«Мир информатики»
Журнал для тех, у кого информатика – любимый школьный предмет
Выпуск № 116, ноябрь 2026 г.

ЕГЭ

О заданиях 4 демонстрационных вариантов ЕГЭ по информатике

1. Общие вопросы. Теория

В Спецификации контрольных измерительных материалов для проведения в 2027 году ЕГЭ по информатике в качестве проверяемого элемента содержания применительно к заданию 4 указывается «Умение кодировать и декодировать информацию».

Уровень сложности задания – Б (базовый).

Максимальный балл за выполнение задания – 1.

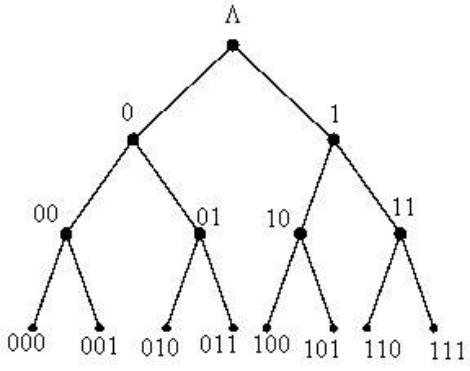
Примерное время выполнения задания – 2 мин.

***

В демонстрационных вариантах ЕГЭ по информатике нескольких последних лет представлены задания 4, связанные с кодированием сообщений методом, удовлетворяющим так называемому «условию Фано». Такое кодирование является одним из вариантов неравномерного кодирования, при котором более вероятным символам присваиваются более короткие кодовые слова.

Условие Фано формулируется так: «Никакое кодовое слово не может быть началом другого кодового слова». При нарушении этого условия при чтении закодированного сообщения будет иметь неопределенность. Например, если буквы Б, И, Т закодировать двоичными цифрами (словами), соответственно, *01*, *01*01 и 11, то сообщение 01010111 может быть прочитано как БББТ, ИБТ или БИТ.

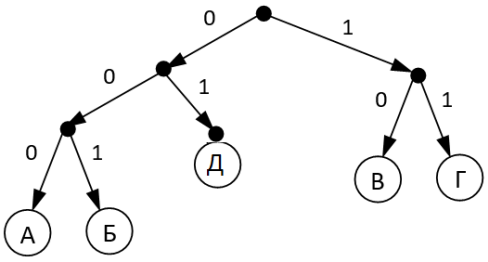
Проверку условия Фано для известных кодов и их выбор удобно проводить с помощью двоичного дерева. Напомним, что полное двоичное дерево имеет вид:



Места на дереве, обозначенные небольшими кружочками, называют «узлами» и обозначают последовательностью цифр, ведущих к ним из корня дерева: 0, 10, 011 и т.п. Отдельные отрезки дерева или ломаные из отрезков будем называть «ветвями» и также обозначать в соответствии с их узлами: 0, 10, 011 и т.п.

Обратим внимание на то, что если для кодирования использовать только кодовые слова на последнем уровне полного дерева, то такое кодирование будет равномерным (все кодовые слова имеют одинаковую длину). Поэтому при неравномерном кодировании двоичное дерево является неполным с ветвями разной «длины».

Пример двоичного дерева для неравномерного кодирования пяти букв, удовлетворяющего условию Фано:



На нем представлены кодовые слова 000, 001, 01, 10 и 11. Нетрудно убедиться, что для всех слов условие Фано соблюдается (при «продлении» дерева вниз для всех новых кодовых слов – также).

2. Примеры заданий и методика их выполнения

2.1. Пример 1 (задание из демонстрационного варианта ЕГЭ 2022 года)

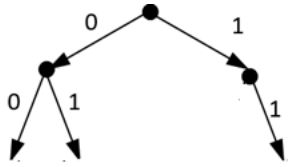
Условие

Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв Л, М, Н, П, Р, решили использовать неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это условие обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений. Для букв Л, М, Н использовали соответственно кодовые слова 00, 01, 11. Для двух оставшихся букв – П и Р – кодовые слова неизвестны. Укажите кратчайшее возможное кодовое слово для буквы П, при котором код будет удовлетворять указанному условию. Если таких кодов несколько, укажите код с наименьшим числовым значением.

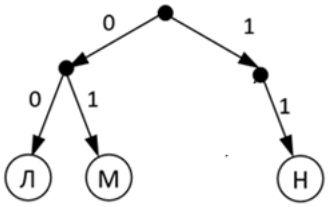
Решение

В условии речь идет о кодировании последовательности букв «кодом Фано».

Построим двоичное дерево для заданных кодовых слов. Всего их три, все длиной в две цифры, поэтому дерево будет таким:



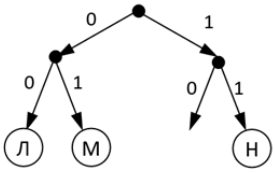
Расставим по соответствующим кодам известные буквы:



Для букв с известными кодами условие Фано, естественно, соблюдается. Остались две буквы, из которых, по условию, надо найти кодовое слово для буквы П. Причем это слово должно удовлетворять двум условиям:

- оно должно быть минимально возможной длины;
- оно должность иметь наименьшее числовое значение.

Для удовлетворения первого условия надо учесть, что в узле 1 не использована одна из ветвей 10. Добавим её:



Далее обсудим, можем ли мы выделить букве П новый код 10? – Нет, не можем, так как тогда не будет возможности назначить код пятой букве (которая тоже может передаваться в сообщении). В этом случае при продлении любой ветви (00, 01, 10, 11) новый код не будет соответствовать условию Фано (коды букв Л, М, П и Н будут началом нового кода, что недопустимо). Как быть? – Надо не выделять букве П код 10, а «продлить» ветку кодов 10. Будут получены два новых кодовых слова: 100 и 101, из которых минимальное числовое значение – у первого.

Ответ: 100.

Сделаем важный вывод – нельзя выделять все возможные коды одной длины (одного «уровня» двоичного дерева, если нужно кодировать еще какие-то буквы. В рассмотренном примеры нельзя было использовать код 10 в дополнение к известным кодам 00, 01 и 11.

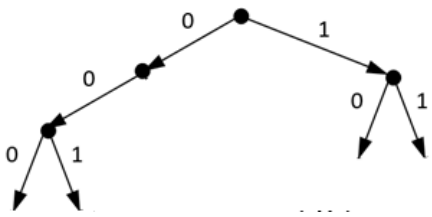
2.2. Пример 2

Условие

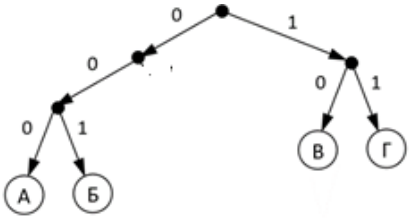
Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв А, Б, В, Г, Д, Е, решили использовать неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для букв А, Б, В, Г использовали соответственно кодовые слова 000, 001, 10, 11. Укажите кратчайшее возможное кодовое слово для буквы Д, при котором код будет допускать однозначное декодирование. Если таких кодов несколько, укажите код с наименьшим числовым значением.

Решение

В данном случае среди известных кодовых слови есть два слова из трех цифр, поэтому дерево кодов будет таким:



Расставим соответствующие кодам известные буквы:



Остались две буквы, из которых, по условию, надо найти кодовое слово для буквы Д. Причем, как и в предыдущем примере, это слово должно удовлетворять двум условиям:

- оно должно быть минимально возможной длины;
- оно должность иметь наименьшее числовое значение.

Эти условия соблюдаются, если к узлу 0 добавить вторую ветвь (01), после чего «продлить» ветку кодов 01. Будут получены два новых кодовых слова: 010 и 011, из которых минимальное числовое значение – у первого.

Ответ: 010.

Сделаем еще один важный вывод: для получения двух новых кодовых слов надо достраивать двоичное дерево в узле самого высокого уровня с одной ветвью, после чего продлить новую ветвь и выбрать из двух новых кодовых слов требуемое (это может быть и слово с максимальным числовым значением). Учитывая это, целесообразно при изображении дерева сразу использовать в узлах ветвление (две ветви) и указывать два значения (0 и 1).

2.3. Пример 3

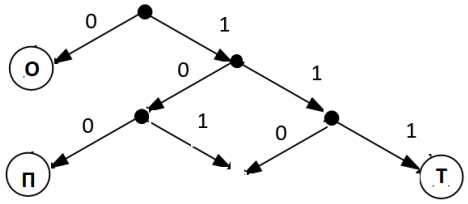
Условие

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только 4 буквы П, О, С, Т; для передачи используется двоичный код, допускающий однозначное декодирование. Для букв Т, О, П используются такие кодовые слова: Т: 111, О: 0, П: 100.

Укажите кратчайшее кодовое слово для буквы С, при котором код будет допускать однозначное декодирование. Если таких кодов несколько, укажите код с наименьшим числовым значением.

Решение

Построим дерево для заданных кодовых слов, учтя совет, данный в предыдущем пункте:



Достраивать дерево можно в узлах 10 или 11. Условие минимальности числового значения кода обеспечивается в первом случае – будет получен код 101.

Ответ: 101.

2.4. Пример 4

Условие

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только буквы А, Б, В, Г, Д, Е. Для передачи используется неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию Фано; для букв А, Б, В используются такие кодовые слова: А – 0, Б – 101, В – 110.

Какова наименьшая возможная суммарная длина всех кодовых слов?

Решение

Отличие данного задания от предыдущих – в новой искомой величине (наименьшая возможная суммарная длина всех кодовых слов). Ясно, что для ее определения надо знать длину всех кодовых слов. Три из них известны – следует найти еще две.

Перечислим возможные коды в порядке возрастания длины.

Можно сразу сказать, что любой код, начинающийся с 0, не подходит, так как код 0 (у буквы А), поэтому рассматриваем только те, которые начинаются с 1:

- 1 – нельзя, так как есть коды, начинающиеся с 1;
- 10 – нельзя, так как есть код, начинающийся с 10;
- 11 – нельзя, так как есть код, начинающийся с 11;
- 111 - можно использовать, пусть это будет одной из букв, для которых подбираем коды, например, 4.

Исследуем оставшееся кодовой слово из трех цифр – 100. Если его использовать, то будет получено дерево, заканчивающееся «листьями» 0, 100, 101, 110 и 111, продлевать которое без нарушения условия Фано – нельзя.

Это значит, что для оставшихся двух букв достаточно взять любые два допустимых кода длины 4. Например, 1100 и 1101.

В результате сумма длин кодовых слов составит: 1 + 3 + 3 + 3 + 4 + 4 = 18.

Ответ: 18.

2.5. Пример 5

Условие

По каналу связи передаются шифрованные сообщения, содержащие только пять букв: А, Б, В, Г, Д. Для передачи используется неравномерный двоичный код. Для букв А, Б, В и Д используются кодовые слова 00, 01, 10 и 111 соответственно.

Укажите длину самого короткого кода для слова БАГ, при котором код не будет удовлетворять условию Фано, при этом в записи этого слова используются кодовые слова для букв длинною более одного символа, а сами коды для символов не должны совпадать друг с другом. Если таких слов несколько, то укажите длину слова с минимальным числовым значением.

Решение

Здесь обратим внимание на то, что искомым является такой код слова БАГ, в котором не соблюдается условие Фано, причем этот код должен быть самым коротким из всех возможных.

Итак, Буква Б кодируется кодовым словом 01, буква А – словом 00. Для буквы Г нельзя использовать кодовые слова 1 и 0, так как по условию кодовые слова должны быть длиннее одного символа. Также нельзя использовать кодовые слова 00, 01, 10, поскольку они «заняты» буквами А, Б и В. Для буквы Г можно использовать код 11, так как он длиннее одного символа и не используется для кодирования других букв, при этом не удовлетворяет условию Фано. Это значит, что двоичный код для слова БАГ будет таким: 010011. Его длина – 6 символов.

Ответ: 6.

При выполнении заданий такого типа необходимо определить самое короткое кодовое слово для буквы «без кода» при котором условие Фано не соблюдается (или самые короткие кодовые слова для букв «без кода», если таких букв больше одной).

2.6. Пример 6

Условие

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только заглавные русские буквы. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для некоторых букв известны: А – 010, Б – 101, В – 1001, Г – 111, Д – 0110, Е – 110. Какое наименьшее количество двоичных знаков потребуется для кодирования слова ЛИЛИЯ?

Решение

Здесь минимально коротким кодом следует в первую очередь по возможности закодировать повторяющиеся буквы.

Однозначные (0 и 1) и двузначные 01, 10 и 11 коды использовать нельзя, так эти коды являются началом уже использованных кодовых слов. Почему нельзя использовать кодовое слово 00 – установите самостоятельно. Придется использовать кодовые слова длины 3. Для повторяющихся букв это будут коды 000 и 001. В результате будут использованы все кодовые слова длины 3:

- в виде полного кода – 000, 001, 010, 101, 110 и 111;
- как начало другого кодового слова – 011 и 100

Значит, «оставшуюся» букву Я можно закодировать кодовым словом длины 4. Каким? – Только 0111 (кодовое слово 1001 уже использовано).

Итак, искомое количество двоичных знаков составит – $3 \times 4 + 4 = 16$.

Ответ: 16.

Заметим, что остальные буквы можно будет закодировать кодами длины не менее 5, начинающимися с 1000.

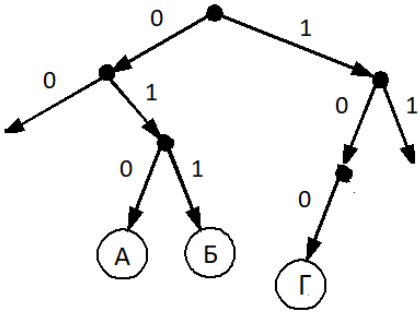
2.7. Пример 7

Условие

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только шесть букв: А, Б, Г, И, М, Я. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для некоторых букв известны: А – 010, Б – 011, Г – 100. Какое наименьшее количество двоичных знаков потребуется для кодирования слова МАГИЯ?

Решение

Построим дерево известных кодов, в том числе с новыми ветвями в узлах 0 и 1 (см. пример 2):



Видно, что коды для двух букв слова МАГИЯ (А и Г) есть. Остались незакодированными три буквы: М, И, Я.

В новых ветвях (в узлах 0 и 1) получены, соответственно, коды 00 и 11. Один из, например, 00, можно выделить для одной из трех букв, а, «раздвоив» другой (110 и 111), получить еще два кода для двух букв.

Итак, общее количество двоичных знаков для кодирования слова МАГИЯ составит 3 + 3 (длина кодов букв А и Г) + 2 + 3 + 3 ((длина кодов букв М, И, Я в любом сочетании) = 14.

Ответ: 14.

Внимание! Если бы в условии требовалось получить коды с минимальной суммой числовых значений, то нужно было бы для одной из букв принять код 11, а для еще двух – 000 и 001.

2.8. Пример 8 (задание из демонстрационного варианта ЕГЭ 2023 года)

Условие

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только буквы из набора: А, З, К, Н, Ч. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий прямому условию Фано, согласно которому никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это условие обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений. Кодовые слова для некоторых букв известны: Н – 1111, З – 110. Для трех оставшихся букв А, К и Ч кодовые слова неизвестны. Какое количество двоичных знаков потребуется для кодирования слова КАЗАЧКА, если известно, что оно закодировано минимально возможным количеством двоичных знаков.

Решение

Код для наиболее встречающейся в слове КАЗАЧКА буквы А – очевиден (0). Осталось найти коды для букв К и Ч. Здесь имеется «подводный камень» 😊. Кажущееся очевидным продление ветви 1 до 10 и присваивание буквам К и Ч кодов 100 и 101 даст общее количество знаков для кодирования слова КАЗАЧКА, равное 3 + 1 + 3 + 1 + 3 + 3 + 1 = 15. Однако возможен вариант кодирования, при котором эта сумма равна 14. Найдите его.

3. Задания для самостоятельного выполнения

1. Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв К, Л, М, Н, П, Р, решили использовать неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для букв К, Л, М, Н использовали соответственно кодовые слова 000, 001, 010, 11. Для двух оставшихся букв – П и Р – длины кодовых слов неизвестны. Укажите кратчайшее возможное кодовое слово для буквы П, при котором код будет удовлетворять условию Фано. Если таких кодов несколько, укажите код с наименьшим числовым значением.

2. По каналу связи передаются шифрованные сообщения, содержащие только десять букв: А, Б, Е, И, К, Л, Р, С, Т, У. Для передачи используется неравномерный двоичный код. Для девяти букв используются кодовые слова. Для буквы А − 00, Е – 010, И – 011, К – 1111, Л – 1101, Р – 1010, С – 1110, Т – 1011, У – 100.

Укажите кратчайшее кодовое слово для буквы Б, при котором код будет удовлетворять условию Фано. Если таких кодов несколько, укажите код с наименьшим числовым значением.

3. По каналу связи передаются сообщения, содержащие только четыре буквы: А, Б, В, Г; для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для букв А, Б, В используются такие кодовые слова: А – 0; Б – 110; В – 101.

Укажите кратчайшее кодовое слово для буквы Г, при котором код будет допускать однозначное декодирование. Если таких кодов несколько, укажите код с наибольшим числовым значением.

4. По каналу связи передаются сообщения, содержащие только четыре буквы: А, Б, В, 4. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для некоторых букв известны: А – 0, Б – 1011. Укажите сумму длин кратчайших кодовых слов для букв В и Г, которые будут удовлетворять условию Фано.

5. Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв А, Б, В и Г, решили использовать неравномерный двоичный код, позволяющий однозначно декодировать двоичную последовательность, появляющуюся на приемной стороне канала связи. Для букв А, Б, В используются такие кодовые слова: А – 000, Б – 1, В – 011.

Укажите кратчайшее кодовое слово для буквы Г, при котором код будет допускать однозначное декодирование. Если таких кодов несколько, укажите код с наименьшим числовым значением.

6. По каналу связи передаются сообщения, содержащие только буквы А, Б, В, Г, Д, Е. Для передачи используется неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию Фано; для букв А, Б, В используются такие кодовые слова: А – 1, Б – 010, В – 001.

Какова наименьшая возможная суммарная длина всех кодовых слов?

7. По каналу связи передаются шифрованные сообщения, содержащие только шесть букв: А, Б, В, Г, Д, Е. Для передачи используется неравномерный двоичный код. Для букв А, Б, В и Г используются кодовые слова 00, 01, 10 и 11 соответственно.

Укажите длину самого короткого кода для слова БЕДА, при котором код не будет удовлетворять условию Фано, при этом в записи этого слова используются кодовые слова для букв длинною более одного символа, а сами коды для символов не должны совпадать друг с другом. Если таких слов несколько, то укажите длину слова с минимальным числовым значением.

8. По каналу связи передаются сообщения, содержащие только заглавные русские буквы. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для некоторых букв известны: А – 000, Б – 01, В – 1101, Г – 111, Д – 0010, Е – 100. Какое наименьшее количество двоичных знаков потребуется для кодирования слова КОКОС?

9. По каналу связи передаются сообщения, содержащие только шесть букв: А, Б, Ф, И, М, Р. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для некоторых букв известны: А – 010, Ф – 00, Б – 101. Какое наименьшее количество двоичных знаков потребуется для кодирования слова ФИРМА?

10. (Задание из демонстрационного варианта ЕГЭ 2024 года)

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только восемь букв: А, Б, В, Г, Д, Е, Ж и З. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для некоторых букв известны:

А	000
Б	001
В	0101
Г	0100
Д	011
Е	101

Какое наименьшее количество двоичных знаков потребуется для кодирования двух оставшихся букв?

В ответе запишите суммарную длину кодовых слов для букв: Ж, З.

Когда человек хочет передвинуть гору,
он начинает с того, что убирает маленькие камни
Восточная мудрость

Решаем задачу «Костяшки в коробке»

Разработаем программу решения задачи «Костяшки в коробке» (см. рубрику «Задачник»). Как принято в нашем журнале, при описании будет использоваться школьный алгоритмический язык (система программирования КуМир). Русский синтаксис этого языка и большое число комментариев делает приводимые фрагменты программы максимально понятными, и читатель сможет разработать аналогичную программу на языке программирования, который изучает.

Прежде всего, можно понять, что искомое число на 3 нацело не делится, так как в этом случае при первом делении костяшек домино между тремя командами ничего бы не осталось. Поэтому логика действий следующая.

Следует рассмотреть все число от 66 до 83.

Если текущее число не кратно трем, то необходимо определить и запомнить остаток от деления этого числа на 3, а также определить количество костяшек, которое окажется у каждой команды.

После этого следует определить и запомнить остаток, который получится у каждой команды после деления на 4.

Зная остаток от деления на 3 и остаток от деления на 4 у каждой из трех команд, можно определить сумму всех остатков (именно это число костяшек окажется в коробке).

Если эта сумма равна 5, то текущее число – искомое, и его следует вывести на экран.

В приведенной ниже программе переменная с именем *пров* – проверяемые числа. Назначение остальных переменных можно понять из их имени.

Итак, программа:

```
алг
нач цел пров, ост3, у_команды, ост4, всего_в_коробке
  нц для пров от 66 до 83
    если mod(пров, 3) <> 0
      то
        ост3 := mod(пров, 3)
        у_команды := div(пров, 3)
        ост4 := mod(у_команды, 4)
        всего_в_коробке := ост3 + 3 * ост4
        если всего_в_коробке = 5
          то
            вывод пров
        все
    все
  кц
кон
```

где *div* и *mod* – функции школьного алгоритмического языка, возвращающие, соответственно целую часть частного от деления своего первого аргумента на второй и остаток от такого (в других языках программирования для этого используется не функции, а специальные операции).

Разработайте аналогичную программу (на языке программирования, который изучаете) и пришлите ее в редакцию. Отдельно в письме сообщите результат выполнения этой программы, а также установите, возможны ли меньшие общего числа костяшек в коробке, при которых после дележа в ней останутся 5 костяшек.

Задача, которую вы решаете, может быть очень скромной, но если она бросает вызов вашей любознательности и если вы решите её собственными силами, то вы сможете испытать ведущее к открытию напряжение ума и насладиться радостью победы.

Джордж Пойя

Ответы, решения, разъяснения к заданиям, опубликованным в сентябрьском выпуске журнала

Задача «Найти двузначное число»

Напомним условие: «Если к двузначному числу слева и справа приписать единицу, то оно увеличится в 21 раз. Какое это число?»

Решение

Двухзначное число ab в так называемой развёрнутой форме записи имеет вид $10a + b$.

После приписывания единицы слева и справа оно станет таким $1ab1$ или развёрнутой форме записи: $1000 + 100a + 10b + 1$.

По условию второе больше первого в 21 раз, то есть $1000 + 100a + 10b + 1 = 21(10a + b)$. После преобразований полученное равенство примет вид $110a + 11b = 1001$, а после сокращения на 11: $10a + b = 91$.

Итак, искомое число равно 91.

Задача «О числе 111»

Напомним условие: «Двоичному числу 111 в десятичной системе счисления соответствует число 7, являющееся простым, то есть не имеющим других делителей, кроме самого себя и единицы. В каких ещё системах счисления с основанием, не большим 16, этому числу соответствуют простые десятичные числа?»

Решение

Если перевести число 111 в указанные системы счисления, то можно получить таблицу:

Основание системы счисления	Число	Простое десятичное число?
3	13	+
4	21	
5	31	+
6	43	
7	57	
8	73	+
9	91	
11	133	
12	157	+
13	183	
14	211	+
15	241	
16	273	

Итак, ответ: в системах счисления с основанием 3, 5, 6, 8, 12 и 14.

Задача «Симметричные даты»

Напомним условие: «Запись даты в виде ДД.ММ.ГГГГ обозначает двузначный номер дня месяца (для однозначных чисел с условным начальным нулём), двузначный номер месяца (также с условным начальным нулём) и четырёхзначный номер года. Сколько в XXI веке дат, которые одинаковы при чтении записи слева направо и справа налево?»

Ответ

11 дат:

01.02.2021
11.02.2011
12.02.2021
22.02.2022
23.02.2032
24.02.2042
25.02.2052
26.02.2062
27.02.2072
28.02.2082
29.02.2092

Обратим внимание на то, что в 2092 году дата 29 февраля будет, так как этот год – високосный (число 2092 кратно четырем – вспомните признак делимости на 4).

Задача «Три матча»

Напомним условие: «Футбольная команда сыграла три матча. В одном она победила, второй сыграла вничью, а третий - проиграла. Известно, что всего за эти матчи команда забила три гола и пропустила один. Каков счёт в каждом матче?»

Решение

Вопрос: «Может ли команда проиграть в матче, не пропустив ни одного гола?» Очевидный ответ – «Нет».

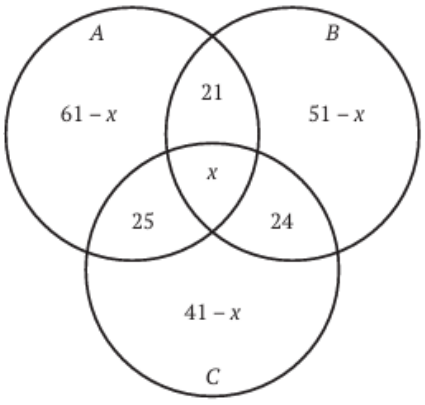
Раз команда пропустила всего один гол и один матч проиграла, то именно в этом матче она проиграла со счётом 0:1

Это значит, что раз в остальных матчах ей голов не забивали, то есть ничья была со счётом 0:0, а победа - со счётом 3:0.

Задача «Почему был уволен сотрудник фирмы?»

Для решения удобно использовать так называемые круги Эйлера.

Если x – количество домов, в которых используются все три модели бытовой техники, то соответствующая диаграмма, иллюстрирующая значения, представленные сотрудником, будет такой:



Общее количество домов, в которых используется одна или несколько моделей, составляет 243 – 45 = 198. Сложив числа в каждой секции диаграммы, получаем: (61 – x) + (51 – x) + (41 – x) + 21 + 24 + 25 + x = 198, и, следовательно, 223 – 2x = 198. Таким образом, 2x = 2½, то есть сотрудник сказал неправду, почему и был уволен.

Задача “Кто на каком инструменте играет?”

Два мальчика умеют играть на гитаре, а еще один — на балалайке. На чем играет Андрей, если Максим и Павел играют на разных инструментах, а Павел и Андрей — тоже?”.

Четыре брата

Четыре брата собрались на дискотеку. Когда они выходили из дома, каждый ошибся и случайно взял не свои шляпу и куртку, а двух своих братьев. Михаил взял куртку того, чью шляпу взял Филипп. В то время как куртку Филиппа взял тот, кто взял шляпу Михаила. Семён взял шляпу Дмитрия.

Чьи куртки и шляпы взяли братья?

В магазине

Трое мужчин зашли в магазин со своими женами. Каждый из шести купил несколько одинаковых предметов, платя за каждый из столько рублей, сколько предметов он купил. Каждый муж потратил на 45 рублей больше, чем его жена; Юрий потратил больше Ольги на 525 рублей, Дмитрий — больше Нины на 13 рублей. Имена остальных — Александр и Татьяна.

Кто на ком женат и сколько предметов куплено каждым?

Тюремщик и два узника

Тюремщик вызвал к себе двух узников и сказал: «Я дам каждому из вас по монетке и посажу в отдельные камеры. По команде каждый подбросит монетку и попробует угадать, что выпало у другого – орёл или решка. Если хоть один угадает – я вас отпущу. Даю вам 5 минут посовещаться и развожу по камерам». Монетка падает орлом и решкой случайно, так что предугадать, что выпадет, нельзя. Как же узникам сговориться, чтобы хоть кто-то из них угадал?

День рождения

Три мальчика собрались идти на день рождения к своему другу и стали обсуждать вопрос о подарке. Вот часть их разговора.

Петя: «Давайте подарим ему книгу. Он любит книги, и у него их не меньше 100».

Вася: «По-моему, у него их меньше 100».

Коля: «Не знаю, сколько у него книг, но хотя бы одна книга у него есть».

На дне рождения выяснилось, что из троих мальчиков был прав только один. Сколько книг было у именинника?

Четыре задачи с домино

1. Сумма всех чисел

Как быстрее всего определить сумму всех чисел на всех костяшках полного набора домино (28 шт.). Чему она равна?

2. Костяшки в коробке

В коробке находилось от 66 до 83 костяшек домино. Все костяшки разделили поровну между тремя командами, а остаток положили в коробку. Затем каждая команда, состоящая из четырёх детей, разделила свои костяшки поровну и остатки также вернула в коробку. В результате в коробке оказалось пять костяшек.

Сколько костяшек было в коробке изначально?

3. Семь костяшек

Митя взял семь костяшек домино и разложил их так, как показано ниже. Он заметил, что в верхнем ряду сумма всех очков равна 26, а в нижнем — 22. Это его не устраивает – он хочет, чтобы в каждом из ряду было одинаковое количество очков.

Как можно добиться этого, перевернув некоторые костяшки?

5	6	4	3	5	2	1
3	6	0	4	5	0	4

4. Пять костяшек

Затем он взял пять костяшек домино и разложил их следующим образом:

4	1	3	5	2
6	4	2	1	4

При этом также сумма очков в рядах оказалась разной. Как можно сделать так, чтобы в каждом ряду рядов было одинаковое количество очков?

Четыре задачи с домино
Система счисления в… колесе

Радиус колеса автомобиля равен 101_x см. Колесо сделало 50000_{10} оборотов и проехало расстояние в 313_x км. Найдите основание x системы счисления, в которой заданы размер радиуса колеса и расстояние.

Ответы и решения задач и головоломок, опубликованных в сентябрьском номере нашего журнала, представили:

—Атмажар Ирина, Ачылов Степан, Бондур Назар, Бывшева Ульяна, Ерёмин Андрей, Замилацкая София, Кузнецов Арсений, Ларионов Дмитрий, Свинарев Денис, Семёнова Ирина, Степанян Габриэль, Степанян Даниэль, Тимофеева Анна, Турков Иван, Туря Егор, Федюхин Артем, Федюхин Дмитрий, Фролов Максим, Халилов Роберт и Хамуратов Адам, Владимирская обл., г. Струнино, школа № 11, учитель **Волков Ю.П.**;

— Ашурков Максим, Зверева Мария, Шахрай Сергей и Шмарова Ирина, г. Пенза, школа № 73, учитель **Диков А.В.**

— Васильева Наталья, Гаврилова Полина, Гриценко Тимур, Князева Александра, Литвинова Марина, Рагимов Богдан, Терещенко Дарья и Шинаков Михаил, Хабаровский край, г. Комсомольск-на-Амуре, школа № 38, учитель **Плюснина Н.П.**;

— Горбань Тамара, Пономаренко Иван и Щукина Татьяна, средняя школа поселка Осиновка, Алтайский край, учитель **Евдокимова А.И.**;

— Земанек Антон, Тищенко Алексей и Юферева Анна, Москва, школа № 1530 «Школа Ломоносова», учитель **Каменецкая Т.С.**;

— Еремеев Макар и Жукова Ирина, средняя школа села Горелово Тамбовской обл., учитель **Шитова Л.А.**;

— Зиякаев Алмаз и Мартынова Карина, Республика Татарстан, Мамадышский р-н, совхоз "Мамадышский", политехнический колледж, преподаватель **Порываева Н.С.**;

— Плюснина Юлия и Рыбинский Алексей, Хабаровский край, г. Комсомольск-на-Амуре, школа № 8, учитель **Плюснина Н.П.**;

— Хорькова Анна, средняя школа села Восточное Нижегородской обл., учитель **Долгова Г.А.**

Решаем задачу «Костяшки в коробке» (см. рубрику «Задачник)

Для решения задачи используем электронную таблицу.

Оформим верхнюю часть листа так, как показано ниже.

	A	B	C	D	E	F
	Проверяемое число	Остаток3	У команды	Остаток4	Всего в коробке	Число
1	66					
2	67					
…	…	…	…	…	…	…
19	83					
20	Искомое число:					

В столбцах должны быть записаны:

- в столбце A (кроме строки 20) – все проверяемые числа;
- в столбце B (кроме строки 20 – остатки от их деления на 3;
- в столбце C – количество костяшек, которой будет у каждой команды;
- в столбце D – остаток от деления костяшек поровну в каждой команде;
- в столбце E – общее количество костяшек в коробке;
- в столбце F – значение проверяемого числа, при котором общее количество костяшек в коробке равно 5.

Искомое значение должно быть выведено в ячейке B20.

Лист должен быть заполнен формулами оформлен так, что числа должны быть представлены только в ячейках, в которых ниже записан символ *.

	A	B	C	D	E	F
1	Проверяемое число	Остаток3	У команды	Остаток4	Всего в коробке	Число
2	*	*				
3	*	*	*	*	*	
…	*	*	*	*	*	
…	*	*				
…	*	*	*	*	*	
…	*	*	*	*	*	
…	*	*				
…	*	*	*	*	*	*
…	*	*	*	*	*	
…	*	*				
…	*	*	*	*	*	
…	*	*	*	*	*	
…	*	*				
…	*	*	*	*	*	
…	*	*	*	*	*	
…	*	*				
…	*	*	*	*	*	
19	*	*	*	*	*	
20	Искомое число:	*				

Комментарии

1. Для определения целой части от деления одного целого числа на другое и остатка от такого деления в электронной таблице Microsoft Excel используются, соответственно, функции ЦЕЛОЕ и ОСТАТ.

С особенностями оформления указанных функций ознакомьтесь самостоятельно.

2. Если в ячейке может быть выведено одно двух возможных значений, используется функция ЕСЛИ.

Эта функция возвращает одно из двух значений — одно значение, если указанное в ней условие истинное, и второе — если ложное. Например, функция:

ЕСЛИ(A1>10, "Больше 10", "10 или меньше")

возвращает строку "Больше 10", если значение в ячейке A1 больше 10, и "10 или меньше", если оно меньше или равно 10.

Общий вид функции:

ЕСЛИ(<*условие*>; [значение_1]; [значение_2])

В простейшем случае аргумент <*условие*> — это сравнение конкретных значений (чисел, текста и др.), адресов ячеек и выражений с использованием знаков “=”, “>”, “>=”, “<”, “<=” и “<>”:

A10 = 100
B12 < B11
B12 + B13 <> 0
C44 = “яблоки”
D10 + D11 <= E10 + E11

Если <*условие*> — истинное, то в ячейке с функцией ЕСЛИ будет отображен второй аргумент (значение_1), если ложное — третий аргумент (значение_2).

Если в формуле не указать третий аргумент, то в случаях ложности заданного условия в ячейке будет выведено значение ЛОЖЬ. Например, такой результат будет выведен при формуле:

=ЕСЛИ(D12 > 0; D12 * D12)

и значении в ячейке D12, равном –2.

Если же формулу оформить так:

=ЕСЛИ(D12 > 0; D12 * D12; “”)

то в указанных случаях будет выведен «пустое» значение “”.

Ответ и оформленные листы с решением присылайте в редакцию. Фамилии всех приславших правильный ответ будут опубликованы, а авторы лучших решений будут награждены дипломами.

Ещё задача с костяшками домино

Если костяшки домино располагать длинной стороной «горизонтально», то, рассматривая число очков на их половинах как цифру двузначного (или однозначного) числа, можно получить соответствующие числа 26 (костяшка «2-6»), 30 («3-0»), 3 («0-3») и т. п. Какой будет:

1) максимальная сумма таких чисел?

2) минимальная сумма таких чисел?

Конечно, выписывать и суммировать в обоих случаях по 27 чисел нерационально. Как можно найти искомые значения за гораздо меньшее число действий? Для этого можно использовать электронную таблицу.

Прежде всего, ясно, что максимальная сумма будет получена если все костяшки рассматривать так, что число очков на их левой половине будет больше или равно числу очков на правой половине, а для минимальной суммы – наоборот.

Определим общее количество десятков и общее количество единиц когда на всех костяшках число очков на их левой половине больше или равно числу очков на правой половине. Например, в этом случае костяшек с первой цифрой 6 – всего 7, то есть общее количество десятков на таких костяшках равно 42.

Для расчётов лист можно оформить следующим образом

	A	B	C
	Цифра десятков	Кол-во таких костяшек	Общее количество десятков
1	6	7	42
2	5		
3	4		
4	3		
5	2		
6	1		
7		Всего:	
8			
9	Цифра единиц	Кол-во таких костяшек	Общее количество единиц
10	1		
11	2		
12	3		
13	4		
14	5		
15	6		
16		Всего:	
17		Максимальная сумма:	
18		Минимальная сумма:	

Зная общее количество десятков и общее количество единиц, можно определить две искомые суммы.

Конечно, все расчёты должны проводиться с использованием формул.

Ответы и оформленные листы с решением присылайте в редакцию. Фамилии всех приславших правильный ответ будут опубликованы, а авторы лучших решений будут награждены дипломами.

Работа с датами в электронной таблице Microsoft Excel

Мы продолжаем публиковать задания для работы с датами в электронной таблице. Теоретические вопросы по соответствующей теме были опубликованы в предыдущем выпуске нашего журнала.

16. В ячейке B1 указана дата некоторого события, произошедшего в первой половине XX века. Необходимо в ячейке B2 получить дату дня, до которого от 1 января 1900 года прошло в 2 раза больше дней, чем от 1 января 1900 года до дня данного события.

17. В ячейке B1 запишите дату вашего рождения, а в ячейке B2 получите дату текущего дня. Определить дату того дня, когда число дней вашей жизни станет в 2 раза больше, чем число прожитых дней до текущего дня. Результат получить в формате вида: 12 апр 31.

18. Известна дата рождения Пети. Определить дату рождения Коли, если известно, что число дней, прожитых им до текущего дня, в 2 раза меньше, чем число дней, прожитых Петей.

19. В ячейке B1 запишите дату вашего рождения, а в ячейке B2 получите дату текущего дня. Определить номера дней недели (понедельник — 1, вторник — 2, …, воскресенье — 7), которые будут, когда число дней вашей жизни станет в 2, 3, 4 и 5 раз больше, чем число прожитых дней до текущего дня.

20. После того, как в ячейки B1 и B2 будут введены даты двух событий, определить, какое событие произошло раньше.

21. Производственное совещание проходит по вторникам и пятницам. Составьте их расписание на февраль 2027 года в виде:

	A	B	C	D	…
1	*Дата*	*1 фев*	*2 фев*	*3 фев*	
2	*Совещание*				
3					

где в строке 2 в ячейках, соответствующих вторникам и пятницам, должен быть указан какой-нибудь символ («С», «+» или т.п.).

22. На листе представлены сведения о дате рождения учеников класса:

	A	B	C	D
1	**Даты рождения**			
2	*№№*	*Фамилия, имя*	*Дата рождения*	
3	1	Азаров Павел		
4	2	Бородянская Анна		
5	3	Войлуков Кирилл		
…				
27	25	Яковенко Мария		
28				

В диапазоне ячеек D3:D27 поставить знак «+» для тех учеников, дата рождения которых:

а) приходится на среду;

б) приходится на 10-е число месяца;

в) приходится на август.

23. В ячейке B1 указана дата некоторого события. В ячейке B2 получить дату дня, который будет через 3 года после этого события.

24. В ячейке B1 указана дата некоторого события. В ячейке B2 получить дату дня, который был за 5 месяцев до этого события.

Решения, пожалуйста, присылайте в редакцию по адресу *mirinfo@infojournal.ru* (можно решать не все задачи). Фамилии всех приславших ответы будут опубликованы, а авторы лучших ответов будут награждены дипломами.

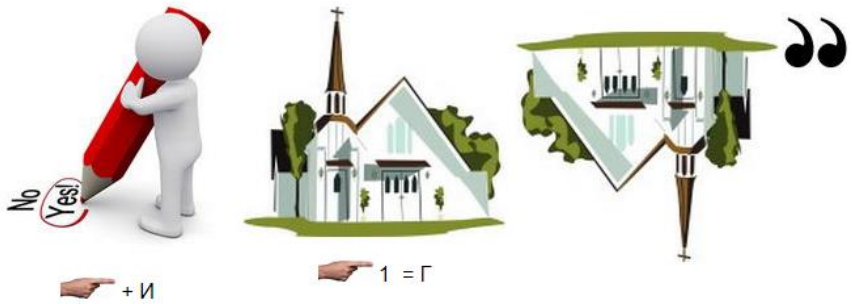
Шесть ребусов на одну тему

Решите, пожалуйста, ряд ребусов. Определите также, с какой темой они связаны.

Ребус № 1



Ребус № 2



Ребус № 3



Ребус № 4



Ребус № 5



Ребус № 6



Ответы (можно не на все ребусы) присылайте в редакцию.

Ребусы со звездочками. Часть 2

В приведенных ребусах зашифрованы числа, записанные в двоичной системе счисления. Необходимо вместо звездочек записать соответствующие цифры этой системы.

4.

+	*	*	
	*	*	
*	1	*	

5.

+		*	1
	*	*	*
*	*	*	

6.

+			*	*
		*	*	*
*	*	1	*	

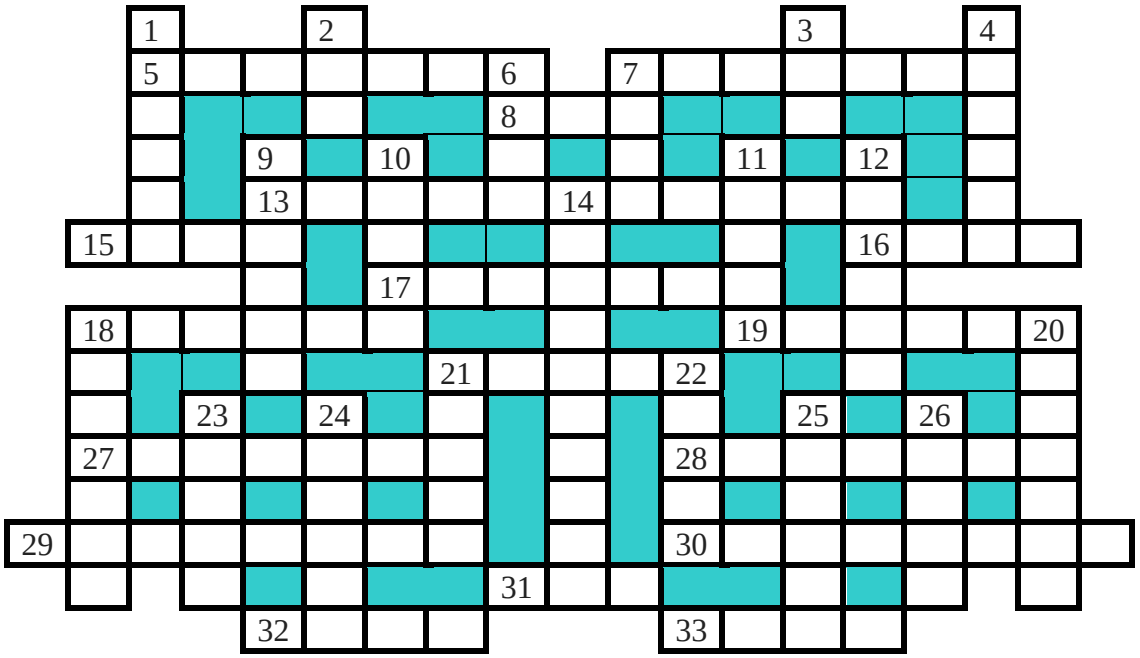
Сколько будет ОГОГО + УГУГУ?

Решите числовой ребус. Как принято в таких головоломках, одинаковыми буквами зашифрованы одинаковые цифры, разными буквами — разные цифры.

+	О	Г	О	Г	О
	У	Г	У	Г	У
У	Г	У	Г	У	Г

Кроссворд

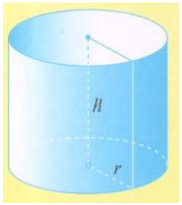
Решите, пожалуйста, кроссворд.



По горизонтали

5. Величина, над которой производится арифметическая операция.

7. Совокупность дорожек с одинаковым номером на магнитных дисках, а также:



8. Русский вариант логической связки в операции дизъюнкции.

13. Электронное вычислительное устройство.

15. … данных.

16. Замкнутая кривая, представляющая собой слегка вытянутую по горизонтали или вертикали окружность.

17. Математическое положение, истинность которого устанавливается путем доказательства.

18. Один двух режимов ввода текста в текстовых редакторах.

19. Одно из основных чувств человека для восприятия информации.

21. “Среднее” между пунктом 11 по вертикали и операцией над информацией, производимой на мониторе.

27. Регулируемый параметр монитора.

28. Один из первых языков программирования высокого уровня.

29. Средство, облегчающее доступ к нужному месту в документе или во Всемирной Паутине.

30. Веб-…

31. Структура данных, двусторонняя очередь.

32. Разговорное название результата обработки изображения с помощью устройства по пункту 9 по вертикали.

33. Воинское знамя в Древней Руси.

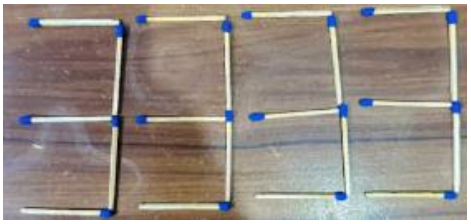
По вертикали

1. Наука о законах и формах мышления.
2. Цифра четверичной системы счисления.
3. Единица измерения количества информации.
4. Один из пунктов главного меню приложений пакета Microsoft Office.
6. Разновидность носителя информации.
7. Алгоритмическая конструкция, обеспечивающая повторение одних и тех же операций.
9. Устройство для ввода информации в персональный компьютер.
10. Деталь системного блока персонального компьютера.
11. Неисправность в работе компьютера.
12. Название клавиши.
14. Целенаправленная организация того или иного процесса, протекающего в системе, включающая в себя сбор информации, ее переработку и анализ, принятие решений, выработку воздействий на объекты и их доведение до этих объектов.
18 и 22. Знак препинания.
20. Цифра двоичной системы счисления.
21. Женское имя.
23. Часть отсчетного устройства прибора, представляющая собой совокупность отметок (точек, штрихов, расположенных в определенной последовательности).
24. Мельчайшие частицы какого-либо вещества, выделившиеся из раствора, жидкости и осевшие на дно.
25. Название романа Фенимора Купера, а также степные равнины Северной Америки, в прошлом покрытые высокотравной растительностью.
26. Валюта, в которой получают зарплату программисты в Швеции.

Можно определять не все термины.

Как получить максимальное число,

переместив три спички?



Чему равны ??



Как открыть замок?

Чтобы открыть замок, надо набрать трехзначное число, в котором все цифра разные. Какое?



Масти игральных карт и цифры

Игральные карты расположены следующим образом:

	7♥	6♣	7♦
	6♥	9♦	6♦
	Д♠	Д♥	В♣
9♠	К♥	8♥	Т♣

Все карты одной масти соответствуют одной и той же цифре (у всех мастей цифры разные). При этом без учета числовых значений карт («семёрка» и т. п.) получился пример для сложения трёх чисел. Какие цифры зашифрованы каждой мастью?

Три задачи на переливание

Представьте себе, что имеется исполнитель, которого назовем Водомером, так как он занимается отмериванием того или иного количества воды. У него есть источник воды (река, озеро или т. п.), количество воды в котором не ограничено, и две емкости (банки, ведра или т. п.): A, B и C. Система команд, которые может выполнять Водомер, такая:

К1. Наполнить A
К2. Наполнить B
К3. Наполнить C
К4. Перелить из A в B
К5. Перелить из A в C
К6. Перелить из B в A
К7. Перелить из B в C
К8. Перелить из C в A
К9. Перелить из C в B
К10. Вылить из A
К11. Вылить из B
К12. Вылить из C

Составьте алгоритмы решения трёх задач:

1. Объем емкости A равен 4 л, емкости B — 5 л, емкости C — 10 л, надо отмерить **7 л.**
2. Объем емкости A равен 3 л, емкости B — 5 л, емкости C — 8 л, надо отмерить 7 л.
3. Объем емкости A равен 3 л, емкости B — 5 л, емкости C — 10 л, надо отмерить 9 л.

Задачи должны быть решены за минимально возможно число операций.

Ответы присылайте в редакцию.

Внимание! Конкурс!

Итоги конкурса № 80

Напомним, что в качестве задания этого конкурса было предложено решить задачу: «Сколько нужно табличек с буквами (на каждой табличке одна буква), чтобы одновременно выложить названия всех чисел от 0 до 99 включительно?».

Решение с помощью электронной таблицы показано ниже:

	A	B	C
1	Число	Число букв в нём	Сколько раз оно встречается
2	ноль	4	1
3	один	4	9
4	два	3	9
5	три	3	9
6	четыре	6	9
7	пять	4	9
8	шесть	5	9
9	семь	4	9
10	восемь	6	9
11	девять	6	9
12	десять	6	1
13	одиннадцать	11	1
14	двенадцать	10	1
15	тринадцать	10	1
16	четырнадцать	12	1
17	пятнадцать	10	1
18	шестнадцать	11	1
19	семнадцать	10	1
20	восемнадцать	12	1
21	девятнадцать	12	1
22	двадцать	8	10
23	тридцать	8	10
24	сорок	5	10
25	пятьдесят	9	10
26	шестьдесят	10	10
27	семьдесят	9	10
28	восемьдесят	11	10
29	девяносто	9	10
30		Всего	1167

Комментарии

1. Число букв в том или ином слове целесообразно можно определять с помощью функции ДЛСТР.

2. Искомое количество в ячейке C30 равно сумме произведений длины каждого слово на число раз, которое оно встречается в названиях чисел. Для ее нахождения следует использовать соответствующую функцию: =СУММПРОИЗВ(B2:B29;C2:C29).

Правильный ответ прислали и стали победителями конкурса:

— Белявский Давид и Протопопов Вячеслав, г. Пенза, школа № 73, учитель **Диков А.В.**;

— Кислицына Кристина, Барнаульский государственный педагогический колледж имени В.К. Штильке, преподаватель **Лукьянова Н.В.**;

— Коробов Сергей, Лейфман Анна, Молошникова Кира и Ющенок Антон, Москва, школа № 1530 «Школа Ломоносова», учитель **Каменецкая Т.С.**;

— Кучтраева Кира, Республика Татарстан, Мамадышский р-н, совхоз “Мамадышский”, политехнический колледж, преподаватель **Порываева Н.С.**;

— Ладушина Варвара, Барнаульский государственный педагогический колледж имени В.К. Штильке, преподаватель **Сысолятина В.А.**;

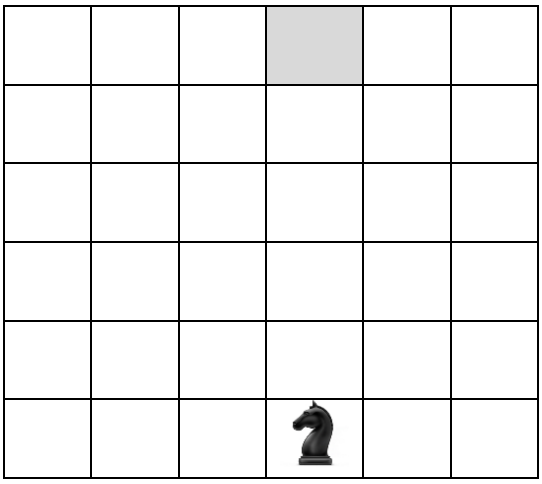
— Михайлов Иван и Шумилина Елена, средняя школа села Восточное Нижегородской обл., учитель **Долгова Г.А.**;

Все перечисленные читатели будут награждены дипломами. Поздравляем!

Конкурс № 79 «Необычные шахматные фигуры». Тур 4

В качестве задания этого конкурса предлагаем решить следующую задачу, связанную со статьёй «Необычная шахматная фигура» (см. августовский номер интернет-журнала «Мир информатики»).

В нижнем ряду фрагмента шахматной доски (см. ниже) стоит шахматная фигура, которую назовем «полуконь», так как она ходит как настоящий шахматный конь, но только вверх. Сколько существует способов перемещения фигуры на поле, выделенное серым цветом?



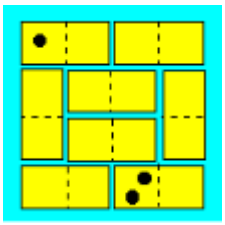
Ответы (обязательно с обоснованием) присылайте по адресу: mirinfo@infojournal.ru. Укажите в письме свои фамилию и имя, населенный пункт, номер школы и фамилию, имя и отчество учителя информатики. Срок представления ответов — 31 декабря 2026 г.

Мы ждем также ответы на задание предыдущих туров конкурса (списки участников конкурса будут опубликованы в следующем выпуске нашего журнала).

Напоминаем, что данный конкурс проходит в несколько туров, а его итоги будут подводиться с учётом всех туров в целом.

Конкурс № 83

В качестве задания данного конкурса предлагаем решить такую задачу: «Есть восемь костяшек домино: (0-2), (0-4), (1-3), (1-5), (2-3), (2-5), (3-4), (4-5). Их надо разместить так, чтобы в каждом горизонтальном и каждом вертикальном ряду сумма очков составляла 11. Как это сделать? Две половинки домино уже стоят на своих местах.



Ответы присылайте по адресу: mirinfo@infojournal.ru. Укажите в письме свои фамилию и имя, населенный пункт, номер школы и фамилию, имя и отчество учителя информатики. Срок представления ответов — 31 декабря 2026 г.

При1ы



Уважаемые читатели!

Сообщаем, что очередные номера нашего интернет-журнала публикуются в период с 15 по 20 число каждого месяца, кроме июля.