

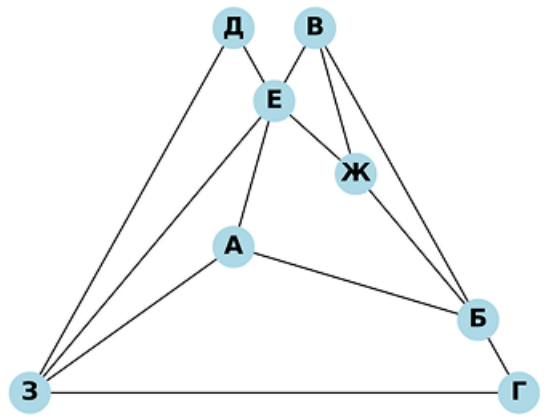
Вариант 87

ID: 130

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		21	23		16		23	
	2	21						24	20
	3	23						20	
	4						11	16	29
	5	16							14
	6				11			10	22
	7	23	24	20	16		10		
	8		20		29	14	22		



Определите сумму длин дорог ЖБ и ВБ на схеме.

2.

Логическая функция (F) задаётся выражением $((a \rightarrow b) \wedge (a \wedge b \rightarrow \neg c))$. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции (F) соответствует каждая из переменных (a, b, c).

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

3.

Используя информацию из приведённой базы данных определите сколько часов суммарно делятся все фильмы в жанре Мелодрама, снятые режиссёрами из США. В ответ запишите только целую часть числа.

[Файл к заданию](#)

4.

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только семь букв: И, Н, Т, Е, Л, К и Г. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано.

Кодовые слова для некоторых букв известны: Л — 100, Н — 110.

Какое количество двоичных знаков потребуется для кодирования слова ИНТЕЛЛЕКТ, 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. Полученная запись переворачивается (записывается слева направо).
3. К полученной записи справа дописывается правый бит.

Полученная таким образом запись (в ней на один разряд больше, чем в записи исходного числа N) является двоичной записью искомого числа R . Например, для числа 11 алгоритм будет выполняться следующим образом:

1. $11_{10} = 1011_2$
2. 1101_2
3. $11011_2 = 27_{10}$

Укажите минимальное число N в результате обработки которого получится число, большее 99. В ответе это число запишите в десятичной системе.

6.

Исполнитель Черепаха действует на плоскости с декартовой системой координат. При включении 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 4 команды:

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

Запись **Повтори k [Команда1 Команда2 ... КомандаS]** означает, что последовательность из S команд повторится k раз

Черепахе был дан для исполнения такой алгоритм:

Повтори 3 [Вперёд 5 Направо 90 Вперёд 12 Направо 90] Поднять хвост Вперёд 3 Направо 90 Вперёд 2 Направо 90
Опустить хвост Повтори 4 [Вперёд 5 Направо 90 Вперёд 12]

Определите периметр области пересечения фигур, которые ограничены заданными алгоритмом линиями.

7.

Лена записывает голосовое сообщение для своей подруги. Перед отправкой сообщение оцифровывается в формате стерео с частотой дискретизации 32 000 Гц и глубиной кодирования 16 бит. Определите наименьшее количество Кбайт, необходимое для сохранения сообщения в памяти (без учёта заголовка), если его длительность — 2 минуты 27 секунд.

В ответе укажите только число.

8.

Все пятибуквенные слова, в составе которых могут быть только буквы Б, А, Т, Ы, Р, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы начиная с 1.

Ниже приведено начало списка.

1. ААААА
2. ААААБ
3. ААААР
4. ААААТ
5. ААААЫ
6. АААБА

...

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

9.

В файле электронной таблицы в каждой строке содержатся шесть натуральных чисел. Определите количество строк таблицы, для которых выполнены оба условия: * в строке хотя бы одно число повторяется дважды (ровно 2 раза); * каждое из повторяющихся дважды (ровно 2 раза) чисел превышает каждое неповторяющееся.

[9.xls](#)

[9.csv](#)

10.

Пользователь устал от ежегодных первоапрельских сообщений «У тебя белая спина!» и хочет поменять свой IP-адрес. Его текущий адрес — 129.87.65.133, маска подсети — 255.255.255.192. Какое количество других IP-адресов в этой подсети свободно для назначения (исключая адрес сети и широковещательный), чтобы он мог выбрать один из них?

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 1000 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	$1, R, q_1$	$0, R, q_0$
q_1	λ, S, q_1	$0, R, q_1$	$0, R, q_0$

Перед выполнением программы на ленте находилось 600 единиц. Определите максимально возможную сумму всех цифр на ленте после выполнения алгоритма.

13.

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

A. Вычти 1

B. Найди целую часть от деления на 2

C. Найди целую часть от деления на 3

Программа для исполнителя ТриКоманды — это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 26 результат — число 3, при этом траектория вычислений содержит число 8 и не содержит 13?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы CBA при исходном числе 17 траектория будет состоять из чисел 6, 3, 2.

14.

Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 27.

$$KLMNx12_{27} + FxGHI34_{27}$$

В записи чисел переменной x обозначена неизвестная цифра из алфавита двадцатисемеричной системы счисления.

Определите наибольшее значение x , при котором значение данного арифметического выражения кратно 26. Для найденного x вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 26 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления.

Основание системы счисления указывать не нужно.

15.

На числовой прямой даны три отрезка: $P = [5; 17]$, $Q = [10; 21]$ и $R = [12; 30]$. Укажите значение логического выражения при $x = 30$, $x = 9$, $x = 4$, если 1 означает истину, а 0 — ложь. В ответе запишите три числа без пробелов.

$$\neg(x \in Q) \wedge \neg(x \in P) \vee (x \in R)$$

16.

Алгоритм вычисления функций, $F(n)$ и $G(n)$, где n — целое число, задан следующими соотношениями:

$$F(n) = F(n - 6) + 4137, \text{ если } n \geq 25$$

$$F(n) = 7 \cdot (G(n - 9) - 40), \text{ если } n < 25$$

$$G(n) = n // 20 + 45, \text{ если } n \geq 250000$$

$$G(n) = G(n + 9) - 2, \text{ если } n < 250000$$

Чему равно значение функции $F(680)$?

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 **вверх**. По команде **вправо** Робот перемещается в соседнюю правую клетку, по команде **вверх** — в соседнюю верхнюю. Квадрат ограничен внешними стенами. Между соседними клетками квадрата также могут быть внутренние стены. Сквозь стену Робот пройти не может.

Перед запуском Робота в каждой клетке квадрата лежит монета достоинством от 1 до 100. Пройдя через клетку, Робот забирает монету с собой; это также относится к начальной и конечной клеткам маршрута Робота. Если робот переместился в клетку по команде **вправо**, он получает 10 бонусных монет. В «угловых» клетках поля (которые справа и сверху ограничены стенами) Робот продолжать движение не может, поэтому накопленная сумма считается итоговой. Таких конечных клеток на поле может быть несколько, включая правую верхнюю 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 нижней 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.xlsx](#)

19.

Петя и **Ваня** решили поиграть. Перед ними лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может:

- убрать из кучи **три** камня
- убрать из кучи **четыре** камня
- уменьшить количество камней в куче в **два** раза (с округлением в меньшую сторону)

Например, из кучи в 55 камней за один ход можно получить кучу из 52, 51 или 27 камней.

Игра завершается, когда количество камней в куче становится не более 15. Победителем считается игрок, который сделал последний ход, то есть в результате его действия в куче стало 15 камней или меньше. До начала игры в куче было S камней, $S \geq 16$.

У игрока выигрышная стратегия, если он может выиграть при любых ходах противника.

Укажите **максимальное** значение S , при котором Петя не может выиграть за один ход, но при любом ходе Пети Ваня может выиграть своим первым ходом.

Петя и **Ваня** решили поиграть. Перед ними лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может:

- убрать из кучи **три** камня

- убрать из кучи **четыре** камня
- уменьшить количество камней в куче в **два** раза (с округлением в меньшую сторону)

Например, из кучи в 55 камней за один ход можно получить кучу из 52, 51 или 27 камней.

Игра завершается, когда количество камней в куче становится не более 15. Победителем считается игрок, который сделал последний ход, то есть в результате его действия в куче стало 15 камней или меньше. До начала игры в куче было S камней, $S \geq 16$.

У игрока выигрышная стратегия, если он может выиграть при любых ходах противника.

Найдите **наименьшее** и **наибольшее** 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.

Петя и **Ваня** решили поиграть. Перед ними лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может:

- убрать из кучи **три** камня
- убрать из кучи **четыре** камня
- уменьшить количество камней в куче в **два** раза (с округлением в меньшую сторону)

Например, из кучи в 55 камней за один ход можно получить кучу из 52, 51 или 27 камней.

Игра завершается, когда количество камней в куче становится не более 15. Победителем считается игрок, который сделал последний ход, то есть в результате его действия в куче стало 15 камней или меньше. До начала игры в куче было S камней, $S \geq 16$.

У игрока выигрышная стратегия, если он может выиграть при любых ходах противника.

Найдите **минимальное** значение S , при котором одновременно выполняются два условия:

- у Вани есть выигрышная стратегия, которая позволит ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети
- у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом

20.

В файле содержится информация о совокупности N вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно. Будем говорить, что процесс В зависит от процесса А, если для выполнения процесса В необходимы результаты выполнения процесса А. В этом случае процессы А и В 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 В	Время выполнения процесса В (мс)	ID процесса(-ов) А
1	4	0
2	3	0
3	1	1; 2
4	7	3

Определите максимальную продолжительность отрезка времени (в мс), в течение которого возможно одновременное выполнение четырёх процессов, при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно.

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

[22.xlsx](#)

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 не более чем из 10^7 заглавных букв латинского алфавита. Определите максимальную длину подстроки, не содержащей в себе букв L, I, S, E, N, O, K.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

[24.txt](#)

23.

Рассматриваются целые числа из числового отрезка $[326782, 965324]$, которые представляют собой произведение трёх различных простых делителей. Найдите такие числа, у которых разность между наименьшим и наибольшим простыми делителями меньше или равна 12.

В ответе запишите в первом столбце таблицы найденные числа в порядке возрастания, а во втором — соответствующую разницу.

24.

В отделении банка работают два окна для обслуживания клиентов. Некоторые услуги могут быть оказаны только при обращении в определённое окно, некоторые — при обращении в любое окно. Клиент входит в отделение и встаёт в очередь к тому окну, которое оказывает необходимую ему услугу. Если услуга может быть оказана в любом окне, клиент выбирает то, в очереди к которому в данный момент меньше людей. Если очереди в оба окна одинаковые, клиент выбирает окно с меньшим номером. При этом если в очереди к выбранному окну уже стоит 14 или более человек (включая человека, которого обслуживают в данный момент), пришедший клиент сразу уходит.

Если момент завершения обслуживания одного или нескольких клиентов совпадает с моментом прихода нового клиента, то можно считать, что новый клиент пришёл после того, как обслуживание ранее пришедшего клиента завершилось и очередь сократилась.

Входные данные

Первая строка входного файла содержит целое число N ($N \leq 1000$) — общее количество клиентов, пришедших в отделение за один рабочий день. Каждая из следующих N строк описывает одного клиента и содержит 3 целых числа: время прихода клиента в отделение (количество минут с начала рабочего дня), время, необходимое для обслуживания данного клиента, и номер окна, в которое ему необходимо обратиться (0 означает, что клиент может обратиться в любое окно). Гарантируется, что никакие два клиента не приходят одновременно.

Определите, сколько клиентов будет обслужено в течение дня в окне номер 2 и сколько клиентов покинет отделение из-за слишком больших очередей. В ответе запишите два целых числа: сначала количество клиентов, обслуженных в окне номер 2, затем количество необслуженных клиентов.

[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	51
2	Тип 2	cba
3	Тип 3	10
4	Тип 4	24
5	Тип 5	39
6	Тип 6	14
7	Тип 7	18375
8	Тип 8	131
9	Тип 9	665
10	Тип 10	61
11	Тип 11	17
12	Тип 12	400
13	Тип 13	52
14	Тип 14	546618504
15	Тип 15	101
16	Тип 16	153727
17	Тип 17	18
18	Тип 18	1961, 534
19	Типы 19-21	34 35, 69 39
20	Тип 22	6
21	Тип 23	10971
22	Тип 24	47
23	Тип 25	347261, 6, 375803, 12, 386389, 12, 409457, 8, 430189, 12, 465547, 12, 478661, 10, 583573, 10, 871933, 12
24	Тип 26	126, 469
25	Тип 27	539936 , 100704