

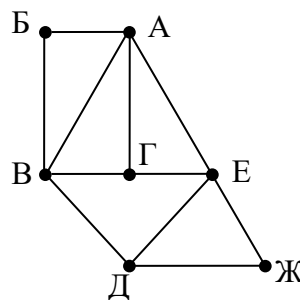
# Пробный ЕГЭ для 11ИТ класса, 18.04.22

Форма для ответов:

<https://forms.yandex.ru/cloud/61916f3a93ba2284577dfc8b/>

- 1) На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах). Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите, в какой пункт ведёт самая короткая дорога из пункта А.

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7
П1			15		13		
П2				25	16	19	13
П3	15				21	21	14
П4		25				20	
П5	13	16	21				11
П6		19	21	20			
П7		13	14		11		

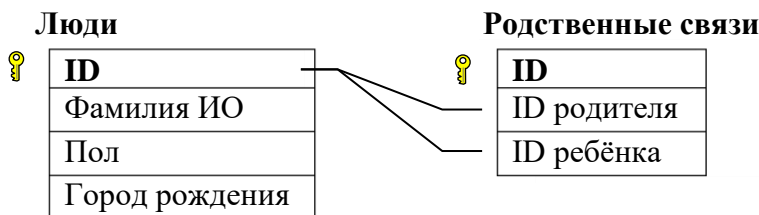


- 2) Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $((z \rightarrow y) \wedge (\neg x \rightarrow w)) \rightarrow ((z \equiv w) \vee (y \wedge \neg x))$ . На рисунке приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий неповторяющиеся строки. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z, w$ .

?	?	?	?	F
0	0		0	0
0				0
1		1	1	0

В ответе напишите буквы  $x, y, z, w$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы. Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

- 3) В файле 3.xls приведён фрагмент базы данных «Родственники» о родственных отношениях между людьми. База данных состоит из двух таблиц. Таблица «Люди» содержит записи о людях - Фамилия ИО, пол («м» или «ж») и город рождения. Таблица «Родственные связи» содержит информацию о родительских связях - ID родителя из таблицы «Люди» и ID ребёнка и той же таблицы. На рисунке приведена схема базы данных.



Используя информацию из приведённой базы данных, укажите количество людей, у которых в базе данных указан только один родитель. В ответе запишите только число.

- 4) Все заглавные буквы русского алфавита закодированы неравномерным двоичным кодом, для которого выполняется условие Фано: никакое кодовое слово не совпадает с началом другого кодового слова. Известно, что слову НЕОГЕН соответствует код 01001111000001. Какой код соответствует слову ГОН?

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

1. Строится двоичная запись числа  $N$ .

2. К этой записи дописываются ещё несколько разрядов по следующему правилу:

а) Если  $N$  чётное, то к нему справа приписывается в двоичном виде сумма цифр его двоичной записи;

б) Если  $N$  нечётное, то к нему справа приписываются два нуля, а слева единица.

Например, двоичная запись числа 1101 будет преобразована в 1110100.

Полученная таким образом запись (в ней как минимум на один разряд больше, чем в записи исходного числа  $N$ ) является двоичной записью искомого числа  $R$ .

Сколько существует различных чисел  $N$ , для которых результат работы данного алгоритма принадлежит отрезку  $[500; 700]$ ?

- 6) Определите наименьшее значение переменной  $s$ , при вводе которого программа выведет число 102.

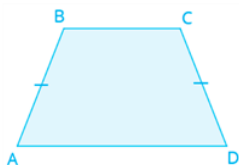
```
s = int(input())
s = s // 7
n = 11
while s < 130:
    if (s+n) % 3 == 0:
        s = s + 7
        n = n + 13
print(n)
```

- 7) Производится двухканальная (стерео) звукозапись с частотой дискретизации 48 кГц. Запись длится 4 минуты 5 секунд, её результаты записываются в файл без сжатия данных, причём каждый сигнал кодируется минимально возможным и одинаковым количеством бит.

Информационный объём полученного файла без учета заголовка не превышает 46 Мбайт. Определите максимальную битовую глубину кодирования звука, которая могла быть использована в этой записи. В ответе запишите только число.

- 8) Вася составляет слова из букв слова ВОЛКОДАВ. Код должен состоять из 8 букв, и каждая буква в нём должна встречаться столько же раз, сколько в заданном слове. Кроме того, в коде должны стоять рядом две гласные или две согласные буквы. Сколько различных слов может составить Вася?

- 9) В файле электронной таблицы **9.xls** содержатся значения углов A, B, C, D, выраженные в градусах. Сколько среди них таких четвёрок, которые могут быть углами равносторонней трапеции с основаниями AD и BC?



- 10) В файле **10.docx** приведена книга Н.В. Гоголя «Вечера на хуторе близ Диканьки». Сколько раз местоимение «я» (со строчной буквы) встречается в тексте повести «Страшная месть» (не считая сносок)? В ответе укажите только число.

- 11) При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 10 символов, содержащий только символы из набора Н, Е, П, Р, И, Д, У, М, А, Л, десятичные цифры и специальные символы #, \$, @, \_, %. В базе данных для хранения сведений о каждом пользователе отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит. Кроме собственно пароля, для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные сведения. Для хранения как пароля, так и дополнительных сведений отведено одинаковое для каждого пользователя целое количество байт. Известно, что для хранения пароля выделено в байтах в 1.5 раза меньше памяти, чем для хранения дополнительных сведений. Какое минимальное количество байт необходимо выделить, чтобы сохранить информацию о 22 пользователях? В ответе запишите только целое число – количество байт.

- 12) Исполнитель Редактор получает на вход строку цифр и преобразовывает её. Редактор может выполнять две команды, в обеих командах v и w обозначают цепочки символов.

заменить (v, w)

нашлось (v)

Первая команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки v на цепочку w. Если цепочки v в строке нет, эта команда не изменяет строку. Вторая команда проверяет, встречается ли цепочка v в строке исполнителя Редактор.

Дана программа для Редактора:

ПОКА нашлось (55555)

    заменить (55555, 88)

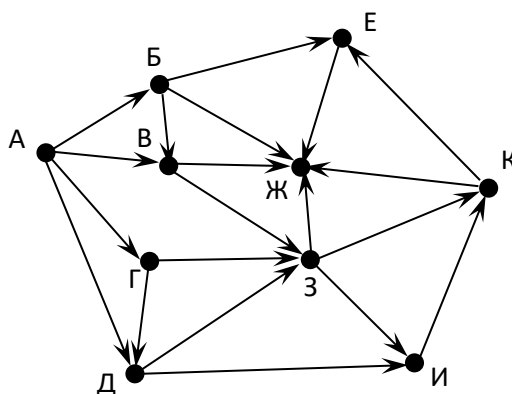
    заменить (888, 555)

КОНЕЦ ПОКА

Известно, что начальная строка состоит более чем из 200 цифр 5 и не содержит других цифр.

При какой наименьшей длине исходной строки результат работы этой программы будет содержать наибольшее возможное число цифр 5?

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



- 14) Значение выражения  $12 \cdot 7^{135} + 11 \cdot 7^{92} - 63 \cdot 7^{22} + 17 \cdot 7^{11} + 157$  записали в системе счисления с основанием 7. Сколько различных цифр содержится в этой записи?

- 15) На числовой прямой даны два отрезка:  $P = [55; 80]$ ,  $Q = [20; 105]$ . Найдите наименьшую возможную длину отрезка А, при котором формула

$$(x \in Q) \rightarrow ((x \in P) \equiv (x \in Q)) \vee (\neg(x \in P) \rightarrow (x \in A))$$

тождественно истинна, то есть принимает значение 1 при любом значении переменной  $x$ .

- 16) Алгоритм вычисления функции  $F(n)$ , где  $n$  – целое число, задан следующими соотношениями:

$$F(n) = n - 1 \text{ при } n < 4,$$

$$F(n) = n + 2 \cdot F(n - 1), \text{ когда } n \geq 4 \text{ и кратно } 3,$$

$F(n) = F(n - 2) + F(n - 3)$ , когда  $n \geq 4$  и не кратно 3.

Чему равна сумма цифр значения  $F(25)$ ?

- 17)** В файле **17.txt** содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от 0 до 10 000. Запишите в ответе количество пар элементов последовательности, в которых сумма цифр двух чисел, составляющих пару, является полным квадратом целого числа, а сумма чисел пары больше среднего арифметического всех чисел в файле. Затем запишите максимальную сумму цифр элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два идущих подряд элемента последовательности.
- 18)** Квадрат разлинован на  $N \times N$  клеток ( $1 < N < 30$ ). Исполнитель Робот может перемещаться по клеткам, выполняя за одно перемещение одну из двух команд: **вправо** или **вверх**. По команде вправо Робот перемещается в соседнюю правую клетку, по команде вверх – в соседнюю верхнюю. Квадрат ограничен внешними стенами. В начальный момент запас энергии робота равен числу, записанному в стартовой клетке. После каждого шага робота запас энергии изменяется по следующим правилам: если число в очередной клетке больше или равно предыдущему, запас увеличивается на величину этого числа, если меньше – уменьшается на эту же величину.
- Определите максимальный и минимальный запас энергии, который может быть у робота после перехода из левой нижней клетки поля в правую верхнюю. В ответе запишите два числа: сначала максимально возможное значение, затем минимальное, два числа записать без пробелов.
- Исходные данные записаны в файле **18.xls** в виде электронной таблице размером  $N \times N$ , каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата.
- 19)** Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча, состоящая из  $S$  конфет. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может съесть не более пяти, но не менее одной конфеты или съесть половину конфет, если число конфет четное. Съесть можно только целое количество конфет. Игра завершается в тот момент, когда в куче останется **менее десяти конфет**. Победителем считается игрок, который сделал последний ход. Укажите значение  $S$ , при которых Ваня выиграет первым ходом.
- 20)** Укажите минимальное и максимальное  $S$ , при которых Петя не может выиграть первым ходом, но может выиграть вторым ходом при любом ходе Вани. Записать ответ без пробелов.

**21)** Укажите такое значение  $S$ , при котором у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети, и при этом у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

**22)** Получив на вход натуральное число  $x$ , этот алгоритм печатает два числа:  $a$  и  $b$ . Укажите наибольшее натуральное число, при вводе которого алгоритм печатает сначала 13, а потом 3.

```
x = int(input())
a = 0
b = 0
while x > 0:
    x = x // 9
    if x % 2 > 0:
        a = a + x % 9
    b = b + 1
print(a)
print(b)
```

**23)** Исполнитель Калькулятор преобразует число, записанное на экране. У исполнителя есть три команды, которым присвоены номера:

1. Прибавь 1
2. Умножь на 2
3. Сделай нечётное

Первая команда увеличивает число на 1, вторая – вдвое, третья прибавляет к четному числу 1, к нечетному – 2. Сколько существует таких программ, которые исходное число 3 преобразуют в число 25 и при этом траектория вычислений программы содержит число 9 и число 17?

**24)** Текстовый файл **24.txt** содержит строку из заглавных латинских букв X, Y и Z, всего не более чем из  $10^6$  символов. Определите максимальное количество идущих подряд троек символов  $X*X$  или  $Y*Y$ , где  $*$  обозначает один любой символ.

**25)** 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.

Среди натуральных чисел, не превышающих  $2 \cdot 10^9$ , найдите все числа, соответствующие маске  $1*586?6$ , запись которых в системе счисления с основанием 7 представляет собой палиндром (не меняется при перестановке цифр в обратном порядке). В ответе запишите в первом столбце таблицы все найденные числа в порядке возрастания, а во втором столбце — суммы цифр их семеричной записи.

Пример записи ответа: '58 29 222 111.....(' этот знак ставить с буквы «э», это пример записи ответа, не стоит искать в нём связь с заданием.)

26)

На сайте министерства транспорта организовали приём жалоб автомобилистов на плохое качество дорог. К моменту, когда министерство выделило средства на ремонт одной из автомагистралей, на сайте накопилось уже некоторое количество жалоб. Каждая жалоба описывает начало проблемного участка (примерное расстояние от начала автомагистрали в метрах) и примерную длину этого участка (в метрах). Так как жалобы писались независимо друг от друга разными людьми, некоторые описываемые участки автомагистрали пересекаются/накладываются друг на друга. Для планирования необходимых ремонтных ресурсов министерство решило узнать, сколько заявлено непрерывных участков дороги и какая их общая длина.

**Входные данные.**

В первой строке входного файла находится число  $N$  — количество жалоб (натуральное число, не превышающее 10 000). В следующих  $N$  строках находится по два числа. Первое число — расстояние от начала автомагистрали до начала проблемного участка в метрах (натуральное число, не превышающее 2 000 000). Второе число — длина проблемного участка (натуральное число, не превышающее 2000).

Запишите в ответе два числа: количество непрерывных ремонтируемых участков автомагистрали и общую длину ремонтируемых участков.

**Пример входного файла:**

```
7
10 30
50 80
70 50
75 15
120 50
140 30
150 30
```

При таких исходных данных есть всего два непрерывных проблемных участка: от 10 до 40 и от 50 до 180. Их общая длина:  $30 + 130$ . Поэтому ответ для приведённого примера:

2	160
---	-----

- 27) На вход программе подается два числа  $N$  и  $K$ , а также последовательность из  $N$  целых чисел в диапазоне от 1 до  $K$ . Рассматриваются все непрерывные подпоследовательности исходной последовательности, в которых содержатся  $K$  различных чисел. Программа должна вывести одно число — минимальную длину такой подпоследовательности. Гарантируется, что в последовательности такая подпоследовательность существует.

**Входные данные:** Даны два входных файла: файл  $A$  (27-a.txt) и файл  $B$  (27-b.txt), каждый из которых содержит в первой строке натуральное число  $N$  — количество чисел в последовательности ( $100 \leq N \leq 5000000$ ) и натуральное число  $K$ . В каждой из следующих  $N$  строк записано одно целое число в диапазоне от 1 до  $K$  ( $2 \leq K \leq 10000$ ).



**Пример входного файла:**

**8 5**

**1**

**1**

**2**

**1**

**3**

**4**

**5**

**1**

В этом наборе есть подпоследовательность (2, 1, 3, 4, 5), содержащая все числа от 1 до 5. Ответ: 5.

В ответе укажите два числа: сначала значение искомой суммы для файла *A*, затем для файла *B*.