

# Разбор Дальнего Востока от PRO100 ЕГЭ

Около 7:30 по МСК выйдем в прямой эфир и **коротко** расскажем, какие задания удалось собрать, как их решать, на что обратить внимание. Ссылка на трансляцию: [https://www.youtube.com/live/gv8EjKTVF0I?si=01JbB1InCY\\_B\\_g08](https://www.youtube.com/live/gv8EjKTVF0I?si=01JbB1InCY_B_g08).

Другие источники разбора ДВ, в них будем публиковать самое важное:

- Телеграмм канал: <https://t.me/pro100ege68>
- Ютуб: <https://www.youtube.com/@pro100ege68>
- Группа ВК: <https://vk.com/pro100ege68>

Ссылка на этот файл: <https://stepik.org/lesson/1333808/step/1?unit=1349455>

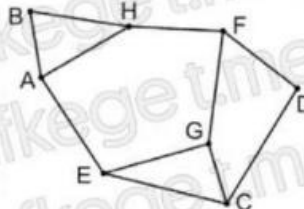
## Информация по каждому номеру ЕГЭ

### № 1

#### Задание 1

На рисунке схема дорог  $N$ -ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о протяжённости каждой из этих дорог (в километрах).

	Номер пункта							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Номер пункта	1		53		1		2	
2	53			13				8
3					30		39	74
4	1	13				5		
5			30					3
6				5			21	
7	2		39			21		
8		8	74		3			



Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите, какова сумма протяжённости дорог из пункта  $B$  в пункт  $H$  и из пункта  $A$  в пункт  $E$ .

В ответе запишите целое число.

### № 2

**Задание 2**

Миша заполнял таблицу истинности логической функции  $F$

$$((x \rightarrow y) \rightarrow z) \vee \neg w,$$

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	1			0

**№ 3**

Используя информацию из приведённой базы данных, определите общую выручку от продажи всех видов зефира, полученных магазинами на улице Metallургов за период с 4 по 13 июня включительно. В ответе запишите только число.

**№ 4**

По каналу связи передаются шифрованные сообщения, содержащие только десять букв: А, Б, Е, И, К, Л, Р, С, Т, У; для передачи используется неравномерный двоичный код. Для девяти букв используются кодовые слова.

Буква	Кодовое слово		Буква	Кодовое слово
А	00		Л	1101
Б			Р	1010
Е	010		С	1110
И	011		Т	1011
К	1111		У	100

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

Ответ: 1100.

**№ 5**

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 сумма цифр в двоичной записи числа чётная, то к этой записи справа дописывается 0, а затем два левых разряда заменяются на 10;
  - б) если сумма цифр в двоичной записи числа нечётная, то к этой записи справа дописывается 1, а затем два левых разряда заменяются на 11.

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

Например, для исходного числа  $6_{10} = 110_2$  результатом является число  $1000_2 = 8_{10}$ , а для исходного числа  $4_{10} = 100_2$  результатом является число  $1101_2 = 13_{10}$ .

Укажите **максимальное** число  $N$ , после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число  $R$ , меньшее, чем 35. В ответе запишите это число в десятичной системе счисления.

## № 6

### Задание 6

Исполнитель Черепаха действует на плоскости с декартовой системой координат. В начальный момент Черепаха находится в начале координат, её голова направлена вдоль положительного направления оси ординат, хвост опущен. При опущенном хвосте Черепаха оставляет на поле след в виде линии. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его движения. У исполнителя существует 6 команд: **Поднять хвост**, означающая переход к перемещению без рисования; **Опустить хвост**, означающая переход в режим рисования; **Вперёд  $n$**  (где  $n$  – целое число), вызывающая передвижение Черепахи на  $n$  единиц в том направлении, куда указывает её голова; **Назад  $n$**  (где  $n$  – целое число), вызывающая передвижение в противоположном голове направлении; **Направо  $m$**  (где  $m$  – целое число), вызывающая изменение направления движения на  $m$  градусов по часовой стрелке, **Налево  $m$**  (где  $m$  – целое число), вызывающая изменение направления движения на  $m$  градусов против часовой стрелки. Запись **Повтори  $k$  [Команда1 Команда2 ... Команда $S$ ]** означает, что последовательность из  $S$  команд повторится  $k$  раз.

Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

**Повтори 4 [Вперёд 28 Направо 90 Вперёд 26 Направо 90]**

**Поднять хвост**

**Вперёд 8 Направо 90 Вперёд 7 Налево 90**

**Опустить хвост**

**Повтори 4 [Вперёд 67 Направо 90 Вперёд 98 Направо 90]**

Определите площадь пересечения фигур, нарисованных при помощи алгоритма.

## № 7

Альбом в формате стерео с частотой дискретизации 48000 Гц с разрешением 34 бита без сжатия. В альбоме 13 треков общей длительностью 42 мин 20 секунд. Каждый трек содержит заголовок объемом 110 Кбайт. Сколько секунд будет скачиваться альбом по каналу связи со скоростью данных 314572800 бит/с?

### решение

- 1) всего 2540 секунд  
битрейт:  $48000 \cdot 2 \cdot 34 = 3264000$  бит/сек  
размер альбома:  $3264000 \cdot 2540 = 8294960000$  бит  
это 1036870000 байт
- 2) размер одного заголовка 112640 байт  
их всего:  $112640 \cdot 13 = 1464320$  байт
- 3) в итоге общий размер:  $1036870000 + 1464320 = 1038334320$  байт
- 4) скорость канала в байтах в секунду:  $314572800 / 8 = 39321600$
- 5)  $1038334320$  [байт] /  $39321600$  [байт/сек] = 26.42 сек

ответ: 26,42 . если нужно взять только целую часть 26, если нужно минимальное целое количество секунд, которое потребуется, то 27

Прибор автоматической фиксации нарушений правил дорожного движения делает цветные фотографии размером  $1024 \times 768$  пикселей, используя палитру из 4096 цветов. Для передачи снимки группируются в пакеты по 256 штук. Определите размер одного пакета фотографий в Мбайт.

В ответе запишите только число.

Ответ: 288.

Решение:

$$k = 1024 \cdot 768$$

$$N = 4096$$



$$N \leq 2i$$

$$i = 12 \text{ бит}$$

$$I = k \cdot i = 1024 \cdot 768 \cdot 12 \text{ бит} \cdot 256 = 2415919104 \text{ бит} = 2415919104 / 8 / 1024 / 1024 \text{ байт} = 288 \text{ байт}$$

## № 8

### задача

Определите количество 9-тиричных 6-тизначных чисел, которые не начинаются с нечетных цифр, не оканчиваются цифрами 2 или 3, содержат не менее двух цифр 1

## № 9

Файл электронной таблицы, в каждой строке 4 натуральных числа. Определите количество строк в таблице, содержащих числа, для которых выполнены оба условия:

- наибольшее из 4 чисел меньше суммы трёх других
- все четыре числа различны

## № 10

### Задание 10



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

С помощью текстового редактора определите, сколько раз встречается сочетание букв «рук» или «Руко» в тексте глав IV, V, VI и VII второй части тома 2 романа Л.Н. Толстого «Война и мир». В ответе укажите только число.

## № 11

### Задание 11

На предприятии каждой изготовленной детали присваивают серийный номер, содержащий десятичные цифры, 26 латинских букв (без учёта регистра) и символы из 8164-символьного специального алфавита. В базе данных для хранения каждого серийного номера отведено одинаковое и минимально возможное число байт. При этом используется посимвольное кодирование серийных номеров, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным числом бит. Известно, что для хранения 835 серийных номеров отведено более 156 Кбайт памяти. Определите минимально возможную длину серийного номера. В ответе запишите только целое число.

$$N = 10 + 26 + 9164 = 9200$$

### Задание 11

В некоторой стране автомобильный номер длиной 6 символов составляют из заглавных букв (используются только 33 различных буквы) и десятичных цифр в любом порядке. Каждый такой номер в компьютерной программе записывается минимально возможным и одинаковым целым количеством байтов (при этом используют посимвольное кодирование и все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством битов). Определите объём памяти, отводимый этой программой для записи 125 номеров. (Ответ дайте в байтах.)

### Решение

Согласно условию, в номере могут быть использованы 10 цифр (0..9) и 33 буквы, всего  $10 + 33 = 43$  символов. Известно, что с помощью  $N$  бит можно закодировать  $2^N$  различных вариантов. Поскольку  $2^5 < 43 < 2^6$ , то для записи каждого из 43 символов необходимо 6 бит.

Для хранения всех 6 символов номера нужно  $6 * 6 = 36$  бит, а т.к. для записи используется целое число байт, то берём ближайшее не меньшее значение, кратное восьми, это число  $40 = 5 * 8$  бит (5байт).

Тогда 125 номеров занимают  $5 * 125 = 625$  байт.

Ответ: 625.

### № 12

Какая строка получится в результате применения приведённой ниже программы к строке, состоящей из 108 идущих подряд цифр 7? В ответе запишите полученную строку.

НАЧАЛО

ПОКА **нашлось** (33333) ИЛИ **нашлось** (777)

ЕСЛИ **нашлось** (33333)

ТО **заменить** (33333, 7)

ИНАЧЕ **заменить** (777, 3)

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

### № 13

В терминологии сетей TCP/IP маской сети называют двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая – к адресу узла в этой сети. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному адресу узла и маске сети.

Сеть задана IP-адресом 106.184.0.0 и маской сети 255.248.0.0.

Сколько в этой сети IP-адресов, для которых сумма единиц в двоичной записи IP-адреса не кратна 2?

### № 14

$3^{100} - x$ , где  $x$  - целое полож. число, не превосходящее 2030, записано в троичной С.С. Определите наибольшее знач.  $x$ , при к-ом в троичной записи числа содержится два нуля. (в ответе число в десятичной С.С.) (2/14)

### задача

Значение арифметического выражения

$$3 * 289^{2024} + 81 * 49^{121} - 9 * 16^{81} - 6011$$

записали в системе счисления с основанием 31.

Определите сумму цифр с числовым значением, не превышающим 17, в записи этого числа.

```
c = 3 * 289 ** 2024 + 81 * 49 ** 121 - 9 * 16 ** 81 - 6011
sumi = 0
while c > 0:
    if c % 31 <= 17:
        sumi += c % 31
    c //= 31
print(sumi)
ответ: 16750
```

Дано арифметическое выражение

$$123xAB_{31} + 3CEx32I_{31}$$

Переменная  $x$  в каждом числе обозначает неизвестную цифру 31-ричной системы счисления. Необходимо найти наибольшее возможное значение  $x$ , при котором значение данной суммы кратно 17. В ответе необходимо указать частное от деления значения данной суммы на 17 десятичной системе счисления. Основание системы счисления указывать не нужно.

(Похожа на фейк)

$$A = 10, C = 12, E = 14$$

```
for x in range(0, 31):
    a = 5*31**4 + 1*31**3 + x*31**2 + 2*31**1 + 11*31**0
    b = 3*31**6 + 12*31**5 + 14*31**4 + x*31**3 + 3*31**2 + 2*31**1 + 1*31**0
```



```
if (a + b) % 17 == 0:  
    print((a+b) // 17)
```

**№ 15**

Для какого наименьшего натурального числа А логическое выражение истинно при любом целом положительном значении переменной x

$[\text{ДЕЛ}(x, 2) \rightarrow \neg \text{ДЕЛ}(x, 5)] \vee [x + A \geq 70]$

**№ 16**



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

$F(n) = 1$  при  $n = 1$

$F(n) = 2 * n * F(n - 1)$ , если  $n > 1$

Чему равно значение выражения  $(F(2024) - 4 * F(2023)) / F(2022)$ ?

## решение

python

```
from functools import lru_cache

@lru_cache(None)
def f(n):
    if n == 1:
        return 1
    if n > 1:
        return 2 * n * f(n - 1)

for i in range(2025):
    f(i)

print((f(2024) - 4 * f(2023)) // f(2022))
```

ответ: 16362024

## № 17

### Задание 17



*Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.*

В файле содержится последовательность натуральных чисел. Её элементы могут принимать целые значения от 1 до 100 000 включительно. Определите количество пар последовательности, в которых сумма остатков от деления обоих элементов на 20 равна минимальному элементу последовательности. В ответе запишите количество найденных пар, затем максимальную из сумм элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два идущих подряд элемента последовательности.

## № 18

На данный момент нет информации.

## № 19-21

Одна куча, стандартная.

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в кучу **один** камень или увеличить количество камней в куче **в два раза**. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 129. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший кучу из 129 или больше камней.

В начальный момент в куче было  $S$  камней,  $1 \leq S \leq 128$ .

Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника.

### № 19

Укажите такое значение  $S$ , при котором Петя не может выиграть за один ход, но при любом ходе Пети Ваня может выиграть своим первым ходом.

### № 20

Для игры, описанной в задании 19, найдите два **наименьших** значения  $S$ , при которых у Пети есть выигрышная стратегия, причём одновременно выполняются два условия:

- Петя не может выиграть за один ход;
- Петя может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Ваня.

Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания.

### № 21

Для игры, описанной в задании 19, найдите **минимальное** значение  $S$ , при котором одновременно выполняются два условия:

- у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети;
- у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

Если найдено несколько значений  $S$ , в ответе запишите минимальное из них.

## № 22

## Задание 22



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

В файле содержится информация о совокупности  $N$  вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно. Приостановка выполнения процесса не допускается. Будем говорить, что процесс  $B$  зависит от процесса  $A$ , если для выполнения процесса  $B$  необходимы результаты выполнения процесса  $A$ . В этом случае процессы  $A$  и  $B$  могут выполняться только последовательно.

Информация о процессах представлена в файле в виде таблицы. В первом столбце таблицы указан идентификатор процесса (ID), во втором столбце таблицы – время его выполнения в миллисекундах, в третьем столбце перечислены с разделителем «;» ID процессов, от которых зависит данный процесс. Если процесс независим, то в таблице указано значение 0.

Типовой пример организации данных в файле

ID процесса $B$	Время выполнения процесса $B$ (мс)	ID процесса(-ов) $A$
101	4	0
102	3	0
103	1	101; 102
104	7	103

Определите максимальную продолжительность отрезка времени (в мс), в течение которого возможно одновременное выполнение максимального количества процессов при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно.

Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемого файла.

## № 23

Исполнитель преобразует число на экране.

У исполнителя есть три команды, которым присвоены номера:

А. Вычти 1

В. Вычти 2

С. Найди целую часть от деления на 3

Программа для исполнителя – это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 16 результатом является число 6, при этом траектория вычислений содержит число 11?

## № 24

Текстовый файл состоит из заглавных букв латинского алфавита А, В, С, D, Е и F.

Определите максимальное количество идущих подряд символов в прилагаемом файле, среди которых пара символов АВ (в указанном порядке) встречается не более 240 раз.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

```
with open('24var08.txt') as file:
    s = file.readline().strip()
```

```
l, r = 0, -1
count_AB = 0
ans = -1
while True:
    if count_AB <= 240:
        r += 1
        if r == len(s):
            break
```

```

        if r-l+1 >= 2 and s[r-1] + s[r] == 'AB':
            count_AB += 1
    else:
        l += 1
        if s[l-1] + s[l] == 'AB':
            count_AB -= 1
    if count_AB <= 240:
        ans = max(ans, r-l+1)
print(ans)

```

## № 25

### Задание 25

Напишите программу, которая перебирает целые числа, большие 600 000, в порядке возрастания и ищет среди них такие, у которых есть натуральный делитель, оканчивающийся на цифру 7 и не равный ни самому числу, ни числу 7. В ответе запишите в первой строке таблицы первые пять найденных чисел в порядке возрастания, а во втором столбце – наименьший делитель для каждого из них, оканчивающийся цифрой 7, не равный ни самому числу, ни числу 7.

Количество строк в таблице для ответа избыточно.

## № 26



## Задание 26



*Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.*

При онлайн-покупке билета на концерт известно, какие места в зале уже заняты. Необходимо купить билет на такое место в ряду, чтобы перед ним как можно больше идущих подряд кресел с таким же номером было свободно. Если места, удовлетворяющие этому условию, есть в нескольких рядах, то нужно выбрать ряд, расположенный как можно ближе к сцене. В ответе запишите два целых числа: искомый номер ряда и количество свободных кресел перед выбранным местом. Нумерация рядов и мест ведётся с 1. Гарантируется, что хотя бы одно такое место в зале есть.

### *Входные данные*

В первой строке входного файла находятся три числа:  $N$  – количество занятых мест в зале (целое положительное число, не превышающее 10 000),  $M$  – количество рядов (целое положительное число, не превышающее 100 000) и  $K$  – количество мест в каждом ряду (целое положительное число, не превышающее 100 000). В следующих  $N$  строках находятся пары натуральных чисел: номер ряда и номер места занятого кресла соответственно (первое число не превышает значения  $M$ , а второе –  $K$ ).

### *Выходные данные*

Два целых положительных числа: искомый номер ряда и количество свободных кресел перед выбранным местом.

### *Типовой пример организации данных во входном файле*

9 6 7

1 1

2 4

3 6

6 1

4 3

5 5

5 2

6 6

4 7

При таких исходных данных условию задачи удовлетворяют места (ряд, место): 5, 1; 4, 2; 6, 4; 4, 5. Перед этими местами три подряд кресла свободны. Ответом является пара чисел 4 и 3.

Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемого файла.

Задание 27.

Пусть  $S$  - последовательность из  $N$  целых чисел, пронумерованных подряд начиная с 1. Обозначим  $S_i, S_j, S_k$  три элемента последовательности  $S$ , где  $i < j < k$ .

Определите в последовательности  $S$  три таких члена  $S_i, S_j, S_k$ , что

$S_i > S_j, S_k > S_j$ , и значение выражения  $(S_i - S_j) + (S_k - S_j)$  максимально.

В ответе укажите найденное максимальное значение выражения  $(S_i - S_j) + (S_k - S_j)$ .

Гарантируется, что в последовательности есть три числа

$S_i, S_j, S_k$ , удовлетворяющие условию задачи.

Входные данные

Дано два входных файла (файл A и файл B), каждый из которых в первой строке содержит число  $N$  ( $5 < N < 10\,000\,000$ ) - количество целых чисел. Каждая из следующих  $N$  строк содержит одно целое число, значение которого по модулю не превышает 1000.

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