

Вариант 75

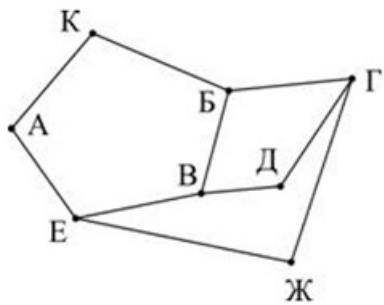
ID: 118

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 Ж и В в таблице. В ответе напишите два числа без разделителей: сначала для пункта Ж, затем для пункта В.

2.

Максим заполнял таблицу истинности логической функции ($F=((a \rightarrow b) \rightarrow c) \vee \neg d$), но успел заполнить лишь фрагмент из трёх различных её строк, даже не указав, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных (a), (b), (c), (d).

				F
1	0	1	1	0
1	0	0	0	0
1	0	1	0	0

Определите, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных (a), (b), (c), (d).

В ответе напишите буквы (a), (b), (c), (d) в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (сначала буква, соответствующая первому столбцу; затем буква, соответствующая второму столбцу, и т.д.). Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

3.

Используя информацию из приведённой базы данных, определите общую массу (в кг) всех видов зефира, полученных магазинами, расположенными на проспекте Мира, за период с 5 по 19 июня включительно. В ответе запишите только число.

[Файл к заданию](#)

4.

Для кодирования некоторой последовательности, состоящей только из букв А, Б, В, Г, решили использовать неравномерный двоичный код, который удовлетворяет условию Фано. Для букв А и Б использовали соответственно кодовые слова 11, 101.

Найдите наименьшую возможную длину кодовой последовательности для слова БАГ.

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 подается натуральное число N , оно обрабатывается следующим образом:

1. Строится шестнадцатеричная запись этого числа.
2. У него удаляются все цифры, которые не записываются буквами.
3. Полученное число переводится в десятичную систему счисления.

Какое число получится, если подать на вход число 232?

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 есть 4 команды:

- **Поднять хвост** — переход к перемещению без рисования
- **Опустить хвост** — переход в режим рисования
- **Вперёд n** (где n — целое число) — передвижение Черепахи на n единиц в том направлении, куда указывает её голова
- **Направо m** (где m — целое число) — изменение направления движения на m градусов по часовой стрелке

Повтори k [Команда1 Команда2 ... КомандаS] — последовательность из S команд повторится k раз

Черепахе был дан для исполнения такой алгоритм:

Повтори 7 [Направо 90 Вперёд 7 Направо 90 Вперёд 6] Поднять хвост Направо 90 Вперёд 3 Направо 90 Вперёд 1
Опустить хвост Повтори 4 [Направо 90 Вперёд 6 Направо 90 Вперёд 11]

Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри объединения фигур, которые ограничены заданными алгоритмом линиями. Точки на линиях фигур учитывать не следует.

7.

Картинка занимает 840 бит в памяти, за сколько секунд она будет передана в город А, если скорость передачи составляет 1 байт в секунду?

8.

Все 5-буквенные слова, в составе которых могут быть только буквы В, Е, С, Н, А, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы.

Вот начало списка:

1. ААААА
2. ААААВ
3. ААААЕ
4. ААААН
5. ААААС
6. АААВА
7. АААВВ
8. ...

Сколько в списке слов, которые начинаются с буквы Н и содержат ровно две буквы В, а остальные буквы (включая букву Н) в них не повторяются?

9.

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

- в строке все числа различны;
- утроенная сумма минимального и максимального чисел строки не меньше, чем удвоенная сумма трёх её оставшихся чисел.

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. Широковещательным адресом называется специализированный адрес, в котором на месте нулей в маске стоят единицы. Адрес сети и широковещательный адрес не могут быть использованы для адресации сетевых устройств.

Сеть задана IP-адресом одного из входящих в неё узлов 190.202.83.62 и сетевой маской 255.255.252.0.

Найдите наибольший и наименьший IP-адрес в данной сети, который может быть назначен компьютеру. В ответе укажите сумму числовых значений октетов найденных IP-адресов.

Например, если бы найденный адрес был равен 100.20.3.4 и 99.19.1.1, то в ответе следовало бы записать: $100 + 99 + 20 + 19 + 3 + 1 + 4 + 1$.

11.

На заводе по производству новогодних игрушек в базу данных записывается серийный номер каждого изделия и дополнительные сведения о нём. Серийный номер состоит из 34 символов. Для его хранения отведено одинаковое и минимально возможное число байт. Все символы номера кодируются одинаковым и минимально возможным числом бит. Для хранения дополнительных сведений выделено 28 байт. Известно, что для хранения сведений о 2000 изделий отведено не более 124 Кбайт памяти.

Определите максимально возможную мощность алфавита, из которого составляются серийные номера.

В ответе запишите только число.

12.

Теория: [ссылка](#)

Выполните задание.

На ленте исполнителя МТ в соседних ячейках записана последовательность из 1000 символов, состоящей из 106 нулей, 334 единиц и 560 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:

	λ	0	1	2
q_0	λ, L, q_1			
q_1		$2, L, q_1$	$0, R, q_2$	$1, L, q_1$
q_2	λ, S, q_2		$0, R, q_2$	

Определите количество нулей в последовательности, полученной после выполнения программы.

13.

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

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

Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 31 результатом является число 2?

14.

Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 17.

$$149x_{17} + x612_{17} - x54x_{17}$$

В записи чисел переменной x обозначена неизвестная цифра из алфавита 17-ричной системы счисления. Определите сумму всех значений x , при которых значение данного арифметического выражения кратно 7. В ответе укажите значение суммы в десятичной системе счисления. Основание системы счисления в ответе указывать не нужно.

15.

Обозначим через **ДЕЛ**(n, m) утверждение «натуральное число n делится без остатка на натуральное число m ». Для какого наибольшего натурального числа A логическое выражение

$$(\neg \text{ДЕЛ}(x, A) \wedge \text{ДЕЛ}(x, 24)) \rightarrow (\neg \text{ДЕЛ}(x, 16) \vee \neg \text{ДЕЛ}(x, 24))$$

тождественно истинно (т. е. принимает значение 1 при любом неотрицательном целом значении переменной x)?

16.

Алгоритм вычисления значения функции $F(n)$ задан следующими соотношениями:

$$F(n) = 1 \text{ при } n < -100000;$$

$$F(n) = F(n - 1) + 3 \cdot F(n - 3) + 2 \text{ при } n > 10;$$

$$F(n) = -F(n - 1) \text{ для остальных случаев.}$$

Чему равно значение функции $F(20)$?

17.

В файле содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от 1 до 100 000 включительно. Определите количество пар последовательности, в которых хотя бы одно число больше максимального элемента последовательности, кратного 21.

В ответе запишите количество найденных пар, затем минимальную из сумм элементов таких пар. В этой задаче под парой подразумевается 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_5.xlsx](#)

19.

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может убрать из кучи один камень, либо, если в куче 4 или больше камней, он может убрать четыре камня, либо, если количество камней в куче кратно трём, он может уменьшить количество камней в куче в три раза.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не более 1.

Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший кучу из 1 камня или меньше.

В начальный момент в куче было S камней; $4 \leq S \leq 100$.

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.

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может

- а) **Уменьшить** количество камней на 3;
- б) **Уменьшить** количество камней на 2;
- в) **Уменьшить** количество камней в 4 раза;

Шаг «в» можно использовать только в случае, когда в куче число камней кратно 4.

К примеру: из 80 камней можно получить 78, 77 и 20; из 85 камней можно получить 83 и 82.

Игра завершается в том случае, когда в куче остается меньше 32 камней. Победителем считается игрок, совершивший последний ход. В начальный момент в куче было S камней ($S > 31$)

Определите **максимальное значение** S , при котором Ваня выигрывает своим первым ходом, независимо от того, как будет ходить Петя.

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может

- а) **Уменьшить** количество камней на 3;
- б) **Уменьшить** количество камней на 2;
- в) **Уменьшить** количество камней в 4 раза.

Шаг «в» можно использовать только в случае, когда в куче число камней кратно 4. К примеру: из 80 камней можно получить 78, 77 и 20; из 85 камней можно получить 83 и 82. Игра завершается в том случае, когда в куче остается меньше 32 камней. Победителем считается игрок, совершивший последний ход.

В начальный момент в куче было S камней ($S > 31$)

Определите **максимальное** и **минимальное** значения, 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.

В ответ укажите числа в возрастающем порядке.

20.

В файле хранится информация о сборке N компонентов, которые могут быть собраны параллельно или последовательно. Будем говорить, что компонент B включает в себя компонент A, если для сборки компонента B требуются детали, полученные при сборке компонента A. В этом случае компоненты могут быть собраны только последовательно. Информация о компонентах представлена в файле в виде таблицы. В первом столбце таблицы указан идентификатор компонента (ID), во втором столбце таблицы — время его сборки в минутах, в третьем столбце перечислены с разделителем «;» ID компонентов, которые включены в этот компонент. Если компонент 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

Сколько компонентов можно собрать за 300 минут, при условии, что все компоненты, не включающие в себя другие, могут собираться параллельно?

[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 десятичных цифр и заглавных букв латинского алфавита. Определите в прилагаемом файле максимальное количество идущих подряд символов, среди которых подстрока 2025 встречается не менее 90 раз и при этом содержится ровно 80 букв Y.

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 следующие символы:
символ «?» означает ровно одну произвольную чётную цифру;
символ «*» означает любое нечётное число; в том числе «*» может задавать и пустую последовательность.

Например, маске $123*4?5$ соответствуют числа 123737465 и 123485.

Среди натуральных чисел, не превышающих 10^{10} , найдите 5 наибольших чисел, соответствующих маске **?136***, делящихся на 53191 без остатка.

В ответе запишите в первом столбце таблицы все найденные числа в порядке возрастания, а во втором столбце — соответствующие им результаты деления этих чисел на 53191.

Количество строк в таблице для ответа избыточно.

24.

В супермаркете проводится акция «каждый четвёртый товар в чеке за полцены». Покупатель расположил товары на ленте так, чтобы заплатить за покупку одним чеком как можно меньше с учетом проходящей акции. Однако выяснилось, что программа для кассового аппарата не учитывает расположение товаров на ленте и сортирует цены товаров в чеке таким образом, чтобы стоимость покупки в рублях была максимальной возможной.

Входные данные

В первой строке входного файла находится число N — количество товаров, которые хочет оплатить покупатель (натуральное число, не превышающее 10 000). В следующих N строках находятся числа, обозначающие цены товаров, которые выбрал покупатель (все числа натуральные, не превышающие 10 000), каждое — в отдельной строке.

Цены товаров указаны в произвольном порядке.

Запишите в ответе два целых числа: сначала сумму, которую предполагал заплатить покупатель, а затем сумму, которую он заплатил за товары.

Пример организации данных во входном файле:

4 80 30 50 40

При таких исходных данных, если «каждый третий товар в чеке за полцены», предполагаемая и действительная суммы равны соответственно 160 и 185.

Пример носит иллюстративный характер. Чтобы выполнить задание, используйте данные из прилагаемых файлов.

[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	36
2	Тип 2	dcba
3	Тип 3	2750
4	Тип 4	6
5	Тип 5	14
6	Тип 6	74
7	Тип 7	105
8	Тип 8	36
9	Тип 9	7695
10	Тип 10	1202
11	Тип 11	256
12	Тип 12	667
13	Тип 13	51
14	Тип 14	19
15	Тип 15	48
16	Тип 16	136
17	Тип 17	50, 100124
18	Тип 18	1913, 749
19	Типы 19-21	8 35 37, 140
20	Тип 22	5
21	Тип 23	10971
22	Тип 24	2981
23	Тип 25	8136574079, 152969, 8136680461, 152971, 8136786843, 152973, 8136893225, 152975, 8136999607, 152977
24	Тип 26	39434611, 48825239
25	Тип 27	539936 , 100704