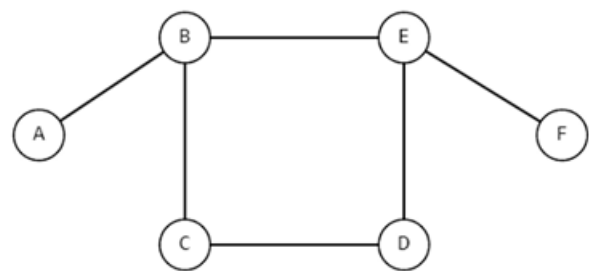


Вариант 15

ID: 57

1.

На рисунке изображена схема дорог N-ского района. В таблице обозначена длина дороги из одного населённого пункта в другой. Отсутствие числа означает, что такой дороги нет.



		Номер пункта					
		1	2	3	4	5	6
Номер пункта	1			8		12	5
	2						7
	3	8			3		
	4			3			9
	5	12					
	6	5	7		9		

Каждому населённому пункту на схеме соответствует номер в таблице, но неизвестно, какой именно номер.

Определите длину дороги CD.

2.

Логическая функция (F) задаётся выражением $((\neg x \wedge y \wedge z) \vee (\neg x \wedge \neg y \wedge z) \vee (\neg x \wedge \neg y \wedge \neg z))$. На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции (F), содержащий все наборы аргументов, при которых функция (F) истинна.

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

Определите, какому столбцу таблицы истинности функции (F) соответствует каждая из переменных (x, y, z). В ответе напишите буквы (x, y, z) в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы

3.

Используя информацию из базы данных, определите, какую сумму магазины из Буденовского района вернули клиентам в мае 2023 года.

[Файл к заданию](#)

4.

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только четыре буквы: З, А, Р, Я; для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для букв Я, Р, З используются такие кодовые слова: Я — 0, Р — 101; З — 110.

Укажите кратчайшее кодовое слово для буквы А, при котором код будет удовлетворять условию Фано. Если таких кодов несколько, укажите код с **наибольшим** числовым значением.

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

5.

На вход алгоритма подаётся шестизначное натуральное число N , все цифры которого различны. Алгоритм строит по нему новое число R следующим образом.

1. Вычисляется значение K — квадрат суммы всех цифр десятичной записи числа N , стоящих на чётных разрядах. Разряды нумеруются справа налево, начиная с 0.
2. Вычисляется значение L — сумма квадратов всех цифр десятичной записи числа N , которые являются простыми числами. Если таких цифр нет, то L считается равной 0.
3. Вычисляется результат R как модуль разности K и L .

Укажите наибольшее число, в результате обработки которого по данному алгоритму получится число 407.

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 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.

Растровые изображения размером 1600 на 900 пикселей с палитрой из 2048 цветов группируются в пакеты по 16 штук и передаются по каналу связи. Известно, что время передачи одного такого пакета занимает ровно 5 минут.

Определите, чему равна пропускная способность канала связи в бит/с. В ответе запишите только число.

8.

Маша составляет слова из шести букв, в которых есть только буквы из слова ГИПЕРБОЛА, причём на первом и последнем месте не может быть гласной вообще, а на любой другой позиции она не может быть с двух сторон окружена согласными. То есть сочетание БОЛ не может встречаться в слове, а словосочетания АОЛ или БОИ может. Каждая из других допустимых букв может встречаться в слове любое количество раз или не встречаться совсем. Словом считается любая допустимая последовательность букв, не обязательно осмысленная.

Сколько существует таких слов, которые может написать Маша?

9.

Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке шесть натуральных чисел. Определите количество строк таблицы, содержащих числа, для которых выполнены оба условия:

- в строке только одно число повторяется трижды, остальные числа различны;
- квадрат суммы всех повторяющихся чисел строки больше квадрата суммы всех её неповторяющихся чисел.

В ответе запишите только число.

[9.xlsx](#)

[9.xls](#)

[9.ods](#)

[9.csv](#)

10.

Вы работаете системным администратором в средней школе. Руководство школы решило оснастить классы компьютерами для проведения уроков информатики. Вам поручено разбить имеющуюся компьютерную сеть на отдельные подсети так, чтобы каждый класс имел свою отдельную подсеть.

Ваша основная сеть имеет IP-адрес 172.16.8.0 и маску подсети 255.255.252.0.

В каждом классе будет 30 учеников и 1 учитель, что в сумме составляет 31 компьютер.

Каждая подсеть должна иметь минимум два дополнительных адреса: один для адреса сети и один для широковещательного адреса.

Определите, сколько максимум классов можно оснастить компьютерами, используя указанную сеть.

11.

На предприятии каждой изготовленной детали присваивают серийный номер, содержащий десятичные цифры и символы из 27-символьного специального алфавита. В базе данных каждый серийный номер занимает одинаковое и минимально возможное число байт. При этом используется посимвольное кодирование серийных номеров, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным числом бит. Известно, что для хранения 3548 серийных номеров необходимо более 12 Кбайт памяти.

Определите минимально возможную длину серийного номера.

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 две команды, которым присвоены буквенные обозначения:

- A. Прибавить 1
- B. Умножить на 2

Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 3 результат — число 16, и при этом траектория вычислений содержит числа 6 и 12?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы **ABA** при исходном числе 5 траектория состоит из чисел 6, 12, 13.

14.

Значение арифметического выражения $7^{91} + 7^{160} - x$, где x — целое положительное число, не превышающее 2030, записали в 7-ричной системе счисления. Определите наибольшее значение x , при котором в 7-ричной записи числа, являющегося значением данного арифметического выражения, содержится ровно 70 нулей.

В ответе запишите число в десятичной системе счисления.

15.

Обозначим через $\text{ДЕЛ}(n, m)$ утверждение «натуральное число n делится без остатка на натуральное число m ».

Для какого наименьшего натурального числа A формула

$$\neg(\text{ДЕЛ}(x, 3) \wedge \text{ДЕЛ}(x, 5)) \vee (A \geq 42 - x)$$

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

16.

Алгоритмы вычисления функций $F(n)$ и $G(n)$ заданы следующими соотношениями:

$$F(n) = G(n) = n \text{ при } n \leq 2;$$

$$F(n) = G(n) + F(n - 2) \text{ при } n > 2;$$

$$G(n) = F(n - 1) - G(n - 2) \text{ при } n > 2.$$

Определите значение, полученное при вызове $G(15)$.

17.

В файле содержится последовательность натуральных чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от 1 до 100 000 включительно.

Определите количество пар последовательности, в которых хотя бы один из элементов является трёхзначным числом, а сумма элементов пары кратна минимальному трёхзначному элементу последовательности, оканчивающемуся на 5.

В ответе запишите количество найденных пар, затем максимальную 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 общую итоговую денежную сумму по всем «угловым» клеткам, которые может собрать Робот, пройдя из левой верхней клетки в конечную клетку маршрута. В ответе укажите два числа — сначала максимальную общую итоговую 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_2.xlsx](#)

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 один камень или увеличить количество камней в два раза. У каждого игрока есть неограниченное количество камней, чтобы делать ходы.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 52. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший кучу из 52 или более камней. В начальный момент в куче было S камней; $1 \leq S \leq 51$. Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника.

Укажите минимальное значение S , при котором Петя выигрывает первым ходом.

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 один камень или увеличить количество камней в два раза. У каждого игрока есть неограниченное количество камней, чтобы делать ходы.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 52. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший кучу из 52 или более камней. В начальный момент в куче было S камней; $1 \leq S \leq 51$. Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника.

Найдите наименьшее значение S , при котором у Вани выигрывает после неудачного хода Пети.

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 один камень или увеличить количество камней в два раза. У каждого игрока есть неограниченное количество камней, чтобы делать ходы.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 52. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший кучу из 52 или более камней. В начальный момент в куче было S камней; $1 \leq S \leq 51$. Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника.

Найдите наибольшее значение S , при котором 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.

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 независимый, в таблице указано значение 0.

Типовой пример организации данных в файле

ID процесса В	Время выполнения процесса В (мс)	ID процесса(-ов) А
101	4	0
102	3	0
103	1	101; 102
104	7	103

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 завершения каждого процесса **минимально**.

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 A, B, C, D, E.

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

Для выполнения этого задания следует написать программу.

[24.txt](#)

23.

Пусть K — сумма минимального и максимального натуральных делителей целого числа, не считая единицы и самого числа. Если таких делителей у числа нет, то считаем значение K равным нулю.

Напишите программу, которая среди целых чисел больше 650 000 ищет числа, подходящие под условия: - число имеет ровно 6 различных делителей, не считая единицы и самого числа - значение K записывается с помощью ровно 4 цифр

Выведите первые 5 найденных чисел и соответствующие им значения K .

Формат вывода: для каждого из 5 таких найденных чисел в отдельной строке сначала выводится само число, затем — значение K .

Строки выводятся в порядке убывания найденных чисел.

24.

В лесничестве саженцы сосны высадили параллельными рядами, которые пронумерованы идущими подряд натуральными числами. Растения в каждом ряду пронумерованы натуральными числами начиная с единицы.

По данным аэрофотосъёмки известно, в каких рядах и на каких местах растения не прижились. Найдите ряд с наибольшим номером, в котором есть ровно 13 идущих подряд свободных мест для посадки новых сосен, таких, что непосредственно слева и справа от них в том же ряду растут сосны. Гарантируется, что есть хотя бы один ряд, удовлетворяющий этому условию. В ответе запишите два целых числа: наибольший номер ряда и наименьший номер места для посадки из числа найденных в этом ряду подходящих последовательностей из 13 свободных мест.

Входные данные

В первой строке входного файла находится число N — количество прижившихся саженцев сосны (натуральное число, не превышающее 20 000). Каждая из следующих N строк содержит два натуральных числа, не превышающих 100 000: номер ряда и номер места в этом ряду, на котором растёт деревце.

Выходные данные

Два целых неотрицательных числа: наибольший номер ряда и наименьший номер места в выбранной последовательности из 13 мест, подходящих для посадки новых сосен.

Типовой пример организации входных данных

7 40 3 40 7 60 33 50 125 50 129 50 68 50 72

Для приведённого примера, при условии, что необходимо 3 свободных места, ответом является пара чисел: 50; 69.

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	3
2	Тип 2	zxy
3	Тип 3	518221
4	Тип 4	111
5	Тип 5	695834
6	Тип 6	132
7	Тип 7	844800
8	Тип 8	68025
9	Тип 9	273
10	Тип 10	16
11	Тип 11	5
12	Тип 12	350
13	Тип 13	4
14	Тип 14	2029
15	Тип 15	27
16	Тип 16	41
17	Тип 17	13, 9500
18	Тип 18	5817, 2611
19	Типы 19-21	26 13 24
20	Тип 22	6
21	Тип 23	10971
22	Тип 24	353
23	Тип 25	656399, 9864, 656197, 9062, 651709, 9794, 651671, 9000, 650857, 9238
24	Тип 26	59966, 50449
25	Тип 27	539936 , 100704