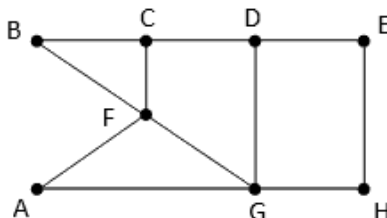


## Вариант № 20.

- 1 (№ 6364) 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. В таблице в левом столбце указаны номера пунктов, откуда совершается движение, в первой строке – куда.

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7	П8
П1			18					16
П2			14	20	15		27	
П3	18	14			17			13
П4		20				21		19
П5		15	17					
П6				21			12	
П7		27				12		
П8	16		13	19				



Определите длину маршрута EDCFA.

- 2 (№ 5988) (А. Богданов) Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $w \wedge ((z \vee y) \equiv (z \wedge x))$ . 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		1
		1	0	1
0	1		0	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 (№ 6438) В файле [3-120.xls](#) приведён фрагмент базы данных «Продукты» о поставках товаров в магазины районов города. База данных состоит из трёх таблиц. Таблица «Движение товаров» содержит записи о поставках товаров в магазины в течение первой половины июня 2021 г., а также информацию о проданных товарах. Поле Тип операции содержит значение Поступление или Продажа, а в соответствующее поле Количество упаковок, шт. занесена информация о том, сколько упаковок товара поступило в магазин или было продано в течение дня. Таблица «Товар» содержит информацию об основных характеристиках каждого товара. Таблица «Магазин» содержит информацию о местонахождении магазинов. На рисунке приведена схема указанной базы данных.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите общую стоимость товаров, полученных магазинами Октябрьского района с 6 по 12 июня от молокозавода № 1. В ответе напишите только число – найденную стоимость в рублях.

- 4 (№ 6706) (ЕГЭ-2023) По каналу связи передаются сообщения, содержащие только восемь букв: А, Б, В, Г, Д, Е, Ж и З. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий

условию Фано. Кодовые слова для некоторых букв известны: А – 000, Б – 001, В – 01, Г – 11. Какое наименьшее количество двоичных знаков потребуется для кодирования четырёх оставшихся букв? В ответе запишите суммарную длину кодовых слов для букв: Д, Е, Ж, З. (№ 6704) (А. Рогов) На вход алгоритма подаётся натуральное число N. Алгоритм строит по нему новое число R следующим образом:

5

1. Строится двоичная запись числа N.

Если число N не делится на 2, все цифры двоичной записи инвертируются (0 заменяется на 1 и наоборот).

3. Все цифры полученной двоичной записи дублируются.

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

Например, для числа 6 двоичная запись  $110_2$  преобразуется в запись  $111100_2 = 60$ , для числа 5 двоичная запись  $101_2$  преобразуется в  $1100_2 = 12$ . Укажите минимальное число N, после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число R, большее чем 60.

6

(№ 6352) 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 ... КомандаS]

означает, что последовательность из S команд повторится k раз. Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

Повтори 2 [ Вперёд 3\*x Направо 90

Вперёд x Направо 90

Повтори 2 [ Вперёд x Налево 90 ]

Повтори 2 [ Вперёд x Направо 90 ]

]

Определите, при каком наименьшем натуральном x количество точек с целочисленными координатами внутри области, ограниченной линией, полученной при выполнении данной программы, окажется больше 200000. Точки, расположенные на линии, не учитывать.

7

(№ 6359) Текст, имеющий информационный объём 1 Мбайт, сохранили в виде стереофонической (двухканальной) аудиозаписи, при этом использовали частоту дискретизации 48 кГц и глубину кодирования 24 бит. За одну минуту диктор успевал в среднем прочесть 2 Кбайт текста. При последующем сжатии размер полученного звукового файла сократился на 84% от исходного. Затем звукозапись разделили на фрагменты размером 25 Мбайт. Определите количество полученных фрагментов.

8

(№ 6720) (Е. Джобс) Сколько существует чисел, пятнадцатеричная запись которых содержит 5 разрядов, причём разряды, кратные 2 и кратные 3, чередуются? Например, число 40068 подходит под описание, число 40086 – нет.

**9** (№ 6142) В файле электронной таблицы [9-194.xls](#) в каждой строке записаны 5 натуральных чисел. Определите количество строк таблицы, для которых выполнены все условия:

– в строке встречается ровно четыре различных числа; одно из них два раза, три – по одному;

– сумма повторяющихся чисел меньше суммы неповторяющихся.

**10** (№ 6326) В файле [10-228.docx](#) приведен текст произведения М. А. Булгакова «Мастер и Маргарита». Определите, сколько раз встречается в тексте слово «весна» во всех падежах. В ответе запишите только число.

**11** (№ 6823) (А. Богданов) При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся идентификатор, состоящий из цифр, больших и малых символов латинского алфавита. В базе данных для хранения сведений о каждом пользователе отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используется посимвольное кодирование паролей, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит. Кроме собственно пароля в системе хранятся дополнительные сведения о каждом пользователе, для чего выделено 32 байта; это число одно и то же для всех пользователей. Для хранения сведений о 314 пользователях потребовалось 12 874 байт. Определите максимальную длину идентификатора в символах. В ответе запишите только целое число.

**12** (№ 6309) Исполнитель Редактор получает на вход строку цифр и преобразовывает её. Редактор может выполнять две команды, в обеих командах  $v$  и  $w$  обозначают цепочки символов.

1. заменить ( $v, w$ )

2. 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 исполнителя Редактор:

НАЧАЛО

ПОКА НЕ нашлось (00)

    заменить (02, 101)

    заменить (11, 2)

    заменить (12, 21)

    заменить (010, 00)

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

Известно, что исходная строка содержала ровно два нуля – на первом и на последнем месте, а также одинаковое количество единиц и двоек, расположенных в произвольном порядке. При этом всего в строке было более 250 цифр. После выполнения данной программы получилась строка, сумма цифр которой записывается в десятичной системе счисления только с помощью чётных цифр. Какое наименьшее количество единиц могло быть в исходной строке?

**13** (№ 257) Два узла, находящиеся в одной сети, имеют IP-адреса 161.158.136.231 и 161.158.138.65. Укажите наибольшее возможное значение третьего слева байта маски сети. Ответ запишите в виде десятичного числа.

**14** (№ 6567) (А. Богданов) Найдите минимальное число, для которого будет верно равенство его представлений в системах счисления с основаниями  $p$  и  $q$ :  $24351_p = 14325_q$ . В ответе запишите найденное число в десятичной системе счисления.

**15** (№ 6300) Введём выражение  $M \& K$ , обозначающее поразрядную конъюнкцию  $M$  и  $K$  (логическое «И» между соответствующими битами двоичной записи). Определите

наименьшее натуральное число  $A$ , такое что выражение

$$(X \& 112 \neq 0 \vee X \& 86 \neq 0) \rightarrow (X \& 65 = 0 \rightarrow X \& A \neq 0)$$

тождественно истинно (то есть принимает значение 1 при любом натуральном значении переменной  $X$ )?

- 16** (№ 5731) (А. Кабанов) Алгоритм вычисления значения функции  $F(n)$ , где  $n$  – натуральное число, задан следующими соотношениями:

$$F(n) = n, \text{ если } n \geq 10\,000,$$

$$F(n) = n/4 + F(n/4 + 2), \text{ если } n < 10\,000 \text{ и } n \text{ делится на } 4,$$

$$F(n) = 1 + F(n + 2), \text{ если } n < 10\,000 \text{ и } n \text{ не делится на } 4.$$

Чему равно значение выражения  $F(174) - F(3)$ ?

- 17** (№ 6184) (Н. Сафронов) В файле [17-363.txt](#) содержится последовательность целых неотрицательных чисел, не превышающих 10000. Определите количество пар элементов последовательности, в которых все цифры первого элемента в паре больше всех цифр второго элемента в паре (первый элемент – крайний левый элемент в паре), а сумма текущей пары не больше максимального элемента последовательности, запись которого содержит одинаковое количество четных и нечетных цифр. В ответе запишите два числа: сначала количество найденных пар, затем максимальную сумму элементов этих пар. В данной задаче под парой подразумевается два идущих подряд элемента последовательности.

- 18** (№ 6004) Квадрат разлинован на  $N \times N$  клеток ( $1 < N < 30$ ). Робот стоит в правом нижнем углу прямоугольного поля, в каждой клетке которого записано целое положительное число. За один ход робот может переместиться на одну клетку влево, вверх, по диагонали влево-вверх или по диагонали вправо-вверх. Числа показывают расход энергии робота на прохождение клетки.

Определите минимальный расход энергии при переходе робота в левую верхнюю клетку поля и количество клеток с чётными числами, через которые робот проходит на пути с минимальным расходом энергии.

Пример входных данных (для таблицы размером  $4 \times 4$ ):

26	44	2	56
18	11	15	41
89	39	46	38
51	24	12	68

При указанных входных данных минимальный расход получится при движении по маршруту  $68 + 46 + 11 + 26 = 151$ . При этом робот проходит через 3 клетки с чётными числами (68, 46, 26). В ответе в данном случае надо записать числа 151 и 3.

Исходные данные записаны в файле [18-156.xls](#) в виде прямоугольной таблицы, каждая ячейка которой соответствует клетке поля. В ответе запишите два числа: сначала минимальный расход энергии, затем – количество пройденных клеток с чётными значениями.

- 19**  
**20**  
**21** (№ 5482) (Е. Джобс) Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежат две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в одну из куч (по своему выбору) два камня 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 суммарное количество камней в кучах становится не менее 231. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший такую позицию, при которой в кучах будет 231 или больше камней.
- В начальный момент в первой куче было 17 камней, во второй куче –  $S$  камней;  $1 \leq S \leq 213$ .

Ответьте на следующие вопросы:

**Вопрос 1.** Известно, что Ваня выиграл своим первым ходом после неудачного первого хода Пети. Укажите максимальное значение  $S$ , когда такая ситуация возможна.

**Вопрос 2.** Найдите наибольшее и наименьшее 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.

**Вопрос 3.** 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.

22 (№ 6774) (ЕГЭ-2023) В файле [22-76.xls](#) содержится информация о совокупности  $N$  вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно. Будем говорить, что процесс  $B$  зависит от процесса  $A$ , если для выполнения процесса  $B$  необходимы результаты выполнения процесса  $A$ . В этом случае процессы 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 является независимым, то в таблице указано значение 0. Определите минимальное время, через которое завершится выполнение всей совокупности процессов, при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно.

Типовой пример организации данных в файле:

ID процесса B	Время выполнения процесса B (мс)	ID процесса(ов) A
1	4	0
2	3	0
3	1	1; 2
4	7	3

В данном случае независимые процессы 1 и 2 могут выполняться параллельно, при этом процесс 1 завершится через 4 мс, а процесс 2 – через 3 мс с момента старта. Процесс 3 может начаться только после завершения обоих процессов 1 и 2, то есть, через 4 мс после старта. Он длится 1 мс и закончится через  $4 + 1 = 5$  мс после старта. Выполнение процесса 4 может начаться только после завершения процесса 3, то есть, через 5 мс. Он длится 7 мс, так что минимальное время завершения всех процессов равно  $5 + 7 = 12$  мс.

23 (№ 6778) (ЕГЭ-2023) У исполнителя Калькулятор имеются три команды, которым присвоены номера:

1. Прибавь 2
2. Прибавь 3
3. Умножь на 2

Выполняя первую из них, исполнитель увеличивает число на экране на 2, выполняя вторую – увеличивает на 3, выполняя третью – умножает на 2. Сколько существует программ, для которых при исходном числе 3 результатом является число 25, и при этом траектория вычислений содержит число 10 и не содержит число 17?

24 (№ 6904) (П. Финкель) Текстовый файл [24-277.txt](#) состоит не более чем из  $10^6$  символов и содержит только заглавные буквы латинского алфавита и десятичные цифры. Определите максимальную длину последовательности гласных букв, которая ограничена по краям одинаковыми нечётными цифрами.

- 25** (№ 6168) (PRO100 ЕГЭ) 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  $10^{10}$ , найдите все числа, соответствующие маске  $9?979*8$ , делящиеся на 50068 без остатка и содержащие хотя бы одну цифру 0. В ответе запишите в первом столбце таблицы все найденные числа в порядке возрастания, а во втором столбце – соответствующие им результаты деления этих чисел на 50068.

- 26** (№ 6316) (Досрочный ЕГЭ-2023) Входной файл содержит заявки пассажиров, желающих сдать свой багаж в камеру хранения. В заявке указаны время сдачи багажа и время освобождения ячейки (в минутах от начала суток). Багаж одного пассажира размещается в одной свободной ячейке с минимальным номером. Ячейки пронумерованы начиная с единицы. Размещение багажа в ячейке или её освобождение происходит в течение 1 мин. Багаж можно поместить в только что освобождённую ячейку начиная со следующей минуты. Если в момент сдачи багажа свободных ячеек нет, то пассажир уходит. Определите, сколько пассажиров сможет сдать свой багаж в течение 24 часов и какой номер будет иметь ячейка, которую займут последней. Если таких ячеек несколько, укажите минимальный номер ячейки.

**Входные данные** представлены в файле [26-111.txt](#) следующим образом. В первой строке входного файла находится натуральное число  $K$ , не превышающее 1000, – количество ячеек в камере хранения. Во второй строке – натуральное число  $N$  ( $N \leq 1000$ ), обозначающее количество пассажиров. Каждая из следующих  $N$  строк содержит два натуральных числа, каждое из которых не превышает 1440: указанное в заявке время размещения багажа в ячейке и время освобождения ячейки (в минутах от начала суток). Запишите в ответе два числа: количество пассажиров, которые смогут воспользоваться камерой хранения, и номер последней занятой ячейки.

**Пример входного файла:**

```
2
5
30 60
40 1000
59 60
61 1000
1010 1440
```

При таких исходных данных положить вещи в камеру хранения смогут первый, второй, четвёртый и пятый пассажиры. Последний пассажир положит вещи в ячейку 1, так как ячейки 1 и 2 будут свободны. Ответ: 4 1.

- 999** (№ 6542) (А. Богданов) На вход программы поступает последовательность из  $N$  натуральных чисел. Рассматриваются все пары различных элементов последовательности, не делящихся на  $D$ , между которыми есть ровно  $T$  элементов, делящихся на  $D$ . Необходимо определить количество таких пар.

**Входные данные.** Даны два входных файла ([файл А](#) и [файл В](#)), каждый из которых в первой строке содержит натуральные числа  $N$  ( $1 \leq N \leq 10^9$ ),  $D$  ( $1 \leq D \leq 1000$ ) и  $T$  ( $1 \leq T \leq 10^6$ ). В каждой из следующих  $N$  строк записаны элементы последовательности – натуральные числа, не превышающие  $10^9$ .

**Пример входного файла:**

```
11 2 3
1
```

2  
3  
2  
5  
2  
7  
2  
9  
2  
11

При таких исходных данных существует три пары, отвечающие условию: (1, 7), (3, 9) и (5, 11). Ответ 3.

В ответе укажите два числа: сначала искомое значение для файла А, затем для файла В.

---

Вариант построен по материалам сайта [kpolyakov.spb.ru](http://kpolyakov.spb.ru).

© К. Поляков, 2025