

Вариант 112

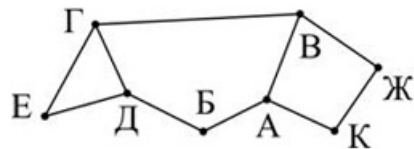
ID: 155

1.

В таблице содержатся сведения о дорогах между населёнными пунктами (звёздочка означает, что дорога между соответствующими городами есть).

На рисунке справа та же схема дорог изображена в виде графа.

		Номер пункта							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Номер пункта	1					*			*
	2			*		*		*	
	3		*			*			
	4						*	*	
	5	*	*	*					
	6				*				*
	7		*		*				*
	8	*					*	*	



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 номера населённых пунктов Б и В в таблице.

В ответе напишите два числа без разделителей: сначала для пункта Б, затем для пункта В.

2.

Логическая функция F задаётся выражением $(x \rightarrow y \wedge z)$. На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции F , содержащий неповторяющиеся наборы аргументов.

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

Определите, сколько существует различных способов расстановки переменных (x, y, z) , подходящих для данной таблицы истинности?

3.

Используя информацию из приведённой базы данных, определите общую стоимость товаров, полученных магазинами Заречного района с 21 по 25 июня от молокозавода №2.

В ответе напишите только число – найденную стоимость в рублях.

"

[Файл к заданию](#)

4.

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только семь букв: И, Н, Т, Е, Л, К и Г. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано.

Кодовые слова для некоторых букв известны: Л — 100, Н — 110.

Какое количество двоичных знаков потребуется для кодирования слова ИНТЕЛЛЕКТ, если известно, что оно закодировано минимально возможным количеством двоичных знаков?

Примечание. Условие Фано означает, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений.

5.

Автомат обрабатывает натуральное число N по следующему алгоритму: 1. Строится двоичная запись числа N . 2. 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 включительно?

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 есть 2 команды:

Вперёд n (где n — целое число), вызывающая передвижение Черепахи на n единиц в том направлении, куда указывает её голова;

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 (где k — целое число).

Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

Направо 90 Повтори 7 [Направо 45 Вперёд 11 Направо 45].

Определите, сколько точек с целочисленными координатами находится внутри области, которая ограничена линией, заданной алгоритмом. Точки на линии учитывать не следует.

7.

Голосовое сообщение длительностью 180 секунд было закодировано в формате квадро с разрешением 16 бит и частотой дискретизации 48000 измерений в секунду и передано по каналу связи. Производилось сжатие данных. После сжатия размер аудиофайла уменьшился на 50%. Пропускная способность канала связи равна 4800 бит/с. Определите, сколько минут потребуется для передачи голосового сообщения. В ответе запишите только целое число.

8.

Сколько существует восьмеричных шестизначных чисел, в которых все цифры различны, никакие две чётные или две нечётные цифры не стоят рядом и десятичная запись которых делится на 5?

9.

Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке семь натуральных чисел. Определите наименьший номер строки таблицы, для чисел которой выполнены оба условия:

- в строке есть два числа, каждое из которых повторяется дважды, остальные три числа различны;
- среднее арифметическое всех повторяющихся чисел строки меньше её максимального неповторяющегося числа.

В ответе запишите только число.

[9.ods](#)

10.

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.

У двух узлов из одной сети IP-адреса 61.58.73.42 и 61.58.75.136. Определите маску сети с наибольшим количеством единиц, для которой это возможно. Для найденного значения маски посчитайте количество узлов (устройств), в двоичной записи IP-адреса которых нечётное количество единиц.

Примечание: IP-адреса подсети и широковещательной передачи (broadcast) не могут быть использованы для устройств.

11.

При регистрации в компьютерной системе каждому объекту присваивается идентификатор, состоящий из 257 символов и содержащий только цифры семнадцатеричной системы счисления и символы из 4080-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 Мбайт), необходимый для хранения 8 388 608 идентификаторов. В ответе запишите только целое число — количество Мбайт.

12.

Теория: [ссылка](#)

Выполните задание.

На ленте в соседних ячейках записана последовательность из 1000 символов, включающая только нули и единицы. Ячейки справа и слева от последовательности заполнены пустыми символами «λ». В начальный момент времени головка расположена в ближайшей ячейке справа от последовательности.

Программа работы исполнителя:

	λ	1	0
q ₀	λ, L, q ₁		
q ₁	λ, S, q ₁	0, S, q ₁	1, L, q ₁

После выполнения программы на ленте осталось ровно 343 нуля. Определите максимально возможное число нулей в исходной последовательности.

13.

Исполнитель преобразует число на экране. У исполнителя есть три команды, которым присвоены буквы латинского алфавита:

- А. Прибавить 1
- В. Прибавить 3
- С. Умножить на 4

Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Сколько программ преобразуют число 4 в число 35, и при этом их траектория вычислений содержит число 18 и не содержит число 23?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы АСВ при исходном числе 7 траектория состоит из чисел 8, 32, 35.

14.

Значение арифметического выражения

$$3 \cdot 3125^8 + 2 \cdot 625^7 - 4 \cdot 625^6 + 3 \cdot 125^5 - 2 \cdot 25^4 - 2025$$

записали в системе счисления с основанием 25. Сколько значащих нулей содержится в этой записи?

15.

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

$$((x \& 17 \neq 0) \rightarrow ((x \& A \neq 0) \rightarrow (x \& 58 \neq 0))) \rightarrow ((x \& 8 = 0) \wedge (x \& A \neq 0) \wedge (x \& 58 = 0))$$

тождественно ложно (то есть принимает значение 0 при любом натуральном значении переменной x).

16.

Алгоритм вычисления значения функции $F(n)$, где n — целое число, задан следующими соотношениями:

$$F(n) = n, \text{ если } n < 5$$

$$F(n) = 2n \times F(n - 4), \text{ если } n \geq 5$$

Чему равно значение функции $(F(13766) - 9 \times F(13762))/F(13758)$?

17.

В файле содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от -10000 до 10000 включительно.

Определите количество пар элементов, в которых только одно число в квадрате меньше, чем квадрат минимального двухзначного числа в последовательности, оканчивающееся на 1, а сумма пары неотрицательное число. В ответе запишите два числа: сначала количество найденных пар, затем минимальную из сумм элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два идущих подряд элемента последовательности.

[17.txt](#)

18.

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.

Исходные данные представляют собой электронную таблицу размером $N \times N$, каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата. Внутренние и внешние стены обозначены утолщёнными линиями.

Пример входных данных

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

[18.ods](#)

19.

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит 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. У каждого игрока есть неограниченное количество камней, чтобы делать ходы.

Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не менее 131. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший суммарно в кучах из 131 камней или больше. В начальный момент в первой куче было 11 камней, во второй куче – S камней; $1 \leq S \leq 119$.

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

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.

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в одну из куч один камень либо 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 123. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший суммарно в кучах 123 или больше камней.

В начальный момент в первой куче было 13 камней, во второй — S камней; $1 \leq S \leq 109$.

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

Известно, что Ваня выиграл своим первым ходом после неудачного хода Пети. Укажите минимальное значение S , когда такая ситуация возможна.

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в одну из куч один камень либо 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 123. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший суммарно в кучах 123 или больше камней.

В начальный момент в первой куче было 13 камней, во второй — S камней; $1 \leq S \leq 109$.

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

Найдите два таких минимальных 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.

20.

В файле содержится информация о совокупности N вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно. Будем говорить, что процесс В зависит от процесса А, если для выполнения процесса В необходимы результаты выполнения процесса А. 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 В	Время выполнения процесса В (мс)	ID процесса(-ов) А
1	4	0
2	3	0
3	1	1; 2
4	7	3

Определите количество процессов, минимальное время выполнения каждого из которых является чётным числом.

Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемого файла.

[22.xlsx](#)
[22.csv](#)

21.

Задание выполняется с использованием прилагаемого файла.

В текстовом файле содержится описание ациклического ориентированного взвешенного графа. В каждой строке файла записаны два натуральных числа (L , M) и одно положительное вещественное число (W). L и M — номера вершин графа, W — вес ребра, ведущего из вершины L в вершину M . Таким образом, количество строк в файле равно количеству рёбер в графе. Две вершины графа не могут быть соединены более чем одним ребром.

Найдите и запишите в ответе целую часть длины кратчайшего пути из вершины с номером 1 в вершину с номером 100. Существование хотя бы одного такого пути гарантируется. Под длиной кратчайшего пути понимается минимальная сумма весов рёбер, составляющих путь.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

Вершины графа могут быть пронумерованы не подряд. $L \leq 1000$, $M \leq 1000$; $W \leq 10\,000$. Количество строк в файле не превосходит 200. Числа в строках разделены произвольным ненулевым количеством пробелов и/или табуляций.

Типовой пример организации данных во входном файле для графа на рисунке



100 12 1.0 6 7 7.0 6 1 1.0 1 7 5.5 7 100 2.0 4 100 8.0 1 100 12.0 1 4 2.5

Для приведённого примера верным ответом будет 7.

Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемого файла.

https://plcn.s3.yandex.net/resources/demo_23_1788520663.txt

22.

Текстовый файл состоит из символов T , U , V , W , X , Y и Z .

Определите в прилагаемом файле максимальное количество идущих подряд символов (длину непрерывной подпоследовательности), среди которых символ T встречается ровно 100 раз.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

[24.txt](#)

23.

Напишите программу, которая перебирает целые числа, большие 1326234, в порядке возрастания и ищет среди них числа, представленные в виде произведения ровно двух простых множителей (не обязательно различных), каждый из которых содержит в своей записи ровно одну цифру 7.

В ответе в первом столбце таблицы запишите первые 5 найденных чисел в порядке возрастания, а во втором столбце — для каждого из чисел наибольший из соответствующих им найденных множителей.

Количество строк в таблице для ответа избыточно.

24.

Входной файл содержит сведения о заявках на проведение занятий в конференц-зале. В каждой заявке указаны время начала и время окончания мероприятия (в минутах от начала суток). Если время проведения двух мероприятий пересекается, то провести можно только одно из них. Мероприятия пересекаются, если время начала одного из них меньше времени начала другого и время окончания первого больше времени начала второго. Если время окончания одного мероприятия совпадает с временем начала другого, то провести можно оба. Определите максимальное количество мероприятий, которое можно провести в конференц-зале и самое позднее время окончания последнего мероприятия.

Входные данные

В первой строке входного файла находится натуральное число N ($N \leq 1000$) — количество заявок на проведение мероприятий.

Следующие N строк содержат пары чисел, обозначающих время начала и время окончания мероприятий. Каждое из чисел натуральное, не превосходящее 1440.

Запишите в ответе два числа: максимальное количество мероприятий, которое можно провести в конференц-зале и самое позднее время окончания последнего мероприятия (в минутах от начала суток).

Типовой пример организации данных во входном файле

5 10 150 100 110 131 170 131 180 120 130

При таких исходных данных можно провести максимум три мероприятия, например, по заявкам 2, 3 и 5. Конференц-зал освободится самое позднее на 180-й минуте, если состоится мероприятия по заявкам 2, 4, 5.

Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемых файлов.

[26.txt](#)

25.

Задание выполняется с использованием прилагаемого файла.

Рассматриваются частицы на плоскости, обладающие следующими характеристиками: декартовы координаты, вектор скорости, масса, а также признак, характеризующий внутреннее строение частицы, обозначаемый числами от I до VII (в римской системе счисления).

Учёный решил провести кластеризацию частиц по значениям их кинетической энергии, то есть разбить их множество на K непересекающихся непустых подмножеств (кластеров), таких, что модуль разности кинетических энергий любых двух частиц каждого подмножества не превосходит значения R . Гарантируется, что такое разбиение существует и единственно для заданного R .

Будем называть центром кластера такую его частицу, для которой сумма модулей разности кинетических энергий со всеми остальными частицами этого кластера минимальна. Если таких частиц несколько, центром кластера считается та из них, у которой кинетическая энергия наибольшая.

В каждой строке текстового файла хранится информация об одной частице: координаты x и y , проекции вектора скорости V_x и V_y , масса m и признак.

Значения даны в одинаковых для всех частиц единицах измерения, обозначения единиц измерения в файле не приводятся.

Значения в строке разделяются одним или несколькими пробелами и/или символами табуляции. Количество строк в файле не превышает 10 000. Абсолютная величина каждого числового значения не превышает 100,0.

Известно, что все описанные в файле частицы подразделяются ровно на 4 кластера ($K = 4$) с $R = 2,0$ для каждого.

Для каждого кластера определите его центр, затем найдите два числа: Q_1 — наибольшее евклидово расстояние между частицами одного кластера, имеющими признак II, и Q_2 — максимальное значение кинетической энергии для центра кластера.

В ответе запишите два числа: сначала целую часть произведения $Q_1 \times 10\,000$, затем целую часть произведения $Q_2 \times 10\,000$.

Для справки

Кинетическая энергия E частицы массы m , обладающей скоростью $\vec{V} = (V_x; V_y)$, вычисляется по формуле:

$$E = \frac{1}{2}m(V_x^2 + V_y^2).$$

Евклидово расстояние между двумя точками на плоскости $A(x_1, y_1)$ и $B(x_2, y_2)$ вычисляется по формуле:

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

Типовой пример организации данных во входном файле Три строки файла для трёх частиц:

0,67 -2,14 3,0 -4,0 0,2 V 3,14 7,22 3,2 4,3 0,7 II 1,33 5,56 0,00 5,22 0,456 IV

Для частицы из первой строки примера кинетическая энергия равна 2,5.

Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемого файла.

https://plcn.s3.yandex.net/resources/demo_27_1788521006.txt

Ответы

Номер	Задание	Ответ
1	Тип 1	17
2	Тип 2	2
3	Тип 3	1354070
4	Тип 4	24
5	Тип 5	146
6	Тип 6	113
7	Тип 7	960
8	Тип 8	208
9	Тип 9	17
10	Тип 10	510
11	Тип 11	3344
12	Тип 12	999
13	Тип 13	21580
14	Тип 14	10
15	Тип 15	2
16	Тип 16	757543052
17	Тип 17	157, 113
18	Тип 18	3125, 446
19	Типы 19-21	52 28 48, 54
20	Тип 22	10
21	Тип 23	10971
22	Тип 24	133
23	Тип 25	1326269, 189467, 1326311, 189473, 1326353, 189479, 1326401, 6733, 1326527, 78031
24	Тип 26	16, 1345
25	Тип 27	539936 , 100704