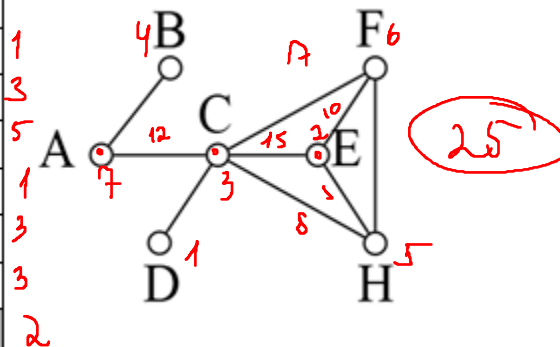


## Вариант № 220

- 1 На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице приведены длины дорог между пунктами.

	1	2	3	4	5	6	7
1			9				
2			15		5	10	
3	9	15			8	7	12
4							5
5		5	8			6	
6		10	7		6		
7			12	5			



Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Найдите длину кратчайшего маршрута из А в Е, если известно, что самая длинная дорога из С ведет в Е.

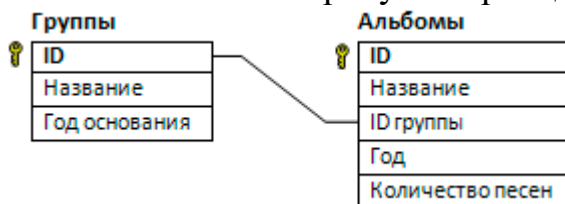
- 2 Логическая функция F задаётся выражением  $(\neg x \wedge y \wedge z) \vee (\neg x \wedge \neg z)$ . На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции F, содержащий **все** наборы аргументов, при которых функция F истинна. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции F соответствует каждая из переменных x, y, z.

Перем. 1	Перем. 2	Перем. 3	Функция
???	???	???	F
0	0	0	1
0	0	1	1
1	0	1	1

8x9

В ответе напишите буквы x, y, z в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (без разделителей).

- 3 В файле [3.xls](#) приведён фрагмент базы данных «Русский рок», описывающей советские и российские рок-группы. База данных состоит из двух таблиц. Таблица «Группы» содержит информацию о музыкальных коллективах: ID, название, год основания. Таблица «Альбомы» содержит информацию о студийных музыкальных альбомах: ID, название, ID группы, год издания, количество песен. Для каждой группы в базе данных указано ровно 3 альбома. На рисунке приведена схема базы данных.



10

Используя информацию из приведённой базы данных, определите ID группы, выпустившей альбом с максимальным количеством песен среди указанных в базе данных.

4 Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв А, Б, В, Г, решили использовать неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для буквы А использовали кодовое слово 0, для буквы Б – кодовое слово 110. Какова наименьшая возможная суммарная длина всех четырёх кодовых слов?

5 Автомат обрабатывает натуральное число N по следующему алгоритму:

- 1) Строится двоичная запись числа N.
- 2) Из записи удаляются две последние цифры.
- 3) Полученное число переводится в десятичную запись и выводится на экран.

Сколько разных значений будет показано на экране автомата при последовательном вводе всех натуральных чисел от 20 до 600?

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 две команды: **Вперёд n** (где n – целое число), вызывающая передвижение Черепахи на n единиц в том направлении, куда указывает её голова, и **Направо m** (где m – целое число), вызывающая изменение направления движения на m градусов по часовой стрелке. Запись

Повтори k [Команда1 Команда2 ... КомандаS]

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

Повтори 15 [Вперёд 4 Направо 60]

Определите, сколько точек с

целочисленными **положительными** координатами будут находиться внутри области, ограниченной линией, заданной данным алгоритмом. Точки на линии учитывать не следует.

7 Музыкальный фрагмент был оцифрован и записан в виде файла без использования сжатия данных. Получившийся файл был передан в город А по каналу связи за 150 секунд. Затем тот же музыкальный фрагмент был оцифрован повторно с разрешением в 3 раза ниже и частотой дискретизации в 2 раз выше, чем в первый раз. Сжатие данных не производилось. Полученный файл был передан в город Б; пропускная способность канала связи с городом Б в 2 раза выше, чем канала связи с городом А. Сколько секунд длилась передача файла в город Б?

8 Сергей составляет 6-буквенные коды из букв Е, Л, Е, Й. Буква Й может использоваться в коде не более одного раза, при этом она не может стоять на первом месте, на последнем месте и рядом с буквой Е. Все остальные буквы могут встречаться произвольное количество раз или не встречаться совсем. Сколько различных кодов может составить Сергей?

- 9 В файле электронной таблицы [9.xls](#) в каждой строке содержатся четыре натуральных числа. Сколько среди них строк, в которых модуль куба разности максимального и минимального чисел в строке не превышает квадрат суммы двух оставшихся?
- 10 В файле [10.docx](#) приведена повесть-феерия А. Грина «Алые паруса». Сколько раз упоминается имя Мери в тексте повести (не считая сносок)? В ответе укажите только число.
- 11 При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 7 символов и содержащий только символы из 10-символьного набора: A, B, C, D, E, F, G, H, K, L. 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 чего отведено 16 байт на одного пользователя. Определите объём памяти (в байтах), необходимый для хранения сведений о 20 пользователях.
- 12 Исполнитель Редактор получает на вход строку цифр и преобразовывает её. Редактор может выполнять две команды, в обеих командах  $v$  и  $w$  обозначают цепочки цифр.
1. заменить ( $v, w$ )
  2. нашлось ( $v$ )
- Первая команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки  $v$  на цепочку  $w$ , вторая проверяет, встречается ли цепочка  $v$  в строке исполнителя Редактор. Если она встречается, то команда возвращает логическое значение «истина», в противном случае возвращает значение «ложь».
- Какая строка получится в результате применения приведённой ниже программы к строке, состоящей из 247 идущих подряд цифр 2? В ответе запишите полученную строку.
- НАЧАЛО  
ПОКА нашлось (222) ИЛИ нашлось (555)  
    ЕСЛИ нашлось (222)  
        ТО заменить (222, 5)  
        ИНАЧЕ заменить (555, 2)  
    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 202.75.38.160 и маской сети 255.255.255.240. Сколько в этой сети IP-адресов, у которых в двоичной записи IP-адреса имеется сочетание трех подряд идущих единиц?  
В ответе укажите только число.
- 14** Значение арифметического выражения:  $3 \cdot 16^8 - 4^5 + 3$  записали в системе счисления с основанием 4. Сколько цифр «3» содержится в этой записи?
- 15** Для какого наименьшего целого неотрицательного числа A выражение  $(75 \neq 2x + 3y) \vee (A > 3x) \vee (A > 2y)$  тождественно истинно, т.е. принимает значение 1 при любых целых **неотрицательных** x и y?
- 16** Алгоритм вычисления значения функции F(n), где n – натуральное число, задан следующими соотношениями:  
 $F(n) = n \cdot n \cdot n + n \cdot n + 1$ , при  $n \leq 13$   
 $F(n) = F(n-1) + 2 \cdot n \cdot n - 3$ , при  $n > 13$ , кратных 3  
 $F(n) = F(n-2) + 3 \cdot n + 6$ , при  $n > 13$ , не кратных 3  
Определите количество натуральных значений n из отрезка [1; 1000], для которых все цифры значения F(n) нечётные.
- 17** В файле [17.txt](#) содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от 0 до 10 000 включительно. Определите количество пар чисел, в которых хотя бы один из двух элементов больше, чем наибольшее из всех чисел в файле, делящихся на 107, и в семеричной записи хотя бы одного элемента из двух содержится сочетание цифр 36. В ответе запишите два числа: сначала количество найденных пар, а затем – минимальную сумму элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два идущих подряд элемента последовательности.
- 18** Квадрат разлинован на N×N клеток ( $1 < N < 30$ ). Исполнитель Робот может перемещаться по клеткам, выполняя за одно перемещение одну из трех команд: **вправо**, **вниз** или **вправо\_вниз**. По команде вправо Робот перемещается в соседнюю правую клетку; по команде вниз – в соседнюю нижнюю, по команде вправо\_вниз робот перемещается одновременно вправо на одну клетку и вниз на одну клетку, т.е. на одну клетку по диагонали. Исключением являются клетки, отмеченные желтым цветом. Находясь в них, робот **не может** выполнять команду **вниз**.  
Перед запуском Робота в каждой клетке квадрата указан бонус, который Робот забирает после посещения клетки. Размер бонуса в каждой клетке – это натуральное число, не превышающее 100. Это правило относится к начальной и конечной клеткам маршрута Робота.  
Определите минимальную и максимальную суммы бонусов, которые может собрать Робот, перемещаясь из левой верхней клетки квадрата в его правую

нижнюю клетку. В ответе укажите два числа: сначала минимальную сумму, затем максимальную.

Исходные данные для Робота записаны в файле [18.xls](#) в виде прямоугольной таблицы, каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата. Пример входных данных:

1	8	8	4
10	1	1	3
1	3	12	2
2	3	5	6

Для указанных входных данных ответом является пара чисел: 11 38.

**19**  
**20**  
**21** 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 **три камня** или **увеличить** количество камней в куче **в два раза**. Чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней. Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не менее 75. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший позицию, в которой в кучах будет 75 или больше камней.

В начальный момент в первой куче было 9 камней, во второй куче –  $S$  камней,  $1 \leq S \leq 65$ . Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника.

Ответьте на следующие вопросы:

**Вопрос 1.** Известно, что Ваня выиграл своим первым ходом после неудачного первого хода Пети. Назовите минимальное значение  $S$ , при котором это возможно.

**Вопрос 2.** Укажите минимальное значение  $S$ , при котором у Пети есть выигрышная стратегия, причём Петя не может выиграть первым ходом, но может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Ваня.

**Вопрос 3.** Найдите два значения  $S$ , при которых 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. Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания.

**22** В файле [22.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  $A$ . 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 максимально возможное целочисленное неизвестное время выполнения процесса  $t$ , при

котором выполнение всей совокупности процессов может завершиться не более чем за 96 мс.

Типовой пример организации данных в файле:

ID процесса В	Время выполнения процесса В (мс)	ID процесса(ов) А
1	4	0
2	3	0
3	t	1; 2
4	7	3

Пусть выполнение данной совокупности процессов закончилось за 15 мс. 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 t мс и закончится через  $4 + t$  мс после старта. Выполнение процесса 4 может начаться только после завершения процесса 3, то есть, через  $4 + t$  мс. Он длится 7 мс, так что минимальное время завершения всех процессов равно  $4 + t + 7 = 15$  мс. Следовательно,  $t = 15 - 4 - 7 = 4$  мс. Ответ для этого примера: 4.

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

1. Прибавить 1
2. Умножить на 2
3. Умножить на 3

Программа для исполнителя Калькулятор – это последовательность команд. Сколько существует программ, для которых при исходном числе 3 результатом является число 46, и при этом траектория вычислений содержит число 12 и не содержит число 25?

**24** Текстовый файл [24.txt](#) состоит не более чем из  $10^6$  символов и содержит только заглавные буквы латинского алфавита (ABC...Z). Текст разбит на строки различной длины. Необходимо найти строку, содержащую наименьшее ненулевое количество пар соседних букв, которые стоят в таком же порядке и в алфавите (например, АВ, ВС, CD и т.д.). Если таких строк несколько, надо взять ту, которая в файле встретилась раньше. Определите, какая буква встречается в этой строке чаще всего. Если таких букв несколько, надо взять ту, которая стоит последней в алфавите. Запишите в ответе эту букву, а затем – сколько раз она встречается во всем файле.

Пример. Исходный файл:

ZZQABA

ZALMAC

KRAKUT

В этом примере в первой и второй строках по одной подходящей паре (АВ и LM), в третьей таких пар нет. Берём первую строку, т.к. она находится в файле раньше. В этой строке чаще других встречаются буквы Z и A (по два раза), выбираем букву Z, т. к. она позже стоит в алфавите. В ответе для этого примера надо записать Z3, так как во всех строках файла буква Z встречается 3 раза.



**25** Найдите все натуральные числа, принадлежащие отрезку  $[113\,000\,000; 114\,000\,000]$ , у которых ровно три различных чётных делителя. В ответе перечислите найденные числа в порядке возрастания, справа от каждого числа запишите его второй по величине нетривиальный делитель (не равный 1 и самому числу).

**26** Предприятие производит оптовую закупку изделий A и Z, на которую выделена определённая сумма денег. У поставщика есть в наличии партии этих изделий различных модификаций по различной цене. На выделенные деньги необходимо приобрести как можно больше изделий Z (независимо от модификации). Закупать можно любую часть каждой партии. Если у поставщика закончатся изделия Z, то на оставшиеся деньги необходимо приобрести как можно больше изделий A. Известна выделенная для закупки сумма, а также количество и цена различных модификаций данных изделий у поставщика. Необходимо определить, сколько будет закуплено изделий A и какая сумма останется неиспользованной. Если возможно несколько вариантов решения (с одинаковым количеством закупленных изделий A), нужно выбрать вариант, при котором оставшаяся сумма максимальна.

**Входные данные** представлены в файле [26.txt](#) следующим образом. Первая строка входного файла содержит два целых числа:  $N$  – общее количество партий изделий у поставщика и  $S$  – сумма выделенных на закупку денег (в рублях). Каждая из следующих  $N$  строк описывает одну партию изделия: сначала записана буква A или Z (тип изделия), а затем – два целых числа: цена одного изделия в рублях и количество изделий в партии. Все данные в строках входного файла разделены одним пробелом.

В ответе запишите два целых числа: сначала количество закупленных изделий типа A, затем оставшуюся неиспользованной сумму денег.

**Пример входного файла:**

```
4 1000
A 14 12
Z 30 7
A 40 24
Z 50 15
```

В данном случае сначала нужно купить изделия Z: 7 изделий по 30 рублей и 15 изделий по 50 рублей. На это будет потрачено 960 рублей. На оставшиеся 40 рублей можно купить 2 изделия A по 14 рублей. Таким образом, всего будет куплено 2 изделия A и останется 12 рублей. В ответе надо записать числа 2 и 12.

**27** Дана последовательность натуральных чисел. Рассматриваются все её непрерывные подпоследовательности, в которых начальное число последовательности делится на 21 и является квадратом конечного числа последовательности. Найдите длину наибольшей такой подпоследовательности.

**Входные данные.** Даны два входных файла ([файл A](#) и [файл B](#)), каждый из которых содержит в первой строке количество чисел  $N$  ( $2 \leq N \leq 100000$ ). Каждая из следующих  $N$  строк файлов содержит одно натуральное число, не превышающее 10000.

**Пример входного файла:**

7

441

1764

21

19

17

42

95

В этом наборе можно выбрать последовательности (441-21) и (1764-42), длина первой – 3, длина второй – 5. Ответ: 5.

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