

Вариант 282

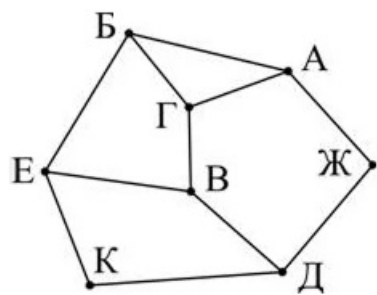
ID: 14106

1.

В таблице содержатся сведения о дорогах между населёнными пунктами (звёздочка означает, что дорога между соответствующими городами есть).

На рисунке справа та же схема дорог изображена в виде графа.

		Номер пункта							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Номер пункта	1					*	*		*
	2			*			*		
	3		*		*			*	
	4			*			*		*
	5	*						*	*
	6	*	*		*				
	7			*		*			
	8	*			*	*			



Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите номера населённых пунктов Б и В в таблице. В ответе напишите два числа без разделителей: сначала для пункта Б, затем для пункта В.

2.

Логическая функция (F) задаётся выражением $((x \wedge z) \vee ((w \rightarrow x) \equiv (z \rightarrow y)))$. На рисунке приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции (F), содержащий **неповторяющиеся строки**. 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. Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

3.

Используя информацию из приведённой базы данных, определите сколько упаковок крупы перловой было продано в магазинах Первомайского 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: К, Р, О, Д, И, Л. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано.

Кодовые слова для некоторых букв известны:

К — 000, Д — 01. Для остальных букв кодовые слова неизвестны.

Определите минимальное количество двоичных знаков, необходимых для кодирования слова КРОКОДИЛО.

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. К этой записи дописываются справа ещё два разряда по следующему правилу:
 - а) складываются все цифры двоичной записи, и остаток от деления суммы на 2 дописывается в конец числа (справа). Например, запись 11100 преобразуется в запись 111001;
 - б) над этой записью производятся те же действия — справа дописывается остаток от деления суммы цифр на 2.

Полученная таким образом запись (в ней на два разряда больше, чем в записи исходного числа N) является двоичной записью искомого числа R .

3. Результат переводится в десятичную систему и выводится на экран.

Например, для исходного числа $12_{10} = 1100_2$ результатом является число $110000_2 = 48_{10}$, а для исходного числа $7_{10} = 111_2$ это число $11110_2 = 30_{10}$.

Укажите такое **наименьшее** число N , для которого результат работы алгоритма больше числа 253.

В ответе запишите это число 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 ... КомандаS]** означает, что последовательность из S команд повторится k раз.

Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

Повтори 2 [Вперёд 21 Направо 90 Вперёд 27 Направо 90] Поднять хвост Вперёд 9 Направо 90 Вперёд 10 Налево 5
Опустить хвост Повтори 2 [Вперёд 86 Направо 90 Вперёд 47 Направо 90]

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

7.

Автоматическая камера производит растровые изображения размером 1280×960 пикселей. При этом объём файла с изображением не может превышать 320 Кбайт, упаковка данных не производится.

Какое максимальное количество цветов можно использовать в палитре?

8.

Все 4-буквенные слова, составленные из букв Щ, Э, Д, С, Р, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы. Вот начало списка:

1. ДДДД
2. ДДДР
3. ДДДС
4. ДДДЩ
5. ДДДЭ
6. ДДРД
- ...

Под каким номером стоит слово ЩДЩД?

9.

Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке шесть натуральных чисел. Определите наименьший номер строки таблицы, для чисел которой выполнены оба условия:

- в строке есть только одно число, которое повторяется дважды, остальные четыре числа различны;
- повторяющееся число строки не меньше, чем среднее арифметическое четырёх её неповторяющихся чисел.

В ответе запишите только число.

[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.

В первом здании сеть задана IP-адресом 192.168.56.192 и маской сети 255.255.255.192. А во втором здании сеть задана IP-адресом 192.168.56.208 и маской сети 255.255.255.240.

Сколько ip-адресов не совпадут в этих сетях?

11.

На предприятии каждой изготовленной детали присваивают серийный номер, содержащий десятичные цифры и символы из 17-символьного специального алфавита. В базе данных каждый серийный номер занимает одинаковое и минимально возможное число байт. При этом используется посимвольное кодирование серийных номеров, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным числом бит. Известно, что для хранения 7 564 230 серийных номеров требуется более 31 Мбайт памяти.

Определите минимально возможную длину серийного номера.

12.

Теория: [ссылка](#)

Выполните задание.

На ленте в соседних ячейках записана последовательность из 400 символов в следующем порядке слева направо: сначала 100 *A*, далее 100 *B*, далее 100 *A* и затем 100 *C*. 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	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>
q_0	λ, R, q_0	B, R, q_0	A, L, q_0	B, R, q_1
q_1	λ, S, q_1			C, R, q_1

Определите количество символов *B* в последовательности, полученной после выполнения программы.

13.

Исполнитель преобразует число на экране. У исполнителя есть две команды, которые обозначены латинскими буквами:

- А. Прибавить 3.
- В. Умножить на 2.

Первая команда увеличивает число на 3, вторая — вдвое. Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы АВА при исходном числе 3 траектория состоит из чисел 6, 12, 15.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 3 результатом является число 105, и при этом траектория вычислений содержит число 30?

14.

Известно, что значение выражения $36x53_8 - 4y3_8$ является положительным и минимальным. Известно, что x и y — допустимые комбинации из одной или более цифр.

Определите значение выражения. В качестве ответа запишите полученное число в десятичной системе счисления. Основание системы счисления указывать не нужно.

15.

Обозначим через $ДЕЛ(n, m)$ утверждение «натуральное число n делится без остатка на натуральное число m ».

Для какого наименьшего натурального числа A выражение

$$ДЕЛ(x, A) \rightarrow (\neg ДЕЛ(x, 25) \vee ДЕЛ(x, 16))$$

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

16.

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

$$F(n) = n, \text{ если } n < 5$$
$$F(n) = 2n \times F(n - 4), \text{ если } n \geq 5$$

Чему равно значение функции $(F(13766) - 9 \times F(13762))/F(13758)$?

17.

В файле содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от -100 000 до 100 000 включительно.

Определите количество троек элементов последовательности, в которых не более двух из трёх элементов содержат в своей записи цифру 3, а сумма элементов тройки не больше максимального элемента последовательности, оканчивающегося на 18.

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.

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. 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.

Определите максимальную и минимальную денежные суммы, которые может собрать Робот, пройдя из левой верхней клетки в правую нижнюю. 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 лежат две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может удвоить количество камней в обеих кучах или только в одной. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в двух кучах становится не менее 128. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший такую позицию, при которой суммарное количество камней в двух кучах будет 128 или более.

В начальный момент в первой куче было 16 камней, во второй куче — S камней; $1 \leq S \leq 50$.

Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника.

Найдите минимальное значение S , при котором Петя выигрывает своим первым ходом.

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежат две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может удвоить количество камней в обеих кучах или только в одной. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в двух кучах становится не менее 128. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший такую позицию, при которой суммарное количество камней в двух кучах будет 128 или более.

В начальный момент в первой куче было 16 камней, во второй куче — S камней; $1 \leq S \leq 50$.

Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника.

Найдите минимальное значение S , при котором Ваня выигрывает своим первым ходом после неудачного хода Пети.

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежат две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может удвоить количество камней в обеих кучах или только в одной. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в двух кучах становится не менее 128. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший такую позицию, при которой суммарное количество камней в двух кучах будет 128 или более.

В начальный момент в первой куче было 16 камней, во второй куче — S камней; $1 \leq S \leq 50$.

Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника.

Найдите наименьшее 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 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 данный процесс. Если процесс является независимым, 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 **минимальное** время, через которое завершится выполнение всей совокупности 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.xls](#)
[22.csv](#)

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 А, В и С.

Определите максимальное количество идущих подряд троек символов АВА или ВАВ в прилагаемом файле.

Искомая подпоследовательность должна состоять только из троек АВА или только из троек ВАВ, или только из троек АВА и ВАВ в произвольном порядке следования этих троек.

Например, для строки САВСАВАВАВАСВА ответ — 2.

Для выполнения этого задания нужно написать программу.

[24.txt](#)

23.

Напишите программу, которая ищет среди целых чисел, принадлежащих числовому отрезку [977004; 977022], числа, имеющие не менее 6 различных чётных делителей. Для каждого найденного числа запишите само число и его наибольший чётный делитель, не равный самому числу.

24.

Крупная международная корпорация стремится привлечь талантливых выпускников из максимально широкого круга университетов. Для этого компания проводит конкурсный отбор, по результатам которого участники будут трудоустроены. Общее число принятых на работу ограничено и составляет ровно **M** человек.

Зачисление на работу происходит строго в следующем порядке: 1. **Квота по договорам:** Вне зависимости от баллов автоматически принимаются все студенты, ранее заключившие с корпорацией предварительные трудовые договоры. 2. **Гарантированное представительство:** Корпорация хочет, чтобы в ней был представлен каждый университет. Поэтому, если от какого-либо университета ни один студент *не был принят на первом этапе*, на работу берется ровно один участник от этого университета — тот, кто набрал наибольшее количество баллов среди своих однокурсников. 3. **Общий конкурс:** На все оставшиеся до лимита **M** места принимаются студенты с наивысшими баллами среди всех оставшихся кандидатов, вне зависимости от того, какой университет они представляют.

(Гарантируется, что лимита M достаточно для выполнения первых двух этапов, и ни у каких двух участников нет одинакового количества баллов).

Определите ID участника, который набрал наибольшее количество баллов среди **не принятых** на работу студентов, и количество принятых на работу участников, которые оказались **единственными** представителями своего университета (то есть из их университета на работу взяли ровно 1 человека).

В первой строке входного файла — три целых числа N , M и R через пробел: количество участников конкурсного отбора (натуральное число, не превышающее 10 000), общее число принимаемых на работу выпускников (натуральное число, не превышающее 1000) и общее количество университетов (натуральное число, не превышающее 1000). Каждая из следующих N строк содержит 4 числа через пробел: ID студента (натуральное число, не превышающее 10 000), ID университета, в котором обучался участник (натуральное число, не превышающее 1000), количество набранных баллов (натуральное число, не превышающее 10 000) и статус (0, если предварительный трудовой договор не был заключён, и 1, если заключён).

Выходные данные

Два натуральных числа: ID участника с наибольшим количеством баллов среди не принятых на работу и количество принятых на работу участников — единственных представителей своих университетов.

Типовой пример организации данных во входном файле

8 4 4 4 3 100 0 2 1 1000 1 3 1 150 1 10 2 800 0 8 2 120 0 7 1 500 0 6 2 600 0 1 2 550 0

При таких исходных данных на работу будут приняты студенты 2, 3, 4 и 10 (студенты 4 и 10 — единственные представители своего университета). Ответ: 6 2.

Типовой пример имеет иллюстративный характер. Чтобы выполнить задание, используйте данные из прилагаемого файла.

[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	14
2	Тип 2	xzyw
3	Тип 3	381
4	Тип 4	23
5	Тип 5	64
6	Тип 6	234
7	Тип 7	4
8	Тип 8	391
9	Тип 9	34
10	Тип 10	48
11	Тип 11	7
12	Тип 12	301
13	Тип 13	126
14	Тип 14	12848
15	Тип 15	16
16	Тип 16	757543052
17	Тип 17	5900, 56966
18	Тип 18	2285, 993
19	Типы 19-21	48 16 8
20	Тип 22	120
21	Тип 23	10971
22	Тип 24	9
23	Тип 25	977004, 488502, 977008, 488504, 977010, 325670, 977016, 488508, 977018, 139574, 977020, 488510, 977022, 325674
24	Тип 26	264, 7
25	Тип 27	539936 , 100704