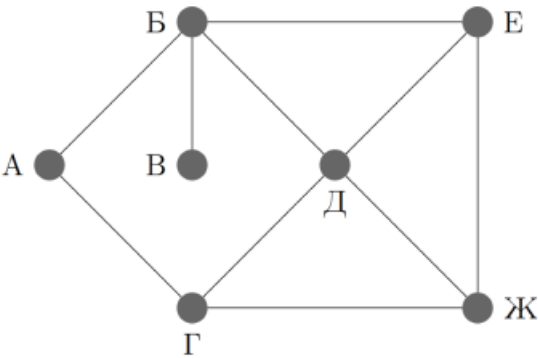


Вариант 49

ID: 91

1.

На рисунке слева представлена схема дорог Н-ского района. Справа приведена таблица, которая также содержит информацию о существующих дорогах в Н-ском районе. Схема и таблица составлялись независимо друг от друга, поэтому нумерация пунктов в таблице никак не связана с наименованиями пунктов на схеме. Определите длину дороги между пунктами Д и Г.



		Номер пункта						
		1	2	3	4	5	6	7
Номер пункта	1		5				8	10
	2	5			7	13	9	
	3					10	4	6
	4		7					
	5		13	10				
	6	8	9	4				9
	7	10		6			9	

2.

Вася успел заполнить лишь фрагмент таблицы истинности для выражения $((x \rightarrow w) \vee y \wedge \neg z) \wedge ((y \rightarrow \neg z) \vee x \wedge \neg w)$, даже не указав, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных (w, x, y, z) .

?	?	?	?	F
	0	0		0
	0		0	0
0	0	0		0

Определите, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных (w, x, y, z) .

3.

Используя информацию из приведённой базы данных, ответьте на следующий вопрос: Найдите исполнителя с наибольшей суммарной стоимостью. В ответе укажите суммарную стоимость его песен в рублях.

[Файл к заданию](#)

4.

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только буквы из набора: В, Д, К, Н, О, Р. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Это условие обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений. Кодовые слова для некоторых букв известны: Н — 0, К — 1001. Для четырёх оставшихся букв В, Д, О и Р кодовые слова неизвестны.

Какое количество двоичных знаков потребуется для кодирования слова КОНОВОД, если известно, что оно закодировано **минимально** возможным количеством двоичных знаков?

5.

На вход алгоритма подаётся натуральное число N . Алгоритм строит по нему новое число R следующим образом.

1. Строится троичная запись числа N . 2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:

а) если число N делится на 3, то к этой записи дописываются две последние троичные цифры;

б) если число N на 3 не делится, то остаток от деления умножается на 5, переводится в троичную запись и дописывается в конец числа.

Полученная таким образом запись является троичной записью искомого числа R . 3. Результат переводится в десятичную систему и выводится на экран.

Например, для исходного числа $11 = 102_3$ результатом является число $102101_3 = 307$, а для исходного числа $12 = 110_3$ это число $11010_3 = 111$.

Укажите минимальное число R , большее 133, которое может быть получено с помощью описанного алгоритма.

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 23 Налево 90 Назад 27 Налево 90] Поднять хвост Назад 5 Направо 90 Вперёд 11 Налево 90 Опустить хвост Повтори 2 [Вперёд 26 Направо 90 Вперёд 32 Направо 90]

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

7.

Документ объёмом 1500 Мбайт можно передать с одного компьютера на другой двумя способами:

1. Сжать архиватором, передать архив по каналу связи, распаковать
2. Передать по каналу связи, не используя архиватор

Какой способ быстрее и насколько, если: - средняя скорость передачи данных по каналу связи — 100 Мбит в секунду, - объём сжатого архиватором документа — 40% от исходного, - время для сжатия документа — 36 секунд, для распаковки — 24 секунды?

В ответе напишите цифру 1, если способ 1 быстрее, или 2, если быстрее способ 2. Сразу после цифры, без пробела, напишите количество секунд, на которое один способ быстрее другого.

Так, например, если способ 2 быстрее способа 1 на 23 секунды, в ответе нужно написать 223.

8.

Определите количество 13-ричных семизначных чисел, в записи которых не менее двух цифр 5 и никакие две чётные и две нечётные цифры не стоят рядом.

9.

Откройте файл электронной таблицы, содержащей почасовые данные метеорологической станции за два года. Определите количество строк таблицы, для чисел которых выполнены оба условия:

- ощущаемая температура меньше точной температуры (колонка «Температура») хотя бы на 5 градусов
- ветер северный, то есть направление ветра либо от 0 до 45 градусов (включительно), либо от 315 до 360 градусов (включительно)

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 его маске.

Даны адрес узла 192.168.159.86 и маска 255.255.252.0. Найдите адрес сети.

В ответе укажите сумму числовых значений октетов найденного IP-адреса.

Например, если бы найденный адрес был равен 100.20.3.4, то в ответе следовало бы записать: 127.

11.

При регистрации в системе каждому пользователю выдается карточка, содержащая два поля — идентификационный номер и дополнительную информацию. Идентификационный номер состоит из 20 символов, причем четные символы — заглавные латинские буквы, нечётные символы — десятичные цифры. Для кодирования каждой буквы и для хранения каждой цифры используется одинаковое и минимально возможное количество бит, одинаковое для каждого символа из группы букв или из группы цифр. Каждый такой номер записывается в память с помощью минимального целого количества байт. Для хранения дополнительной информации также отводится целое количество байт, одинаковое для каждого пользователя.

Сколько байт отводится на хранение дополнительной информации, если известно, что для хранения информации о 20 пользователях нужно 600 байт?

Примечание: в латинском алфавите 26 букв.

12.

Теория: [ссылка](#)

Выполните задание.

На ленте в соседних ячейках записана последовательность из 500 символов, которые могут включать только нули, единицы и двойки. Ячейки справа и слева от последовательности заполнены пустыми символами « λ ». В начальный момент времени головка расположена в ближайшей ячейке справа от последовательности.

Программа работы исполнителя:

	λ	0	1	2
q_0	λ, L, q_1			
q_1	λ, S, q_1	$1, L, q_1$	$2, L, q_1$	$0, L, q_1$

После выполнения программы сумма цифр на ленте оказалась ровно 200. Определите, сколько было двоек, при максимально возможном числе единиц в исходной последовательности, если известно, что в начальный момент времени на ленте был хотя бы один ноль.

13.

Исполнитель преобразует число на экране.

У исполнителя есть три команды, которые обозначены латинскими буквами:

- A. Вычесть 1
- B. Вычесть 2
- C. Найти целую часть от деления на 3

Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 19 результатом является число 4, при этом траектория вычислений содержит число 6 и не содержит 13?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы.

Например, для программы **СВА** при исходном числе 13 траектория состоит из чисел 4, 2.

14.

Значение арифметического выражения

$$125^{10}$$

записали в системе счисления с основанием 5.

Сколько цифр 0 содержится в этой записи?

15.

Обозначим через $\text{ДЕЛ}(n, m)$ утверждение «натуральное число n делится без остатка на натуральное число m ». Для какого наименьшего натурального числа A формула

$$((\text{ДЕЛ}(x, A) \wedge \text{ДЕЛ}(x, 375)) \rightarrow \text{ДЕЛ}(x, 100)) \wedge (A > 10)$$

тождественно истинна (то есть принимает значение 1 при любом натуральном значении переменной x)?

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 не больше двух из трёх элементов чётные, а сумма элементов тройки не больше третьего по величине элемента последовательности.

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: влево или вниз. По команде влево Робот перемещается в соседнюю левую 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 с собой ближайшее к записанному в клетке значению кратное 5 число (например, если в клетке лежит 54 монеты, Роботу на счёт начисляется 55 монет, а если 52 монеты — тогда 50 монет); это также относится к начальной и конечной клеткам маршрута Робота. В «угловых» клетках поля — тех, которые слева и снизу ограничены стенами, Робот не может продолжать движение, поэтому накопленная сумма считается итоговой. Таких конечных клеток на поле может быть несколько, включая левую 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 правой 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_3.xlsx](#)

19.

Петя и Ваня решили поиграть. На доске перед ними записан ряд идущих подряд натуральных чисел. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может заменить два наибольших числа их суммой. Выигрывает игрок, после хода которого одно из чисел становится не меньше 100. В начальный момент на доске записаны числа от 1 до S включительно, $14 \leq S \leq 99$.

Будем говорить, что 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

Полина и Вика решили поиграть. Перед ними лежат две кучи камней. За один ход игрок может убрать из любой кучи **четыре** камня (если в куче не менее четырёх камней) или уменьшить количество камней в куче в **три** раза (с округлением в меньшую сторону). При этом **нельзя повторять предыдущий ход оппонента** с той же кучей.

Например, пусть в одной куче 8, а в другой 11 камней; эту позицию мы будем обозначать так: (8, 11). За один ход из позиции (8, 11) можно получить любую из четырёх позиций: (4, 11), (8, 7), (2, 11), (8, 3).

Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не более 42. Победителем считается игрок, который сделал последний ход, то есть первым получил позицию, в которой в кучах будет 42 камня или меньше. В начале игры в первой куче было 50, во второй — S камней, $S > 1$. Первый ход делает Полина.

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

Укажите значение S , при котором Полина не может выиграть за один ход, но при любом ходе Полины Вика может выиграть своим первым ходом.

Полина и Вика решили поиграть. Перед ними лежат две кучи камней. За один ход игрок может убрать из любой кучи **четыре** камня (если в куче не менее четырёх камней) или уменьшить количество камней в куче в **три** раза (с округлением в меньшую сторону). При этом **нельзя повторять предыдущий ход оппонента** с той же кучей.

Например, пусть в одной куче 8, а в другой 11 камней; эту позицию мы будем обозначать так: (8, 11). За один ход из позиции (8, 11) можно получить любую из четырёх позиций: (4, 11), (8, 7), (2, 11), (8, 3).

Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не более 42. Победителем считается игрок, который сделал последний ход, то есть первым получил позицию, в которой в кучах будет 42 камня или меньше. В начале игры в первой куче было 50, во второй — S камней, $S > 1$. Первый ход делает Полина.

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

Найдите количество значений S , при которых у Полины есть выигрышная стратегия, причём одновременно выполняются два условия:

- Полина не может выиграть за один ход
- Полина может выиграть вторым ходом независимо от того, как будет ходить Вика

20.

В файле содержится информация о совокупности N вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно. Будем говорить, что процесс B зависит от процесса A, если для выполнения процесса B необходимы результаты выполнения процесса A. 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 B	Время выполнения процесса B (мс)	ID процесса(-ов) A
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 пяти 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 из десятичных цифр и заглавных букв латинского алфавита. Определите в прилагаемом файле последовательность из максимального количества идущих подряд символов, которая начинается с буквы A, заканчивается буквой Z (единственной в последовательности), содержит ровно 50 гласных букв латинского алфавита (A, E, I, O, U) и при этом сумма всех цифр в этой последовательности кратна 7.

В ответе запишите число — количество символов в найденной последовательности. Для выполнения этого задания следует написать программу.

[24.txt](#)

23.

Назовём маской числа последовательность цифр, в которой также могут встречаться символы:

1. «?» — означает ровно одну произвольную цифру
2. «*» — означает любую последовательность цифр произвольной длины; в том числе «*» может задавать и пустую последовательность

Например, маске $123^*4?5$ соответствуют числа 123405 и 12300405. Найдите среди натуральных чисел, не превышающих 10^{10} , все числа, которые соответствуют маске $7?2^*4???9?$ и делятся на 96437 без остатка.

В ответе запишите в первом столбце таблицы все найденные числа в порядке возрастания, а во втором — соответствующие им результаты деления этих чисел на 96437.

Количество строк в таблице для ответа избыточно.

24.

Отдел маркетинга сети магазинов составляет рейтинг продуктов по информации об их сроках хранения с момента изготовления и после вскрытия упаковки. Для каждого продукта известен срок его хранения с момента изготовления и срок годности к употреблению после вскрытия упаковки. Продукты пронумерованы начиная с единицы.

В рейтинговом списке маркетологи располагают продукты по следующему алгоритму: - все $2N$ чисел, обозначающих срок хранения и срок годности к употреблению для N продуктов, упорядочивают по возрастанию; - если минимальное число в этом упорядоченном списке — срок хранения, то продукт в рейтинге занимает первое свободное место от его начала; - если минимальное число — срок годности к употреблению, то продукт занимает первое свободное место от конца рейтинга; - если число обозначает срок хранения или срок годности к употреблению уже рассмотренного продукта, то его не принимают во внимание.

Этот алгоритм применяется последовательно для размещения всех N продуктов.

Определите номер последнего продукта, для которого будет определено его место в рейтинге, и количество продуктов, которые займут в рейтинге более низкие места.

Входные данные

В первой строке входного файла находится натуральное число N ($N \leq 1000$) — количество продуктов. Следующие N строк содержат пары чисел, обозначающих соответственно срок хранения продукта с момента изготовления и срок годности к употреблению после вскрытия упаковки (все числа натуральные, различные).

Запишите в ответе два натуральных числа: сначала номер последнего продукта, для которого будет определено его место в рейтинге, затем — количество продуктов, которые займут в рейтинге более низкие места.

Типовой пример:

5 30 50 100 155 150 170 10 160 120 55

При таких исходных данных порядок расположения продуктов в рейтинге следующий: 4, 1, 2, 3, 5. Последним займёт своё место в рейтинге продукт 3. При этом один продукт займёт в рейтинге более низкое место.

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

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	4
2	Тип 2	zwyx
3	Тип 3	26904
4	Тип 4	19
5	Тип 5	141
6	Тип 6	1189
7	Тип 7	112
8	Тип 8	91581
9	Тип 9	235
10	Тип 10	516
11	Тип 11	18
12	Тип 12	399
13	Тип 13	212
14	Тип 14	30
15	Тип 15	12
16	Тип 16	9139
17	Тип 17	1333, 79937
18	Тип 18	2365, 470
19	Типы 19-21	22 27 8
20	Тип 22	3009
21	Тип 23	10971
22	Тип 24	707
23	Тип 25	7322943595, 75935, 7325547394, 75962, 7723542893, 80089, 7726146692, 80116, 7823644499, 81127, 7826248298, 81154
24	Тип 26	564, 444
25	Тип 27	539936 , 100704