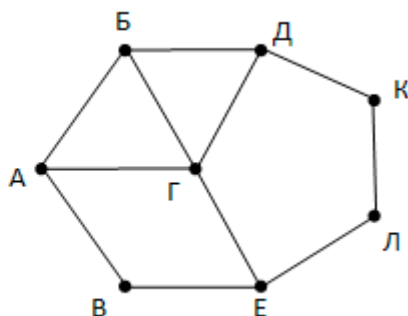


## Вариант 6.

1. На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах).

	п1	п2	п3	п4	п5	п6	п7	п8
п1		5		20				7
п2	5		8					
п3		8				24		22
п4	20						12	
п5						13	16	9
п6			24		13			15
п7				12	16			
п8	7		22		9	15		



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 длину кратчайшего пути из пункта А в пункт Г.

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 [3-0.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 декады 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 (в рублях) продуктов, поставленных за указанный период с Мясокомбината в магазины Первомайского района.

4. По каналу связи передаются сообщения, содержащие только семь букв: А, Б, К, О, Т, Р, Я. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для некоторых букв известны: А – 101, О – 11, Я – 011. Какое наименьшее количество двоичных знаков потребуется для кодирования слова КАТОК?

5. На вход алгоритма подаётся натуральное число  $N$  ( $N > 3$ ). 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  $N$  делится на 4, то в конец этой записи дописывается две последние цифры двоичной записи;
  - б) если  $N$  не делится на 4, то остаток от деления  $N$  на 4 умножается на 2 в двоичной системе счисления и дописывается в начало двоичной записи числа  $N$ .
3. Полученная таким образом запись является двоичной записью искомого числа  $R$ .

Например, для исходного числа  $12_{10} = 1100_2$  результатом является число  $110000_2 = 48_{10}$ , а для исходного числа  $10_{10} = 1010_2$  результатом является число  $1001010_2 = 74_{10}$ .

Укажите максимальное число  $N$ , после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число  $R$ , меньшее 68. В ответе запишите это число в десятичной системе счисления.

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 7 [ Направо 144 Вперед 3 ]

7. Камера делает фотоснимки  $1024 \times 768$  пикселей. При этом объём файла с изображением не может превышать 220 Кбайт, упаковка данных не производится. Какое максимальное количество цветов можно использовать в палитре изображения?

8. Григорий придумывает 16-буквенные слова, состоящие из букв слова АНТИУТОПИЯ. Сколько слов, содержащих комбинацию АНТИУТОПИЯ, может составить Григорий, если справа от этой комбинации находится равное количество гласных и согласных, а слева – не больше 2-х согласных? Буквы в словах могут повторяться любое количество раз или же не встречаться вовсе.

9. 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 нет повторяющихся чисел;
- чётных чисел меньше, чем нечётных;
- сумма чётных чисел больше, чем сумма нечётных.

10. В файле [10-228.docx](#) приведен текст произведения М. А. Булгакова «Мастер и Маргарита». Определите, сколько раз встречается в тексте слово «гора» во всех формах единственного и множественного числа. В ответе запишите только число.

11. Для регистрации на сайте необходимо продумать пароль, состоящий из 10 символов. Он должен содержать хотя бы 3 цифры, а также строчные или заглавные буквы латинского алфавита (алфавит содержит 26 букв). В базе данных для хранения сведения о каждом пользователе отведено одинаковое и минимальное возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит. Кроме собственного пароля, для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные сведения, для чего

выделено целое число байт одинаковое для каждого пользователя. Для хранения сведений о 30 пользователях потребовалось 870 байт. Сколько байт выделено для хранения дополнительных сведений об одном пользователе. 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 цифр.

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. Если она встречается, то команда возвращает логическое значение «истина», в противном случае возвращает значение «ложь». Дана программа для исполнителя Редактор:

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (56) ИЛИ нашлось (1111)

    заменить (56, 1)

    заменить (1111, 1)

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

Какая строка получится в результате применения приведённой ниже программы к строке, состоящей из 102 строк 561 (561561561...561)?

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 184.178.54.144 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:  $9^9 + 3^{21} - 7$  записали в системе счисления с основанием 3. Сколько цифр «0» содержится в этой записи?

15. На числовой прямой даны два отрезка:  $P = [11, 28]$  и  $Q = [5, 55]$ . Найдите наибольшую возможную длину отрезка  $A$ , при котором формула

$$(x \in A) \wedge \neg((x \notin P) \rightarrow (x \in Q))$$

тождественно ложна, то есть принимает значение 0 при любых  $x$ .

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

$$F(n) = 2 * n * n + 4 * n + 3, \text{ при } n \leq 15$$

$$F(n) = F(n-1) + n * n + 3, \text{ при } n > 15, \text{ кратных } 3$$

$$F(n) = F(n-2) + n - 6, \text{ при } n > 15, \text{ не кратных } 3$$

Определите количество натуральных значений  $n$  из отрезка  $[1; 1000]$ , для которых все цифры значения  $F(n)$  нечётные.

17. В файле [17-282.txt](#) содержится последовательность целых чисел.

Элементы последовательности могут принимать целые значения от 0 до 10 000. Определите количество пар элементов последовательности, в которых хотя бы одно число кратно максимальному числу в последовательности, кратному 13. В ответе запишите количество найденных пар, затем минимальную из сумм элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два идущих подряд элемента последовательности.

18. Дана последовательность вещественных чисел. Из неё необходимо выбрать несколько подряд идущих чисел так, чтобы каждое следующее число было меньше предыдущего. Определите, какую максимальную сумму могут иметь выбранные числа. В ответе запишите целую часть полученной максимальной суммы.

Например, для входных данных 3,3 5,2 5,9 1,3 1,7 4,5

максимально возможная сумма равна 7,2, в ответе надо записать число 7.

Исходные данные записаны в виде столбца электронной таблицы в файле [18-16.xls](#).

19. 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 увеличить количество камней в куче в два раза или добавить в кучу два камня. Так же за всю игру можно только один раз сделать суперход — ход, после которого количество камней в куче не изменится, а очередь хода перейдёт к сопернику. То есть суперход может сделать один раз либо Ваня, либо Петя. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней. Выигрывает тот игрок, после хода которого количество камней в куче становится не менее 20. В начальный момент в куче было  $S$  камней;  $1 \leq S \leq 19$ . Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника.

Ответьте на следующие вопросы:

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

20 Найдите два значения  $S$ , при которых 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. Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания.

21 Найдите наименьшее и наибольшее значения  $S$ , при которых у Вани есть выигрышная стратегия. Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания.

22. Ваня пишет скрипты для генерации заданий ЕГЭ. Известно время, которое затрачивает Ваня на написание каждого скрипта, и время выполнения скрипта. Запуск очередного скрипта возможен только после окончания выполнения скриптов, которые подготавливают для него данные, т. е. тех, от которых скрипт зависит. Пока скрипт работает, Ваня может писать следующий скрипт, но Ваня не может писать два скрипта одновременно и пишет все скрипты в том порядке, в котором они внесены в таблицу. Компьютер у Вани многоядерный и может обрабатывать много простых скриптов одновременно, без взаимного влияния на общую производительность.

Информация о скриптах записана в файле [22-65.xls](#) в виде таблицы. Типовой пример организации данных в файле:

ID скрипта	Время написания скрипта (мин)	Время выполнения скрипта (мин)	ID скриптов-поставщиков данных
1	5	4	0
2	2	3	0
3	7	1	1; 2
4	4	7	3

В данном случае скрипт 1 можно запустить только через 5 минут после начала работы, он закончит выполняться через  $5 + 4 = 11$  минут. Скрипт 2 Ваня напишет через  $5 + 2 = 7$  минут, он сразу начнёт работу и закончит выполняться через  $7 + 3 = 10$  минут. Таким образом, через 11 минут все скрипты-поставщики данных для процесса 3 уже закончили работу, но сам скрипт 3 Ваня напишет (и сможет запустить) только через  $5 + 2 + 7 = 14$  мин после начала работы. Этот скрипт закончит выполняться через  $14 + 1 = 15$  минут. Последний скрипт 4 Ваня напишет через  $14 + 4 = 18$  мин, он закончит выполняться через  $18 + 7 = 25$  мин. Ответ: 25.

23. У исполнителя Калькулятор имеются три команды, которым присвоены номера:

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

Выполняя первую из них, исполнитель увеличивает число на экране на 1, выполняя вторую – умножает на 2, выполняя третью – умножает на 3.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 3 результатом является число 18, и при этом траектория вычислений содержит число 8 и не содержит число 13?

24. Текстовый файл [24-s2.txt](#) состоит не более чем из  $10^6$  заглавных латинских букв. Определите символ, который чаще всего встречается в файле сразу после буквы X. В ответе запишите сначала этот символ, а потом сразу (без разделителя) сколько раз он встретился после буквы X. Если таких символов несколько, нужно вывести тот, который стоит раньше в алфавите. Например, в тексте XBCXXBXDDD после буквы X два раза стоит B, по одному разу – X и D. Для этого текста ответом будет B2.

25. Рассмотрим произвольное натуральное число, представим его всеми возможными способами в виде произведения двух натуральных чисел и найдём для каждого такого произведения разность сомножителей. Например, для числа 18 получим:  $18 = 18 \cdot 1 = 9 \cdot 2 = 6 \cdot 3$ , множество разностей содержит числа 17, 7 и 3. Подходящей будем называть пару сомножителей, разность между которыми не превышает 110. Найдите все натуральные числа, принадлежащие отрезку  $[1000000; 1500000]$ , у которых есть не менее трёх подходящих пар сомножителей. В ответе перечислите найденные числа в порядке возрастания, справа от каждого запишите наибольший из всех сомножителей, образующих подходящие пары.

26. В проекте «СкупойПлатитДважды» 1 января решено тратить на развитие 60% накоплений всех участников. При этом 20% самых богатых участников вносят 80% от своих накоплений, остальные участники вносят равный процент таким образом, чтобы общая сумма взносов всех участников составила 60%, обозначенные выше.

Запишите в ответе два целых числа: сумма взноса от всех «богатых» участников проекта и сумма взноса участника с самым небольшим размером накоплений. Если в результате получаются дробные числа, нужно записать их целые части.

**Входные данные.** Первая строка входного файла [26-j7.txt](#) содержит натуральное число  $N$  – количество участников проекта ( $20 \leq N \leq 10000$ ). В следующих  $N$  строках находятся значения – размер накоплений всех

пользователей (все числа натуральные, не превышающие 1000), каждое в отдельной строке.

**Пример входного файла**

10  
10  
12  
25  
25  
40  
35  
18  
19  
10  
12

При таких исходных данных ответ должен содержать 2 числа – 60 и 4.

*Примечание:* если при нахождении 20% от количества участников получается нецелое число, нужно взять его целую часть.

27. В файле записана последовательность натуральных чисел. Назовём парой любые два числа из последовательности. Необходимо определить количество пар, в которых сумма чисел в паре делится без остатка на 7, а их произведение – на 2592.

**Входные данные.** Даны два входных файла ([файл А](#) и [файл В](#)), каждый из которых в первой строке содержит натуральное число  $N$  ( $1 \leq N < 1\,000\,000$ ). В каждой из следующих  $N$  строк записано по одному натуральному числу, не превышающему 10 000.

**Пример входного файла:**

7  
144  
102  
137  
70  
182  
11  
108

В этой последовательности существует одна пара чисел, 144 и 108, сумма которых (252) делится на 4, а произведение (15552) делится на 2592. Ответ: 1. В ответе укажите два числа: сначала искомое значение для файла А, затем для файла В.