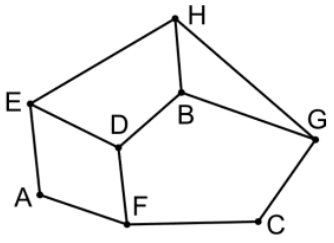
Вариант 3

Задание 1

На рисунке схема дорог Н-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			9			18	12	
	2					33	4		11
	3	9							15
	4					17			23
	5		33		17			24	
	6	18	4					22	
	7	12				24	22		
	8		11	15	23				



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 протяжённостей дорог из пункта *C* в пункт *G* и из пункта *H* в пункт *E*.
В ответе запишите целое число.

Задание 2

Миша заполнял таблицу истинности логической функции *F*

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

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			**1**
	0	0	1	**1**
1		0	1	**1**

Определите, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных *w*, *x*, *y*, *z*.

Задание 3

Используя информацию из приведённой базы данных, определите общую массу (в кг) всех видов крекеров, проданных в магазинах на улице Металлургов за период с 9 по 14 июня включительно.
В ответе запишите целую часть полученного числа.

Задание 4

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только буквы: Е, М, А, Т, К, И, Л. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Это условие обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений. Кодовые слова для некоторых букв известны: И – 00, Т – 010, К – 0110, Е – 10. Для оставшихся букв А, Л и М кодовые слова неизвестны. Какое **наименьшее** количество двоичных знаков требуется для кодирования слова МАТЕМАТИКА?
Примечание. Условие Фано означает, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений.

Задание 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 число *N* чётное, то к этой записи дописываются две последние двоичные цифры;
   б) если число *N* нечётное, то в начало числа записывается цифра 1, а в конец числа – цифра 0.

Полученная таким образом запись является двоичной записью искомого числа *R*.
3. Результат переводится в десятичную систему и выводится на экран.
Например, для исходного числа $11 = 1011_2$ результатом является число $110110_2 = 54$, а для исходного числа $10 = 1010_2$ это число $101010_2 = 42$.
Укажите максимальное число *N*, после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число *R*, равное 202.

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 … КомандаS]** означает, что последовательность из *S* команд повторится *k* раз.

Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:
Повтори 2 [Вперёд 5 Налево 90 Назад 13 Налево 90]
Поднять хвост
Назад 10 Направо 90 Вперёд 9 Налево 90
Опустить хвост
Повтори 2 [Вперёд 11 Направо 90 Вперёд 7 Направо 90]
Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри пересечения фигур, ограниченного заданными алгоритмом линиями, включая точки на линиях.

Задание 7

Прибор автоматической фиксации нарушений правил дорожного движения делает цветные фотографии размером 1280×1024 пикселей, используя палитру из 16 384 цветов. Снимки сохраняются в памяти камеры, группируются в пакеты по 70 шт., затем передаются в центр обработки информации со скоростью передачи данных 12 582 912 бит/с. Сколько секунд требуется для передачи одного пакета фотографий?
В ответе запишите целую часть полученного числа.

Задание 8

Сколько существует семеричных шестизначных чисел, содержащих в своей записи ровно одну цифру 3, в которых при этом никакие две нечётные цифры не стоят рядом?

Задание 9

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке семь натуральных чисел. Определите количество строк таблицы, для чисел которых выполнены оба условия:
– в строке есть ровно одно число, которое повторяется трижды, и четыре числа без повторений;
– среднее арифметическое неповторяющихся чисел строки меньше повторяющегося числа.
В ответе запишите только число.

Задание 10

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

С помощью текстового редактора определите, сколько раз встречается сочетание букв «по» или «По» только в составе других слов, но не как отдельное слово, в тексте главы III рассказа А.И. Куприна «Гранатовый браслет». В ответе укажите только число.

Задание 11

При регистрации в компьютерной системе каждому объекту присваивается идентификатор, состоящий из 95 символов и содержащий только десятичные цифры и символы из 1020-символьного специального алфавита. В базе данных для хранения каждого идентификатора отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используется посимвольное кодирование идентификаторов, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит.
Определите объём памяти (в Кбайт), необходимый для хранения 65 536 идентификаторов.
В ответе запишите только целое число – количество Кбайт.

Задание 12

Дана программа для Редактора:

```
НАЧАЛО
ПОКА нашлось (1111) ИЛИ нашлось (7777)
  ЕСЛИ нашлось (1111)
    ТО заменить (1111, 77)
     ИНАЧЕ заменить (7777, 1)
  КОНЕЦ ЕСЛИ
КОНЕЦ ПОКА
КОНЕЦ
```

На вход приведённой выше программе поступает строка, начинающаяся с цифры «7», а затем содержащая n цифр «1» ($3 < n < 10\,000$).
Определите **наибольшее** возможное значение суммы числовых значений цифр в строке, которая может быть результатом выполнения программы.

Задание 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 его маске.
Сеть задана IP-адресом 192.168.32.96 и сетевой маской 255.255.255.224.
Сколько в этой сети IP-адресов, для которых количество единиц в двоичной записи IP-адреса кратно 2? В ответе укажите только число.

Задание 14

Определите количество ненулевых цифр в девятеричной записи значения арифметического выражения

$$2 \cdot 729^{2019} + 2 \cdot 243^{2020} - 81^{2021} + 2 \cdot 27^{2022} - 2 \cdot 9^{2023} - 2024.$$

Задание 15

На числовой прямой даны два отрезка: $P = [24; 90]$ и $Q = [47; 115]$. Укажите наименьшую возможную длину такого отрезка A, для которого логическое выражение

$$(x \in Q) \to (((x \in P) \wedge \neg (x \in A)) \to \neg(x \in Q))$$

истинно (т.е. принимает значение 1) при любом значении переменной x.

Задание 16

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

$F(n) = 1$ при $n \geq 2031$;
$F(n) = n + 31 + F(n + 31)$, если $n < 2031$.

Чему равно значение выражения $F(31) - F(23)$?

Задание 17

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

В файле содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от –100 000 до 100 000 включительно. Определите количество троек элементов последовательности, в которых только один из трёх элементов оканчивается на 5, а сумма элементов тройки не больше максимального элемента последовательности, оканчивающегося на 5 и являющегося трёхзначным числом. В ответе запишите количество найденных троек чисел, затем максимальную из сумм элементов таких троек. В данной задаче под тройкой подразумевается три идущих подряд элемента последовательности.

Задание 18

файлов.

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 **вниз**. По команде **вправо** Робот перемещается в соседнюю правую клетку, по команде **вниз** – в соседнюю нижнюю. Квадрат ограничен внешними стенами. Между соседними клетками квадрата также могут быть внутренние стены. Сквозь стену Робот пройти не может.

Перед каждым запуском Робота в каждой клетке квадрата лежит монета достоинством от 1 до 100. Посетив клетку, Робот забирает монету с собой; это также относится к начальной и конечной клеткам маршрута Робота.

В «угловых» клетках поля – тех, которые справа и снизу ограничены стенами, Робот не может продолжать движение, поэтому накопленная сумма считается итоговой. Таких конечных клеток на поле может быть несколько, включая правую нижнюю клетку поля. При разных запусках итоговые накопленные суммы могут различаться.

Определите максимальную и минимальную денежные суммы, среди всех возможных итоговых сумм, которые может собрать Робот, пройдя из левой верхней клетки в конечную клетку маршрута. В ответе укажите два числа – сначала максимальную сумму, затем минимальную.

Задание 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 добавить в кучу **пять** камней либо увеличить количество камней в куче **в три 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 135.

Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший кучу, состоящую из 135 или более камней.

В начальный момент в куче было S камней; $1 \le S \le 134$.

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

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

Задание 20

Для игры, описанной в задании 19, найдите два таких **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.

Задание 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 наименьшее из них.

Задание 22

В файле 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 *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 независимый, то в таблице указано значение 0.

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

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

Задание 23

Исполнитель преобразует число на экране.
У исполнителя есть три команды, которые обозначены латинскими буквами:

***A*. Прибавить 1**
***B*. Умножить на 2**
***C*. Умножить на 3**

Программа для исполнителя – это последовательность команд.
Сколько существует программ, для которых при исходном числе 2 результатом является число 37, при этом траектория вычислений содержит число 9 и не содержит числа 21?

Задание 24

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

Текстовый файл состоит из символов *F*, *S*, *W* и *Y*. В прилагаемом файле определите максимальное количество символов в непрерывной подпоследовательности, состоящей из идущих подряд групп символов *FSWY* в указанном порядке, при этом в начале и в конце искомой последовательности группа символов *FSWY* может быть неполной.
Искомая последовательность должна содержать не менее одной полной группы символов *FSWY*.
Например, условию задачи удовлетворяют: *WY**FSWYFSWY**F*, или *Y**FSWYFSWY**FS*, или ***FSWYFSWY**FSW* и т.п.
Для выполнения этого задания следует написать программу.

Задание 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.

Например, маске 123*4?5 соответствуют числа 123405 и 12300405.
Среди натуральных чисел, не превышающих 10^{11}, найдите все числа, соответствующие маске 123*45??1?, делящиеся на 98591 без остатка.
В ответе запишите в первом столбце таблицы все найденные числа в порядке возрастания, а во втором столбце – соответствующие результаты деления этих чисел на 98591.
Количество строк в таблице для ответа избыточно.

Задание 26

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

Общественная организация готовит к отправке посылки для детского дома. Объём кузова грузовика, на котором повезут посылки, известен, и он меньше, чем объём всех посылок. По заданной информации об объёме посылок и кузова определите максимальное количество посылок, которое может быть перевезено за один раз, а также максимально возможный размер посылки, при условии, что требуется перевезти наибольшее возможное количество посылок.

Входные данные

В первой строке входного файла находятся два числа: S – размер свободного места (объём) в кузове грузовика (натуральное число, не превышающее 10 000) и N – количество посылок, которые надо перевезти (натуральное число, не превышающее 1000). В следующих N строках находятся значения объёмов указанных посылок (все числа натуральные, не превышающие 100), каждое в отдельной строке.

Выходные данные

Запишите в ответе два числа: сначала наибольшее число посылок, которые могут быть перевезены за один раз, затем максимальный размер посылки, при условии, что нужно перевезти наибольшее возможное количество посылок. Если вариантов комплектации несколько, выберите тот, при котором будет доставлена посылка наибольшего объёма.

Типовой пример организации данных во входном файле

100 4
80
30
50
40

При таких исходных данных можно перевезти максимум 2 посылки. Их возможные объёмы: 30 и 40, 30 и 50 или 40 и 50. Наибольший объём посылки из перечисленных пар – 50, поэтому ответ для приведённого примера: 2; 50.

Задание 27

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

Компания, ведущая мониторинг линии электропередач, получила N числовых значений измерений высоты растений (в мм) вдоль этой линии, которые выполнялись последовательно друг за другом. Высоту растений с точки зрения безопасности линии электропередач оценивают на основе анализа сумм всех возможных непрерывных подпоследовательностей полученных числовых значений, среди которых требуется выбрать подпоследовательность с максимальной суммой, кратной $k = 137$. Среди таких непрерывных подпоследовательностей необходимо выбрать подпоследовательность с наибольшим количеством элементов, то есть ту, в которой суммируются числовые значения высот наибольшего количества растений. В ответе укажите её длину.

Входные данные

Дано два входных файла (файл A и файл B), каждый из которых в первой строке содержит число N ($1 \le N \le 10\,000\,000$) – количество измерений высоты растений (в мм). Каждая из следующих N строк содержит одно натуральное число, не превышающее 10 000 – числовое значение одного результата измерения.

Выходные данные

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

Типовой пример организации данных во входном файле

7
100
300
400
9300
800
500
9500

При таких исходных данных при k = 5000 искомая максимальная сумма составляет 300 + 400 + 9300 или 500 + 9500 и равна 10000; ответом на вопрос задачи является число 3.