

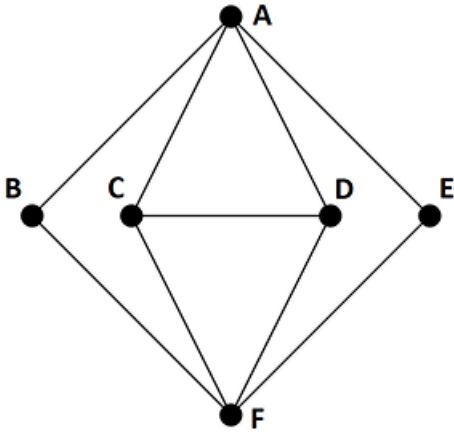
Вариант 16

ID: 58

1.

На рисунке схема тоннелей между пунктами лунной станции изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длине этих тоннелей метрах. Однако связь между буквами на графе и номерами в таблице не видна — её заполняли разные люди и не согласовали работу между собой.

		Номер пункта					
		1	2	3	4	5	6
Номер пункта	1		13		17	6	
	2	13		14		19	24
	3		14		26		
	4	17		26		21	20
	5	6	19		21		
	6		24		20		



Известно, что длина тоннеля из пункта АЕ больше длины FE на 20%. Определите кратчайшее расстояние между пунктами А и F. Передвигаться можно только по указанным тоннелям.

2.

Миша заполнял таблицу истинности логической функции ($F = (x \vee \neg y) \wedge \neg(x \equiv z) \wedge w$), 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
	0	0	1	1
0	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 базы данных, определите месяц, в который магазины из «Марьино» продали наибольшее количество товаров, не учитывая возвраты. В ответ укажите максимальное количество проданных товаров за месяц.

[Файл к заданию](#)

4.

По каналу связи передаются шифрованные сообщения, содержащие только десять букв: **A, B, C, D, E, F, S, X, Y, Z**; для передачи используется неравномерный двоичный код. Для кодирования букв используются кодовые слова.

Буква	Кодовое слово	Буква	Кодовое слово
A	00	F	1001
B		S	1100
C	010	X	1010
D	011	Y	1101
E	1011	Z	111

Укажите кратчайшее кодовое слово для буквы **B**, при котором код удовлетворяет условию Фано. Если таких кодов несколько, укажите код с **наименьшим** 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 натуральное число N . Алгоритм строит по нему новое число R следующим образом.

1. Строится семеричная запись числа N . 2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:

а) если количество двоек в этой записи чётно, то к ней дописываются 3 пятёрки.

б) иначе, если количество двоек в этой записи нечётно, то слева к этой записи дописывается 1 единица.

Полученная таким образом запись является семеричной записью искомого числа R . 3. Результат переводится в десятичную систему и выводится на экран.

Например, для исходного числа $11 = 14_7$ результатом является число $14555_7 = 4058$, а для исходного числа $14 = 20_7$ это число $120_7 = 63$.

Укажите **максимальное** число N , после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число R , меньшее 3799.

6.

Исполнитель Черепаха действует на плоскости с декартовой системой координат. При запуске программы 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 6 команд:

Поднять хвост — переход к перемещению без рисования

Опустить хвост — переход в режим рисования

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

Назад n (где n — целое число) — передвижение Черепахи на n единиц в противоположном голове направлении

Направо m (где m — целое число) — изменение направления движения на m градусов по часовой стрелке

Налево m (где m — целое число) — изменение направления движения на m градусов против часовой стрелки

Запись **Повтори k [Команда 1 Команда 2 ... Команда S]** означает, что последовательность из S команд повторится k раз (где k — целое число).

Черепахе был дан для исполнения такой алгоритм:

Повтори 3 [Вперёд 31 Налево 90 Вперёд 14 Налево 90]

Поднять хвост

Вперёд -4 Направо 90 Вперёд 6 Налево 90

Опустить хвост

Повтори 3 [Вперёд 11 Налево 90 Вперёд 77 Налево 90]

Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри объединения фигур, ограниченных заданными алгоритмом линиями, включая точки на границах этого объединения.

7.

Известно, что видеопоздравление Деда Мороза с разрешением 1920 на 1080 пикселей передали по каналу связи с пропускной способностью в 5 200 000 бит/с более чем за 100 минут. Для кодирования цвета каждого пикселя отводилось минимально необходимое одинаковое количество бит. Звуковая дорожка видео была записана в стереоформате, с 32-битным разрешением и частотой 44,1 кГц.

Какое минимальное количество цветов использовалось в видео при частоте кадров 25 к/с и длительности в 1 минуту?

8.

Все пятибуквенные слова, в составе которых могут быть только буквы Ш, А, Т, Ё, Р, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы. Вот начало списка:

1. ААААА
2. ААААЁ
3. ААААР
4. ААААТ
5. ААААШ
6. АААЁА

Под каким номером в списке идёт первое слово, которое содержит не более одной буквы А и не содержит букв Ё, стоящих рядом?

9.

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

- все числа различны;
- пятикратная сумма наименьшего и наибольшего чисел в строке больше или равна трёхкратной сумме четырёх оставшихся чисел.

В ответе запишите только число.

[9.xlsx](#)

[9.csv](#)

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.

Сеть задана IP-адресом 172.30.0.0 и маской сети 255.254.0.0. Сколько в этой сети IP-адресов, для которых количество единиц в двоичной записи IP-адреса **не кратно** 12?

В ответе укажите только число.

11.

При регистрации в компьютерной системе каждому объекту присваивается идентификатор, состоящий из 200 символов и содержащий только десятичные цифры и символы из 2040-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 Кбайт), необходимый для хранения 98 304 идентификаторов. В ответе запишите только целое число — количество Кбайт.

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 преобразует число на экране. У исполнителя есть три команды, которым присвоены номера: 1. Прибавь 3 2. Умножь на 2 3. Умножь на 5

Первая из них увеличивает число на экране на 3, вторая увеличивает число на экране в два раза, третья увеличивает число на экране в пять раз.

Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 5 результатом является число 115 и которые не содержат число 25?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 123 при исходном числе 3 траектория будет состоять из чисел 6, 12, 60.

14.

Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 18.

$$77968x11_{18} + 4x213_{18}$$

В записи чисел переменной x обозначена неизвестная цифра из алфавита 18-ричной системы счисления. Определите наибольшее значение x , при котором значение данного арифметического выражения кратно 7. Для найденного значения x вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 7 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления. Основание системы счисления в ответе указывать не нужно.

15.

На числовой прямой даны два отрезка: $P = [117; 158]$ и $Q = [129; 180]$. Укажите **наименьшую** возможную **длину** такого отрезка A , для которого логическое выражение

$$(x \in P) \rightarrow (((x \in Q) \wedge \neg(x \in A)) \rightarrow \neg(x \in P))$$

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

16.

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

$$F(n) = 1, \text{ если } n < 2$$
$$F(n) = F(n - 2) + F(n - 1), \text{ если } n \geq 2$$

Чему равно значение выражения $F(5)$?

17.

В файле содержится последовательность натуральных чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от 1 до 500 000 включительно. Определите количество пар последовательности, в которых только один из элементов является трёхзначным числом, а сумма элементов пары кратна максимальному трёхзначному элементу последовательности.

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 ($3 < N < 17$). В каждой клетке записано целое число.

Исполнитель Робот начинает движение в левой верхней клетке и 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 число от 0 до 20. Посетив клетку, Робот прибавляет к счёту значение, записанное в этой клетке; это также относится к начальной и конечной клеткам маршрута Робота.

Робот двигается только в рамках поля, выход за границы запрещен.

Какой максимальный счёт может быть получен в результате работы исполнителя? Исходные данные представляют собой файл с электронной таблицей размером $N \times N$, каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата.

[18.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 5 камней или увеличить количество камней в 3 раза. У каждого игрока есть неограниченное количество камней, чтобы делать ходы.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 64. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший кучу из 64 или более камней. В начальный момент в куче было S камней; $1 \leq S \leq 63$. 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 5 камней или увеличить количество камней в 3 раза. У каждого игрока есть неограниченное количество камней, чтобы делать ходы.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 64. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший кучу из 64 или более камней. В начальный момент в куче было S камней; $1 \leq S \leq 63$. Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника.

Найдите наименьшее значение S , при котором Ваня 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 5 камней или увеличить количество камней в 3 раза. У каждого игрока есть неограниченное количество камней, чтобы делать ходы.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 64. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший кучу из 64 или более камней. В начальный момент в куче было S камней; $1 \leq S \leq 63$. 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 B	Время выполнения процесса B (мс)	ID процесса(-ов) A
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 трёх процессов, при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно.

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.

В текстовом файле набраны в разных комбинациях заглавные буквы латинского алфавита A, B, C, D, E и F.

Определите максимальное количество идущих подряд символов в прилагаемом файле, среди которых пара символов вида

гласная + согласная

(в указанном порядке) встречается не более 130 раз.

Чтобы выполнить это задание, следует написать программу.

[24.txt](#)

23.

Напишите программу, которая ищет среди целых чисел, принадлежащих числовому отрезку [333555; 777999], числа, среди делителей которых есть ровно 35 двузначных чисел. Для каждого найденного числа запишите наименьший и наибольший из них. Так, например, для числа 36 учитываются только делители 12 и 18.

Следовательно, для него необходимо вывести два числа:
12 18

24.

В некотором вузе N абитуриентов поступают на некое направление на М мест. Абитуриенты сдали ЕГЭ по русскому языку, профильной математике, физики и/или информатике. В зачет идет 3 экзамена. Если сданы и физика, и информатика, то в зачёт идёт максимальный балл из двух предметов. Часть выпускников еще не подала оригиналы документов, что отмечено в исходных данных первым полем (0/1). Необходимо определить гарантированно проходной балл.

Входные данные в первой строке N — кол-во выпускников, М — кол-во мест на направление и далее N строк для каждого абитуриента, в которых первое число 0/1 (отсутствие/наличие оригиналов документов) и далее 3 или 4 оценки: баллы по русскому, профилю, физике и/или информатике.

Выходные данные: - проходной балл с учетом наличия оригиналов документов (на момент запроса) - проходной балл без учета наличия оригиналов документов (верхняя оценка)

Пример:

```
6 2
0 60 80 90 80
1 61 80 90 80
0 62 80 90 80
1 63 80 90
0 64 80 90
1 65 80 90
```

С учётом наличия оригиналов документов будут зачислены абитуриенты с баллами 235 и 233. Проходной 233.
Без учёта документов 235 и 234. Проходной 234.

[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	30
2	Тип 2	zyxw
3	Тип 3	68
4	Тип 4	1000
5	Тип 5	1395
6	Тип 6	1296
7	Тип 7	513
8	Тип 8	183
9	Тип 9	3333
10	Тип 10	128675
11	Тип 11	28800
12	Тип 12	50
13	Тип 13	98
14	Тип 14	648833380
15	Тип 15	29
16	Тип 16	8
17	Тип 17	502, 461538
18	Тип 18	132
19	Типы 19-21	22 8 16
20	Тип 22	10
21	Тип 23	10971
22	Тип 24	645
23	Тип 25	10, 96, 10, 99, 10, 99, 10, 91, 10, 99
24	Тип 26	223, 240
25	Тип 27	539936 , 100704