

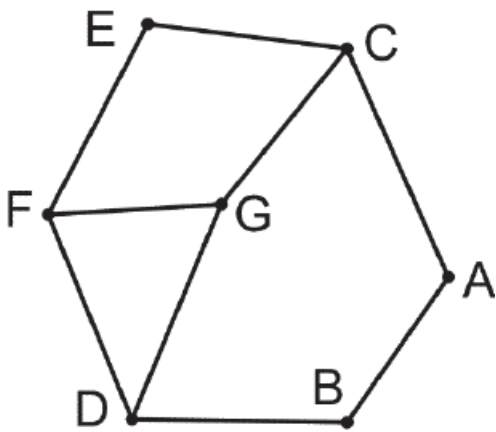
Вариант 14

ID: 56

1.

На рисунке схема дорог N-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				30	3		5
	2				21		13	
	3					39	53	2
	4	30	21					
	5	3		39			8	
	6		13	53		8		
	7	5		2				



Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите, какова сумма протяжённости дорог из пункта D в пункт G и из пункта A в пункт C.

В ответе запишите целое число.

2.

Для приведенного фрагмента таблицы истинности выражения $(F = (x \vee (y \wedge \neg z)) \wedge \neg w)$ определите количество возможных последовательностей имён столбцов.

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

В ответе укажите количество таких комбинаций.

3.

Используя информацию из приведённой базы данных, определите, сколько упаковок продукции было поставлено в магазины Октябрьского района из Мелькомбината с 1 по 6 июня.

[3.xlsx](#)

4.

Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв О, Н, А, К, Р, решили использовать неравномерный двоичный код, который удовлетворяет условию Фано. Для букв К и Р использовали соответственно кодовые слова 00, 011. Найдите наименьшую возможную длину кодовой последовательности для слова КОРОНА.

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 , в котором используются только цифры 1, 3, 6, 7 и 9. Алгоритм строит по нему новое число R : 1. Цифры 3 заменяются на 4 2. Цифры 7 заменяются на 8 3. В получившемся числе все цифры перемножаются

Полученное на шаге 3 число — искомое R .

Например, для исходного числа 73 алгоритм будет выглядеть так:

1. $73 \rightarrow 74$
2. $74 \rightarrow 84$
3. $R = 32$

Укажите **минимальное** четырёхзначное число N , после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число R , равное 256.

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 поднят**. 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 4 команды:

Поднять хвост, означающая переход к перемещению без рисования;

Опустить хвост, означающая переход в режим рисования;

Вперёд n (где n — действительное число), вызывающая передвижение 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.

Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

Направо 30 Вперёд 4 Направо 330

Опустить хвост

Вперёд 4 Направо 90 Вперёд 7 Направо 45 Вперёд $4\sqrt{2}$ Направо 135 Вперёд 11

Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри области, ограниченной заданными алгоритмом линиями, включая точки на линиях.

7.

Музыкальный фрагмент в формате моно занимает 50 КБайт. Он был закодирован в формате стерео с разрешением в 2 раза меньше и с частотой дискретизации в 1,5 раза больше. Сколько Кбайт он занимает теперь?

8.

Света составляет слова путем перестановки букв в слове ЭКЗАМЕН. Сколько слов может составить Света при условии, что слово не может начинаться на гласную букву и заканчиваться на согласную?

Под словом понимается любая буквенная последовательность, не обязательно осмысленная.

9.

Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке пять натуральных чисел.

Определите количество строк таблицы, содержащих числа, для которых выполнены оба условия:

- каждое число в строке встречается по одному разу;
- удвоенная сумма максимального и минимального значений не превышает утроенной суммы оставшихся чисел.

В ответе запишите только число.

[9.xls](#)

[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 его маске.

Широковещательным адресом называется специализированный адрес, в котором на месте нулей в маске стоят единицы. Этот адрес не может быть назначен компьютеру.

Сеть задана IP-адресом одного из входящих в неё узлов 172.17.167.18 и сетевой маской 255.255.240.0.

Найдите наибольший IP-адрес, который может быть назначен компьютеру в этой сети.

В ответе укажите IP-адрес без разделителей. Например, если найденный адрес равен 111.22.3.44, в ответе следует записать 11122344.

11.

В редакции каждому подготовленному мему присваивают служебное название, состоящее из 16 символов и содержащее десятичные цифры, заглавные латинские буквы и символы из 6-символьного специального алфавита (☺, , , , ,).

В базе данных для хранения каждого служебного названия отведено одинаковое и минимально возможное число байт. При этом используется посимвольное кодирование служебных названий, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным числом бит. Каждый из перечисленных эмодзи считается отдельным символом.

Известно, что для хранения служебных названий отведено не более 24 Кбайт памяти.

Определите максимальное количество названий мемов, которое возможно сохранить в базе данных.

В ответе запишите только целое число.

12.

Теория: [ссылка](#)

Выполните задание. На ленте в соседних ячейках записана последовательность из 700 символов, включающая только нули, единицы и двойки. 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	0	1	2
q_0	λ, R, q_1			
q_1	λ, S, q_1	$2, R, q_1$	$0, R, q_1$	$1, R, q_1$

После выполнения программы оказалось, что сумма цифр в полученной строке в 3 раза меньше суммы цифр исходной строки. Какое минимальное количество двоек находилось в исходной строке, при условии что единиц в ней было менее 500.

13.

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

- A. Прибавить 1
- B. Прибавить 3
- C. Умножить на 2

Программа для исполнителя — это последовательность команд. Сколько существует программ, для которых при исходном числе 2 результатом является число 25, и при этом траектория вычислений содержит число 15 и не содержит 7?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы **СВА** при исходном числе 7 траектория состоит из чисел 14, 17, 18.

14.

Значение арифметического выражения $4 \cdot 28^{10} + 3 \cdot 28^6 + 28^3 - x$, где x — целое положительное число, не превышающее 28 000, записали в системе счисления с основанием 28. Определите значение x , при котором в двадцативосьмеричной записи числа, являющегося значением данного арифметического выражения, содержится наибольшее количество нулей.

Для найденного x вычислите значение арифметического выражения и укажите его в ответе в десятичной системе счисления.

15.

На числовой прямой даны два отрезка: $P = [10; 23]$ и $Q = [12; 30]$. Укажите **наименьшую** возможную **длину** такого отрезка A , для которого логическое выражение

$$\neg(x \in P) \vee (x \in A) \vee \neg(x \in Q)$$

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

16.

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

- $F(n) = 1$, если $n < 10$
- $F(n) = (n + 3) \times F(n-3)$, если $n \geq 10$

Чему равно значение выражения $(F(247563)/519 - 477 \times F(247560))/F(247557)$?

17.

В файле содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения, по модулю не превосходящие 10000 включительно. Найдите такие пары элементов, в которых произведение элементов больше, чем произведение рядом стоящих чисел (перед и после пары).

В качестве ответа выведите максимальную сумму среди найденных пар, затем количество таких из них, в которых есть хотя бы одно число, большее среднего арифметического всех чисел в файле.

Под парой в задаче подразумевается два подряд идущих числа. Первая и последняя пара в файле не могут быть искомыми, так как перед или после них нет чисел.

[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: **влево** или **вверх**. По команде **влево** Робот перемещается в соседнюю левую 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 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 слева и сверху ограничены стенами, Робот не может продолжать движение, поэтому накопленная сумма считается итоговой. Таких конечных клеток на поле может быть несколько, включая левую верхнюю клетку поля. При разных запусках итоговые накопленные суммы могут различаться.

Определите максимальную и минимальную итоговые суммы, которые может собрать Робот, пройдя из правой 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.

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 добавить в одну из куч (по своему выбору) два камня, или увеличить количество камней в куче в два раза. Например, пусть в одной куче 10 камней, а в другой 5 камней; такую позицию в игре будем обозначать $(10, 5)$. Тогда за один ход можно получить любую из четырёх позиций: $(12, 5)$, $(20, 5)$, $(10, 7)$, $(10, 10)$. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда произведение количеств камней в кучах становится не менее 123. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший такую позицию, при которой произведение числа камней в кучах будет 123 или более.

В начальный момент в первой куче было 3 камня, во второй куче — S камней; $1 \leq S \leq 40$.

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

Найдите максимальное 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 добавить в одну из куч (по своему выбору) два камня, или увеличить количество камней в куче в два раза. Например, пусть в одной куче 10 камней, а в другой 5 камней; такую позицию в игре будем обозначать $(10, 5)$. Тогда за один ход можно получить любую из четырёх позиций: $(12, 5)$, $(20, 5)$, $(10, 7)$, $(10, 10)$. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда произведение количеств камней в кучах становится не менее 123. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший такую позицию, при которой произведение числа камней в кучах будет 123 или более.

В начальный момент в первой куче было 3 камня, во второй куче - S камней; $1 \leq S \leq 40$.

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

Найдите два наибольших 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 укажите в порядке возрастания.

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 добавить в одну из куч (по своему выбору) два камня, или увеличить количество камней в куче в два раза. Например, пусть в одной куче 10 камней, а в другой 5 камней; такую позицию в игре будем обозначать $(10, 5)$. Тогда за один ход можно получить любую из четырёх позиций: $(12, 5)$, $(20, 5)$, $(10, 7)$, $(10, 10)$. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда произведение количеств камней в кучах становится не менее 123. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший такую позицию, при которой произведение числа камней в кучах будет 123 или более.

В начальный момент в первой куче было 3 камня, во второй куче - S камней; $1 \leq S \leq 40$.

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

Найдите наибольшее 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.

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).

[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 A , B и C .

Определите максимальное количество идущих подряд пар символов AB или CB в прилагаемом файле.

Искомая подпоследовательность должна состоять только из пар AB , или только из пар CB , или только из пар AB и CB в произвольном порядке следования этих пар.

Для выполнения этого задания следует 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.

Например, маске $123^*4?5$ соответствуют числа 123405 и 12300405.

Среди натуральных чисел, не превышающих 10^7 , найдите все числа, удовлетворяющие маске $34?8^*9$ имеющие более 4 простых делителей (не равных самому числу и 1). В ответ в порядке возрастания выпишите подходящие числа и их наибольшие простые делители.

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	38
2	Тип 2	4
3	Тип 3	2310
4	Тип 4	14
5	Тип 5	1377
6	Тип 6	38
7	Тип 7	75
8	Тип 8	1440
9	Тип 9	2776
10	Тип 10	17217175254
11	Тип 11	2048
12	Тип 12	147
13	Тип 13	2716
14	Тип 14	1184788512452608
15	Тип 15	11
16	Тип 16	1431
17	Тип 17	19703, 3103
18	Тип 18	3471, 1157
19	Типы 19-21	38 17, 18 16
20	Тип 22	12
21	Тип 23	10971
22	Тип 24	65
23	Тип 25	3408699, 107, 3418989, 157, 3428139, 131, 3428679, 79, 3438799, 53, 3468969, 79, 3488199, 173, 3488709, 233
24	Тип 26	186, 9
25	Тип 27	539936 , 100704