

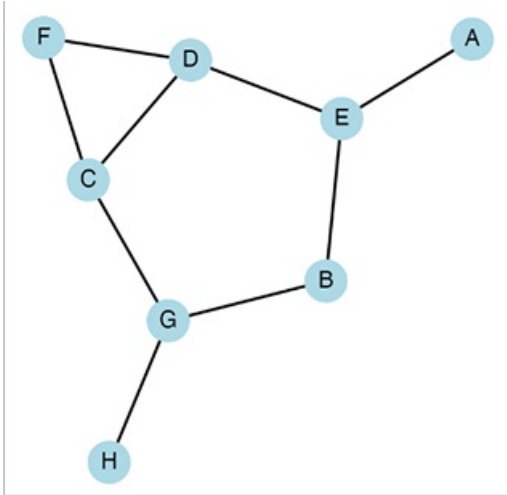
Вариант 80

ID: 123

1.

На рисунке изображена схема дорог между населёнными пунктами. Таблица показывает расстояния между точками на рисунке, но их буквенных указаний в таблице нет.

		Номер пункта							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Номер пункта	1			26					17
	2			26	20		29		
	3	26	26						12
	4		20					26	
	5							16	
	6		29						
	7				26	16			12
	8	17		12				12	



Определите сумму длин дорог GC и ED на схеме.

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, определите наибольшее количество проданных упаковок из всех видов шоколада в магазинах Промышленного района, за период с 2 по 10 августа включительно. В ответе запишите только число.

В ответе запишите только число.

[Файл к заданию](#)

4.

Для кодирования некоторой последовательности букв, решили использовать неравномерный двоичный код, который удовлетворяет прямому условию Фано.

Получилось так:

Буква	Кодовое слово	Буква	Кодовое слово
А	010	Д	111
Б	011	Е	100
В	1100	Ж	1101
Г	101		

Определите, какие кодовые слова противоречат **обратному** условию Фано. Если таких слов несколько, укажите кодовое слово с наименьшим числовым значением.

Примечание:

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

Обратное условие Фано означает, что никакое кодовое слово не является окончанием другого кодового слова.

5.

На вход алгоритма подаётся натуральное число N . Алгоритм строит по нему новое число R :

1. Число N переводится в троичную систему счисления.
2. Далее в этой записи заменяются цифры: 1 на 2, 2 на 0, 0 на 1.
3. Незначащие нули удаляются.
4. Запись переворачивается справа налево.
5. К записи справа приписывается сумма цифр, записанная в троичной системе счисления.
6. Полученное таким образом число — троичная запись искомого числа R .

Например, для исходного числа $69_{10} = 2120_3$ результат — число 102, а для исходного числа $41_{10} = 1112_3$ результат — число 240.

Укажите **минимальное** число R , большее 10^4 , которое может получиться с помощью этого алгоритма. В ответе запишите число R 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 8 Направо 90 Вперёд 16 Направо 90] Повтори 4 [Вперёд 8 Направо 120]

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

7.

Автоматическая фотокамера каждые 10 секунд создаёт растровое изображение. Размер изображения — 1536×1024 пикселей. Все полученные изображения и коды пикселей внутри одного изображения записываются подряд, никакая дополнительная информация не сохраняется, данные не сжимаются. Все изображения, полученные за 1 минуту, занимают 9 Мбайт. Найдите максимально возможное количество цветов в палитре изображения.

8.

Все пятибуквенные слова, в составе которых могут быть только русские буквы Д, О, К, Л, А, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы, начиная с 1. Ниже приведено начало списка.

1. ААААА
2. ААААД
3. ААААК
4. ААААЛ
5. ААААО
6. АААДА
- ...

Сколько слов будет расположено **между** словами ЛОДКА и ОКЛАД (включая эти слова), которые соответствуют требованиям: в середине слова стоит буква Д, слово содержит ровно две буквы О, вторая с конца буква — согласная.

9.

Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке четыре натуральных числа — углы четырёхугольника, записанные в произвольном порядке. Определите количество строк таблицы, в которых четырёхугольник может являться параллелограммом.

В ответе запишите только число.

Примечание. Если в четырёхугольнике противолежащие углы попарно равны, то этот четырёхугольник — параллелограмм.

[9.xlsx](#)

[9.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.

Сеть задана IP-адресом 195.102.65.64 и маской сети 255.255.255.192.

Сколько в этой сети IP-адресов, в которых одинаковое количество нулей и единиц в правом байте адреса?

11.

На предприятии каждой изготовленной детали присваивается серийный номер, который составляется из десятичных цифр, 26 прописных латинских букв и символов из 230-символьного специального алфавита. В базе данных для хранения каждого серийного номера отведено одинаковое и минимально возможное число байт. При этом все символы кодируются одинаковым и минимально возможным числом бит. Известно, что для хранения 506 серийных номеров отведено более 63 Кбайт памяти. Определите минимально возможную длину серийного номера.

В ответе запишите только целое число.

12.

Теория: [ссылка](#)

Выполните задание.

На ленте в соседних ячейках записана последовательность из 1000 символов, включающая только нули и единицы. 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	1	0
q ₀	λ, L, q ₁		
q ₁	λ, S, q ₁	0, S, q ₁	1, L, q ₁

После выполнения программы на ленте осталось ровно 343 нуля. Определите максимально возможное число нулей в исходной последовательности.

13.

Исполнитель преобразует число на экране. У исполнителя есть две команды, которым присвоены буквенные обозначения:

А. Прибавить 1

В. 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 **АВА** при исходном числе 5 траектория состоит из чисел 6, 12, 13.

14.

Значение арифметического выражения $5^{85} + 5^7 - x$, где x — целое положительное число, не превышающее 2500, записали в пятеричной системе счисления. Определите наибольшее значение x , при котором в пятеричной записи числа, являющегося значением данного арифметического выражения, содержится ровно 80 нулей.

В ответе запишите число в десятичной системе счисления.

15.

Для какого наименьшего целого числа A формула

$$(-(x - 2)^2 + 3 < y) \vee ((x - 1)^2 + y^2 < 7) \vee (5x + A > y)$$

тождественно истинна (т. е. принимает значение 1) при любых положительных x и y ?

16.

Методист Серёжа (продолжая шутить над теми, кто пишет переборы на Python) взял функцию $F(n)$, алгоритм вычисления значения которой задан следующими соотношениями:

- $F(n) = 1$ при $n \leq 1$
- $F(n) = F(n - 1)/3$, если $n > 1$ — чётное
- $F(n) = 6 \times F(n - 1)$, если $n > 1$ — нечётное

Чему равно значение выражения $F(2049)/F(2046)$?

17.

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

Найдите количество пар чисел с одинаковым знаком. Под парой понимается 2 подряд идущих числа.

[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. Перед каждым запуском Робота в каждой клетке квадрата лежит значение достоинством от -100 до 100 . Посетив клетку, Робот забирает модуль значения с собой; это не относится к начальной и конечной клеткам маршрута Робота.

Определите минимальную сумму значений, которую может собрать Робот, пройдя из левой верхней клетки в правую нижнюю. Исходные данные представляют собой электронную таблицу размером $N \times N$, каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата.

[18.xlsx](#)

19.

Два игрока, Петя и Ваня, решили поиграть. Перед ними 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) **три** камня или увеличить количество камней в куче в **два раза**.

Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится **не менее 143**.

Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший суммарно 143 или больше камней в кучах.

В начальный момент в первой куче было 16 камней, во второй куче — S камней; $1 \leq S \leq 123$.

Известно, что Ваня выиграл своим первым ходом после неудачного первого хода Пети.

Укажите **минимальное** значение S , когда такая ситуация возможна.

Два игрока, Петя и Ваня, решили поиграть. Перед ними 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) **три** камня или увеличить количество камней в куче в **два раза**.

Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится **не менее 143**.

Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший суммарно 143 или больше камней в кучах.

В начальный момент в первой куче было 16 камней, во второй куче — S камней; $1 \leq S \leq 123$.

Будем говорить, что у игрока *выигрышная стратегия*, 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, решили поиграть. Перед ними 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) **три** камня или увеличить количество камней в куче в **два раза**.

Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится **не менее 143**.

Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший суммарно 143 или больше камней в кучах.

В начальный момент в первой куче было 16 камней, во второй куче — S камней; $1 \leq S \leq 123$.

Будем говорить, что у игрока *выигрышная стратегия*, если он может выиграть при любых ходах противника.

Найдите **минимальное** значение S , при которых 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.

20.

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.

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 максимального количества процессов** при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно и время окончания работы всех процессов **минимально**.

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

[22.xlsx](#)

[22.xls](#)

[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.

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.

Найдите 5 минимальных чисел, больших 700000, которые кратны 13 и не подходят ни под одну из трех масок: *0?3*, *4?2 и *1*. Найденные числа запишите в порядке возрастания, справа от каждого найденного числа укажите сумму значений разрядов.

24.

Отдел маркетинга сети магазинов составляет рейтинг продуктов по информации об их сроках хранения с момента изготовления и после вскрытия упаковки. Для каждого продукта известен срок его хранения с момента изготовления и срок годности к употреблению после вскрытия упаковки. Продукты пронумерованы начиная с единицы.

В рейтинговом списке маркетологи располагают продукты по следующему алгоритму: - все $2N$ чисел, обозначающих срок хранения и срок годности к употреблению для N продуктов, упорядочивают по возрастанию; - если минимальное число в этом упорядоченном списке — срок хранения, то продукт в рейтинге занимает первое свободное место от его начала; - если минимальное число — срок годности к употреблению, то продукт занимает первое свободное место от конца рейтинга; - если число обозначает срок хранения или срок годности к употреблению уже рассмотренного продукта, то его не принимают во внимание.

Этот алгоритм применяется последовательно для размещения всех N продуктов.

Определите номер последнего продукта, для которого будет определено его место в рейтинге, и количество продуктов, которые займут в рейтинге более низкие места.

Входные данные

В первой строке входного файла находится натуральное число N ($N \leq 1000$) — количество продуктов.

Следующие N строк содержат пары чисел, обозначающих соответственно срок хранения продукта с момента изготовления и срок годности к употреблению после вскрытия упаковки (все числа натуральные, различные).

Запишите в ответе два натуральных числа: сначала номер последнего продукта, для которого будет определено его место в рейтинге, затем — количество продуктов, которые займут в рейтинге более низкие места.

Типовой пример:

5 30 50 100 155 150 170 10 160 120 55

При таких исходных данных порядок расположения продуктов в рейтинге следующий: 4, 1, 2, 3, 5. Последним займёт своё место в рейтинге продукт 3. При этом один продукт займёт в рейтинге более низкое место.

Типовой пример организации данных во входном файле приводится **только** в демонстрационном варианте ЕГЭ!

[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	38
2	Тип 2	yxzw
3	Тип 3	1864
4	Тип 4	100
5	Тип 5	10006
6	Тип 6	153
7	Тип 7	256
8	Тип 8	11
9	Тип 9	317
10	Тип 10	20
11	Тип 11	113
12	Тип 12	999
13	Тип 13	4
14	Тип 14	2494
15	Тип 15	-4
16	Тип 16	12
17	Тип 17	2495
18	Тип 18	47
19	Типы 19-21	32 31, 54 51
20	Тип 22	5
21	Тип 23	10971
22	Тип 24	1151
23	Тип 25	700024, 13, 700050, 12, 700076, 20, 700089, 24, 700206, 15
24	Тип 26	564, 444
25	Тип 27	539936 , 100704