

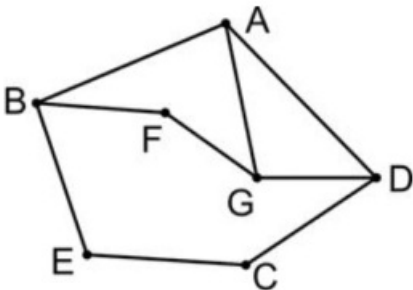
Вариант 369

ID: 28

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
Номер пункта	1		8					21
	2	8			5		30	
	3				13	53		
	4		5	13			3	
	5			53			2	39
	6		30		3	2		
	7	21				39		



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, какова сумма протяжённости дорог из пункта F в пункт B и из пункта E в пункт C.

В ответе запишите целое число.

2.

Миша составлял таблицу истинности логической функции F

$$(x \rightarrow z) \wedge y \wedge (x \vee w)$$

Но успел заполнить только фрагмент из трёх различных строк и даже не указал, какому столбцу таблицы соответствуют переменные w, x, y, z .

				F
	0			1
0		0		1
		0		1

Определите, какому столбцу таблицы они соответствуют.

В ответе напишите буквы w, x, y, z в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (сначала буква первого столбца, затем второго и т. д.). Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между ними ставить не нужно.

Пример. Функция F задана выражением $\neg x \vee y$, которое зависит от двух переменных, а фрагмент таблицы выглядит так:

		F
0	1	0

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

3.

Используя информацию из приведенной базы данных, определите, на какую сумму совершили за год покупки в этом магазине покупатели-мужчины из Санкт-Петербурга в возрасте старше 72 лет (на момент составления таблицы). Ответ дайте в рублях.

[Файл к заданию](#)

4.

В новогоднюю ночь Максим решил украсить дом гирляндой. У него есть лампочки двух цветов: красные (К) и зелёные (З). Вешать лампочки в случайном порядке ему скучно, поэтому он решил закодировать с их помощью праздничное послание. Для этого мальчик разрабатывает особую систему шифрования букв русского алфавита, которая удовлетворяет условию Фано. Оно позволяет однозначно расшифровывать закодированные сообщения.

Кодовые слова для некоторых букв Максим уже придумал: Н — КК, Ы — КЗ, А — ЗКК, О — ЗКЗ. Для остальных букв кодовые слова ещё предстоит подобрать.

Помогите Максиму определить, какое минимальное количество лампочек потребуется, чтобы закодировать сообщение НОВЫЙГОД?

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 чётное, то к двоичной записи числа слева дописывается 10;
 - б) если число нечётное, то к двоичной записи числа слева дописывается 1 и справа дописывается 01Полученная таким образом запись является двоичной записью искомого числа R .
3. Результат переводится в десятичную систему и выводится на экран.

Например, для исходного числа $4_{10} = 100_2$ результатом является число $20_{10} = 10100_2$, а для исходного числа $5_{10} = 101_2$ это число $53_{10} = 110101_2$.

Укажите **максимальное** число N , после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число R , меньшее, чем 30. 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 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 7 Налево 90 Вперёд 14 Налево 90] Направо 225 Повтори 4 [Вперёд 5 Направо 90]

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

7.

Сколько секунд потребуется обычному модему, передающему сообщения со скоростью 65536 бит/с, чтобы передать цветное растровое изображение размером 1024 на 768 пикселей, при условии, что в палитре 24 цвета?

8.

Все 5-буквенные слова, составленные из букв А, В, Т, О, Б, У, С, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы. Вот начало списка:

1. ААААА
2. ААААБ
3. ААААВ
4. ААААО
5. ААААС
6. ААААТ
7. ААААУ
8. АААБА

...

Под каким номером в списке стоит первое слово, в котором нет А, О и повторяющихся букв и которое заканчивается на СБ?

9.

Откройте файл электронной таблицы, содержащей почасовые данные метеорологической станции за два года. Определите количество строк таблицы, для чисел которых выполнены оба условия:

- ощущаемая температура меньше точной температуры (колонка «Температура») хотя бы на 5 градусов
- ветер северный, то есть направление ветра либо от 0 до 45 градусов (включительно), либо от 315 до 360 градусов (включительно)

В ответе запишите только число.

[9.csv](#)

[9.ods](#)

[9.xls](#)

[9.xlsx](#)

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 его маске.

Широковещательным адресом называется специализированный адрес, в котором на месте нулей в маске стоят единицы. Этот адрес не может быть назначен компьютеру.

Сеть задана IP-адресом одного из входящих в неё узлов 172.17.167.18 и сетевой маской 255.255.240.0.

Найдите наибольший IP-адрес, который может быть назначен компьютеру в этой сети.

В ответе укажите IP-адрес без разделителей. Например, если найденный адрес равен 111.22.3.44, в ответе следует записать 11122344.

11.

При регистрации на авиарейс данные о пассажире кодируются так: - первое поле — имя и фамилия латинскими буквами в верхнем регистре без разделителей, 30 символов - второе поле — пол, символ 0 (м) или 1 (ж) - третье поле — дата рождения, десятичные цифры без разделителей, 8 символов

При этом все символы (всех полей сразу) кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит. Каждое поле кодируется минимальным целым количеством байт.

На самолете «Боинг» может поместиться 568 пассажиров. Сколько Кбайт потребуется, чтобы сохранить данные обо всех пассажирах?

В ответе запишите только целое число — нужное количество Кбайт.

12.

Теория: [ссылка](#)

Выполните задание.

На ленте в соседних ячейках записана последовательность из 500 символов, включающая только нули и единицы. Ячейки слева и справа от последовательности заполнены пустыми символами « λ ». В начальный момент времени головка расположена в ближайшей ячейке слева от последовательности.

Программа работы исполнителя:

	λ	1	0
q_0	λ, R, q_1		
q_1	λ, S, q_1	$0, R, q_1$	$1, R, q_2$
q_2	λ, S, q_2	$1, R, q_2$	$0, R, q_1$

Перед выполнением программы на ленте находилось 200 единиц.

Определите максимально возможную сумму всех цифр на ленте после выполнения алгоритма.

13.

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

- A. Вычесть 3
- B. Вычесть 4
- C. Найти целую часть от деления на 3

Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 47 результат — число 6, при этом траектория вычислений не содержит число 25 и содержит 15?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы CBA при исходном числе 105 траектория будет состоять из чисел 35, 31, 28.

14.

Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 18.

$$56x3_{18} + 4x9_{18} - 57x1_{18}$$

В записи чисел переменной x обозначена неизвестная цифра из алфавита 18-ричной системы счисления. Определите количество значений переменной x , при которых значение данного арифметического выражения является простым числом.

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 следующими соотношениями:

$$F(0) = 1, F(1) = 3;$$
$$F(n) = F(n-1) - F(n-2) + 3n \text{ при } n > 1.$$

Чему равно значение функции $F(40)$? В ответе запишите только целое число.

17.

В файле содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от $-10\,000$ до $10\,000$ включительно.

Найдите модуль разности между количеством положительных и отрицательных чисел в файле.

[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 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) 4 камня;
- увеличить количество камней в одной из куч (по своему выбору) в 2 раза.

Например, пусть в одной куче 20 камней, а в другой 30 камней; такую позицию в игре обозначим $(20, 30)$. Тогда за один ход можно получить любую из четырёх позиций: $(24, 30)$, $(20, 34)$, $(40, 30)$, $(20, 60)$.

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 133. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший такую игровую позицию, при которой в двух кучах суммарно 133 камня или больше. В начальный момент в первой куче было 17 камней, во второй куче — S камней; $1 \leq S \leq 115$.

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

Известно, что Ваня выиграл своим первым ходом. 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) 4 камня;
- увеличить количество камней в одной из куч (по своему выбору) в 2 раза.

Например, пусть в одной куче 20 камней, а в другой 30 камней; такую позицию в игре обозначим $(20, 30)$. Тогда за один ход можно получить любую из четырёх позиций: $(24, 30)$, $(20, 34)$, $(40, 30)$, $(20, 60)$.

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 133. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший такую игровую позицию, при которой в двух кучах суммарно 133 камня или больше. В начальный момент в первой куче было 17 камней, во второй куче — S камней; $1 \leq S \leq 115$.

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) 4 камня;
- увеличить количество камней в одной из куч (по своему выбору) в 2 раза.

Например, пусть в одной куче 20 камней, а в другой 30 камней; такую позицию в игре обозначим $(20, 30)$. Тогда за один ход можно получить любую из четырёх позиций: $(24, 30)$, $(20, 34)$, $(40, 30)$, $(20, 60)$.

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 133. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший такую игровую позицию, при которой в двух кучах суммарно 133 камня или больше. В начальный момент в первой куче было 17 камней, во второй куче — S камней; $1 \leq S \leq 115$.

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

Найдите наименьшее 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.

20.

В файле хранится информация о совокупности N вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно. Приостанавливать процесс нельзя. 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 — время его выполнения в миллисекундах, в третьем 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 B	Время выполнения процесса B (мс)	ID процесса(-ов) A
101	4	0
102	3	0
103	1	101; 102
104	7	103

Определите **максимальное количество процессов**, которые могут быть завершены за первые 20 мс. Считать, что каждый процесс начинается в самое раннее допустимое время. Нумерация миллисекунд начинается с 1. Например, для приведённой таблицы найдём количество процессов, которые могут быть завершены за первые 6 мс. Это 3 процесса (за это время завершатся процессы 101, 102 и 103).

Типовой пример носит иллюстративный характер. Чтобы выполнить задание, используйте данные из прилагаемого файла.

[22.ods](#)

21.

Задание выполняется с использованием прилагаемого файла.

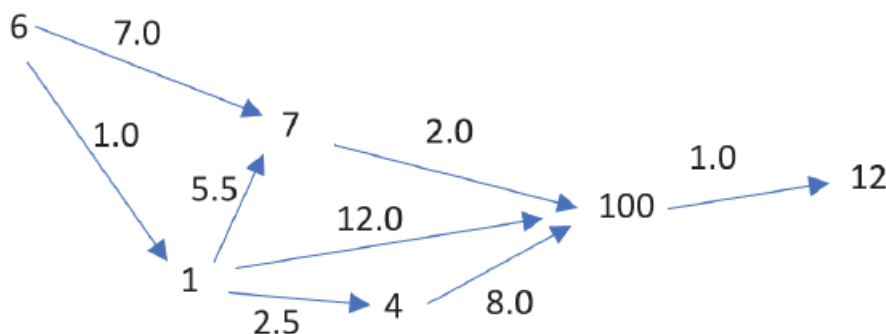
В текстовом файле содержится описание ациклического ориентированного взвешенного графа. В каждой строке файла записаны два натуральных числа (L , M) и одно положительное вещественное число (W). L и M — номера вершин графа, W — вес ребра, ведущего из вершины L в вершину M . Таким образом, количество строк 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 Y, A, N, D, E и X.

Определите в прилагаемом файле минимальное количество идущих подряд символов (длину непрерывной подпоследовательности), среди которых символ E встречается не менее 240 раз.

Для выполнения этого задания нужно 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.

Организация купила для своих сотрудников все места в нескольких подряд идущих рядах на концертной площадке. Известно, какие места уже распределены между сотрудниками. Найдите ряд с наибольшим номером, в котором наибольшее количество подряд идущих мест, таких что все они уже распределены (заняты). В ответе запишите два целых числа: номер ряда и наибольшее количество подряд занятых мест.

Входные данные представлены в файле следующим образом. В первой строке входного файла находится одно число: N — количество занятых мест (натуральное число, не превышающее 10 000). В следующих N строках находятся пары чисел: ряд и место выкупленного билета, не превышающие 100 000. В ответе запишите два целых числа: номер ряда и наибольшее количество подряд занятых мест.

Пример входного файла:

10 5 5 5 6 5 7 16 9 16 3 16 6 20 23 20 28 20 29 20 30

В данном примере максимальное количество подряд идущих занятых мест равно 3 (5 ряд места 5, 6, 7 и 20 ряд места 28, 29, 30). Ответом будет пара чисел 20 3.

[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	74
2	Тип 2	zwxy
3	Тип 3	302438
4	Тип 4	27
5	Тип 5	6
6	Тип 6	132
7	Тип 7	60
8	Тип 8	6841
9	Тип 9	235
10	Тип 10	17217175254
11	Тип 11	17
12	Тип 12	350
13	Тип 13	107
14	Тип 14	8
15	Тип 15	6
16	Тип 16	126
17	Тип 17	18
18	Тип 18	2362, 1205
19	Типы 19-21	29 28, 48 44
20	Тип 22	17
21	Тип 23	10971
22	Тип 24	1151
23	Тип 25	1326269, 189467, 1326311, 189473, 1326353, 189479, 1326401, 6733, 1326527, 78031
24	Тип 26	99, 14
25	Тип 27	539936 , 100704