



# **ИЗДАТЕЛЬСТВО «ИНТЕЛЛЕКТ-ЦЕНТР»**

**Вячеслав Роальдович ЛЕЩИНЕР**

## **Роль и место программирования на ЕГЭ по информатике: все ли задания решать с помощью программирования?**

[www.intellectcentre.ru](http://www.intellectcentre.ru)

E-mail: [intellect@izentr.ru](mailto:intellect@izentr.ru)

Тел: (495) 660-34-53



# Структура ЕГЭ по информатике

- 27 заданий, 29 первичных баллов
- Базовый уровень -11, повышенный – 11, высокий – 5
- Оценивание автоматическое, сравнение ответа с ключом
- Ответ – число (20 заданий), пара чисел (5 заданий), строка и таблица
- Использование ПО – 11 заданий, не используется – 16
- 9 заданий с файлами данных
- 4 содержательных раздела курса

№	Содержательные разделы	Количество заданий	Максимальный первичный балл	Процент максимального первичного балла за выполнение заданий данного раздела от максимального первичного балла за всю работу, равного 29
1	Цифровая грамотность	2	2	7
2	Теоретические основы информатики	11	11	37
3	Алгоритмы и программирование	10	12	42
4	Информационные технологии	4	4	14
	Итого	27	29	100



## Задания с данными, но точно без программирования

- Задание 3 – реляционные базы данных
- Задания 9 и 18 – электронные таблицы
- Задание 22 – тоже электронные таблицы
- Задание 10 – контекстный поиск (текстовый редактор)



## Задания, заведомо предполагающие вычисление с помощью программирования

- Задание 17 – поиск значений в массиве, файл данных до 10 000 чисел

В файле содержится последовательность натуральных чисел, каждое из которых не превышает 100 000. Определите количество троек элементов последовательности, в которых ровно два из трёх элементов являются трёхзначными числами, а сумма элементов тройки не больше максимального элемента последовательности, оканчивающегося на 13. Гарантируется, что в последовательности есть хотя бы одно число, оканчивающееся на 13. В ответе запишите количество найденных троек чисел, затем максимальную из сумм элементов таких троек. В данной задаче под тройкой подразумевается три идущих подряд элемента последовательности.



## Задания, заведомо предполагающие вычисление с помощью программирования

- Задание 24 – работа с символьными данными, файл данных до миллиона символов (без пробелов)

Текстовый файл состоит из символов  $T, U, V, W, X, Y$  и  $Z$ .

Определите в прилагаемом файле максимальное количество идущих подряд символов (длину непрерывной подпоследовательности), среди которых символ  $T$  встречается ровно 100 раз.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

Ответ: \_\_\_\_\_.



## Задания, заведомо предполагающие вычисление с помощью программирования

- Задание 25 – вычисление с помощью переборной программы, файла данных нет, результат в виде таблицы (неизвестное количество строк)

Назовём маской числа последовательность цифр, в которой также могут встречаться следующие символы:

- символ «?» означает ровно одну произвольную цифру;
- символ «\*» означает любую последовательность цифр произвольной длины; в том числе «\*» может задавать и пустую последовательность.

Например, маске  $123*4?5$  соответствуют числа  $123405$  и  $12300405$ .

Среди натуральных чисел, меньших  $10^{10}$ , найдите все числа, соответствующие маске  $1?2157*4$ , делящиеся на  $2024$  без остатка.

В ответе запишите в первом столбце таблицы все найденные числа в порядке возрастания, а во втором столбце – соответствующие им результаты деления этих чисел на  $2024$ .

Количество строк в таблице для ответа избыточно.



## Задания, заведомо предполагающие вычисление с помощью программирования

- Задание 26 – задача, требующая использование сортировки, файл данных около 1000 строк, в ответе 2 значения (2 балла максимально)

Входной файл содержит сведения о заявках на проведение мероприятий в конференц-зале. В каждой заявке указаны время начала и время окончания мероприятия (в минутах от начала суток). Если время начала одного мероприятия меньше времени окончания другого, то провести можно только одно из них. Если время окончания одного мероприятия совпадает со временем начала другого, то провести можно оба. Определите, какое максимальное количество мероприятий можно провести в конференц-зале и каков при этом максимально возможный перерыв между двумя последними мероприятиями.



## Задания, заведомо предполагающие вычисление с помощью программирования

- Задание 27 – задание на поиск эффективного алгоритма, 2 файла данных, в ответе 2 значения (2 балла максимально)

По каналу связи передаётся последовательность целых чисел – показания прибора. В течение  $N$  мин. ( $N$  – натуральное число) прибор ежеминутно регистрирует значение напряжения (в условных единицах) в электрической сети и передаёт его на сервер.

Определите три таких переданных числа, чтобы между моментами передачи любых двух из них прошло не менее  $K$  мин., а сумма этих трёх чисел была максимально возможной. Запишите в ответе найденную сумму.



## Задания, заведомо предполагающие вычисление с помощью программирования

- Из 5 заданий – 4 высокого уровня сложности
- 5 заданий могут принести до 7 первичных баллов
- Можно использовать любые средства языка и библиотечные функции
- Можно решить с помощью стандартных средств любого языка программирования



## Решать программированием или вручную?

На сайте «ЕГЭ по информатике» Яндекса  
<https://education.yandex.ru/ege/plan> указано:

- 8 заданий решаются вручную (1, 4, 7, 11, 13, 19-21)
- 5 заданий – в электронных таблицах (3, 9, 18, 22 и 23)
- 1 задание с помощью текстового редактора
- А для решения 13 заданий требуется программировать на Python

Из 13 заданий мы разобрали 5 (17, 24-27). Посмотрим остальные 8



## Задание 2 – таблица истинности

Миша заполнял таблицу истинности логической функции  $F$

$$(x \wedge \neg y) \vee (y \equiv z) \vee \neg w,$$

но успел заполнить лишь фрагмент из трёх различных её строк, даже не указав, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных  $w, x, y, z$ .

				$F$
		0	0	0
1	0		0	0
1	0	1		0

Определите, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных  $w, x, y, z$ .

В ответе напишите буквы  $w, x, y, z$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (сначала буква, соответствующая первому столбцу; затем буква, соответствующая второму столбцу, и т.д.). Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.



## Задание 5 – алгоритм на естественном языке

На вход алгоритма подаётся натуральное число  $N$ . Алгоритм строит по нему новое число  $R$  следующим образом.

1. Строится двоичная запись числа  $N$ .
2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:
  - а) если число  $N$  делится на 3, то к этой записи дописываются три последние двоичные цифры;
  - б) если число  $N$  на 3 не делится, то остаток от деления умножается на 3, переводится в двоичную запись и дописывается в конец числа.

Полученная таким образом запись является двоичной записью искомого числа  $R$ .

3. Результат переводится в десятичную систему и выводится на экран.

Например, для исходного числа  $12 = 1100_2$  результатом является число  $1100100_2 = 100$ , а для исходного числа  $4 = 100_2$  это число  $10011_2 = 19$ .

Укажите минимальное число  $R$ , большее 151, которое может быть получено с помощью описанного алгоритма. В ответе запишите это число в десятичной системе счисления.



# Задание 5 – алгоритм на естественном языке

## 1. Прочти вопрос

Внимательно прочти условие и вопрос задачи. Найди в тексте пошаговый алгоритм преобразования чисел.

## 2. Реализуй первый пункт алгоритма

Начни писать программу с первого шага алгоритма. Если в задаче нужно перевести числа в двоичную, восьмеричную и шестнадцатеричную системы счисления, используй для этого функции *bin*, *oct*, *hex* соответственно. На выходе они дадут строку с двумя первыми служебными символами. Убери их при помощи среза [2:].

## 3. Напиши программу для всего алгоритма

Последовательно реализуй все шаги и проверь работу программы на примере, если он был дан в условии задачи.

**Важно!** Если одним из шагов алгоритма был перевод в десятичную систему счисления, используй *int* с двумя параметрами:

1. само число, которое переводишь,
2. указание на то, из какой системы счисления переводишь.

## 4. Перебери нужные значения

Воспользуйся циклом *for*, чтобы перебрать значения. Если задан диапазон, используй его, а если нет — возьми небольшой отрезок и при необходимости увеличь его.

## 5. Ответь на вопрос задачи

Теперь, когда алгоритм работает, реши задачу. Ещё раз внимательно прочти вопрос. Перепроверь, какое значение нужно указать в ответе — наименьшее или наибольшее, исходное или полученное.

```
1 r_min = 1000
2 for n in range (1,50):
3     n_b = bin (n) [2:]
4     if n % 3 == 0 :
5         r = n_b + n_b [-3:]
6     else:
7         r = n_b + bin ((n%3)*3) [2:]
8     r_d = int (r,2)
9     if (r_d>151) & (r_d < r_min):
10        r_min = r_d
11        n_min = n
12        rb_min = r
13        nb_min = n_b
14 print (nb_min)
15 print (rb_min)
16 print (n_min)
17 print (r_min)
```

```
101000
10100011
40
163
```

$$151 = 10010111_2$$



## Задание 15 – истинность логического выражения

Для какого наименьшего целого неотрицательного числа  $A$  выражение

$$(x + 2y < A) \vee (y > x) \vee (x > 60)$$

тождественно истинно, т.е. принимает значение 1 при любых целых неотрицательных  $x$  и  $y$ ?

- Можно решить систему неравенств, ответ 181
- Можно написать переборную программу по  $A$  с двумя вложенными циклами и вычислением логической переменной



## Задание 16 – рекурсивные выражения

Алгоритм вычисления значения функции  $F(n)$ , где  $n$  – натуральное число, задан следующими соотношениями:

$$F(n) = n \text{ при } n > 2024;$$

$$F(n) = n \times F(n + 1), \text{ если } n \leq 2024.$$

Чему равно значение выражения  $F(2022) / F(2024)$ ?

- Рекурсивные алгоритмы работают медленно и глубина рекурсии обычно ограничена.
- Для данного типа задач можно  $F(2024)$  обозначить параметром
- Рекурсия хорошо реализуется в электронных таблицах



## Задания 6 и 12 – алгоритмические исполнители

- Для решения задания 6 можно использовать Кумир
  - Синтаксис команд слегка отличается
  - Необходимо выставить масштаб и сетку
  - Точки придется считать вручную
- Алгоритм из задания 12 можно записать на Python



## Задание 8 – выбрать оптимальный способ

Сколько существует восьмеричных пятизначных чисел, не содержащих в своей записи цифру 1, в которых все цифры различны и никакие две **чётные** или две **нечетные** цифры не стоят рядом?

$$3 \times 3 \times 3 \times 2 \times 2 = 27 \times 4 = 108$$

$$3 \times 4 \times 2 \times 3 \times 2 = 9 \times 8 = 72$$

Ответ: 180

Сколько существует девятеричных пятизначных чисел, содержащих в своей записи ровно одну цифру 5, в которых никакие две одинаковые цифры не стоят рядом?

Ответ: 13377

0 2 4 6

3 5 7

```
def par(s):
    ok=False
    for i in range(4):
        if s[i]==s[i+1]:
            ok=True
            break
    return ok
k=0
for i1 in '12345678':
    for i2 in '012345678':
        for i3 in '012345678':
            for i4 in '012345678':
                for i5 in '012345678':
                    n=i1+i2+i3+i4+i5
                    if (n.count('5')==1) and not par(n):
                        k+=1
print(k)
```



## Задание 14 – вычислительная сложность определяет способ решения

Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 19.

$$98897x21_{19} + 2x923_{19}$$

В записи чисел переменной  $x$  обозначена неизвестная цифра из алфавита 19-ричной системы счисления. Определите наибольшее значение  $x$ , при котором значение данного арифметического выражения кратно 18. Для найденного  $x$  вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 18 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления. Основание системы счисления указывать не нужно.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**ИЛИ**

Значение арифметического выражения

$$3 \cdot 3125^8 + 2 \cdot 625^7 - 4 \cdot 625^6 + 3 \cdot 125^5 - 2 \cdot 25^4 - 2024$$

записали в системе счисления с основанием 25. Сколько значащих нулей содержится в этой записи?

Ответ: \_\_\_\_\_.



## Задание 14 – вычислительная сложность определяет способ решения

Для какого минимального натурального  $x$  в записи значения выражения

$$3 \cdot 7^{2024} - x$$

в системе счисления с основанием 7 ровно три нуля?

Для какого максимального  $x$  меньше 100 000 в записи значения выражения

$$3 \cdot 7^{2024} - x$$

в системе счисления с основанием 7 ровно три нуля?



## Подведем итоги

- 8 заданий точно не требуют ни программирования, ни использования электронных таблиц (или только вместо калькулятора)
- Для 5 заданий, которые могут принести до 7 первичных баллов, программирование необходимо
- Электронные таблицы обязательно использовать для решения 4 заданий, но можно использовать и в ряде других случаев
- Использовать программирование в остальных случаях стоит, если трудоемкость решения без программирования выше



# ОБ ИЗДАТЕЛЬСТВЕ

Мы на рынке книгоиздания более 25 лет.

Наша миссия - выпускать качественную учебно-методическую литературу для эффективной организации учебного процесса и развития интеллектуального потенциала каждого школьника.

Важно предоставление возможности каждому ученику изучать и осваивать математику в 5-11 классах на своем доступном уровне. Уровневая и профильная дифференциация дает такую возможность.



# ГДЕ КУПИТЬ?

Лабиринт



ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИН  
ИЗДАТЕЛЬСТВА  
ИНТЕЛЛЕКТ-ЦЕНТР  
Москва и Московская обл.



WILDBERRIES





**ИЗДАТЕЛЬСТВО  
«ИНТЕЛЛЕКТ-ЦЕНТР»**

**Благодарим за внимание!**

[www.intellectcentre.ru](http://www.intellectcentre.ru)

E-mail: [intellect@izentr.ru](mailto:intellect@izentr.ru)

Тел: (495) 660-34-53