

«Мир информатики»

Журнал для тех, у кого информатика – любимый школьный предмет

Выпуск № 114, сентябрь 2026 г.

ГИА

О заданиях 1 основного государственного экзамене (ОГЭ) по информатике 2027 года

1. Общие вопросы

В Спецификации контрольных измерительных материалов для проведения в 2027 году основного государственного экзамена (ОГЭ) по информатике в качестве проверяемого результата обучения применительно заданию 1 указывается «Умение оценивать объём памяти, необходимый для хранения текстовых данных».

Тема в федеральном компоненте Государственного образовательного стандарта основного общего образования (ГОС ООО) – «Дискретная форма представления информации. Единицы измерения количества информации».

Уровень сложности – базовый.

Максимальный балл за задание – 1.

Примерное время выполнения задания (мин.) – 3.

В демонстрационных вариантах контрольных измерительных материалов ОГЭ по информатике нескольких последних лет и в открытом банке заданий ОГЭ представлены задания 1 следующего вида:

«В кодировке *<указывается способ кодировки¹>* каждый символ кодируется *<указывается число>* битами. Ученик написал текст (в нём нет лишних пробелов):

<приводится некоторый текст, в котором есть пробелы и запятые>

Ученик удалил из текста одно из слов, а также лишние *<указываются символы>*.

При этом размер нового предложения в данной кодировке оказался на *<указывается число>* байт меньше, чем размер исходного предложения. Напишите в ответе удалённое слово»,

а также задания, отличающиеся тем, что ученик не удаляет одно из слов, а повторяет некоторое слово два раза подряд, добавив необходимые символы. Понятно, что при этом размер нового предложения в данной кодировке оказался больше, чем размер исходного предложения (на сколько больше, – указывается). Необходимо в ответе написать слово, использованное дважды.

¹ Имеется в виду кодировка символов в текстовом редакторе компьютера.

2. Примеры заданий и методика их выполнения

2.1. Пример 1

Условие

В одной из кодировок Unicode каждый символ кодируется 16 битами. Ученик написал текст (в нём нет лишних пробелов):

«Ёж, лев, слон, олень, тюлень, носорог, крокодил, аллигатор – дикие животные».

Ученик удалил из списка название одного животного, а также лишние запятую и пробел – два пробела не должны идти подряд.

При этом размер нового предложения в данной кодировке оказался на 16 байт меньше, чем размер исходного предложения. Напишите в ответе удалённое название животного.

Решение

Прежде всего, обратим внимание на то, что в условии указаны разные единицы измерения количества информации (биты и байты). Так как $1 \text{ байт} = 8 \text{ бит}$, то можно сказать, что в указанной в условии кодировке каждый символ кодируется двумя байтами.

После удаления из списка названия одного из животного станут лишними запятая и пробел (два пробела не должны идти подряд). По условию ученик удалил и эти два символа.

Так как в результате размер нового предложения в данной кодировке оказался на 16 байт меньше, чем размер исходного предложения, то всего было удалено $16 : 2 = 8$ символов. Это значит, что в удалённом учеником слове было $8 - 2 = 6$ символов. Таким единственным названием животных является «тюлень».

Ответ: тюлень.

Можно также все расчёты проводить не в байтах, а в битах.

В этом случае размер нового предложения в указанной в условии кодировке оказался на $16 \times 8 = 144$ бит меньше, чем размер исходного предложения, а каждый удалённый символ кодируется 16 битами. Это значит, что в удалённом учеником слове было $144 : 16 = 8$ символов. С учетом удалённых затем лишней запятой и пробела в удалённом названии животного было $8 - 2 = 6$ символов. Это название – «тюлень».

Какой из вариантов расчётов лучше, – решать вам, читатель.

2.2. Пример 2

Условие

В одной из кодировок Unicode каждый символ кодируется 16 битами. Ученик написал текст (в нём нет лишних пробелов):

«Ом, Бор, Кюри, Попов, Джоуль, Рентген, Курчатов, Резерфорд – великие физики».

Фамилию одного учёного ученик написал два раза подряд, добавив необходимые запятую и пробел. При этом размер написанного предложения в данной кодировке оказался на 10 байт больше, чем размер нужного предложения. Напишите в ответе слово, использованное дважды.

Решение

Здесь в результате редактирования текста его размер по сравнению с исходным увеличился. Увеличение составило 10 байт, то есть применительно к указанной кодировке было добавлено $10 : 2 = 5$ символов. Из них два символа – это запятая и пробел. Значит, в фамилии ученого было $5 - 2 = 3$ буквы. Такой фамилией является «Бор».

Ответ: Бор.

Расчёты с использованием битов:

- увеличение размера предложения составило $10 \times 8 = 80$ бит;
- применительно к указанной в условии кодировке было добавлено $80 : 16 = 5$ символов;
- с учетом добавленных запятой и пробела в указанной дважды фамилии было три буквы («Бор»).

1.3. Задания для самостоятельной работы

1. В кодировке КОИ-8 каждый символ кодируется 8 битами.

Ученик написал текст (в нём нет лишних пробелов):

Личи, гуава, дуриан, кумкват, тамаринд, мангустин, джаботикаба – экзотические фрукты.

Ученик вычеркнул из списка название одного фрукта. Заодно он вычеркнул ставшие лишними запятую и пробел – два пробела не должны идти подряд.

При этом размер нового предложения в данной кодировке оказался на 8 байт меньше, чем размер исходного предложения. Напишите в ответе вычеркнутое название экзотического фрукта.

2. В одной из кодировок Unicode каждый символ кодируется 16 битами.

Ученик написал текст (в нём нет лишних пробелов):

*И ты издавала таинственный гром,
И алчную землю поила дождём.*

Ученик вычеркнул из текста одно слово. Заодно он вычеркнул ставший лишним пробел – два пробела не должны идти подряд.

При этом размер нового предложения в данной кодировке оказался на 10 байт меньше, чем размер исходного предложения. Напишите в ответе вычеркнутое слово.

3. В кодировке Windows-1251 каждый символ кодируется 8 битами.

Ученик хотел написать текст (в нём нет лишних пробелов):

ОБЖ, химия, физика, алгебра, биология, география, литература, информатика – школьные предметы.

Одно из названий предметов ученик написал два раза подряд, поставив между одинаковыми словами запятую и один пробел. При этом размер написанного предложения в данной кодировке оказался на 8 байт больше, чем размер нужного предложения. Напишите в ответе название предмета, записанное дважды.

4. В одной из кодировок Unicode каждый символ кодируется 16 битами.

Ученик хотел написать текст (в нём нет лишних пробелов):

*Скользя по утреннему снегу,
Друг милый, предадимся бегу
Нетерпеливого коня
И навестим поля пустые...*

Одно из слов ученик написал два раза подряд, поставив между одинаковыми словами один пробел. При этом размер написанного предложения в данной кодировке оказался на 6 байт больше, чем размер нужного предложения. Напишите в ответе лишнее слово.

5. В одной из кодировок Unicode каждый символ кодируется 16 битами.

Ученик написал текст (в нём нет лишних пробелов):

После этого он ушёл из города.

а затем заменил глагол одним из слов *убыл, уехал, улетел, умчался*. В результате размер текста в этой кодировке оказался на 4 байта больше, чем размер нужного предложения. Напишите в ответе новое слово полученного текста.

6. (задание из демонстрационного варианта ОГЭ 2027 года). В одной из кодировок Unicode каждый символ кодируется 16 битами. Вова написал текст (в нём нет лишних пробелов):

«Школьные предметы: ОБЖ, химия, физика, алгебра,, биология, география, литература, информатика».

Ученик удалил из списка название одного предмета, а также лишние запятую и пробел – два пробела не должны идти подряд. При этом размер нового предложения в данной кодировке оказался на 16 байт меньше, чем размер исходного предложения.

Напишите в ответе вычеркнутое название предмета.

О заданиях 2 основного государственного экзамене (ОГЭ) по информатике 2027 года

1. Общие вопросы

В Спецификации [1] 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 [3]

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, С²; каждая буква кодировалась двоичным словом по следующей таблице³:

А	Б	К	Л	О	С
01	100	101	111	00	110

Расшифруйте сообщение. Запишите в ответе пароль.

² 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.

³ Такую таблицу называют «таблицей кодировки» или «кодовой таблицей». Эти термины мы будем использовать далее.

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.

Два первых символа (01) не могут быть началом кода какой-то другой буквы, кроме О.

Выпишем эту букву, а в сообщении зачеркнем два первых символа⁴:

001001110110100

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

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

001001110110100

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 зашифрованная радиোগрамма, переданная с использованием азбуки Морзе.

— · · — · — — — · — — — — ·

При передаче радиোগраммы было потеряно разбиение на буквы, но известно, что в радиোগрамме использовались только буквы И, А, Н, Г, Ч, коды которых приведены в таблице.

И	А	Н	Г	Ч
· ·	· —	— ·	— — ·	— — — ·

Определите текст радиোগраммы. 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.

⁴ Можно также скопировать зашифрованное сообщение из задания в текстовый редактор и в нём удалять найденные очередные коды.

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:

+~+~+@@~+

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 символа +@ 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, приведённых 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 в зашифрованном сообщении и «внутри» кодов имеются пробелы (как правило, это имеет место при кодировании с помощью точек и тире), то при расшифровке они не должны учитываться – следует анализировать только точки и тире (см. пример 2 задания).

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

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.

Задания для самостоятельной работы будут опубликованы в следующем выпуске.

Планируемые изменения в КИМ ЕГЭ по информатике 2027 года

Изменений в структуре контрольно-измерительных материалов (количество заданий, максимальный первичный балл без изменений) нет.

Тематика задания 10 «Информационный поиск средствами текстового процессора» изменена на «Умение использовать маску подсети».

Тематика задания 13 «Умение использовать маску подсети» изменена на «Умение анализировать ход исполнения алгоритма».

Тематика задания 23 «Умение анализировать ход исполнения алгоритма» изменена на «Умение решать алгоритмические задачи, связанные с анализом графов (задачи построения оптимального пути между вершинами графа, определения количества различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа)».

Изменена структура записи ответа на задание 27. В 2027 участнику экзамена нужно будет записать в ответе строку из двух чисел вместо двух строк из двух чисел каждая.

Задачник

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

Девочки рисуют цветы

Маша, Саша, Даша, Валя и Катя рисовали цветы. Они нарисовали синий колокольчик, красный тюльпан, желтый тюльпан, красную гвоздику и желтый нарцисс. Что нарисовала каждая из девочек, если известно, что Маша и Саша рисовали одинаковые цветы, Саша и Катя раскрывали свои цветы одинаковым цветом, желтыми были цветы Маши и Вали?

Задача предназначена для учеников 1–7-х классов.

У кого какая профессия?

Куркин, Давлатян, Марченко и Султанов — жители одного городка. Их профессии — программист, врач, инженер и полицейский. Известно, что:

- 1) Куркин и Давлатян — соседи и всегда ездят на работу вместе;
 - 2) Давлатян старше Марченко;
 - 3) Куркин регулярно обыгрывает Султанова в настольный теннис;
 - 4) программист на работу всегда ходит пешком;
 - 5) полицейский живет не рядом с врачом;
 - 6) инженер и полицейский встречались один раз, когда полицейский оштрафовал инженера за нарушение правил уличного движения;
 - 7) милиционер старше врача и инженера.
- Определите профессию каждого.

Три матча

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?

Четыре гнома

Каждый из четырех гномов — Беня, Веня, Женя и Сеня — либо всегда говорит правду, либо всегда врет. Отличник по информатике услышал такой разговор: Беня — Вене: “Ты врун”; Женя — Бене: “Сам ты врун”; Сеня — Жене: “Да оба они вруны, — (подумав), — впрочем, ты тоже”. Он понял, кто из них говорит правду. А вы сможете?

Из «Лесного» в «Поляну»

Между четырьмя местными аэропортами «ЛЕСНОЙ», «ЗИМА», «КРАЙ» и «ПОЛЯНА» ежедневно выполняются авиарейсы. Вот расписание перелётов:

Аэропорт вылета	Аэропорт прилёта	Время вылета	Время прилёта
ПОЛЯНА	КРАЙ	06:20	08:35
КРАЙ	ЛЕСНОЙ	10:25	12:35
ЛЕСНОЙ	КРАЙ	11:45	13:30
ЗИМА	ПОЛЯНА	12:15	14:25
ПОЛЯНА	ЛЕСНОЙ	12:45	16:35
КРАЙ	ПОЛЯНА	13:15	15:40
ЛЕСНОЙ	ПОЛЯНА	13:40	17:25
ЛЕСНОЙ	ЗИМА	15:30	17:15
ПОЛЯНА	ЗИМА	17:35	19:30
ЗИМА	ЛЕСНОЙ	19:40	21:55

Путешественник оказался в аэропорту «ЛЕСНОЙ» в полночь. В какое самое раннее время он может попасть в аэропорт «ПОЛЯНА»?

О числе 111

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 еще системах счисления с основанием, не большим 16, этому числу соответствуют простые десятичные числа?

Почему был уволен сотрудник фирмы?

В одной из зарубежных стран фирма по продаже бытовой техники поручила своему сотруднику обойти дома, чтобы проверить использование трех моделей техники А, В и С.

В его отчете говорилось, что он посетил 243 дома и обнаружил, что в 45 домах ни одна из моделей не использовалась, модель А использовалась в 107 домах, модель В – в 96 домах, а модель С – в 90 домах. Кроме того, в 21 доме использовалась модели А и В, но не С; в 24 домах использовались модели В и С, но не А; в 25 домах использовались модели С и А, но не В.

На вопрос о том, в каком числе домов использовались все три продукта, сотрудник ответил: «Примерно в дюжине». Однако фирма захотела узнать точное число и сделала расчеты на основе предоставленных им данных. Почему этот сотрудник был уволен?

Найти двузначное число

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

Подсказка

Используйте так называемую «развёрнутую форму записи числа». Например, трёхзначное число abc может быть записано как $100a + 10b + c$.

Школа программирования

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

Ищем суперсчастливые числа

«Суперсчастливыми» назовём числа, у которых сумма цифр равна сумме их простых множителей. Например, таким является число 588: $5 + 8 + 8 = 21$, $588 = 2 \times 2 \times 3 \times 7 \times 7$, $2 + 2 + 3 + 7 + 7 = 21$.

Разработаем программу, которая ищет суперсчастливые числа в некотором диапазоне. 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.

Из определения суперсчастливого числа следует, что в программе понадобится решать две частные задачи:

- 1) задачу определения суммы цифр числа;
- 2) задачу разложения натурального числа в виде произведения простых множителей (такую задачу называют «факторизация числа») и определения их суммы.

Во второй задаче возникает ещё одна вспомогательная задача – проверка числа на «простоту».

Поэтому сначала разработаем программы решения этих трёх вспомогательных задач.

Задача определения суммы цифр числа

Подумаем над вопросом: какую цифру целого числа, количество цифр в котором неизвестно (см. схему ниже), можно определить?

<i>первая</i>	<i>вторая</i>	<i>...</i>	<i>предпоследняя</i>	<i>последняя</i>
---------------	---------------	------------	----------------------	------------------

цифры числа

Ответ – последнюю (последняя цифра любого натурального числа равна остатку от деления этого числа на 10 – убедитесь в этом!):

$\text{посл} := \text{mod}(n, 10)$ | *посл* – последняя цифра заданного числа n

где mod – функция школьного алгоритмического языка, возвращающая остаток от деления своего первого аргумента на второй (в других языках программирования для этого используется не функция, а специальная операция).

А остальные цифры? Как, например, определить предпоследнюю цифру? Её можно найти только так: получить число без последней цифры исходного числа (разделив исходное нацело на 10) и для «нового» числа определить последнюю цифру.

Аналогично можно получить и предпредпоследнюю, и остальные цифры.

Следовательно, для решения задачи в программе надо многократно выполнить следующие действия:

- 1) определить последнюю цифру заданного числа n ;
- 2) учесть её в сумме всех цифр;
- 3) изменить число n , отбросив в нём уже «обработанную» последнюю цифру.

Сколько раз надо повторить указанные действия? – Неизвестно (неизвестно количество цифр в заданном числе n), то есть оператор цикла с параметром использовать нельзя. Надо применить оператор цикла с предусловием:

```
сумма_цифр := 0
нц пока n > 0      | Условие продолжения действий в цикле
    цифра := mod(n, 10)
    . сумма_цифр := сумма_цифр + цифра
    n := div(n, 10)
кц
```

где *div* – функция школьного алгоритмического языка, возвращающая целую часть частного от деления своего первого аргумента на второй (в других языках программирования также используется не функция, а специальная операция).

Проверка числа на «простоту»

Как известно, простое число имеет только два делителя – самого себя и единицу. Поэтому при проверке можно рассуждать так.

Сначала примем, что проверяемое число n является простым.

Затем проверим являются ли числа 2, 3, ... делителями числа n – если хотя бы одно из них делителем является, то число n – не простое, и дальнейшую проверку можно не проводить. В качестве возможных делителей можно проверить все целые числа от 2 до половины n^7 . Соответствующий фрагмент:

```
прост := да | Величина логического типа
нц для возм_дел от 2 до div(n, 2)
    если mod(n, возм_дел) = 0
        то
            прост := нет
            | Дальнейшую проверку можно не проводить
            выход | Из оператора цикла
    все
кц
```

Факторизация числа

Логика действий такая.

Надо рассмотреть все возможные множители числа n .

Допустим при решении задачи встретился простой множитель 2. Так как не исключено, что таких множителей может быть несколько (см. выше пример для числа 588), то надо выводить на экран число 2 и делить n на 2 пока n и получаемые при этом частные кратны двум. Следовательно, схема действий по выводу на экран всех простых множителей числа n такая:

```
цикл рассмотрения всех возможных множителей мн числа  $n$ 
    если мн простое число и является делителем числа  $n$ 
        то
            цикл пока  $n$  кратно мн
                Выводим значение мн
                Меняем значение  $n$ , деля его нацело на мн
            конец цикла
        все
    конец цикла
```

⁷ Строго говоря, проверку можно проводить до корня квадратного из n . Если нет делителей в этом диапазоне, то их и нет в остальной части (убедитесь в этом!).

Видно, что придётся проверять число на простоту. Чтобы не усложнять в программе соответствующий фрагмент, целесообразно такую проверку проводить с помощью отдельной вспомогательной функции. На школьном алгоритмическом языке такая функция на основе приведённого ранее фрагмента оформляется следующим образом:

```
алг лог простое(арг цел n) | Функция логического типа
нач цел возм_дел, лог прост
    прост := да
    нц для возм_дел от 2 до div(n, 2)
        если mod(n, возм_дел) = 0
            то
                прост := нет
                выход
    все
кц
знач := прост | Значение функции
кон
```

Используем эту функцию при выделении простых множителей числа n .

Так как в нашей программе необходимо найти сумму всех подходящих множителей, то вместо вывода их на экран будем суммировать их значения в переменной *сумма_множ*:

```
сумма_множ := 0
нц для мн от 2 до div(n, 2) | Число 1 простым не является
    если простое(мн) и mod(n, мн) = 0
        то
            нц пока mod(n, мн) = 0
                | Учитываем значение мн в сумме
                сумма_множ := сумма_множ + мн
                | Меняем значение n
                n := div(n, мн)
            кц
        все
кц
```

После всего сказанного можем собрать всю программу для поиска суперсчастливых чисел, например, в диапазоне от 10 до 1000.

Прежде чем представлять её, заметим, что так как в программе проверяемое число меняется (при выделении его цифр и простых множителей), то при расчётах должна использоваться «копия» проверяемого числа (имя это переменной – k).

Итак, программа:

```
алг поиск суперсчастливых чисел
нач цел n, k, цифра, сумма_цифр
    цел мн, сумма_множ
    нц для n от 10 до 1000 | Проверяемые числа
        k := n | Их копия
        | Определяем сумму цифр
        сумма_цифр := 0
        нц пока k > 0
            цифра := mod(k, 10)
            сумма_цифр := сумма_цифр + цифра
            k := div(k, 10)
        кц
        | Определяем сумму простых множителей
        k := n | Опять используем копию числа n
        сумма_множ := 0
        нц для мн от 2 до div(k, 2)
            если простое(мн) и mod(k, мн) = 0
```

```

    то
      нц пока mod(k, мн) = 0
        сумма_множ := сумма_множ + мн
        k := div(k, мн)
      кц
    все
  кц
  | Сравниваем
если сумма_множ = сумма_цифр
  то
    вывод k, " "
  все
кц
кон

```

где *простое* – функция, описанная выше.

Задание для читателей

Разработав аналогичную программу на изучаемом языке программирования, определите все суперсчастливые числа в диапазоне, указанном в статье. Программу и отдельно результаты расчета присылайте в редакцию.

Фамилии всех приславших правильную программу будут опубликованы.

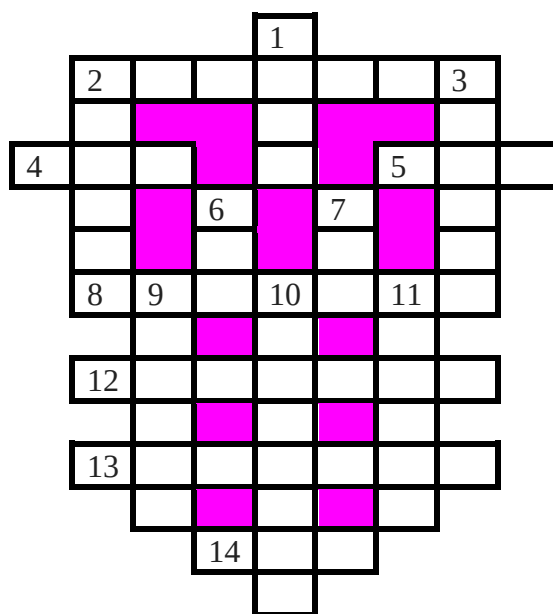
История информатики



Один из первых электронных компьютеров

Кроссворд

Решите, пожалуйста, кроссворд:



По горизонтали

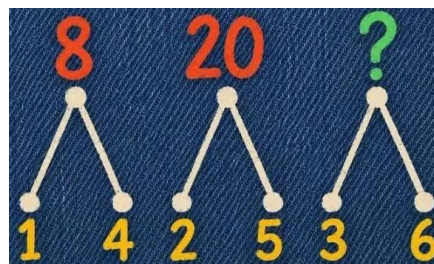
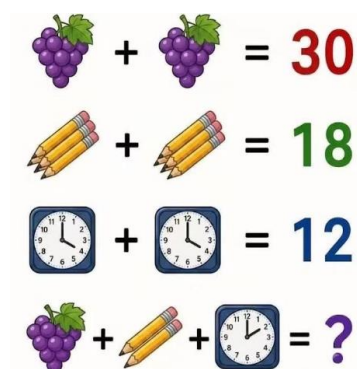
2. Распечатка текста программы.
4. Баба-... (сказочный персонаж).
5. Цифра десятичной системы счисления.
8. Устройство, осуществляющее преобразование представления и скорости передачи информации между ЭВМ и внешним устройством.
12. Клочок бумаги, на которой что-нибудь записано.
13. Место расположения символа на экране.
14. Характеристика переменной величины, определяющая множество её допустимых значений и применимых к ней операций.

По вертикали

1. Стадия решения задачи.
2. Наука о законах и формах мышления.
3. Английский математик, автор схемы вычисления значения многочлена.
6. Цифра восьмеричной системы счисления.
7. Единица измерения количества информации.
9. Форма взаимодействия пользователя с компьютером.
10. В графических редакторах так называют простейший графический объект, например, линию, эллипс и т.п.
11. Дневнегреческий математик, автор алгоритма нахождения наибольшего общего делителя двух натуральных чисел.

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

Две головоломки для учащихся 1–7-х классов



И головоломка для всех



Восемь ребусов

Решите, пожалуйста, ряд ребусов. Расшифровав слова, приведите комментарии к ним. Определите, с какой темой связаны найденные слова.

Ребус 1	Ребус 2 111 binary 3 = T	
Ребус 3	Ребус 4 ЗЕЛ	Ребус 5
Ребус 6 3 = С	Ребус 7 РТ О	



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

Все десять

Все десять цифр от 0 до 9 включительно разместите в квадратиках с таким расчётом, чтобы все равенства были верными.

$$\begin{array}{rcl}
 \square + \square & = & \square \\
 + & & + \\
 \square & & \square \square \\
 = & & = \\
 \square \times \square & = & \square \square
 \end{array}$$

Симметричные даты

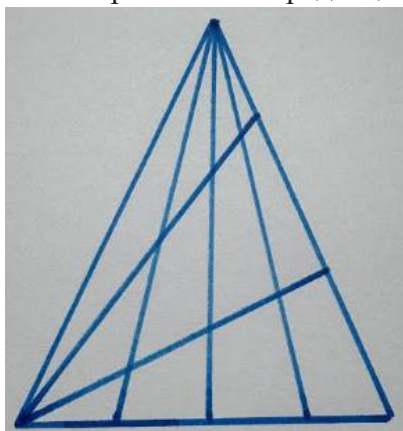
Запись даты в виде ДД.ММ.ГГГГ обозначает двузначный номер дня месяца (для однозначных чисел с условным начальным нулём), двузначный номер месяца (также с условным начальным нулём) и четырёхзначный номер года.

Сколько в XXI веке дат, которые одинаковы при чтении записи слева направо и справа налево?

Умеете ли вы считать?

Сколько треугольников представлено на рисунке ниже?

Ответ присылайте в редакцию mirinfo@infojournal.ru



Таблички с буквами

Рассмотрим задачу: “Сколько нужно табличек с буквами (на каждой табличке одна буква), чтобы одновременно выложить названия всех чисел от 0 до 99 включительно?”.

Как её решить? Очевидно, что сначала надо определить, какими словами описываются все указанные числа. Вот эти слова:

- “ноль”;
- “один”, “два”, ..., “девять”;
- “десять”;
- “одиннадцать”, “двенадцать”, ..., “девятнадцать”;
- “двадцать”, “тридцать”, ..., “девяносто”.

Далее нужно установить, сколько раз каждое из этих слов встречается при описании чисел. Это удобно сделать с помощью следующей таблицы:

Слова	Используются, раз				
	В интервалах				Всего
	1–9	10	11–19	20–99	
ноль	—	—	—	—	
один, два, ..., девять	По ... раз	—	—	По ... раз	
десять	—		—	—	
одиннадцать, двенадцать, ..., девятнадцать	—		По ... раз	—	
двадцать, тридцать, ..., девяносто	—	—	—	По ... раз	

Дальнейшие расчеты удобно провести, используя программу Microsoft Excel или подобную (их называют “электронными таблицами” или “табличными процессорами”). Оформим лист следующим образом:

	А	В	С
1	Слово	Число букв в нём	Сколько раз оно встречается
2	ноль	4	
3	один		
4	два		
...	...	...	...
12	десять		
13	одиннадцать		
...	...	...	...
29	девяносто		
30	Всего букв	?	

Значения в столбце В и искомое значение в ячейке В30 можно получить с помощью стандартных функций Microsoft Excel, а значения в столбце С — из приведенной выше таблицы.

Задание для самостоятельной работы

Заполнив лист полностью, определите искомое в задаче значение.

Конкурс № 79 «Необычные шахматные фигуры». Тур 2

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

В левом нижнем углу шахматной доски (см. рис. 3.9) стоит шахматная фигура, которую назовем «полуладья», так как она, в отличие от настоящей шахматной ладьи, ходит на любое количество клеток строго вправо или строго вверх. Сколько существует способов перемещения фигуры на поле, выделенное серым цветом?

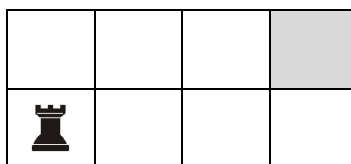


Рис. 3.9

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 октября 2026 г.

Мы ждем также ответы на задание 1-го тура конкурса.

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

Конкурс № 80

В качестве задания этого конкурса предлагаем решить задачу «Таблички с буквами» (см. выше).

Ответы (обязательно с обоснованием) присылайте редакцию.

Срок представления ответов — 31 октября 2026 г.

Две 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.): А и В. Система команд, которые может выполнять Водомер, такая:

- К1. Наполнить А
- К2. Наполнить В
- К3. Перелить из А в В
- К4. Перелить из В в А
- К5. Вылить из А
- К6. Вылить из В

Составьте алгоритмы решения двух задач

1. Объем емкости А равен 3 л, емкости В – 4 л, надо отмерить 2 л.
2. Объем емкости А равен 3 л, емкости В – 10 л, надо отмерить 5 л

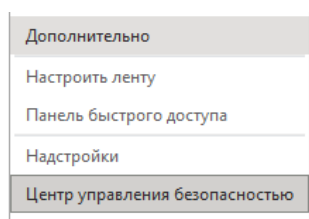
Обе задачи должны быть решены за минимально возможно число операций.

Ответы присылайте в редакцию.

Проверить свои решения и решить другие аналогичные задачи вы можете, скачав файл программы Microsoft Excel по адресу:

<https://infojournal.ru/wp-content/uploads/2026/09/Водомер.xlsm>.

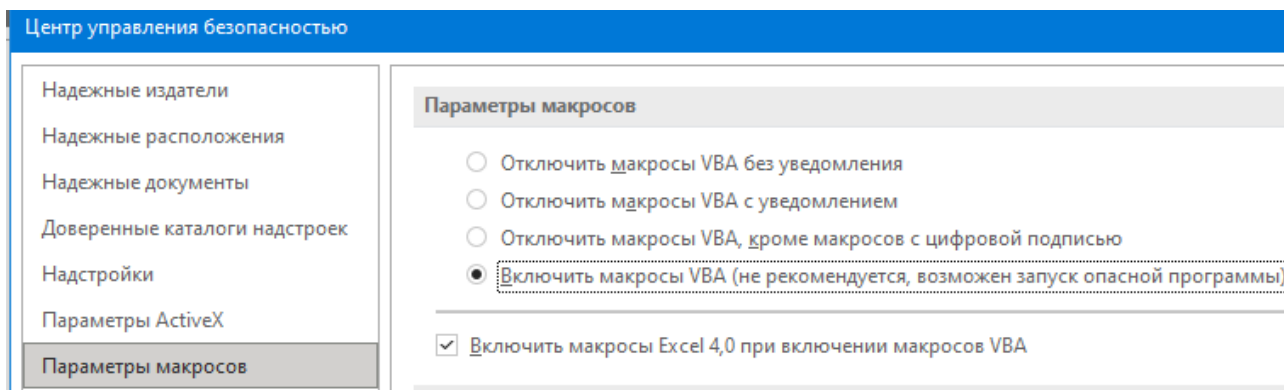
В нем есть так называемые «макросы» – встроенные программы, которые выполняются при щелчках на кнопках. Чтобы макросы выполнялись, вам необходимо изменить настройки программы Microsoft Excel или аналогичной, которую вы используете. Для этого выберите в меню Файл – Параметры – Центр управления безопасностью – Параметры центра управления безопасностью



Центр управления безопасностью содержит параметры безопасности и конфиденциальности. Эти параметры помогают обеспечить безопасность компьютера. Изменять их не рекомендуется.

Параметры центра управления безопасностью...

В появившемся окне Центр управления безопасностью отметьте вариант Включить макросу VBA и щелкните на кнопке ОК.



Вид листа при открытии файла показан ниже.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1		Ёмкость А		Ёмкость В		Надо отмерить				
2	Всего	л		л		л		Выберите номер задачи		9
3								Записать условие		
4										
5	АЛГОРИТМ									
6	Команда		В ёмкости А будет		В ёмкости В будет					
7	Исходное состояние		0		0		Выполнить			
8	1									
9										
10							Отменить			
11										
12										
13							Очистить все			

Предлагаются более 20 задач. Номер задачи нужно ввести в ячейку J2 или выбрать его из выпадающего списка в этой ячейке, после чего щёлкнуть на кнопке Записать условие. В результате будут записаны объёмы ёмкостей А и В и количество воды, которое следует отмерить. Можно в ячейках B2, D2 и F2 задать собственные значения. При этом следует иметь в виду, что не при всех исходных данных задача может быть решена.

Команды алгоритма указываются в столбце В путём выбора из выпадающего списка. После выбора команды её надо выполнить, щёлкнув на кнопке "Выполнить".

Последнюю выполненную команду можно отменить. Для этого следует щёлкнуть на кнопке "Отменить". Так же можно последовательно удалить несколько команд и удалить все команды алгоритма.

При выборе команд, которые невозможно выполнить, появятся соответствующие сообщения.

Удалить все команды алгоритма можно с помощью кнопки «Очистить все»

Если задача будет решена, выведется соответствующее сообщение и количество команд в алгоритме.

При1ы

Какой кубик «неправильный»?



Книга «Основы программирования на языке Python»

Издательство ДМК-Пресс предлагает книгу «Основы программирования на языке Python. Второе издание»



Если вы хотите научиться программировать на языке Python, который в последнее время становится популярным у нас в стране и за рубежом, то эта книга — для вас. В ней рассматриваются особенности разработки компьютерных программ и соответствующие инструкции языка Python, основные структуры данных этого языка (строки, списки, словари, файлы), типовые задачи программирования и методы их решения, а также вопросы совершенствования программы на основе использования функций. Впервые системно и популярно изложена методика разработки программ на языке Python с графическим пользовательским интерфейсом.

Книга предназначена для всех, кто изучает или преподаёт программирование.

- Основные инструкции языка и структуры данных
- Типовые задачи программирования, полезные советы
- Задачи из ЕГЭ по информатике
- Методика разработки графического интерфейса.

Во второе издание добавлено Приложение 3 с ответами к заданиям и задачами по разработке программ

Приобрести книгу (дешевле, чем в магазинах) можно через сайт издательства <https://www.dmkpress.com>

Уважаемые читатели!

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