«Мир информатики»
Журнал для тех, у кого информатика – любимый школьный предмет
Выпуск № 62, декабрь 2021 г.

ОГЭ

Методика выполнения задания 2 демонстрационных вариантов ОГЭ по информатике

1. Общие вопросы

В Спецификации контрольных измерительных материалов для проведения в 2022 году ОГЭ по информатике в качестве проверяемого результата обучения применительно к заданию 2 указывается «Умение декодировать кодовую последовательность».

Тема в федеральном компоненте ГОС ООО – «Кодирование и декодирование информации».

Уровень сложности – базовый.

Максимальный балл за задание – 1.

Примерное время выполнения задания (мин.) – 4.

2. Примеры заданий и методика их выполнения

В демонстрационных вариантах контрольных измерительных материалов ОГЭ по информатике нескольких последних лет и в открытом банке заданий ОГЭ представлены задания нескольких типов.

2.1. Пример 1 (из Демонстрационного варианта ОГЭ 2022 года)

Условие

От разведчика было получено следующее сообщение.

001001110110100

В этом сообщении зашифрован пароль – последовательность русских букв. В пароле использовались только буквы А, Б, К, Л, О, С[1]; каждая буква кодировалась двоичным словом по следующей таблице[2]:

А	Б	К	Л	О	С
01	100	101	111	00	110

Расшифруйте сообщение. Запишите в ответе пароль.

Решение

Прежде всего, обратим внимание на то, что:

– при шифровании использовано шифрование с помощью двух символов (0 или 1);

– в таблице кодировки нет односимвольных и четырёхсимвольных кодов.

Рассматриваем начальные символы сообщения.

---

[1] По нашему мнению, правильней было записать: «В пароле могли использоваться только буквы А, Б, К, Л, О, С», поскольку буква С в шифруемом пароле отсутствует – см. далее.

[2] Такую таблицу называют «таблицей кодировки» или «кодовой таблицей». Эти термины мы будем использовать далее.

Два первых символа (01) не могут быть началом кода какой-то другой буквы, кроме О. Выпишем эту букву, а в сообщении зачеркнем два первых символа[3]:

~~00~~1001110110100

Следующие два сообщения (10) не могут быть началом кода, а четырёхсимвольных кодов в таблице кодировке нет. Значит, кодом являются три символа (100), а соответствующая буква – Б.

Также выпишем вторую букву, а в сообщении зачеркнем еще три символа:

~~00100~~1110110100

Аналогичными рассуждениями можно получить коды:
– третьей буквы (111) и саму букву (Л)
– четвертой буквы (01) и саму букву (А)
– пятой буквы (101) и саму букву (К).

~~001001110110100~~

Оставшаяся часть зашифрованного сообщения соответствует букве О.

Ответ: ОБЛАКО.

2.2. Пример 2

Условие

От разведчика была получена следующая шифрованная радиограмма, переданная с использованием азбуки Морзе.

– · · – · · – – · – – – – ·

При передаче радиограммы было потеряно разбиение на буквы, но известно, что:

1) в радиограмме использовались только буквы И, А, Н, Г, Ч, коды которых приведены в таблице.

И	А	Н	Г	Ч
· ·	· –	– ·	– – ·	– – – ·

2) в шифрованной радиограмме надо учитывать только пробелы между символами отдельных кодов, пробелы после кодов букв не учитываются.

Определите текст радиограммы. В ответе запишите получившееся слово (набор букв).

Решение

Здесь также применено шифрование с помощью двух символов (тире и точки), но, в отличие от предыдущего задания, четырёхсимвольный код букв в кодовой таблице имеется.

Как и в предыдущей задаче, первая буква зашифрована двумя символами (– ·) – это буква Н.

– · · – · · – – · · – – – – ·

Примечание. Оттенены зачеркнутые символы.

Ищем вторую букву. При этом пробел после кода первой буквы не учитываем (см. условие примера).

Следующие два символа (· –) кодом быть могут, а три (· – ·) и четыре (· – · ·)[4] – нет. Значит, вторая буква – А.

– · · – · · – – · · – – – – ·

[3] Можно также скопировать зашифрованное сообщение из задания в текстовый редактор и в нём удалять найденные очередные коды.

[4] В отличие от предыдущей задачи это надо проверить.

Аналогично определяется код третьей буквы (· ·), то код буквы И.

– · · – · · – – · · – – – – ·

Далее – двухсимвольного (– –) и четырёхсимвольного кодов (– – · ·) в таблице нет. Значит, код очередной буквы – это – – · (соответствует букве Г).

Оставшиеся буквы – А (код · –) и Ч.

Итак, все зашифрованное слово НАИГАЧ.

Ответ: НАИГАЧ.

Обратим внимание на то, ответ не является осмысленным словом, как это было в предыдущем примере.

2.3. Пример 3

Условие

Сообщение:

.o..o.oo.o.oo.o...o..o.oo

было зашифровано кодом. Известно, что в сообщении могли использоваться только буквы, приведённые в таблице:

А	Б	В	Г	Д	Е
..o..	.o..o	.oo.o	.oooo	...o.	.o.oo

Определите, какая(-ие) буква(-ы) в сообщении повторяется(-ются) более одного раза, и запишите её (их) в ответе.

Решение

Анализ показывает, что здесь также использовано двухсимвольное кодирование, но длина всех кодов одна и та же[5] (равна 5). Учитывая это, при определении кодов следует рассматривать только 5 очередных символов зашифрованного сообщения.

Поэтому прежде всего целесообразно разбить сообщение на части из пяти символов:

.o..o .oo.o .oo.o ...o. .o.oo
.o..o .oo.o .oo.o ...o. .o.oo

Сравнение выделенных кодов с кодами в таблице кодировки показывает, что был зашифрован текст БВВДЕ. В качестве ответа в условии требуется указать не это слово, а повторяющуюся букву.

Ответ: В.

Обратим внимание на то, что представленные в таблице кодировки буквы А и Г в зашифрованном сообщении отсутствуют.

2.4. Пример 4

Условие

Вася и Петя играли в шпионов и кодировали сообщение собственным шифром. Фрагмент кодовой таблицы приведён ниже.

К	Л	М	Н	О	П
@+	~+	+@	@~+	+	~

Расшифруйте сообщение:

+~+~+@@~+

[5] Такой принцип кодирования называют «равномерным».

Получившееся слово (набор букв) запишите в качестве ответа.

Решение

Особенности данного задания:

– при кодировании используются *три* символа (+, @ и ~);

– в таблице кодировки имеются односимвольные коды.

Первые два символа закодированного сообщения – **+~.** Так как в кодовой таблице нет кодов, начинающихся этими символами, а односимвольные коды – имеются, то первые две буквы зашифрованного текста – О и П.

+~+~+@@~+

Аналогично, такими же являются третья и четвёртая буквы.

+ ~+ ~+@@~+

Проанализируем очередные символы шифровки.

Один символ «+» отдельным кодом быть не может, так как следующие за ним один символ @ и два таких символа кодами не являются.

Два очередных символов +@ кодом являются (а три +@@ – нет). Значит, пятая буква – М.

+ ~+ ~+ @@~+

Последняя буква с кодом @~+ это буква.

Ответ: ОПОПМН.

2.5. Пример 5

Условие

Ваня шифрует русские слова, записывая вместо каждой буквы её номер в алфавите (без пробелов). Номера букв даны в таблице:

А 1	Й 11	У 21	Э 31
Б 2	К 12	Ф 22	Ю 32
В 3	Л 13	Х 23	Я 33
Г 4	М 14	Ц 24	
Д 5	Н 15	Ч 25	
Е 6	О 16	Ш 26	
Ё 7	П 17	Щ 27	
Ж 8	Р 18	Ъ 28	
З 9	С 19	Ы 29	
И 10	Т 20	Ь 30	

Некоторые шифровки можно расшифровать несколькими способами. Например, 311333 может означать «ВАЛЯ», может – «ЭЛЯ», а может – «ВААВВВ».

Даны четыре шифровки:

3135420
2102030
1331320
2033510

Только одна из них расшифровывается единственным способом. Найдите её и расшифруйте. Получившееся слово запишите в качестве ответа.

Решение

При решении следует учесть, что:

– число 0 и числа, большие 33, кодами букв быть не могут.

– цифра 0 в шифровке – это вторая цифра двузначного кода с одной из предшествующих цифр 1, 2 или 3.

Выпишем четыре шифровки из условия:

3135420
2102030
1331320
2033510

Проанализируем коды слева направо.

В первой шифровке цепочку кодов 313 можно представить как 3 и 13 или как 31 и 3, то её можно расшифровать более чем одним способом.

В второй шифровке крайний слева 0 может только принадлежать коду 10, то есть первый код – 2. Следующие два нуля принадлежат кодам 20 и 30, то шифровка расшифровывается однозначно – кодам 2 10 20 и 30 соответствует слово БИТЬ.

Хотя ответ найден, для дополнительных комментариев исследуем (только здесь!) также остальные шифровки.

В третьей шифровке цепочку кодов 133 можно представить как коды 1 и 3 и 3, или как 12 и 3, или как 1 и 33.

В четвертой шифровке можно выделить начальный (20) и конечный (10) коды. В остальной части шифровки возможна неоднозначная расшифровка.

Ответ: БИТЬ.

2.6. Пример 6

Условие

Алексей шифрует русские слова, записывая вместо каждой буквы её код, используя следующую таблицу кодировки:

А	В	Д	О	Р	У
01	011	100	111	010	001

Некоторые цепочки можно расшифровать не одним способом. Например, 00101001 может означать не только УРА, но и УАУ.

Даны три кодовые цепочки:

11101001
01001010
010111011

Найдите среди них ту, которая имеет только одну расшифровку и запишите в ответе расшифрованное слово.

Решение

По сути, данное задание аналогично предыдущему, с той разницей что при шифровании используется другая кодовая таблица.

Для решения следует исследовать каждую кодовую цепочку до нахождения нужной (расшифровываемой однозначно) так, как выполнялись задания примеров 1–4.

А	В	Д	О	Р	У
01	011	100	111	010	001

В первой цепочке возможны коды букв 111, 010 и 01 либо 11, 01 и 001, то есть расшифровка неоднозначная.

Аналогично и вторая цепочка – для неё возможны два варианта расшифровки с кодами букв 01, 001 и 010 или 010, 01 и 010.

Третья шифровка расшифровывается однозначно – в ней зашифровано слово РОВ (коды букв 010, 111 и 011).

Ответ: РОВ.

3. Рекомендации по выполнению задания

1. Обратите внимание на:

– количество различных символов, используемых для кодирования в таблице кодировки – 2 или 3; в качестве кодирующих символов могут быть использованы буквы цифры, знаки препинания, специальные символы (@, &, # и др.);

– длину кодов (количество символов в каждом из кодов, приведенных в таблице кодировки); она может составлять 1, 2, …, 5 символов. Коды отсутствующей длины при анализе рассматривать не нужно.

2. Начиная с начала зашифрованного сообщения, нужно последовательно определять код очередной буквы и соответствующую букву.

3. Если «внутри» кодов имеются пробелы (как правило, это имеет место при кодировании с помощью точек и тире), то при определении кодов они должны учитываться, а пробелы после найденных кодов – нет (см. пример 2 задания).

4. Целесообразно выписать зашифрованное сообщение и по мере определения кода очередной буквы зачеркивать его (см. также сноску 3).

5. После расшифровки начала зашифрованного текста нельзя подбирать весь текст по смыслу (например, после получения слова ОБЛА нельзя принять в качестве ответа ОБЛАКО).

6. Обратите внимание на то, что ответом может быть не только все зашифрованное слово, но и некоторые буквы из него (например, повторяющиеся) или количество некоторых букв или общее количество букв зашифрованном слове.

Для заданий, аналогичных заданиям примеров 5 и 6, после нахождения цепочки с однозначной расшифровкой исследовать остальные, естественно, не следует. Не нужно также определять возможные зашифрованные слова в цепочках с неоднозначной расшифровкой.

4. Задания для самостоятельной работы

1. Мальчики играли в «шпионов» и закодировали сообщение придуманным шифром. Для него кодовая таблица такая:

В	О	Л	Г	А
110	01	100	10	11

Определите, какое сообщение закодировано в строчке:

11010001100

В ответе запишите получившееся слово (набор букв).

2. Сообщение

@&&@&@&@&&@&&&&@

было зашифровано кодом. Известно, что в сообщении могли использоваться только буквы и их коды, приведённые в таблице:

А	Б	В	Г	Д	Е
&&@&	@&&@	&@@&	@@@&	&&&@	&@&@

Определите, какая(-ие) буква(-ы) в сообщении повторяется(-ются) более одного раза, и запишите её (их) в ответе.

3. Сообщение

&&&@@&&@&@&@&&@&&&&@

было зашифровано кодом. Известно, что в сообщении могли использоваться только буквы и их коды, приведённые в таблице:

А	Б	В	Г	Д	Е
&&@&	@&&@	&@@&	@@@&	&&&@	&@&@

Определите, какая(-ие) буква(-ы) в сообщении повторяется(-ются) более одного раза, и запишите её (их) в ответе.

4. Мальчики играли в «шпионов» и закодировали сообщение придуманным шифром. Для него кодовая таблица такая:

М	Е	Ч	Т	А
01	100	110	101	10

Определите, какое сообщение закодировано в строчке:

1101000110

В ответе запишите получившееся слово (набор букв).

5. Мальчики играли в «шпионов» и закодировали сообщение придуманным шифром. Для него кодовая таблица такая:

А	Б	В	Г	Д	Е	Ж
10	110	12	102	0	22	122

Определите, сколько букв содержит сообщение:

101212210102

В ответе запишите число – количество букв.

6. Сообщение

10010101001000011011101l0

было зашифровано кодом. Известно, что в сообщении могли использоваться только следующие буквы и их коды:

А	Б	В	Г	Д	Е
11011	10110	10010	10000	11101	10100

Определите текст сообщения. В ответе запишите получившееся слово (набор букв).

7. От разведчика была получена следующая шифрованная радиограмма, переданная с использованием азбуки Морзе:

··_···_·—·_····_

При передаче радиограммы было потеряно разбиение на буквы, но известно, что в радиограмме использовались только следующие буквы и их коды:

Т	А	У	Ж	Х
–	· –	· · –	· · · –	· · · ·

Определите текст радиограммы.

В ответе запишите получившееся слово (набор букв).

8. От разведчика была получена следующая шифрованная радиограмма, переданная с использованием азбуки Морзе.

· – – – · · – – · · · · · – – ·

При передаче радиограммы было потеряно разбиение на буквы, но известно, что в радиограмме использовались только следующие буквы и их коды:

М	Н	С	У	А
– –	– ·	· · ·	· · –	· –

Определите текст радиограммы. В ответе запишите получившееся слово (набор букв).

9. Митя шифрует русские слова, записывая вместо каждой буквы её номер в алфавите (без пробелов). Номера букв даны в таблице:

А 1	Й 11	У 21	Э 31
Б 2	К 12	Ф 22	Ю 32
В 3	Л 13	Х 23	Я 33
Г 4	М 14	Ц 24	
Д 5	Н 15	Ч 25	
Е 6	О 16	Ш 26	
Ё 7	П 17	Щ 27	
Ж 8	Р 18	Ъ 28	
З 9	С 19	Ы 29	
И 10	Т 20	Ь 30	

10. Вася шифрует русские слова, записывая вместо каждой буквы её номер в алфавите (без пробелов). Номера букв даны в таблице:

А 1	Й 11	У 21	Э 31
Б 2	К 12	Ф 22	Ю 32
В 3	Л 13	Х 23	Я 33
Г 4	М 14	Ц 24	
Д 5	Н 15	Ч 25	
Е 6	О 16	Ш 26	
Ё 7	П 17	Щ 27	
Ж 8	Р 18	Ъ 28	
З 9	С 19	Ы 29	
И 10	Т 20	Ь 30	

Некоторые шифровки можно расшифровать несколькими способами. Например, 12112 может означать «АБАК», может – «КАК», а может – «АБААБ».

Даны четыре шифровки:

20335
21120
31321
51201

Только одна из них расшифровывается единственным способом. Найдите её и расшифруйте. То, что получилось, запишите в качестве ответа.

11. Петя шифрует русские слова, записывая вместо каждой буквы её номер в алфавите (без пробелов). Номера букв даны в таблице:

А 1	Й 11	У 21	Э 31
Б 2	К 12	Ф 22	Ю 32
В 3	Л 13	Х 23	Я 33
Г 4	М 14	Ц 24	
Д 5	Н 15	Ч 25	
Е 6	О 16	Ш 26	
Ё 7	П 17	Щ 27	
Ж 8	Р 18	Ъ 28	
З 9	С 19	Ы 29	
И 10	Т 20	Ь 30	

Он подготовил для своего друга Вани четыре шифровки:

112233
135793
203014
412030

Но, к сожалению, он понял, что только одна из них расшифровывается единственным способом. Найдите её и расшифруйте. То, что получилось, запишите в качестве ответа.

12. Максим шифрует русские слова, записывая вместо каждой буквы её код, используя следующую таблицу кодировки:

А	В	Д	О	Р	У
01	011	100	111	010	001

Некоторые цепочки можно расшифровать не одним способом. Например, 00101001 может означать не только УРА, но и УАУ.

Даны три кодовые цепочки:

01001001
11101001
10001010

Найдите среди них ту, которая имеет только одну расшифровку и запишите в ответе расшифрованное слово.

13. Антон шифрует русские слова (последовательности букв), записывая вместо каждой буквы её код, используя следующую таблицу кодировки:

А	Д	К	Н	О	С
01	100	101	10	111	000

Некоторые шифровки можно расшифровать не одним способом. Например, 00010101 может означать не только СКА, но и СНК.

Даны три кодовые цепочки:

1010110
11110001
100000101

Найдите среди них ту, которая имеет только одну расшифровку, и запишите в ответе расшифрованное слово.

Ответы присылайте в редакцию. Фамилии всех приславших правильные ответы будут опубликованы.

Книжная полка

Полезная книга

В издательстве ДМК Пресс (https://dmkpress.com) готовится к изданию книга «Подготовка к успешной сдаче ОГЭ по информатике» (авторы Д.М. Златопольский, В.А. Мишин).

Большинство книг, связанных с Основным государственным экзаменом (ОГЭ) по информатике, представляют собой сборники заданий для самопроверки или «решебники», в которых приводятся решение заданий без подробных комментариев. Указанная книга отличается от них тем, что в ней рассказывается о типовых вариантах заданий ОГЭ и особенностях каждого из них, приводятся различные методы их выполнения, даются полезные советы и рекомендации, обеспечивающие ускорение выполнения заданий и уменьшающие вероятность ошибки. После знакомства с этими вопросами читатель может проверить свои знания и умения, выполнив предлагаемые в книге задания для самостоятельной работы.

Кроме учащихся 9-го класса, готовящихся к сдаче ОГЭ, книгу могут использовать учителя и преподаватели информатики. Она будет также полезна учащимся 10-го и 11-го классов, поскольку многие вопросы, рассмотренные в книге, являются полезными для подготовки к ЕГЭ по информатике.

Приобрести книгу по цене, гораздо меньшей, чем в магазинах (даже с учетом стоимости доставки), можно приобрести через сайт издательства.

Следите за выходом книги!

Ответы, решения, разъяснения

к заданиям, опубликованным в журнале “Мир информатики” № 59 (сентябрь 2021 г.)

Задача «Пять офицеров»

Напомним, что следовало установить, какие воинские звания имеет каждый из пяти офицеров (среди них – генерал, полковник, майор, капитан и лейтенант), кто на чьих сестрах женат и где проходил службу раньше по известной информации.

Решение

Во-первых, надо понять, что родственники каждого офицера — это брат его жены и муж его сестры. Кроме того, из условия следует, что в каждом из трех названных городов проходила служба или отдых как минимум троих из пяти наших героев.

Генерал — не пехотинец и не танкист (служба в Санкт-Петербурге), а также не артиллерист (служба в Туле). Но он и не связист, так как его воинское звание — самое старшее из всех. Поэтому воинская профессия генерала — сапер. Два родственника генерала — не полковник (Орел) и не капитан (Тула), то есть их звания — лейтенант и майор. С другой стороны, в Санкт-Петербурге служили ровно трое из них (все, кроме пехотинца и танкиста) — поэтому именно эти офицеры являются родственниками генерала. Так как танкист — не лейтенант (Сочи), то его звание — майор, а лейтенантом является пехотинец.

Так как полковник не родственник генерала, то оба его родственника младше его по званию. Поэтому полковник — не связист, а артиллерист. Следовательно, связист — капитан.

Учитывая все указанные в условии родственные связи и места службы, окончательно получаем следующее:

Лейтенант (пехотинец) женат на сестре генерала, служил в Орле и Туле. Полковник (артиллерист) женат на сестре лейтенанта, служил в Орле и Петербурге. Его сестра замужем за капитаном (связистом), служившим в Орле, Сочи и Санкт-Петербурге. Сестра капитана замужем за майором (танкистом), бывавшим в Афганистане и Туле. Наконец, муж сестры майора — генерал (сапер), был в Сочи и служил в Туле и Санкт-Петербурге.

Четыре ребуса

Ответы

Ребус 1: ГРАФ (в информатике – один из видов графической информационной модели, он состоит из *вершин*, связанных линиями – *рёбрами*).

Ребус 2: МАТРИЦА (в информатике – прямоугольная таблица, составленная из элементов одного типа).

Ребус 3: ТРАНСЛЯТОР (системная программа, выполняющая трансляцию программы, написанной на языке программирования высокого уровня).

Ребус 4: КОНКАТЕНАЦИЯ (операция «сцепления», «склеивания» нескольких величин строкового типа в одно значение).

Числовой ребус “ABBA в числовом ребусе”

Напомним, что следовало решить числовой ребус:

ABBA + **A** + **B** = **CDDA**

Решение

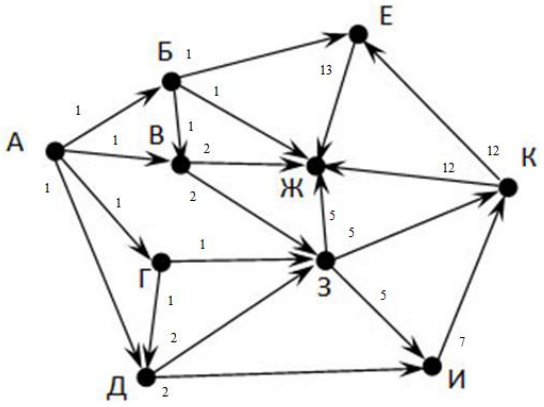
Так как числа **ABBA** и **CDDA** оканчиваются на одинаковую цифру, то на 0 оканчивается сумма различных цифр **A** и **B**. Поэтому **A** + **B** =10 и **ABBA** + 10 = **CDDA**. Прибавление единицы во втором разряде изменило цифры в двух высших разрядах, следовательно, **B** = 9, **A** =1, **D** = 0 и **C** = 2.

Ответ: 1991 + 1 + 9 = 2001.

Задача «Из города А в город Ж»

Напомним, что следовало по приведенной схеме дорог определить, сколько существует различных путей из города А в город Ж?

Приведем решение, основанное на методе, описанном в выпуске № 60 нашего журнала.



Ответ: 2 + 1 + 13 + 12 + 5 = 33.

По нашему мнению, этот метод является эффективным (читатели приславшие ошибочный ответ, могут убедиться в этом, сравнив его с использованным им методом).

Задача «Три пирата»

Напомним, что следовало определить, сколько глаз у каждого из пиратов А, Б и В, если известно, что в таком разговоре:

А: «У Б – два глаза».

Б: «У В – два глаза».

В: «У А – два глаза».

А: «У нас два глаза на троих».

Б: «У нас три глаза на троих».

В: «У нас четыре глаза на троих».

каждый соврал столько раз, сколько у него глаз.

Решение

Прежде всего ясно, что пират не может быть слепым, но один глаз у него может быть («профессия» такая ☺).

Сначала следует попробовать найти высказывание, которое является явно истинным или явно ложным. Первое найти сложно, в второе – можно. Это высказывание пирата А: «У нас 2 глаза на троих». Значит, его второе высказывание — истинное, то есть пират Б действительно видит двумя глазами. Но это означает, что Б соврал дважды, то есть у пирата В – один глаз. Последний вывод подтверждается анализом высказываний пирата В.

Итак, у пирата А, совравшего один раз, – один глаз, у его «коллег» Б и В, соответственно, два глаза и один глаз.

Кроссворд

Ответы

По горизонтали. 1. Скаляр. 3. Горнер. 7. Дискета. 8. Мега. 9. Формат. 10. Кобол. 15. Тувинка. 16. Начало. 18. Цифра. 18. Цифра. 20. Три. 21. Квант. 22. Диаграмма. 25. Один. 26. Байт. 27. Бумага. 28. Тренога. 29. Сигнал.

По вертикали: 1. Сегмент. 2. Лада. 3. Граф. 4. Норма. 5. Растр. 6. Скобка. 10. Конец. 11. Лента. 12. Евклид. 13. Ячейка. 14. Колонтитул. 17. Атрибут. 19. Формула. 23. Истина. 24. Магнит.

Задание «Три вопроса» (рубрика «Поиск информации)

Ответы: 1. Вино 2. Синий. 3. Шоколад

Задача «Цепочки символов»

Напомним условие: «Цепочки символов (строки) создаются по следующему правилу.

Первая строка состоит из одного символа — цифры “1”.

Каждая из последующих цепочек создается такими действиями: в очередную строку дважды записывается цепочка цифр из предыдущей строки (одна за другой, подряд), а в конец приписывается еще одно число — номер строки по порядку (на *i*-м шаге дописывается число “*i*”).

Вот первые 4 строки, созданные по этому правилу:

(1) 1

(2) 112

(3) 1121123

(4) 112112311211234

Какая цифра стоит в десятой строке на 1013-м месте (считая слева направо)? Ответ обоснуйте».

Решение

Задача может быть решена различными методами.

Один из них описала Дарья Новикова, ученица 5-го (!) класса школы № 11 г. Струнино Владимирской обл. (учитель **Волков Ю.П.**). Он заключается в следующем.

Так как каждая следующая строка формируется повторением двух предыдущих плюс еще один символ, то можем составить такую таблицу:

Номер строки	Длина строки
2	3
3	7
4	15
5	31
6	63
7	127
8	255
9	511

Нужная нам десятая строка имеет структуру:

	9-я строка	9-я строка	10
Длина	511	511	2

Искомая цифра на 1013-м месте находится в оттенённом участке десятой строки. На каком месте этого участка? — На 1013– 511 = 502-м.

Итак, мы пришли к другой задаче — нахождения 502-й цифры девятой строки. Структуру этой строки:

	8-я строка	8-я строка	9
Длина	255	255	1

502-я цифра девятой строки также находится в оттенённом участке на 502 – 255 = 247-м месте. Запишем это в таблицу:

Номер строки	Длина строки	
8	255	247
9	511	502
10		1013
		Номер искомой цифры

Продолжая аналогичные рассуждения и заполняя таблицу «снизу вверх» с учетом рассчитанных ранее длин строк, получим следующее:

Номер строки	Длина строки	
2	3	1
3	7	4
4	15	11
5	31	26
6	63	57
7	127	120
8	255	247
9	511	502
10		1013
		Номер искомой цифры

Итак, искомая цифра является первой во второй[6] строке, то есть равна 1.

Владислав Герлатовский и Валико Думанян, ученики средней школы рабочего поселка Пинеровка Балашовского р-на Саратовской обл. (учитель **Пичугин В.В.**), привели такое решение. Прежде всего видно, что каждая новая строка начинается с подстроки 112.

Если проанализировать несколько строк, формируемых по описанному правилу, начиная со второй:

Номер строки	Строка
2	112
3	1121123
4	112112311211234
5	11211231121123411211231121112345

то можно установить, на сколько позиций первая единица подстроки 112 отстоит от последней цифры данной строки:

Номер строки	Строка	Количество позиций
2	112	2
3	1121123	3
4	112112311211234	4
5	11211231121123411211231121112345	5

Видно, что это количество позиций равно номеру строки[7].

Для десятой строки её конечная часть будет следующей:

112112345678910

Позицию выделенной цветом единицы относительно последней цифры данной строки можем определить аналогично (но с учётом того, что приписаны две цифры) — смещение равно 11. Но нас интересует 1013-я цифра строки. Как найти её? — Для этого надо знать общее число символов в десятой строке. Оно равно 1024. Это значит, что выделенная цветом единица имеет порядковый номер 1024 – 11 = 1013, то есть в данном случае (!) она и является искомой цифрой.

Итак, ответ: 1.

Какой способ решения задачи лучше — решать вам, читатель…

---

[6] Так как вид четвёртой строки известен, то можно было также «остановиться» при расчётах на этой строке и определить её 11-й символ.

[7] Это справедливо для строк с номером не больше 9.

Задача «Отмеривание кваса»

Напомним условие: «У одного человека была емкость с 20 л кваса. Сосед просил налить ему 5 л, а сам пришел с ведрами на 7 и 13 л. “Нет проблем!” — сказал хозяин. Как он поступил?»

Решение

Задача решается за 9 переливаний:

	Действие	**Емкость 20 л**	**Ведро 13 л**	**Ведро 7 л**
1	Перелить из ёмкости в ведро 13 л	7	13	0
2	Перелить из ведра 13 л в ведро 7 л	7	6	7
3	Перелить из ведра 7 л в ёмкость 20 л	14	6	0
4	Перелить из ведра 13 л в ведро 7 л	14	0	6
5	Перелить из ёмкости в ведро 13 л	1	13	6
6	Перелить из ведра 13 л в ведро 7 л	1	12	7
7	Перелить из ведра 7 л в ёмкость 20 л	8	12	0
8	Перелить из ведра 13 л в ведро 7 л	8	5	7
9	Вернуть владельцу кваса 7 л ☺	15	5	

Задача «Итоги соревнований»

Напомним, что требовалось определить, какое место занял каждый из мальчиков (Алексей, Борис, Вазген и Камил), занявшие первые четыре места в соревнованиях по прыжкам в высоту, если на вопрос, какие места они заняли, они ответили:

1) «Камил не занял ни первое, ни четвертое места»;
2) «Борис занял второе место»;
3) «Вазген не был последним».

Задача решается табличным методом:

	Занятое место			
	1	2	3	4
Алексей	–	–	–	+
Борис	–	+	–	–
Вазген	+	–	–	–
Камил	–	–	+	–

Задача «Обсуждение ответа»

Напомним условие: «Четверо ребят обсуждали ответ к задаче. Коля сказал: “Это число 9”. Роман: “Это простое число”. Катя: “Это четное число”. А Наташа сказала, что это число — 15. Назовите это число, если и девочки, и мальчики ошиблись ровно по одному разу».

Решение

Задача может быть решена методом допущений.

Допустим, речь идёт о числе 9. Но в этом случае оба ответа девочек будут ложными, что противоречит условию. Значит, утверждение Коли не является истинным, а таким является утверждение Романа, то есть искомое число — простое. Так названное Наташей число 15 составное, то истинным является утверждение Кати («Это чётное число»). Единственное чётное число, являющееся простым (что должно быть согласно утверждению Романа), — 2.

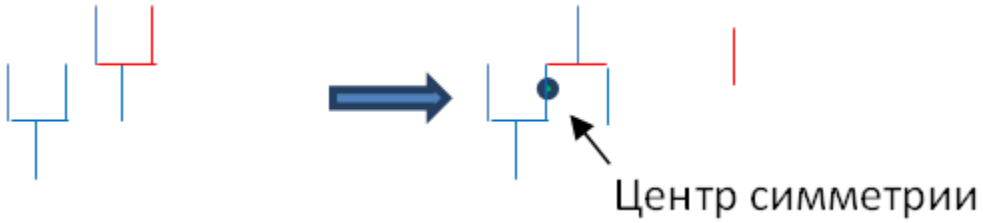
Ответ: 2.

Можно было также анализировать допущение о числе 15.

Головоломки со спичками

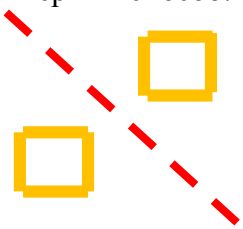
Ответы:

— задание «Два бокала и центральная симметрия»:

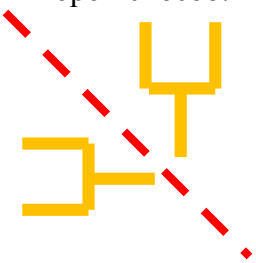


— задание «Два бокала и осевая симметрия»:

первый способ:



второй способ:



Задания для самостоятельной работы, предложенные в статье «Методика выполнения задания 6 демонстрационных вариантов ЕГЭ по информатике»

Ответы:

1. 30.
2. 57.
3. 46.
4. 42.

Ответы и решения представили:

— Андреев Семён, Белоусов Даниил, Воронин Вячеслав, Динмагомедов Амир, Камышанская Анастасия, Лефтерев Владислав, Новикова Дарья, Серова Василиса, Смирнова Полина, Хозин Эмиль и Щепин Максим, Владимирская обл., г. Струнино, школа № 11, учитель **Волков Ю.П.**;

— Афиногенов Степан и Левкович Мария, Москва, школа № 1530 «Школа Ломоносова», учитель **Каменецкая Т.С.**;

— Волков Владимир и Глушаков Андрей, средняя школа деревни Муравьево, Вологодская обл., учитель **Муравьева О.В.**;

— Герлатовский Владислав и Думанян Валико, средняя школа рабочего поселка Пинеровка, Саратовская обл., Балашовский р-н, учитель **Пичугин В.В.**;

— Гопенко Тамара, Качуровская Кристина, Пилипенко Виктория, Стрельцова Дарья, Халявин Алексей и Халявина Юлия, Хабаровский край, г. Комсомольска-на-Амуре, школа № 38, учитель **Плюснина Н.П.**;

— Елисеев Николай и Щукин Владислав, г. Пенза, школа № 73, учитель **Диков А.В.**;

— Козина Надежда, Владимирская обл., Александровский р-н, г. Карабаново, школа № 7, учитель **Цапина Т.С.**;

— Мелентьева Алевтина и Чуприн Иван, средняя школа села Сердар, Республика Марий Эл, учитель **Чернова Л.И.**;

— Фирсова Ирина, Волгоградская обл., г. Фролово, школа № 1 имени А.М. Горького, учитель **Фирсова М.Н.**

Авторы лучших ответов будут награждены дипломами.

Рыбалка

Четверо удили рыбу. Всего они поймали шесть рыб. Один поймал три рыбы, второй две рыбы, третий — одну рыбу, четвертый — ни одной. Известно, что:

1) тот, кто поймал две рыбы, в качестве насадки пользовался не червями и не живцом;

2) тот, кто ловил на живца, поймал меньше рыб, чем Филипп;

3) лучшей насадкой в тот день оказались мухи — на них было поймано больше всего рыбы;

4) Тенгиз пользовался в качестве насадки опарышами;

5) Семён поймал больше, чем тот, кто ловил на живца, но не больше всех;

6) четвертого рыболова зовут Ислам.

Кто из них сколько поймал и что использовал в качестве насадки?

Четыре маршрута автобусов

Четыре человека — Андрей, Петр, Виктор и Иван (среди которых слесарь, электромонтер, маляр и фрезеровщик) — ездят на работу на автобусах маршрутов с номерами 55, 15, 25 и 33. Известно, что:

1) номер автобуса, на котором ездит Виктор, начинается не с двойки;

2) об автобусе маршрута № 33 рассказывал кто-то из рабочих-металлистов

3) номер автобуса, на котором ездит фрезеровщик, составлен из таких цифр, что их сумма равна количеству букв имени фрезеровщика;

4) Иван ездит на автобусе, номер которого состоит из двух одинаковых цифр;

5) имя электромонтера начинается с буквы «В»;

6) Андрей спросил водителя, где лучше сойти, чтобы пересесть на автобус маршрута № 25;

7) Иван сказал кому-то из пассажиров: «Вы сели не на тот автобус, вам надо пересесть на маршрут № 55».

Определите имя и профессию каждого пассажира, а также номер автобуса, на котором он ездит.

Три задачи о возрасте мальчика[8]

Один юноша, увлекающийся математикой, предложил своим друзьям-школьникам три задачи. Друзья задачи решили. А вы сможете?

Задача 1

Когда мне было 6 лет, моя сестра была моложе меня в 2 раза. Сейчас мне 18 лет. Сколько лет будет моей сестре через 18 лет?

Задача 2

Пять лет назад я был старше своего брата в три раза, а сейчас – в два». Сколько мне лет сейчас?

Задача 3

Когда я учился в начальных классах, я был старше своей сестры в четыре раза, а через некоторое время стал старше в три раза. Сколько лет прошло между этими двумя моментами времени?

[8] Задачи предназначены для учащихся 1–7-х классов.

Задача «Цепочки символов – 2»

Цепочки символов (строки) создаются по следующему правилу.

Первая строка состоит из одного символа — цифры “1”.

Каждая из последующих цепочек создается такими действиями: в очередную строку дважды записывается цепочка цифр из предыдущей строки (одна за другой, подряд), а в конец приписывается еще одно число — номер строки по порядку (на *i*-м шаге дописывается число “*i*”).

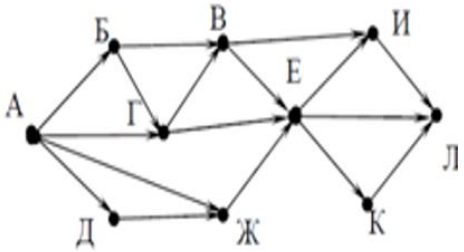
Вот первые 4 строки, созданные по этому правилу:

(1) 1
(2) 112
(3) 1121123
(4) 112112311211234

Какая цифра стоит в десятой строке на 500-м месте (считая слева направо)? Ответ обоснуйте.

Из города А в город Л

На рисунке приведена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, И, К и Л. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город Л?



Исполнитель Умножатор

У исполнителя Умножатор две команды, которым присвоены номера:

1. `умножь на 3`
2. `прибавь 1`

Первая из них увеличивает число на экране в 3 раза, вторая прибавляет к числу 1.

Составьте алгоритм получения из числа 2 числа 84, содержащий не более 5 команд. В ответе запишите только номера команд.

(Например, 12212 – это алгоритм:

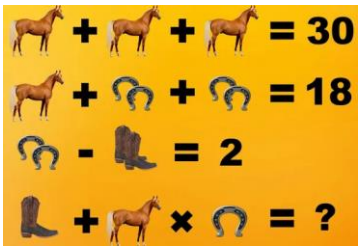
```
умножь на 3
прибавь 1
прибавь 1
умножь на 3
прибавь 1
```

который преобразует число 2 в 25.)

Если таких алгоритмов более одного, то запишите любой из них.

Найти сумму[9]

Чему равна сумма в последней строке?



Крепкий орешек

Напомним, что в данной рубрике редакция проводит разбор задач, решение которых вызвало трудности.

Задача «Какой может быть цифра?»

Напомним, что следовало определить, какой может быть последняя цифра числа A, если известно, что:

1) $A + 51$ есть точный квадрат;
2) $A - 38$ есть точный квадрат,

где A — натуральное число.

Благодаря Валико Думаняна, ученика средней школы рабочего поселка Пинеровка Балашовского р-на Саратовской обл. (учитель **Пичугин В.В.**), представившего правильный ответ[10] и который будет награждён дипломом, приведём начало решения.

Пусть $A + 51$ это квадрат некоторого числа x, а $A - 38$ — квадрат числа y.

$$A + 51 = x^2 \qquad (1)$$
$$A - 38 = y^2 \qquad (2)$$

Вычтя (2) из (1), получим $x^2 - y^2 = 89$, то есть $(x - y)(x + y) = 89$.

Итак, произведение двух чисел равно числу 89. Предлагаем читателям исследовать возможные значения x и y и найти искомую цифру. Фамилии всех приславших правильный ответ будут опубликованы.

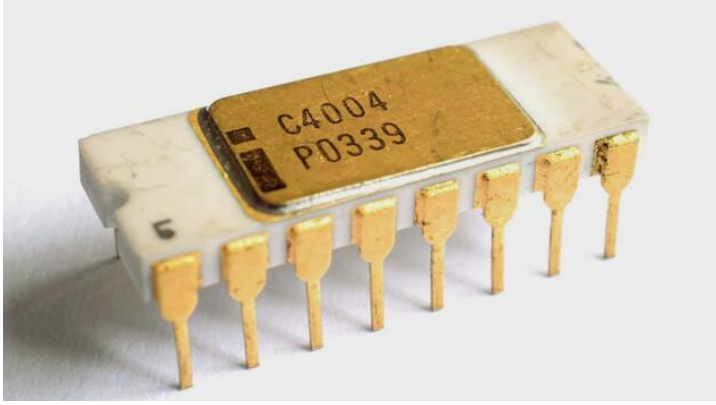
---

[9] Задача предназначена для учащихся 1–7-х классов.

[10] Валико Думанян и Владислав Герлатовский, ученик той же школы, представили также ответы, полученные с помощью компьютерной программы на языке Python (в программе применён перебор возможных значений).

Юбилей процессора

В ноябре 2021 года исполнилось 50-лет первому в мире коммерчески доступному микропроцессору, которым стал процессор Intel 4004. Он вышел 1971 году и своим появлением определил развитие современных микропроцессоров.



На данный момент характеристики его выглядят фантастически устаревшими, но на момент выхода Intel 4004 был передовым — он был 4-битным, состоял из 2300 транзисторов и производился по техпроцессу 10 000 нанометров. Тактовая частота составляла 750 кГц.

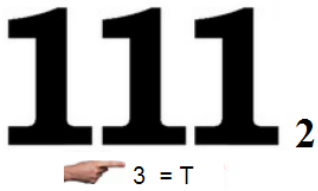
История появления Intel 4004 такова: в 1969 году корпорация Nippon Computing Machine обратилась к Intel с просьбой разработать набор интегральных схем для прототипа инженерного калькулятора Busicom 141-PF. Команда инженера Intel Федерико Фаджина адаптировала первоначальные планы по созданию 12 узкоспециализированных микросхем и разработала набор из четырёх чипов (включая Intel 4004), которые решали поставленные заказчиком задачи. Intel 4004 был размером с человеческий ноготь, но обеспечивал вычислительную мощность, сравнимую с первым компьютером, построенным в 1946 году и занимавшим целую комнату.

> *В этом году исполняется 50 лет процессору 4004. Задумайтесь, как много мы достигли за прошедшие полвека. Это ключевое событие для индустрии, давшее мощный толчок развитию компьютерных технологий!*
>
> *Пэт Гелсингер, генеральный директор Intel*

Девять ребусов на одну тему

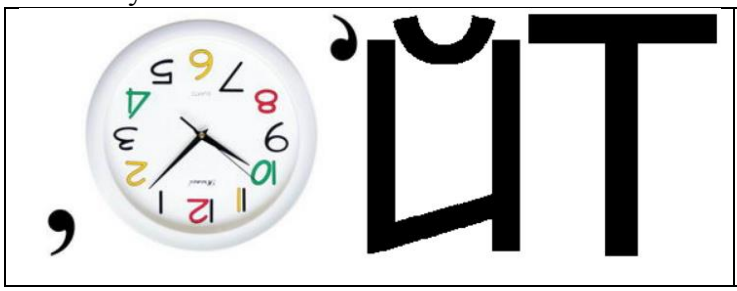
Решите, пожалуйста, ребусы. Определите, с какой темой информатики они связаны.

Ребус 1

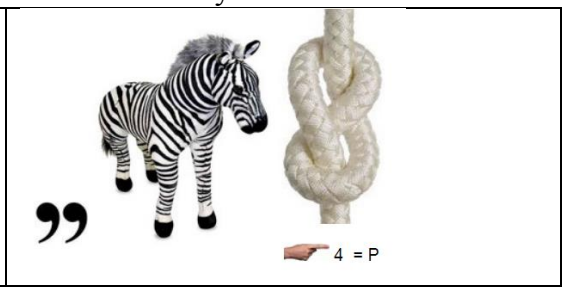


Ребус 2

Ребус 3

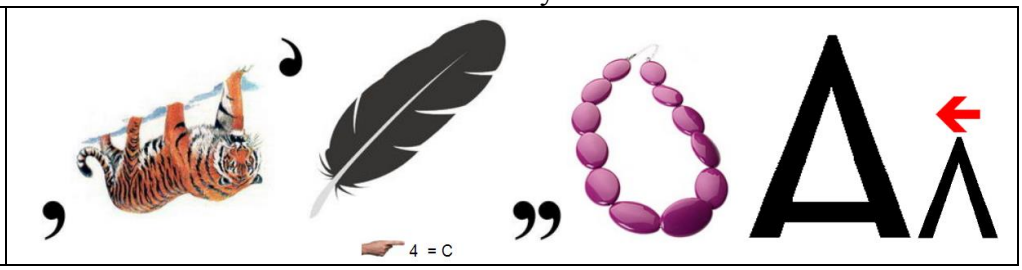


Ребус 4



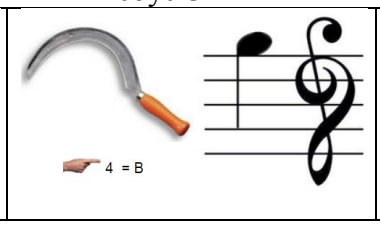
Ребус 5

Ребус 6



Ребус 7

Ребус 8



Ребус 9

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

Ребусы со звездочками. Часть 3

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

1.

+		*	0	*
		*	*	1
	*	*	1	0

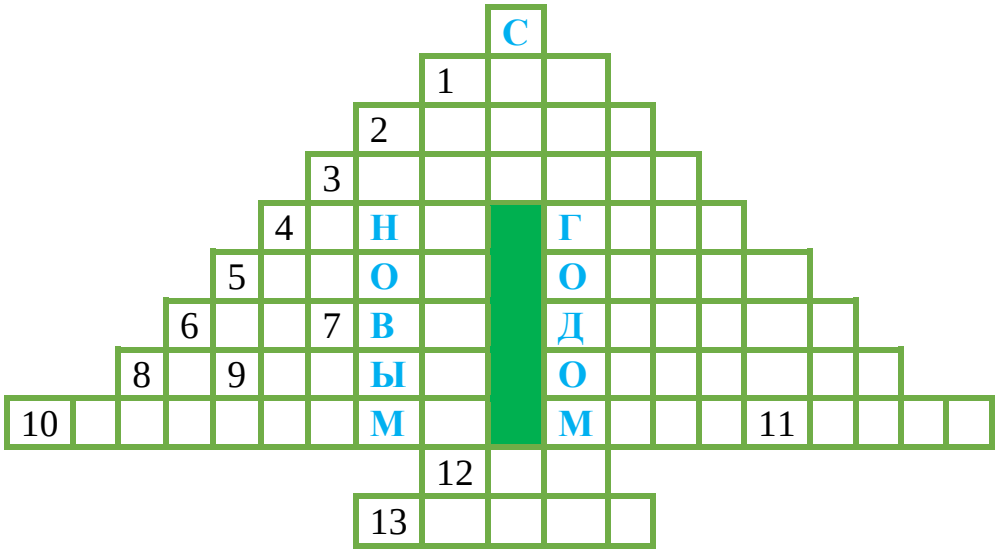
2.

+		*	0	*
		*	0	*
	*	*	1	*

3.

+		*	*	1
		*	1	*
	*	0	*	*

Новогодний кроссворд-“ёлочка”



Вопросы к кроссворду

По горизонтали:

1. Единица измерения информации.

2. Устройство с органами управления, с помощью которых оператор воздействует на управляемые объекты.

3. Совокупность символов, используемых в языке.

4. Часть экрана, занимаемая приложением или документом Windows.

5. и 6. Операции, производимые с информацией в компьютере.

7. Цифра десятичной системы счисления.

8. Характеристика файла или переменной величины.

9. Значок на экране, щелкнув мышью на котором можно открыть некоторую программу, документ или папку.

10. Алгоритм решения какой-либо задачи, записанная на языке, “понятном” данной ЭВМ.

11. Изобретатель системы кодирования информации, использующей два символа — точку и тире.

12. Характеристика переменной величины в программах.

13. Язык программирования.

Слово по вертикали на вершине “елочки”: физическая величина.

Слова по горизонтали справа от оттененной области:

— на букву *Г* — производные единицы от этого слова используются для измерения тактовой частоты работы процессора компьютера;

— на букву *О* — таблица с результатами расчетов в системах управления базами данных;

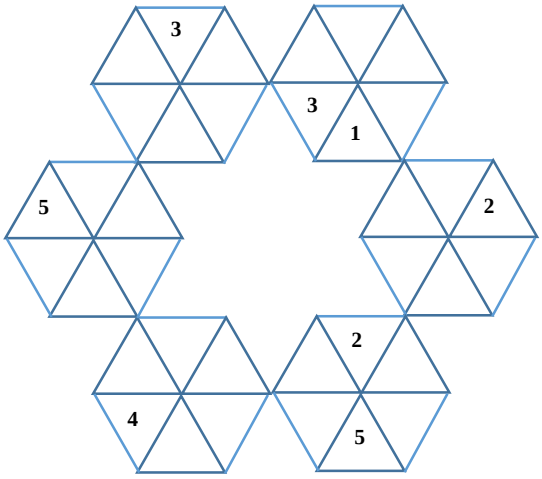
— на букву *Д* — форма взаимодействия пользователя с компьютером;

— на букву *О* — процесс поиска и исправления ошибок в разрабатываемой программе;

— на букву *М* — устройство для приема-передачи компьютерных данных по телефонным линиям.

Расставить цифры

Расставьте цифры от 1 до 6 в треугольники так, чтобы в каждом шестиугольнике и на каждой “линии” треугольников по всем трем направлениям цифры не повторялись.



Уходящий год из спичек[11]

На изображении ниже число 2021 изображено при помощи спичек.

1. Переставьте две спички так, чтобы получилось число, которое является палиндромом (то есть числом, которое одинаково читается, как слева направо, так и справа налево).

☝ В этой задаче имеется два способа решения. Постарайтесь найти оба.

2. Уберите одну спичку, а одну затем переставьте так, чтобы получилось число-палиндром.

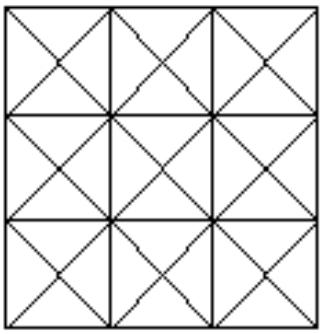
3. Переставьте две спички так, чтобы образовалось число, у которого (если его рассматривать, как геометрическую фигуру) имеется ось симметрии.

[11] Автор головоломки — Л.А. Штейнгарц.

Внимание! Конкурс

Конкурс № 43 «Умеете ли вы считать?»

Конкурс с такими номером и названием был опубликован в сентябрьском выпуске нашего журнала. Было предложено ответить на вопрос: «Сколько треугольников, квадратов и прямоугольников можно увидеть на рисунке?»:



К сожалению, никто из приславших ответы не привёл в ответах все три правильных значения (одно или два правильных значения были указаны). Поэтому редакция публикует задание этого конкурса повторно.

Срок представления ответов — 31 января 2022 года.

Поиск информации

Четыре вопроса

Ответы на приведенные вопросы найдите в Интернете или по другим источникам информации.

1. Кто был первой в мире стюардессой? Кем она работала до этого?
2. Как переводится на русский язык слово, являющееся девизом небольшой европейской страны Сан-Марино?
3. Из какого языка попало в русский язык слово «колготки»?
4. Какая надпись украшает первый конный памятник Петру I в Санкт-Петербурге?

Дорогие читатели!

Присылайте ответы на публикуемые в нашем журнале задания, даже если по каким-то причинам вы подготовите их позже установленного срока. Мы обязательно рассмотрим все ответы и учтём при подведении итогов.

Пожалуйста, указывайте в ответах свою фамилию и имя, населенный пункт, номер школы и фамилию, имя и отчество вашего учителя информатики.

Ждём!