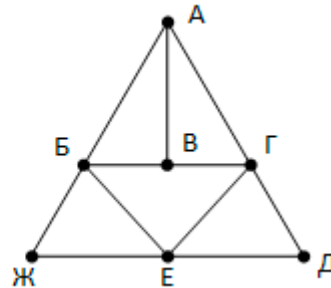


1

(№ 1605) 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
п1		8	11		13		
п2	8		12	15			14
п3	11	12			10		
п4		15					16
п5	13		10			18	22
п6					18		17
п7		14		16	22	17	



Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Известно, что длина кратчайшего пути из пункта А в пункт Ж превышает 30 километров. Определите длину кратчайшего пути между пунктами В и Е.

2

(№ 1618) Логическая функция F задаётся выражением  $(x \rightarrow \neg z) \wedge (y \rightarrow x)$ .

?	?	?	F
1	0	1	1
0	0	1	1

На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции F. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции F соответствует каждая из переменных x, y, z.

3

(№ 5112) В файле [3-78.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 на сколько увеличилось количество упаковок всех товаров, в названии которых есть слово «колбаса», имеющих в наличии в магазинах Октябрьского района, за период с 3 по 8 июня включительно.

4

(№ 111) Для передачи данных используется 5-битный код. Сообщение содержит только буквы А, Б и В, которые кодируются следующими кодовыми словами:

А – 11111, Б – 00011, В – 00100

Любые два кодовых слова отличаются друг от друга не менее, чем в трёх позициях. Поэтому если при передаче кода буквы произошла одна ошибка, можно считать, что передавалась буква, код которой отличается от принятого в одной позиции. Если принятое кодовое слово отличается от кодовых слов букв А, Б и В более, чем в одной позиции, считается, что произошла ошибка, которую обозначают символом «\*».

Декодируйте сообщение

00110 00000 11111 11010

5

(№ 3908) Алгоритм получает на вход натуральное число  $N > 1$  и строит по нему новое число  $R$  следующим образом:

- 1) Строится двоичная запись числа  $N$ .
- 2) Подсчитывается количество нулей и единиц в полученной записи. Если их количество одинаково, в конец записи добавляется её последняя цифра. В противном случае в конец записи добавляется цифра, которая встречается реже.
- 3) Шаг 2 повторяется ещё два раза.
- 4) Результат переводится в десятичную систему счисления.

При каком наибольшем исходном числе  $N < 80$  в результате работы алгоритма получится чётное число, которое не делится на 4?

6

(№ 5587) (А. Кабанов) 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 ... Команда $S$ ]

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

Повтори 100 [Вперёд 10 Направо 180 Вперёд 10 Направо 198]

Определите, сколько различных отрезков нарисует Черепаха при выполнении данного алгоритма?

7

(№ 3213) Для хранения в информационной системе документы сканируются с разрешением 300 dpi и цветовой системой, содержащей  $2^{24} = 16777216$  цветов. Методы сжатия изображений не используются. Средний размер отсканированного документа составляет 6 Мбайт. В целях экономии было решено перейти на разрешение 150 dpi и цветовую систему, содержащую  $2^{16} = 65536$  цветов. Сколько Мбайт будет составлять средний размер документа, отсканированного с изменёнными параметрами?

8

(№ 6896) (А. Родионов) Все пятибуквенные слова, составленные из букв А, Л, Г, О, Р, И, Т, М записаны в алфавитном порядке и пронумерованы. Начало списка выглядит так:

1. ААААА
2. ААААГ
3. ААААИ
4. ААААЛ
5. ААААМ
6. ААААО
7. ААААР
8. ААААТ
- ...

Под каким номером в списке стоит последнее слово с нечётным номером, которое не начинается с буквы Т и содержит ровно две буквы Г?

9

(№ 2005) (А. Кабанов) Откройте файл электронной таблицы [9-0.xls](#), содержащей результаты ежечасного измерения температуры воздуха на протяжении трёх месяцев. Найдите среднее значение измерений в мае, в которых температура превышала 25 градусов. В ответе запишите только целую часть получившегося числа.

10

(№ 3301) С помощью текстового редактора определите, сколько раз, не считая сносок, встречается слово «толпа» или «Толпа» (в любом падеже единственного и множественного числа) в тексте романа А.С. Пушкина «Капитанская дочка» (файл [10-34.docx](#)). В ответе укажите только число.

11

(№ 2037) В некоторой стране автомобильный номер длиной 6 символов составляется из заглавных букв (всего используется 19 букв) и десятичных цифр в любом порядке. Каждый символ кодируется одинаковым и минимально возможным количеством бит, а каждый номер – одинаковым и минимально возможным целым количеством байт. Определите объем памяти в байтах, необходимый для хранения 40 автомобильных номеров.

12

(№ 7309) 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:

ПОКА НЕ нашлось (00)

    заменить (01, 130)

    заменить (02, 1013)

    заменить (03, 210)

КОНЕЦ ПОКА

На вход программе поступает строка, содержащая два нуля – на первом и на последнем местах. После выполнения данной программы получилась строка, содержащая 28 единиц и 18 двоек. Какое наименьшее количество цифр могло быть в исходной строке?

13

(№ 260) Два узла, находящиеся в одной сети, имеют IP-адреса 211.115.61.154 и 211.115.59.137. Укажите наибольшее возможное значение третьего слева байта маски сети. Ответ запишите в виде десятичного числа.

14

(№ 3861) (А. Кабанов) Значение выражения  $27^7 - 3^{11} + 36 - x$  записали в троичной системе счисления, при этом сумма цифр в записи оказалась равной 22. При каком минимальном натуральном  $x$  это возможно?

15

(№ 4572) На числовой прямой даны два отрезка:  $P = [10, 25]$  и  $Q = [28, 40]$ . Найдите наименьшую возможную длину отрезка  $A$ , при котором формула

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

тождественно истинна, то есть принимает значение 1 при любых  $x$ .

16

(№ 6241) (PRO100 ЕГЭ) Алгоритм вычисления функции  $F(n)$ , где  $n$  – натуральное число, задан следующими соотношениями:

$$F(n) = 1, \text{ при } n = 1,$$

$$F(n) = n + F(n - 1), \text{ если } n > 1.$$

Чему равно значение выражения  $F(2023) - F(2019)$ ?

17

(№ 5176) (М. Шагитов) В файле [17-301.txt](#) содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от 0 до 10 000. Найдите все тройки элементов последовательности, в которых ровно одно число делится на сумму цифр двух других чисел в тройке, а сумма чисел тройки меньше, чем сумма цифр всех чисел в файле, делящихся на 12. В ответе запишите количество найденных троек, затем максимальную из сумм элементов таких троек. В данной задаче под тройкой подразумевается три идущих подряд элемента последовательности.

18

(№ 5304) (Е. Джобс) 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. На каждое перемещение Робот тратит **10 единиц заряда** батареи. Квадрат ограничен внешними стенами. Между соседними клетками квадрата также могут быть внутренние стены. Сквозь сте-ну Робот пройти не может. В каждой клетке установлена зарядная станция, которая может повысить заряд робота не более, чем на число единиц, указанное в этой ячейке. Заряд робота не может превысить 100 единиц. Если перед выполнением команд вправо или вниз процент заряда батареи робота меньше 10 единиц, то выполнение данных команд невозможно.

В начальный момент уровень заряда равен значению, указанному в левой верхней клетке поля. На зарядку робот тратит 5 минут, на выполнение одной команды вниз или вправо – 1 минуту. Определите минимальное количество минут, за которое робот сможет преодолеть

лабиринт – добраться до правой нижней клетки.

Исходные данные для Робота записаны в файле [18-136.xls](#) в виде прямоугольной таблицы, каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата. Пример входных данных:

26	5	8	11
8	9	6	12
16	6	7	13
18	8	10	11

Для указанных входных данных ответом является число 16 (ВНИЗ-ВНИЗ-(Зарядка)-ВНИЗ-(Зарядка)-ВПРАВА-ВПРАВО-ВПРАВО).

19  
20  
21

(№ 7678) (И. Баженов) Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. У каждого игрока есть 4 варианта хода: 1) добавить четыре камня в первую кучу; 2) добавить три камня во вторую кучу; 3) увеличить в 2 раза количество камней в первой куче; 4) увеличить в 3 раза количество камней во второй куче. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в двух кучах становится не менее 178. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший суммарно в двух кучах 178 или больше камней.

В начальный момент в первой куче был 21 камень, во второй куче было  $S$  камней;  $1 \leq S \leq 156$ .

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. Укажите минимальное значение  $S$ , при котором такая ситуация возможна.

**Вопрос 2.** Найдите сумму всех значений  $S$ , при которых Петя имеет выигрышную стратегию, 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.

**Вопрос 3.** Найдите произведение всех значений  $S$ , при которых одновременно выполняются два условия:

- у Пети есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым, вторым или третьим ходом при любой игре Вани;

– у Пети нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым или вторым ходом.

22

(№ 7719) (К. Багдасарян) В файле [22-113.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. 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 максимального количества процессов, при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно, а время окончания работы всех процессов минимально.

23

(№ 7210) У исполнителя Калькулятор имеются три команды, которые обозначены латинскими буквами:

- А. Вычесть 1
- В. Прибавить 2
- С. Умножить на 3

Найдите количество существующих программ, для которых при исходном числе 5 результатом является число 62, и при этом траектория вычислений содержит число 32 и не содержит чисел, оканчивающихся на 0, а программа не содержит двух команд вычитания подряд и не проходит дважды через конечное число.

24

(№ 6903) (П. Финкель) Текстовый файл [24-276.txt](#) состоит не более чем из  $10^6$  символов и содержит только заглавные буквы латинского алфавита и десятичные цифры. Определите

максимальную длину последовательности букв F, которая ограничена по краям одинаковыми нечётными цифрами.

25

(№ 2874) (Д.Ф. Муфаззалов) Найдите в диапазоне [2; 20000] числа, каждое из которых имеет максимальное количество простых делителей среди всех таких чисел. Выведите минимальное из таких чисел и через пробел количество его простых делителей.

26

(№ 7356) (Н. Кургуж) В поезде, состоящем из M вагонов (вагоны пронумерованы от 1 до M), размещаются N групп людей, в каждой из которых не более 4 человек, среди них могут быть дети. Каждый вагон содержит K четырёхместных купе, а также K двухместных боковых блоков. Каждая группа, в которой больше двух человек, размещается в отдельном купе, а каждая группа из 1 или 2 человек – в отдельном боковом блоке или купе. Разделять группы нельзя. В первую очередь размещаются группы с большей численностью, а при равной численности приоритет получают те, в которых больше детей. Группы размещаются на первом подходящем месте в вагоне с наименьшим номером. Определите наибольшее количество детей, которых удастся разместить в поезде, а также номер вагона, в котором останется наибольшее количество свободных мест. Если таких вагонов несколько, укажите наименьший номер подходящего вагона.

**Входные данные** представлены в файле [26-145.txt](#) следующим образом. Первая строка входного файла содержит натуральное число N ( $1 \leq N \leq 1000$ ) – количество групп, желающих попасть на поезд. Во второй строке записаны два натуральных числа, не превышающих 10 000: M – количество вагонов, и K – количество купе и боковых блоков в одном вагоне. Каждая из следующих N строк описывает одну группу и содержит два целых числа: количество людей в группе и количество детей среди них.

Запишите в ответе два числа: сначала наибольшее количество детей, которое поедут в поезде, затем номер вагона с наибольшим количеством свободных мест.

**Пример входного файла:**

```
12
2 2
3 1
3 0
1 0
2 0
4 2
3 2
2 0
```



4 1  
3 1  
2 1  
3 2  
1 0

27

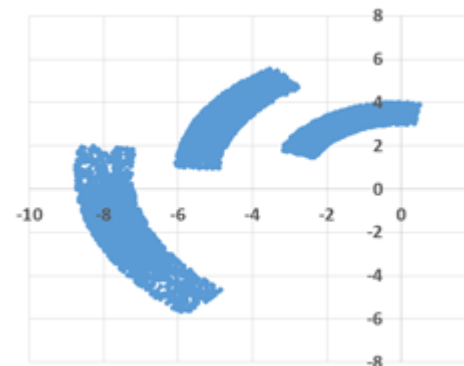
При таких исходных данных смогут заселиться группы (4,2), (4,1), (3,2), (3,2), (2,1), (2,0), (2,0), (1,0), в 1 вагоне свободных мест – 0, во втором – 3. Ответ: 8 2.

(№ 7730) Учёный решил провести кластеризацию некоторого множества звёзд по их расположению на карте звёздного неба. Кластер звёзд – это набор звёзд (точек) на графике. Каждая звезда обязательно принадлежит только одному из кластеров. Центр кластера, или центроид, – это одна из звёзд на графике, сумма расстояний от которой до всех остальных звёзд кластера минимальна. Расстояние между двумя точками  $A(x_1, y_1)$  и  $B(x_2, y_2)$

вычисляется по формуле:

$$d(A, B) = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$$

Даны два входных файла ([файл А](#) и [файл Б](#)). В файле А хранятся данные о звёздах двух кластеров. В каждой строке записана информация о расположении на карте одной звезды: сначала координата  $x$ , затем координата  $y$  (в условных единицах). Известно, что количество звёзд не превышает 1000. В файле Б хранятся данные о звёздах трёх кластеров. Известно, что количество звёзд не превышает 10 000. Структура хранения информации о звездах в файле Б



аналогична файлу А. Возможные данные одного из файлов иллюстрированы графиком. Для каждого файла определите координаты центра каждого кластера, затем вычислите два числа:  $R_x$  – среднее арифметическое абсцисс центров кластеров, и  $R_y$  – среднее арифметическое ординат центров кластеров. В ответе запишите четыре числа: в первой строке сначала целую часть произведения  $R_x \times 100\,000$ , затем целую часть произведения  $R_y \times 100\,000$  для файла А, во второй строке – аналогичные данные для файла Б.