

Вариант 336

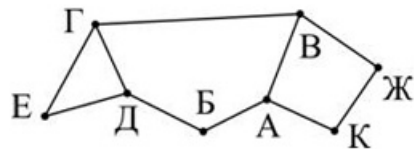
ID: 14160

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

$$\neg(y \rightarrow w) \vee (x \equiv z) \vee \neg x.$$

На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции F , содержащий все наборы аргументов, при которых функция F ложна. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции F соответствует каждая из переменных w, x, y, z .

				F
0	1		1	0
1		0		0
	1			0

В ответе напишите буквы w, x, y, z в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (сначала — буква, соответствующая первому столбцу; затем — буква, соответствующая второму столбцу, и т. д.) Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

Пример. Функция F задана выражением $\neg x \vee y$, зависящим от двух переменных, а фрагмент таблицы имеет следующий вид.

		F
0	1	0

В этом случае первому столбцу соответствует переменная y , а второму столбцу — переменная x . В ответе следует написать: yx .

3.

Используя информацию из приведённой базы данных, найдите суммарную выручку оператора за оказанные услуги в Центральном и Речном районе в период с 4 по 9 августа (включительно). В ответе запишите только число.

[03.xlsx](#)

4.

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только буквы из набора: Б, К, Л, О, Н. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для некоторых букв известны: Б — 00, Н — 010, Л — 111. Для двух оставшихся букв К и О кодовые слова неизвестны. Какое количество двоичных знаков требуется для кодирования слова КОЛОБОК, 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.

Существуют числа, обладающие свойствами:

1. Число делится на все свои цифры;
2. Число, полученное из данного числа записью цифр в обратном порядке, тоже делится на все свои цифры.

Примером такого числа является 216. Сколько существует трёхзначных чисел, без нулей в записи, обладающих этими свойствами?

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 ... Команда S] означает, что последовательность из S команд повторится k раз.

Черепахе был дан для исполнения следующий **алгоритм**:

Повтори 2 [Вперёд 8 Направо 90 Вперёд 18 Направо 90] Поднять хвост Вперёд 4 Направо 90 Вперёд 10 Налево 90
Опустить хвост Повтори 2 [Вперёд 17 Направо 90 Вперёд 7 Направо 90]

Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри объединения фигур, ограниченного заданными алгоритмом линиями, включая точки на линиях.

7.

Картинка занимает 840 бит в памяти, за сколько секунд она будет передана в город А, если скорость передачи составляет 1 байт в секунду?

8.

Ребята составляют 8-значные шестнадцатеричные числа. Сколько существует различных чётных чисел, в записи которых цифра 0 встречается ровно два раза?

9.

Откройте файл электронной таблицы, содержащий в каждой строке шесть целых чисел. Определите количество строк таблицы, содержащих числа, для которых выполнено ровно одно из следующих условий:

- все числа различны;
- наибольшее число в строке больше суммы остальных чисел в этой строке.

В ответе запишите только число.

[9.xlsx](#)

[9.csv](#)

10.

В терминологии сетей TCP/IP маска сети — это двоичное число, меньшее 2^{32} ; в маске сначала (в старших разрядах) стоят единицы, а затем с некоторого места нули.

Маска определяет, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу самого узла в этой сети. Обычно маска записывается по тем же правилам, что и IP-адрес — в виде четырёх байт, причём каждый байт записывается в виде десятичного числа.

Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному IP-адресу узла и маске. Например, если IP-адрес узла равен 131.32.255.131, а маска равна 255.255.240.0, то адрес сети равен 131.32.240.0.

Для узла с IP-адресом 111.91.200.28 адрес сети равен 111.91.192.0. Найдите наименьшее возможное количество нулей в двоичной записи маски подсети.

11.

При регистрации в компьютерной системе каждому объекту присваивается идентификатор из 116 символов. Ими могут быть только шестнадцатеричные цифры и символы из 2035-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 65 536 идентификаторов.

В ответе запишите только целое число — количество Мбайт.

12.

Теория: [ссылка](#)

Выполните задание.

На ленте в соседних ячейках записана последовательность из 500 символов, которые могут включать только нули, единицы и двойки. 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	0	1	2
q_0	λ, L, q_1			
q_1	λ, S, q_1	1, L, q_1	2, L, q_1	0, L, q_1

После выполнения программы сумма цифр на ленте оказалась ровно 200. Определите, сколько было двоек, при максимально возможном числе единиц в исходной последовательности, если известно, что в начальный момент времени на ленте был хотя бы один ноль.

13.

Исполнитель преобразует число на экране.
У исполнителя есть две команды, которым присвоены номера: 1. Прибавить 1. 2. Умножить на 2.
Первая команда увеличивает число на экране на 1, вторая умножает его на 2. Программа для исполнителя — это последовательность команд.
Сколько существует программ, для которых при исходном числе 1 результатом является число 30, при этом траектория вычислений проходит через 12?
Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 121 при исходном числе 7 траектория будет состоять из чисел 8, 16, 17.

14.

Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 17:
 $5432x67_{17} + 302x_{17}$
В записи чисел переменной x обозначена неизвестная цифра из алфавита 17-ричной системы счисления.
Определите наибольшее значение x, при котором значение этого арифметического выражения кратно 19. Для найденного x укажите значение выражения в ответе в десятичной СС.

15.

Обозначим через $m|n$ поразрядную дизъюнкцию неотрицательных целых чисел m и n . Так, например,

$$12|6 = 1100_2|0110_2 = 1110_2 = 14.$$

Для какого наименьшего неотрицательного целого числа A формула

$$((x|42 > 64) \wedge (x|34 \leq 102)) \rightarrow \neg(x|A < 70)$$

тождественно истинна (т.е. принимает значение 1) при любом неотрицательном целом значении переменной x ?

16.

Алгоритм вычисления значения функции $F(n)$, где n , — натуральное число, задан так:

$$F(n) = 0 \text{ при } n \leq 1$$

$$F(n) = F(n-1) + 3n^2 \text{ при } n > 1 \text{ и } n \text{ — нечётно}$$

$$F(n) = n/2 + F(n-1) + 2 \text{ при } n > 1 \text{ и } n \text{ — чётно}$$

Чему равно значение функции $F(49)$?

17.

В файле содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения, по модулю не превосходящие 10000 включительно. Найдите такие пары элементов, в которых произведение элементов больше, чем произведение рядом стоящих чисел (перед и после пары).

В качестве ответа выведите максимальную сумму среди найденных пар, затем количество таких из них, в которых есть хотя бы одно число, большее среднего арифметического всех чисел в файле.

Под парой в задаче подразумевается два подряд идущих числа. Первая и последняя пара в файле не могут быть искомыми, так как перед или после них нет чисел.

[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.

[18.ods](#)

19.

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 (по своему выбору) один камень или 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 суммарное количество камней в кучах становится не менее 81. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший такую позицию, при которой в кучах будет 81 или больше камней.

В начальный момент в первой куче было 7 камней, во второй куче — S камней; $1 \leq S \leq 73$.

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

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

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 (по своему выбору) один камень или 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 суммарное количество камней в кучах становится не менее 81. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший такую позицию, при которой в кучах будет 81 или больше камней.

В начальный момент в первой куче было 7 камней, во второй куче — S камней; $1 \leq S \leq 73$.

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

Найдите два 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.

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 (по своему выбору) один камень или 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 суммарное количество камней в кучах становится не менее 81. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший такую позицию, при которой в кучах будет 81 или больше камней.

В начальный момент в первой куче было 7 камней, во второй куче — S камней; $1 \leq S \leq 73$.

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

Если найдено несколько значений S , в ответе укажите наименьшее из них.

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 этот процесс. Если процесс независим, 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 максимальную продолжительность отрезка времени (в мс), в течение которого возможно одновременное выполнение пяти процессов, при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно.

В ответе запишите число.

[22.xlsx](#)

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 не более чем из 10^6 символов X, Y и Z. Найдите длину самой длинной цепочки символов, не содержащей подряд двух X или двух Y.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

[24.txt](#)

23.

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^{10} , найдите все числа, соответствующие маске $1?2157^*4$, делящиеся на 2024 без остатка.

В ответе запишите в первом столбце таблицы все найденные числа в порядке возрастания, а во втором столбце — соответствующие им результаты деления этих чисел на 2024.

Количество строк в таблице для ответа избыточно.

24.

Вдоль туристического маршрута длиной 20 км расположены смотровые площадки и объекты показа. Туристические агентства подают заявки на проведение экскурсий. В каждой заявке указано, с какой точки (в метрах от начала маршрута) начинается экскурсия и какова её протяжённость (в метрах).

Если маршруты двух или более экскурсий имеют общую часть пути, то одновременно можно проводить не более одной из таких экскурсий (чтобы группы не мешали друг другу). Если конец одного маршрута совпадает с началом другого, то обе экскурсии можно проводить — они не пересекаются.

Определите наибольшее количество экскурсий, которые можно провести одновременно, и в этом случае минимальную длину неохваченного участка в конце маршрута (в метрах).

Входные данные

Первая строка входного файла содержит целое число N ($N \leq 2000$) — количество заявок на проведение экскурсий. Следующие N строк содержат пары чисел, обозначающих начало маршрута (в метрах от начала пути) и его протяжённость. Каждое из чисел натуральное, не превосходящее 20 000. Гарантируется, что конец маршрута не выходит за пределы пути.

Выходные данные

В ответе запишите два целых числа: сначала наибольшее количество экскурсий, которые можно провести одновременно, затем — минимально возможную при таком количестве заявок длину неохваченного участка в конце маршрута (в метрах).

Типовой пример:

5 1 2000 2001 3000 10001 6000 17001 2000 16001 3000

При таких исходных данных будет выполнено не более 4 заявок. Могут быть выполнены заявки с номерами 1, 2, 3 и 4 или заявки с номерами 1, 2, 3 и 5.

Для этого примера ответ будет 4 999.

[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	yxzw
3	Тип 3	26400
4	Тип 4	17
5	Тип 5	16
6	Тип 6	275
7	Тип 7	105
8	Тип 8	148078125
9	Тип 9	2222
10	Тип 10	12
11	Тип 11	11
12	Тип 12	399
13	Тип 13	100
14	Тип 14	126646894
15	Тип 15	6
16	Тип 16	62820
17	Тип 17	19703, 3103
18	Тип 18	2585, 1236
19	Типы 19-21	9 17, 24 23
20	Тип 22	14
21	Тип 23	10971
22	Тип 24	61
23	Тип 25	142157664, 70236, 1021575544, 504731, 1121571264, 554136, 1221577104, 603546, 1321572824, 652951, 1421578664, 702361, 1521574384, 751766, 1621570104, 801171, 1721575944, 850581, 1821571664, 899986, 1921577504, 949396
24	Тип 26	41, 76
25	Тип 27	539936 , 100704