

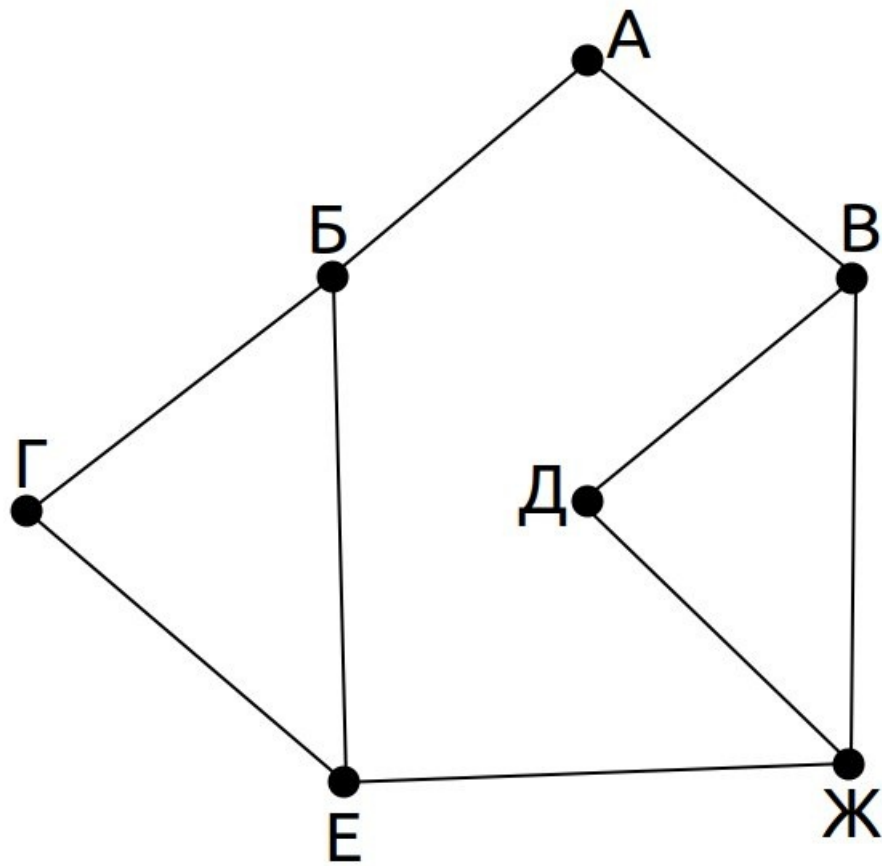
Вариант 53

ID: 95

1.

На рисунке схема дорог Н-ского района изображена в виде графа. В таблице содержатся сведения о протяжённости каждой из этих дорог (в километрах).

		Номер пункта						
		1	2	3	4	5	6	7
Номер пункта	1			21			17	18
	2			14	4	12		
	3	21	14			30		
	4		4				6	
	5		12	30				
	6	17			6			17
	7	18					17	



Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Известно, что протяжённость дороги из пункта А в пункт Б меньше, чем из А в В. Определите, какова сумма протяжённостей дорог из В в Д и из Д в Ж.

В ответе запишите целое число.

2.

Логическая функция (F) задаётся выражением $((\neg x \wedge y \wedge \neg z \vee x \wedge \neg y) \wedge \neg w)$. На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции (F), содержащий все наборы аргументов, при которых функция (F) истинна.

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

Определите, какому столбцу таблицы истинности функции (F) соответствует каждая из переменных (x, y, z, w). В ответе напишите буквы (x, y, z, w) в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы.

3.

Используя информацию из приведённой базы данных, определите, на сколько увеличилось количество упаковок подушек, имеющихся в наличии в магазинах Центрального района, за период с 12 января по 20 мая включительно.

В ответе запишите только число.

[3.xls](#)

4.

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только шесть букв: Т, Е, Н, С, И, В. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для букв известны: Т — 010, Е — 0100, Н — 1100, С — 01000, И — 0110, В — 1110. Как можно сократить код для буквы Н, чтобы сохранялось свойство однозначности декодирования? Если таких кодов несколько, в качестве ответа указать код наименьшей длины.

Примечание. Условие Фано означает, что соблюдается одно из двух условий. Либо никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова, либо никакое кодовое слово не является окончанием 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. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:
 - а) если число чётное, то к двоичной записи числа слева дописывается 10;
 - б) если число нечётное, то к двоичной записи числа слева дописывается 1 и справа дописывается 01Полученная таким образом запись является двоичной записью искомого числа R .
3. Результат переводится в десятичную систему и выводится на экран.

Например, для исходного числа $4_{10} = 100_2$ результатом является число $20_{10} = 10100_2$, а для исходного числа $5_{10} = 101_2$ это число $53_{10} = 110101_2$.

Укажите **максимальное** число N , после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число R , меньшее, чем 30. 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 ... Команда S]** означает, что последовательность из S команд повторится k раз.

Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

Повтори 2 [Вперёд 5 Налево 90 Назад 13 Налево 90] Поднять хвост Назад 10 Направо 90 Вперёд 9 Налево 90 Опустить хвост Повтори 2 [Вперёд 11 Направо 90 Вперёд 7 Направо 90]

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

7.

Музыкальный фрагмент в формате **квадро** занимает 48 КБайт. Сколько Кбайт он будет занимать, если его перевести в формат моно?

8.

Все трёхбуквенные слова, составленные из букв А, Б, В, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы.

Вот начало списка:

1. ААА
2. ААБ
3. ААВ
4. АБА
5. ...

Под каким номером в списке расположено первое слово, начинающееся на букву В?

9.

Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке четыре натуральных числа. Определите количество строк таблицы, содержащих числа, для которых выполнены оба условия:

- наибольшее из четырёх чисел меньше суммы трёх других;
- четыре числа **нельзя** разбить на две пары чисел с равными суммами.

В ответе запишите только число.

[9.csv](#)

[9.ods](#)

[9.xls](#)

[9.xlsx](#)

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 101.157.240.0 и маской сети 255.255.252.0. Сколько в этой сети IP-адресов, для которых в двоичной записи IP-адреса суммарное количество единиц в левых двух байтах больше суммарного количества единиц в правых двух байтах.

В ответе укажите только число.

11.

На предприятии каждой изготовленной детали присваивают серийный номер, состоящий из 157 символов. В базе данных для хранения каждого серийного номера отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используется посимвольное кодирование серийных номеров, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным числом бит. Известно, что для хранения 12 450 серийных номеров отведено не более 955 Кбайт памяти. Определите максимально возможную мощность алфавита, используемого для записи серийных номеров.

В ответе запишите только целое число.

12.

Теория: [ссылка](#)

Выполните задание.

На ленте исполнителя МТ в соседних ячейках записана последовательность из 1000 символов, состоящей из 575 нулей, 303 единиц и 122 двоек, расположенных в указанном порядке. Ячейки справа и слева от последовательности заполнены пустыми символами «λ». В начальный момент времени головка расположена в ближайшей ячейке справа от последовательности. Программа для исполнителя:

Программа для исполнителя:

	λ	0	1	2
q ₀	λ, L, q ₁			
q ₁			2, N, q ₂	0, L, q ₁
q ₂	λ, S, q ₂	1, L, q ₂	1, L, q ₁	2, L, q ₂

Определите сумму значений всех цифр последовательности, полученной после выполнения программы.

13.

Исполнитель преобразует число на экране.

У исполнителя есть две команды, которым присвоены номера: 1. Прибавить 1. 2. Умножить на 2.

Первая команда увеличивает число на экране на 1, вторая умножает его на 2. Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 1 результатом является число 30?

14.

Результат выражения $52xH12_{32} + 22x8_{32}$ делится нацело на $1y_{16}$. Сколько различных значений может принимать сумма $x + y$?

15.

Для какого наименьшего целого числа A выражение

$$((y + x)^2 > 1048) \vee ((x + 20 < A) \wedge (40 - y < A))$$

всегда истинно, т. е. принимает значение 1 при любых целых положительных x и y ?

16.

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

$$\begin{aligned} & \$ \\ & F(41) = 41 \text{ при } n = 41 \\ & \$ \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \$ \\ & F(n) = F(n - 1) - n \text{, если } n > 41 \text{ и при этом } n \text{ чётно} \\ & \$ \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \$ \\ & F(n) = n \cdot F(n - 2) \text{, если } n > 41 \text{ и при этом } n \text{ нечётно} \\ & \$ \end{aligned}$$

Чему равно значение выражения $F(9094) / F(9089)$? В ответе укажите только целую часть значения.

17.

В файле содержится последовательность натуральных чисел, каждое из которых не превышает 100 000. Определите количество пар элементов последовательности, в которых сумма элементов пары меньше квадрата второго минимального трёхзначного элемента последовательности. Гарантируется, что в последовательности есть хотя бы два трёхзначных числа.

В ответе запишите количество найденных пар чисел, затем максимальную из сумм элементов таких пар.

В данной задаче под парой подразумеваются два 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. В «угловых» клетках поля — тех, которые справа и снизу ограничены стенами, Робот не может продолжать движение, 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.

[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. Приостановка выполнения процесса не допускается. 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.

Определите максимальное количество процессов, которые могут быть завершены за первые 17 мс. Считать, что каждый процесс начинается в самое раннее допустимое время. Нумерация миллисекунд начинается с 1.

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

ID процесса В	Время выполнения процесса В (мс)	ID процесса(-ов) А
1	3	0
2	4	1
3	2	2; 4
4	5	0
5	8	1; 4

Для приведённой таблицы найдём количество процессов, которые могут быть завершены за первые 7 мс. Это 3 процесса (за это время завершатся процессы 1, 2 и 4).

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.

Пусть N — сумма всех нечётных делителей числа, не считая единицы и самого числа. Если таких делителей у числа нет, то значение N считается равным нулю.

Напишите программу, которая среди натуральных чисел, превышающих 10^6 , ищет первые пять чисел, для которых N больше самого числа.

Для каждого найденного числа в отдельной строке таблицы запишите само число, а также значение N .

Например, для числа 945 ответом будет пара чисел:

945 974

24.

На парковке имеется 70 мест для легковых автомобилей и 30 мест для микроавтобусов. Приезжающий на парковку автомобиль занимает любое свободное место соответствующего типа. При этом если свободных мест для легковых автомобилей нет, то легковой автомобиль занимает свободное место, предназначенное для микроавтобуса, но микроавтобус не может занять место, предназначенное для легкового автомобиля. Если подходящего места нет, автомобиль уезжает.

Входные данные

Первая строка входного файла содержит целое число N — общее количество автомобилей, в течение суток приехавших на парковку. Каждая из следующих N строк описывает один автомобиль и содержит 2 целых числа и букву. Первое число означает время в минутах с начала суток, когда автомобиль прибыл на парковку, второе — необходимую длительность стоянки в минутах. Буква означает тип автомобиля: А — легковой, В — микроавтобус. Гарантируется, что никакие два автомобиля не приезжают одновременно. Если время прибытия автомобиля совпадает со временем окончания стоянки другого автомобиля, вновь прибывший автомобиль может занять освободившееся место, если оно подходит ему по типу.

В ответе запишите два целых числа: сначала количество микроавтобусов, которые смогут припарковаться, затем — общее количество автомобилей (как легковых, так и микроавтобусов), которые уедут из-за отсутствия мест.

[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	35
2	Тип 2	xzwy
3	Тип 3	8100
4	Тип 4	1
5	Тип 5	6
6	Тип 6	170
7	Тип 7	12
8	Тип 8	19
9	Тип 9	2396
10	Тип 10	386
11	Тип 11	8
12	Тип 12	1030
13	Тип 13	166
14	Тип 14	15
15	Тип 15	52
16	Тип 16	82664462
17	Тип 17	227, 17405
18	Тип 18	2198, 805
19	Типы 19-21	48 16 8
20	Тип 22	12
21	Тип 23	10971
22	Тип 24	645
23	Тип 25	1000125, 1076546, 1000350, 1050279, 1000755, 1055276, 1001070, 1013687, 1001385, 1297430
24	Тип 26	168, 6
25	Тип 27	539936 , 100704