

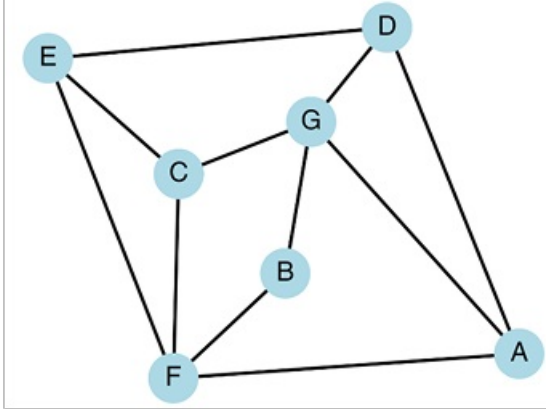
Вариант 335

ID: 14159

1.

На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, а в таблице слева указаны длины каждой из этих дорог. Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, неизвестно, каким номерам населённых пунктов в таблице соответствуют буквенные обозначения на графе.

		Номер пункта						
		1	2	3	4	5	6	7
Номер пункта	1		19	11		12		
	2	19			23	15		
	3	11			13		25	
	4		23	13			24	29
	5	12	15				28	24
	6			25	24	28		
	7				29	24		



Определите сумму длин дорог DA и EC на схеме.

2.

Логическая функция (F) задаётся выражением $((z \rightarrow x) \equiv (w \rightarrow y) \vee (x \wedge w))$. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции F соответствует каждая из переменных (x, y, z, w).

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

В ответе напишите буквы (x, y, z, w) в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы.

3.

Используя информацию из приведённой базы данных, ответьте на следующий вопрос: Сколько Мегабайт занимает наибольший по размеру альбом группы Queen?

В ответе укажите целую часть получившегося числа.

[Файл к заданию](#)

4.

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только 10 букв: У, Ю, Я, Ч, Н, К, Ш, Ф, Ы, В. Для передачи используется неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для 8 букв кодовые слова известны:

Буква	Код	Буква	Код
У	10	Ю	001
Я	111	Ч	000
Ш	1100	К	0101
Ы	0100	Ф	1101
Н		В	

Какое-наименьшее количество двоичных знаков потребуется для кодирования двух оставшихся букв?

В ответе запишите суммарную длину кодовых слов для букв: Н, В.

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 восьмеричная запись числа N .
2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:
 - а) если число N нечётное, то к этой записи справа дописываются два нуля 00;
 - б) если число N чётное, то к записи справа дописывается 10
3. Затем число R переводится в десятичную систему счисления.

Укажите количество трёхзначных десятичных чисел, которые можно получить по этому алгоритму.

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 5 команд:

Поднять хвост, означающая переход к перемещению без рисования;

Опустить хвост, означающая переход в режим рисования;

Вперёд n (где n – целое число), вызывающая передвигание Черепахи на n единиц в том направлении, куда указывает её голова;

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.

Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

Направо 30 Вперед 45 Налево 120 Вперед 25

Изображение какой десятичной цифры является результатом алгоритма?

7.

Музыкальный фрагмент был оцифрован и записан в виде файла без использования сжатия данных.

Получившийся файл был передан в город А по каналу связи за 15 секунд. Затем тот же музыкальный фрагмент был оцифрован повторно с разрешением в 2 раза выше и частотой дискретизации в 1,5 раза меньше, чем в первый раз. Сжатие данных не производилось. Полученный файл был передан в город Б; пропускная способность канала связи с городом Б в 2 раза выше, чем канала связи с городом А. Сколько секунд длилась передача файла в город Б?

В ответе запишите только целое число, единицу измерения писать не нужно.

8.

Сколько существует десятичных пятизначных чисел, **не содержащих** в своей записи цифру 5, в которых все цифры различны и никакие две чётные или две нечётные цифры не стоят рядом?

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 называется двоичное число, определяющее, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу самого узла в этой сети. Обычно маска записывается по тем же правилам, что и IP-адрес, — в виде четырёх байтов, причём каждый байт записывается в виде десятичного числа. При этом в маске сначала (в старших разрядах) стоят единицы, а затем с некоторого разряда — нули. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному IP-адресу узла и маске.

Например, если IP-адрес узла равен 231.32.255.131, а маска равна 255.255.240.0, то адрес сети равен 231.32.240.0.

Для узла с IP-адресом 172.17.67.127 адрес сети равен 172.17.64.0. Чему равно наибольшее возможное значение третьего слева байта маски? Ответ запишите в виде десятичного числа.

11.

При регистрации в компьютерной системе каждому объекту присваивается идентификатор, состоящий из 33 символов и содержащий символы из 257-символьного набора букв. 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 минимальный объём памяти (в Мбайт), необходимый для хранения 2^{20} идентификаторов. В ответе запишите только целое число — количество Мбайт.

12.

Теория: [ссылка](#)

На ленте исполнителя МТ в соседних ячейках записано двоичное представление целого положительного числа без ведущих нулей. Ячейки справа и слева от последовательности заполнены пустыми символами λ . В начальный момент времени головка расположена в ближайшей справа от последовательности ячейке.

Программа работы исполнителя:

	λ	0	1
q_0	λ, L, q_1		
q_1	λ, S, q_1	$1, L, q_1$	$0, L, q_1$

После выполнения программы на ленте оказалось двоичная запись числа 67. Определите десятичное значение наименьшего числа, которое могло быть записано на ленте до начала работы программы.

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.

На числовой прямой дан отрезок $B = [20; 47]$.

Пусть A — множество чисел a , для которых формула

$$(x \& 45 \neq 0) \rightarrow ((x \& 21 = 0) \rightarrow (x \& a \neq 0))$$

тождественно истинна при всех натуральных значениях переменной x .

Для какого **наименьшего** натурального числа x формула

$$(x \in A) \rightarrow (x \in B)$$

ложна?

16.

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

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

Чему равно значение выражения $F(3048) - F(3045)$?

17.

В файле содержится последовательность натуральных чисел, каждое из которых не превышает 100 000. Определите количество троек элементов последовательности, в которых ровно два из трёх элементов являются трёхзначными числами, а сумма элементов тройки не больше максимального элемента последовательности, оканчивающегося на 13.

Гарантируется, что в последовательности есть хотя бы одно число, оканчивающееся на 13.

В ответе запишите количество найденных троек чисел, затем максимальную из сумм элементов таких троек. В данной задаче под тройкой подразумевается три идущих подряд элемента последовательности.

[17.txt](#)

18.

Поле представляет собой квадрат $N \times N$ 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 продолжать движение не может, 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 денежные суммы, среди всех возможных итоговых сумм, которые может собрать Робот, пройдя из левой верхней 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.ods](#)

[18.xls](#)

[18.xlsx](#)

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.

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 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 этот процесс. Если процесс независим, в таблице указано значение 0.

Типовой пример организации данных в файле:

ID процесса В	Время выполнения процесса В (мс)	ID процесса(-ов) А
1	1	0
2	2	0
3	t	1; 2
4	3	3

Время выполнения одного из процессов неизвестно и обозначено как t.

Определите максимально возможное целочисленное t (время выполнения процесса), при котором выполнение первых тринадцати процессов (при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно и один процесс может сменять другой, завершившийся мгновенно) завершилось не более чем за 29 мс.

[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 из символов латинского алфавита A-Z и цифр 0–9.

Определите максимальное чётное десятичное число в прилагаемом файле.

Числом считается последовательность цифр, ограниченная отличными от цифр символами. Также число может быть ограничено началом или концом строки.

Например, для строки 42CAT481516DOG23 ответ — 481516.

Для выполнения этого задания нужно написать программу.

[24.txt](#)

23.

Назовём нетривиальным делителем натурального числа его делитель, не равный единице и самому числу. Например, у числа 6 есть два нетривиальных делителя: 2 и 3.

Напишите программу, которая ищет среди целых чисел, принадлежащих числовому отрезку [159 264 873; 973 146 285] каждое двухтысячное число, начиная с первого (1 — 2001 — 4001 и т.д.) с нечётным количеством нетривиальных делителей

В качестве результата работы программы выведите найденные числа с количеством нетривиальных делителей больше 1 и количество таких делителей.

24.

Для выполнения проекта необходимо набрать специалистов двух профилей: разработчиков (D) и дизайнеров (G). На оплату команды выделен определённый бюджет. Специалисты готовы работать за различную ставку.

Необходимо на выделенный бюджет нанять как можно больше специалистов обоих профилей (по общему количеству). Если можно разными способами набрать максимальное количество специалистов, то нужно выбрать способ, при котором будет нанято как можно больше дизайнеров. Если при этих условиях есть несколько способов найма, нужно потратить как можно меньше денег.

Определите, сколько будет нанято дизайнеров и сколько денег останется в бюджете. Входные данные представлены в файле 26.txt следующим образом. Первая строка входного файла содержит два целых числа: N — общее количество доступных специалистов и M — бюджет на найм команды (в тысячах рублей). Каждая из следующих N строк содержит целое число (ставка специалиста в тысячах рублей) и символ (латинская буква D или G), определяющий профиль специалиста. Все данные в строках входного файла отделены одним пробелом.

Запишите в ответе два числа: сначала количество нанятых дизайнеров, затем оставшуюся неиспользованной сумму денег.

[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	44
2	Тип 2	xwyz
3	Тип 3	142
4	Тип 4	8
5	Тип 5	14
6	Тип 6	7
7	Тип 7	10
8	Тип 8	1056
9	Тип 9	317
10	Тип 10	252
11	Тип 11	38
12	Тип 12	188
13	Тип 13	6
14	Тип 14	1875
15	Тип 15	56
16	Тип 16	9139
17	Тип 17	959, 97471
18	Тип 18	1111, 304
19	Типы 19-21	47 10 5, 11
20	Тип 22	6
21	Тип 23	10971
22	Тип 24	39168781038
23	Тип 25	159289641, 25, 276257641, 7, 346741641, 13, 425225641, 7, 606193641, 25, 708677641, 7, 937645641, 25
24	Тип 26	186, 9
25	Тип 27	539936 , 100704