

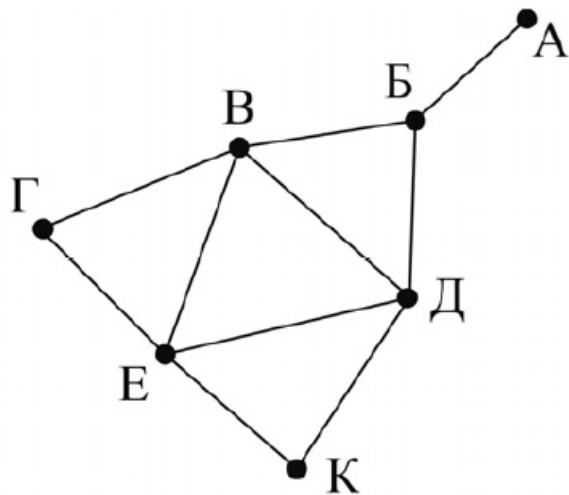
Вариант 166

ID: 215

1.

На рисунке схема дорог N-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		4					5
	2	4				8	9	6
	3						10	7
	4					11		
	5		8		11		12	
	6		9	10		12		13
	7	5	6	7			13	



Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите, какова протяжённость дороги из пункта В в пункт Д. В ответе запишите целое число — так, как оно указано в таблице.

2.

Миша заполнял таблицу истинности логической функции F :

$$(x \vee y) \wedge \neg(y \equiv z) \wedge \neg w,$$

но успел заполнить лишь фрагмент из трёх различных её строк, даже не указав, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных w, x, y, z :

				F
1		1		1
0	1		0	1
	1	1	0	1

Определите, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных w, x, y, z .

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, определите, на какую сумму была произведена закупка товаров отдела "Бакалея" всеми магазинами Заречного района за период с 1 по 10 июня включительно.

В ответе запишите только число.

[Файл к заданию](#)

4.

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только буквы из набора: А, Д, И, Ч, Л, У. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Это условие обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений. Кодовые слова для некоторых букв известны: А — 010, Ч — 10. Для четырёх оставшихся букв Д, И, Л и У кодовые слова неизвестны. Какое количество двоичных знаков потребуется для кодирования слова ИДИУЧИ, 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.

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 N делится на 3, то к этой записи дописываются 2 последние двоичные цифры;
 - б) если число N на 3 не делится, то остаток от деления умножается на 3, переводится в двоичную запись и дописывается в конец числа.Полученная таким образом запись является двоичной записью искомого числа R .
3. Результат переводится в десятичную систему и выводится на экран.

Например, для исходного числа $9 = 1001_2$ результатом является число $100101_2 = 37$, а для исходного числа $10 = 1010_2$ это число $101011_2 = 43$.

Укажите **минимальное** число R , которое может быть получено в результате работы алгоритма и больше или равно 195.

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 6 [Вперёд 24 Направо 90 Вперёд 30 Направо 90] Поднять хвост Вперёд 2 Направо 90 Вперёд 10 Налево 90
Опустить хвост Повтори 6 [Вперёд 75 Направо 90 Вперёд 71 Направо 90]

Определите, сколько точек с целочисленными координатами находятся внутри области пересечения фигур, ограниченных заданными алгоритмом линиями, включая точки на границах этого пересечения.

7.

Камера видеонаблюдения записывает видео с частотой 10 кадров в секунду. Разрешение камеры 1280×960 пикселей, используется палитра из 2048 цветов. Звук записывается в формате моно с глубиной кодирования 16 бит и частотой дискретизации 32 000 измерений в секунду. Данные не сжимаются. Файл с оцифрованным видео передают по каналу связи, его пропускная способность — 96 468 992 бит/с.

Какова максимально возможная продолжительность видео в секундах, если на передачу файла отводится не более 200 секунд?

В ответе запишите целое число, единицу измерения указывать не нужно.

8.

Все четырёхбуквенные слова, в составе которых могут быть буквы А, В, Л, О, С, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы начиная с 1.

Ниже приведено начало списка.

1. АААА
2. АААВ
3. АААЛ
4. АААО
5. АААС
6. ААВА
- ...

Под каким номером в списке идёт первое слово, которое начинается с буквы Л?

9.

Задание выполняется с использованием прилагаемого файла.

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

- в строке все числа различны;
- удвоенная сумма максимального и минимального чисел строки больше суммы оставшихся трёх её чисел.

В ответе запишите только число.

https://plcn.s3.yandex.net/resources/demo_9_1788519710.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.

Дед Мороз модернизировал свою резиденцию и провёл Wi-Fi, но не установил пароль. Известно, что два его устройства в этой сети имеют IP-адреса 174.215.202.181 и 174.215.202.147.

Дед Мороз хочет защититься от недоброжелателей, заняв все IP-адреса устройствами эльфов-помощников. Какое минимальное возможное количество эльфов должны подключиться к сети, чтобы заполнить её целиком?

Учтите, что два адреса уже заняты устройствами Деда Мороза.

11.

При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 42 символов и содержащий только символы Н, Е, Й, Р, О, С, Т, Ъ, 0, 2, 4. В базе данных для хранения сведений о каждом пользователе отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит. Кроме собственно пароля, для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные сведения, под них выделено определённое целое число байт; это число одно и то же для всех пользователей.

Для хранения сведений о 320 пользователях потребовалось 10 Кбайт. Сколько байт выделено для хранения дополнительных сведений об одном пользователе? В ответе запишите только целое число — количество байт.

12.

Теория: [ссылка](#)

На ленте в соседних ячейках записано двоичное представление числа 425 без ведущих нулей. Ячейки справа и слева от последовательности заполнены пустыми символами «λ». В начальный момент времени головка расположена в ближайшей справа к последовательности ячейке.

Программа работы исполнителя:

	λ	1	0
q ₀	λ, L, q ₁		
q ₁	λ, S, q ₁	0, L, q ₁	1, L, q ₂
q ₂	λ, S, q ₂	1, L, q ₂	0, L, q ₁

Определите результат работы программы. В ответе запишите получившееся на ленте число в десятичной системе счисления.

13.

Исполнитель ТриКоманды преобразует число на экране. У исполнителя есть три команды, которым присвоены номера:

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

Программа для исполнителя ТриКоманды — это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 3 результат — число 18, при этом траектория вычислений содержит число 8 и не содержит 13?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы СВА при исходном числе 7 траектория будет состоять из чисел 21, 42, 43.

14.

Значение арифметического выражения

$$25^{61} + 5^{178} - x,$$

где x — целое положительное число, не превышающее 2042, записали в 5-ричной системе счисления. Определите наибольшее значение x , при котором в 5-ричной записи значения этого арифметического выражения будет ровно 60 нулей. В ответе запишите число в десятичной системе счисления.

15.

Элементами множеств A , P и Q являются целые числа, причём

$$P = \{-42, -10, -8, 2, 16\} \text{ и } Q = \{-10, -4, 2, 15, 23\}.$$

Известно, что выражение

$$((x \in A) \rightarrow (x \in P)) \vee (x \in Q)$$

истинно (т. е. принимает значение 1) при любом значении переменной x .

Определите **наибольшую** возможную **сумму** элементов множества A .

16.

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

$F(n) = 1$ при $n < 3$,
 $F(n) = F(n - 1) + n$, если $n > 2$ и при этом n нечётно;
 $F(n) = F(n - 3) + 2n$, если $n > 2$ и при этом n чётно.

Чему равно значение выражения $F(2048) - F(2041)$?

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 ($1 < N < 17$). 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. При попытке выхода за границу квадрата Робот разрушается. Перед каждым запуском Робота в каждой клетке квадрата записано натуральное число, не превышающее 100. Перемещаясь по клеткам квадрата, Робот вычисляет сумму следующим образом. Начальное значение суммы — значение той клетки, из которой Робот начинает движение. При посещении клетки, Робот прибавляет к сумме удвоенное значение, записанное в клетке, если он попал в эту клетку из соседней сверху клетки, и прибавляет к сумме утроенное значение, записанное в клетке, если он попал в эту клетку из соседней слева клетки.

Определите максимальную и минимальную денежную сумму, которую может собрать Робот, пройдя из левой верхней клетки в правую нижнюю. В ответе укажите два числа — сначала минимальную сумму, затем максимальную.

[18.xls](#)

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 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 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 запишите наименьшее из них.

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 любую кучу один камень или увеличить количество камней в любой куче в два раза. Игра завершается в тот момент, когда сумма камней в кучах становится не менее 30. В начальный момент в первой куче было K камней, а во второй — S камней, $1 \leq K \leq 29$, $1 \leq S \leq 29$.

Сколько существует пар $(S; K)$, таких что Ваня выигрывает первым ходом при любой игре Пети?

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 любую кучу один камень или увеличить количество камней в любой куче в два раза. Игра завершается в тот момент, когда сумма камней в кучах становится не менее 30. В начальный момент в первой куче было K камней, а во второй — S камней, $1 \leq K \leq 29$, $1 \leq S \leq 29$.

При $K=6$, найдите минимальное и максимальное 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.

Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания.

20.

Задание выполняется с использованием прилагаемого файла.

В файле содержится информация о совокупности N вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно. Приостановка выполнения процесса не допускается. 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 столбце таблицы — время его выполнения в миллисекундах, в третьем столбце перечислены с разделителем «;» ID процессов, от которых зависит данный процесс. Если процесс независимый, то в таблице указано значение 0.

Определите максимальное количество процессов, которые параллельно выполняются на 7-й мс. Считать, что каждый процесс начинается в самое раннее допустимое время. Нумерация миллисекунд начинается с 1.

Типовой пример организации данных в файле

ID процесса B	Время выполнения процесса B (мс)	ID процесса(-ов) A
1	3	0
2	4	1
3	2	2; 4
4	5	0
5	8	1; 4
6	3	1

Для приведённой таблицы процесс 3 начинается на 8-й мс, заканчивается на 9-й мс.

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

https://plcn.s3.yandex.net/resources/demo_22_1788520564.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 латинского алфавита. Определите максимальную длину непрерывной подпоследовательности, состоящей только из уникальных символов.

[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 $19?71*32?$, делящиеся на 2024 без остатка.

Для каждого найденного числа запишите это число и частное от деления этого числа на 2024.

Числа нужно записать в порядке возрастания, в одной строке — одно число и частное от деления найденного числа на 2024.

24.

Для проведения ЕГЭ требуются наблюдатели. На сайте профи.ру есть список наблюдателей и время, в которое они могут работать. Требуется нанять как можно меньше наблюдателей, чтобы в каждый момент экзамена за учениками присматривал хотя бы один наблюдатель, при этом смена первого наблюдателя произошла как можно позже, с момента старта ЕГЭ. В первой строке содержится количество наблюдателей N , время начала ЕГЭ — **start** и время окончания — **end**, то есть время ЕГЭ [start, end). В следующих N строках содержится по два числа a, b , где a — время начала, b — время окончания работы наблюдателя, то есть наблюдатель работает в промежуток времени $[a, b)$. В задаче гарантируется, что данный состав наблюдателей сможет проконтролировать ЕГЭ.

В ответе укажите минимальное количество наблюдателей, которое в состоянии проконтролировать ЕГЭ и время работы первого наблюдателя с момента старта ЕГЭ.

Пример:

```
5 2 10
1 4
1 3
3 8
7 10
10 11
```

Ответ: 3 2

Пояснение: В ответ берутся наблюдатели [1, 4), [3, 8), [7, 10). Время работы первого наблюдателя с начала экзамена $4 - 2 = 2$.

[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	9
2	Тип 2	zyxw
3	Тип 3	2500290
4	Тип 4	14
5	Тип 5	199
6	Тип 6	483
7	Тип 7	142
8	Тип 8	251
9	Тип 9	4874
10	Тип 10	60
11	Тип 11	11
12	Тип 12	50
13	Тип 13	6
14	Тип 14	1875
15	Тип 15	56
16	Тип 16	10229
17	Тип 17	18
18	Тип 18	1172, 1771
19	Типы 19-21	47 10 5, 11
20	Тип 22	8
21	Тип 23	10971
22	Тип 24	17
23	Тип 25	19171328, 9472, 191717328, 94722, 198716320, 98180, 1917177328, 947222, 1937164328, 957097, 1947199320, 962055, 1957151328, 966972, 1967186320, 971930, 1977138328, 976847, 1987173320, 981805, 1997125328, 986722
24	Тип 26	59, 290
25	Тип 27	539936 , 100704