математических величин, обозначенных (для простоты) буквами а, б, в, г, д. Каждая буква равняется следующему значению:

$13\frac{1}{7}a$  — остатку от деления числа года на 19;

$b$  — остатку от деления числа года на 4;

$v$  — остатку от деления числа года на 7;

$z$  — остатку от деления на 30 выражения  $19a + 15$ ;

$d$  — остатку от деления на 7 выражения  $2b + 4v + 6z + 6$ .

Найденные значения " $z$ " и " $d$ " используются для окончательного решения задачи.

Пасха отмечается после дня весеннего равноденствия и, следовательно, приходится на март или апрель.

Если выражение  $z + d$  будет меньше числа 9, Пасха этого года будет в марте по старому стилю, а ее день будет равен  $22 + z + d$ .

Если же  $z + d$  больше 9, Пасха будет апрельской (по старому стилю), а дата ее празднования равна  $z + d - 9$ . При расчете не следует забывать, что в 1918 году наша страна перешла на новый календарный стиль, который "обогнал" старый стиль на 13 дней. Следовательно, к рассчитанному числу нужно прибавить 13.[6]

Рассчитаем дату Пасхи в 2017 году:

$$1)a- 2017: 19 = 1$$

$$b-2017: 4 = 5$$

$$v-2017: 7 = 2$$

$$z-(19 \cdot 1 + 15): 30 = 1$$

$$d-(2 \cdot 5 + 4 \cdot 2 + 6 \cdot 1 + 6): 7 = 24$$

2) $1+24=25$ ,  $25>9$ , значит, Пасха будет апрельской, а дата проведения  $1 + 24 - 9 = 16$ . Т.е. Пасха этого года будет 16 апреля по Юлианскому календарю. В этом году Пасха католическая и православная совпадают, значит и у нас Пасха будет 16 апреля.

Православная Пасха всегда приходится на воскресный день после первого весеннего полнолуния и никогда не отмечается до Пасхи иудейской (которая, кстати, может выпасть на любой день недели). Она бывает в период с 4 апреля до 8 мая. Главным доказательством точности александрийских Пасхалий служители церкви считают Благодатный огонь, который сходит только на православную Пасху.

Что касается католического исчисления, в 325 году Никейский собор установил систему, по которой определяется дата Пасхи. После дня весеннего равноденствия, 21 марта, когда день равен ночи, нужно дождаться следующего полнолуния. Первое воскресенье после полнолуния и будет пасхальным днем.

Католическая Пасха всегда бывает в период с 22 марта по 25 апреля. Она никогда не выпадает позже православной. Чаще всего, в 45% случаев, разница между Пасхами составляет

одну неделю – так, как в этом году. В 30% случаев даты католической и православной Пасхи совпадают. В 20% разница составляет 5 недель, в 5% - четыре недели. Никогда не бывает разницы в 2 или 3 недели.

### 3.3. Вечный календарь

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

Вечный календарь может быть реализован самыми разнообразными способами, внешне абсолютно непохожими друг на друга. Но в принципе их действия лежит одно — вечные юлианские календари образуют цикл с периодичностью в 28 лет, вечные григорианские календари — 400 лет. Более простые версии вечного григорианского календаря, не включающие в диапазон лет не високосные годы, заканчивающиеся на 00, используют цикл в 28 лет.

Придумано множество вечных календарей такого вида, однако почти все они сводятся к одному: имеется 14 календарных сеток (7 возможных дней недели, с которых начинается год × 2 варианта — високосный и не високосный год), и таблица, помогающая выбрать календарную сетку для нужного года либо определить сдвиг, помогающий правильно преобразовать одну сетку. Календари этого вида различаются по степени удобства и скорости использования. Такие календари иногда публиковались в газетах и журналах для вырезания и использования читателями.

Математическая модель:

$W = d + [(13m - 1) \div 5] + y + [y \div 4] + [c \div 4] - 2c$ , где  $d$  - число месяца;

$m$  - номер месяца, начиная с марта (март=1, апрель=2, ..февраль=12);

$y$  - номер года в столетии (например, для 1965 года  $y=65$ . Для января и февраля 1965 года, т. е. для  $m=11$  или  $m=12$  номер года надо брать предыдущий, т. е.  $y=64$ );

$c$  - количество столетий (например, для 2000 года  $c=20$ . И здесь для января и февраля 2000 года надо брать предыдущее столетие  $c=19$ );

квадратные скобки означают целую часть полученного числа (отбрасываем дробную).

Результат  $W$  делите на 7 и модуль остатка от деления даст день недели (воскресенье=0, понедельник=1, ...суббота=6)

Пример: для 31 декабря 2008 года определяем:

$d=31, m=10, y=8, c=20$

По формуле находим:

$W = 31 + [(13 \cdot 10 - 1) \div 5] + 8 + [8 \div 4] + [20 \div 4] - 2 \cdot 20 = 31 + 25 + 8 + 2 + 5 - 40 = 31$

Теперь делим  $W$  на 7 и находим остаток от деления:  $31 / 7 = 4$  и 3 в остатке.

Тройка соответствует дню недели СРЕДА. [7]

## Глава IV. Исследование

### 4.1. Закономерности в календаре

#### Степень двойки

1. Рассмотрим январь 2017 года. (рис.1) Разобьем этот месяц на квадраты со стороной 1 см. Построим треугольник, соединив числа 2; 4; 8; 16. Получим прямоугольный треугольник со сторонами: 2 см, 6 см. Найдем гипотенузу по теореме Пифагора:

$2^2 + 6^2 = 4 + 36 = 40$  см, т.е. гипотенуза  $2\sqrt{10}$  см. Площадь треугольника:

$$S = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 6 = 6 \text{ см}^2$$

#### Январь

Пн.	Вт.	Ср.	Чт.	Пт.	Сб.	Вс.
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

Рис.1

Аналогично в октябре 2017 года (см. Приложение 1).

2. Рассмотрим февраль 2017 года (рис.2). Разобьем этот месяц на квадраты со стороной 1 см. Соединим числа 2; 4; 8; 16. Получим прямоугольную трапецию с основаниями  $\sqrt{2}$  см,  $2\sqrt{2}$  см и боковыми сторонами  $\sqrt{2}$  см и 2 см. Найдем площадь трапеции:



$S = \frac{2 + 2\sqrt{2}}{2} \cdot \sqrt{2} = \frac{2(1 + \sqrt{2})}{2} \cdot \sqrt{2} = (\sqrt{2} + 2) \text{ см}^2$ . В результате мы получили длины сторон и

площадь представляют собой выражения степеней 2:

$$\sqrt{2} = 2^{\frac{1}{2}};$$

$$2\sqrt{2} = 2 \cdot 2^{\frac{1}{2}} = 2^{1+\frac{1}{2}} = 2^{\frac{3}{2}};$$

$$2 = 2^1;$$

$$\sqrt{2} + 2 = 2^{\frac{1}{2}} + 2^1.$$

Февраль

Пн.	Вт.	Ср.	Чт.	Пт.	Сб.	Вс.
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28					

Рис.2

Аналогичные трапеции получатся в марте, мае, июне, августе, сентябре и ноябре 2017 года (см. Приложение 1).

3. Рассмотрим апрель 2017 года (рис.3). Разобьем этот месяц на квадраты со стороной 1 см. Соединим числа 2; 4; 8; 16. Получим равнобедренный треугольник с основанием: 2 см и высотой: 4 см. Найдем боковые стороны по теореме Пифагора:  $1^2 + 4^2 = 1 + 16 = 17 \text{ см}$ . Найдем площадь треугольника:  $S = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 4 = 4 \text{ см}^2$

В результате мы получили основание, высоту и площадь треугольника в виде степеней числа 2:

$$2 = 2^1;$$

$$4 = 2^2.$$

Апрель

Пн.	Вт.	Ср.	Чт.	Пт.	Сб.	Вс.
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30

Рис.3

Аналогичные треугольники получатся в июле и декабре 2017 года (см. Приложение1).

Степень тройки

1. Рассмотрим январь 2017 года (рис.4). Разобьем этот месяц на квадраты со стороной 1 см. Построим треугольник на числах 3; 9; 27. Получили прямоугольный треугольник с катетами:  $\sqrt{2}$  см;  $3\sqrt{2}$  см. Найдем гипотенузу по теореме Пифагора:  $\sqrt{2}^2 + (3\sqrt{2})^2 = 20$ , гипотенуза равна  $\sqrt{20} = 2\sqrt{5}$  см. Найдем площадь данного треугольника по формуле:

$$S = \frac{1}{2} \cdot 3\sqrt{2} \cdot \sqrt{2} = 3 \text{ см}^2.$$

Январь

Пн.	Вт.	Ср.	Чт.	Пт.	Сб.	Вс.
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

Рис.4

Аналогичные треугольники получатся в мае, августе, октябре, ноябре 2017 года (см. Приложение 2).

2. Рассмотрим апрель 2017 года (рис.5). Разобьем этот месяц на квадраты со стороной 1 см. Получим треугольник на числах 3; 9; 27, со сторонами: 6см,  $3\sqrt{2}$  см,  $3\sqrt{2}$  см, значит треугольник равнобедренный. Высота: 3см.

$$\text{Найдем площадь: } S = \frac{1}{2} \cdot 6 \cdot 3 = 9 \text{ см}^2 = 3^2$$

Апрель

Пн.	Вт.	Ср.	Чт.	Пт.	Сб.	Вс.
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30

Рис.5

Аналогично в июле 2017 года (см. Приложение 2).

3. Рассмотрим февраль 2017 года (рис.6). Разобьем этот месяц на квадраты со стороной 1 см. Соединив числа 3; 9; 27, получим прямую. Все полученные в календаре прямые являются параллельными.

## Февраль

Пн.	Вт.	Ср.	Чт.	Пт.	Сб.	Вс.
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28					

Рис.6

Аналогично в марте, июне, сентябре, декабре (см. Приложение 2).

## 4.2. Решение олимпиадных задач про календарь

## Задача о декабре

— Я, товарищи, языковед, от всякой математики далек,— начал пожилой человек, которому пришел черед задавать головоломку.— Не ждите от меня поэтому математической задачи. Могу только предложить вопрос из знакомой мне области. Разрешите задать календарную головоломку?

—Просим!

—Двенадцатый месяц называется у нас «декабрь». А вы знаете, что собственно значит «декабрь»? Слово это происходит от греческого слова «дека» — десять, отсюда также слово «декалитр» — десять литров, «декада» — десять дней и др. Выходит, что месяц декабрь носит название «десятый». Чем объяснить такое несоответствие?

Наш календарь ведет свое начало от календаря древних римлян. Римляне же (до Юлия Цезаря) считали началом года не 1 января, а 1 марта. Декабрь тогда был, следовательно, десятый месяц. С перенесением начала года на 1 января, названия месяцев изменены не были.

Отсюда и произошло то несоответствие между названием и порядковым номером, которое существует теперь для ряда месяцев.[8]

Занимательные задачи

**Задача №1.** *Пасмурные дни не любят туристы*

*На некотором острове необычайно регулярный климат: по понедельникам и средам всегда идут дожди, по субботам - туман, зато в остальные дни - солнечно. Утром какого дня недели нужно начать свой отдых группе туристов, если они хотят пробыть там 44 дня и захватить при этом как можно больше солнечных дней?*

*(А) в понедельник; (В) в среду; (С) в четверг; (D) в пятницу; (Е) во вторник*

В 44 днях 6 полных недель и еще 2 дня. В течении 6 недель число солнечных дней постоянно и не зависит от выбора дня начала отдыха.

Два оставшихся дней выбираем четверг и пятницу - солнечные дни. Следовательно, отправляем туристов утром в четверг. То есть верный ответ - (С).[9]

**Задача №2.** *Сколько мне дней?*

*Если спрашивают не о числе недель, а о числе дней, то прибегают к такому приему: половину числа лет множат на 73 и приписывают нуль-результат и будет искомым числом. Эта формула станет понятна, если заметить, что  $730 = 365 \cdot 2$ .*

Пример:

Мне 14 лет, чтобы узнать, сколько мне дней я:

$$7 \cdot 73 = 5110 \text{ дней.}$$

Ответ: 5110 дней.

**Задача №3**

*Может ли быть в одном месяце быть 5 понедельников и 5 четвергов?*

Если в месяце 31 день, и он начинается с понедельника, то в нем 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.

**Задача №4**

*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 воскресенье будет 1 февраля. Отсюда 23 февраля понедельник.

Ответ: понедельник.

**Задача №5**

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

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

Ответ: 31 число.

**Задача №6**

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

Пусть первая «четная» суббота пришлась на число, которое обозначим через  $X$

( $X$  - четное число). Следующая «четная» суббота будет через две недели, т.е.  $(X+14)$ -го числа, а третья «четная» суббота -  $(X+28)$ -го числа. Но в месяце не более 31 дня, следовательно,  $X + 28 \leq 31$ . У этого неравенства одно четное решение  $X=2$ . Тогда третья «четная» суббота была 30-числа, а 28-го был четверг.

Ответ: четверг.

**Задача №7**

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

2010 год не високосный. Обычный год содержит  $365 = 52 \cdot 7 + 1$  дней, т.е. 52 полных недели плюс один день. Поэтому любой обычный год начинается и заканчивается на одни и тот же день недели. Для 2010 года это будет пятница.

Ответ: пятница.

**Задача №8**

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

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

Ответ: четверг; не мог.

**Задача №9**

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

1)  $30+31+30=91$  или  $31+30+31=92$  (если не брать февраль)

2)  $91:7=13$  или  $92:7=13 \frac{1}{7}$ -т.е. 13 полных недель, значит каждый день недели, включая воскресенье содержится 13 раз, следовательно, условие не выполняется.

3) Значит один из месяцев точно февраль.

В обычном году:  $28+30+31=89$ ;  $89:7=12 \frac{5}{7}$

В високосном:  $29+ 31+30=90$ ;  $90:7=12 \frac{6}{7}$ , значит, мы получим 12 полных недель, а т.к. у нас 3 месяца, то в каждом месяце будет по 4 дня недели, включая воскресенье.

Ответ: в обычном году и високосном должен присутствовать февраль.

### 4.3. Это интересно

Раскрывая свою тему, мы наткнулись на интересную вещь – календарь на часах. В изготовлении он очень прост, и у вас всегда под рукой будет свой карманный календарь.

Знание этих маленьких секретов может не только пригодится нам для выполнения фокусов, но и сослужить службу в повседневной жизни. Мы легко можем превратить свои карманные часы в «вечный календарь», с помощью которого сможем определить дни недели любых дат, какого угодно года. Для этого понадобится только, осторожно сняв стеклышко с часов, нанести на циферблате тушью точки возле цифр в числе. Особенно просто это для дат XX столетия: к числу точек прибавляют число месяца, последние две цифры года и частное от деления их на 4, а еще лучше- остатки от деления этих чисел на 7. Остаток от деления суммы этих 4 слагаемых на 7 показывает день недели, а именно:

0-суббота;

1-воскресенье;

2-понедельник;

3-вторник и т.д.

Еще проще пользование часами-календарем для дат текущего года. Для каждого года нужно лишь держать в памяти остаток от деления на 7 суммы числа прошедших от начала века лет и четверти этого числа; этот остаток постоянно должен прибавляться к числу месяца определяемой даты вместе с числом точек возле соответствующей цифры. Остаток этот можно было бы прибавить к числу точек и наносить ежегодно на циферблат, чтобы не было надобности вводить его в вычисление особо. Но едва ли это практично.

Само собой разумеется, что «вечный календарь» указанного типа, возможно, устроить не только на карманных часах. Вы можете просто приклеить к карандашу, линейке, к краю записной книжки, вообще к любому предмету, часто бывающему у вас под руками, узенькую полоску бумаги с соответствующей табличкой чисел, характерных для каждого месяца, и маленький вездесущий вечный календарь готов.

I-1

II-4

III-4

IV-0



V-2  
 VI-5  
 VII-0  
 VIII-3  
 IX-6  
 X-1  
 XI-4  
 XII-6.

## Глава V. Заключение

В результате выполненного исследования мы узнали, что в календарях есть доля математики. Углубившись в историю, мы узнали, как развивался календарь и с чем он был связан у разных народов в разное время.

С древнейших времен и до нашего времени в календаре остается много тайн. Целые группы ученых древности и нашего времени бьются над разгадками тайн календаря, они каждый раз находят все новые и более практичные способы построения нового совершенного календаря.

Когда я только начала исследование я поставила ряд задач. И теперь уверенно могу сказать что мы:

1. Изучили историю развития календаря.
2. Узнали, почему дата Пасхи меняется каждый год и есть ли математический способ ее вычисления?
3. Нашли в календаре геометрические фигуры.
4. Научились определять день недели по времени, не пользуясь календарем.
5. Выяснили, как составляется вечный календарь, и есть ли для него математическая модель, нашли её.
6. Познакомились с некоторыми олимпиадными задачами про календари.

При исследовании мы выяснили, что геометрические фигуры, построенные в календаре в «степени двойки» и «степени тройки» имеют площадь также «степень двойки» и «степень тройки».

Глава VI. Источники информации

1. <https://medn.ru/statyi/kalendarvdrevnemegipte.html>
2. <http://pochemuha.ru/yulianskij-kalendar-kak-cezar-izmenil-kalendar>
3. <https://infourok.ru/matematicheskie-zakonomernosti-v-kalendare-913123.html>
4. [https://ru.wikipedia.org/wiki/Григорианский\\_календарь](https://ru.wikipedia.org/wiki/Григорианский_календарь)
5. [https://ru.wikipedia.org/wiki/Древнеславянский\\_календарь](https://ru.wikipedia.org/wiki/Древнеславянский_календарь)
6. <http://www.kakprosto.ru/kak-64649-kak-opredelit-den-pashi>
7. Энциклопедия для детей, том 11, Математика, с. 159
8. <http://maminsite.ru/forum/viewtopic.php?f=34&t=3316&view=print>
9. <http://www.math-on-line.com/olympiada-edu/katalog-math-fun-time-1ga.html>

Глава VII. Приложения

Приложение 1

The image shows three 30-day calendars arranged in a 3x3 grid. Each calendar is a 6x5 grid with days of the week (нп, вт, ср, чт, пт, сб, вс) and dates (1-30/31). Red boxes highlight specific dates across the calendars, forming a pattern. The highlighted dates are: (1,1), (1,3), (1,5), (1,7), (1,9), (1,11), (1,13), (1,15), (1,17), (1,19), (1,21), (1,23), (1,25), (1,27), (1,29), (1,31), (2,1), (2,3), (2,5), (2,7), (2,9), (2,11), (2,13), (2,15), (2,17), (2,19), (2,21), (2,23), (2,25), (2,27), (2,29), (3,1), (3,3), (3,5), (3,7), (3,9), (3,11), (3,13), (3,15), (3,17), (3,19), (3,21), (3,23), (3,25), (3,27), (3,29), (3,31).

Приложение 2

The image shows a handwritten calendar grid for the year 2019, divided into four quadrants. Each quadrant contains a 6x7 grid of days. The days are numbered 1 through 31. The days of the week are abbreviated as follows: н (Monday), вт (Tuesday), ср (Wednesday), чт (Thursday), пт (Friday), сб (Saturday), вс (Sunday). The grid is marked with red highlights and diagonal lines. The top-left quadrant covers the first three months (January, February, March), the top-right covers the last three months (October, November, December), the bottom-left covers the first three months (January, February, March), and the bottom-right covers the last three months (October, November, December). The numbers 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31 are written in the cells. The days 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31 are written in the cells. The days 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31 are written in the cells. The days 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31 are written in the cells.