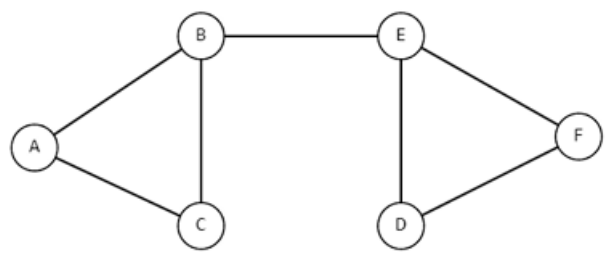


Вариант 24

ID: 66

1.

На рисунке изображена схема дорог N-ского района. В таблице звёздочкой обозначено наличие дороги из одного населённого пункта в другой. Отсутствие звёздочки означает, что такой дороги нет.



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

Каждому населённому пункту на схеме соответствует номер в таблице, но неизвестно, какой именно номер.

Определите сумму номеров населённых пунктов A и C.

2.

Миша заполнял таблицу истинности логической функции ($F = (x \vee \neg y) \wedge \neg(x \equiv z) \wedge w$), но успел заполнить лишь фрагмент из трёх различных её строк, даже не указав, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных (w, x, y, z).

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

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

Пример. Функция (F) задана выражением ($\neg x \vee y$), зависящим от двух переменных, а фрагмент таблицы имеет следующий вид.

		F
0	1	0

В этом случае первому столбцу соответствует переменная (y), а второму столбцу – переменная (x). В ответе следует написать: (yx).

3.

Используя информацию из приведённой базы данных, определите, на сколько увеличилось количество упаковок клюквы в сахаре, имеющих в наличии в магазинах Прибрежного района, за период с 8 по 17 августа включительно.

В ответе запишите только число.

[Файл к заданию](#)

4.

По каналу связи передаются шифрованные сообщения, содержащие только десять букв: А, Б, Е, И, К, Л, Р, С, Т, У. Для передачи используется неравномерный двоичный код. Для кодирования букв используются кодовые слова.

Буква	Код	Буква	Код
А	01	Л	
Б	1001	Р	1000
Е	001	С	1010
И	000	Т	1101
К	1011	У	111

Укажите кратчайшее кодовое слово для буквы Л, при котором код удовлетворяет условию Фано. Если таких кодов несколько, укажите код с наименьшим числовым значением.

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. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:
 - а) если число N делится на 3, то к этой записи дописываются три последние двоичные цифры;
 - б) если число N на 3 не делится, то остаток от деления умножается на 3, переводится в двоичную запись и дописывается в конец числа.Полученная таким образом запись 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 $1100100_2 = 100_{10}$, а для исходного числа $4_{10} = 100_2$ это число $10011_2 = 19_{10}$.

Укажите **максимальное** число N , после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число R , меньшее 130.

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 6 Направо 90 Вперёд 12 Направо 90] Поднять хвост Назад -2 Направо 90 Вперёд 9 Налево 90 (пустить хвост Повтори 4 [Вперёд 8 Направо 90])

Определите разность между количеством точек с целочисленными координатами внутри области объединения и области пересечения фигур, ограниченных заданными алгоритмом линиями, включая точки на линиях.

7.

Звуковой файл объёмом 2 МБ был передан в город А, пропускная способность канала — 0,5 КБ в секунду. Сколько секунд длилась передача?

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 семь натуральных чисел. Определите **наибольший номер строки таблицы**, для чисел которой выполнены оба условия:

- в строке есть одно число, которое повторяется трижды, остальные четыре числа различны;
- среднее арифметическое всех повторяющихся чисел строки больше среднего арифметического всех её чисел.

В ответе запишите только число.

[9.xls](#)

[9.ods](#)

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 123.222.111.192 и маской сети 255.255.255.192. Сколько в этой сети IP-адресов, для которых сумма единиц в двоичной записи четвёртого байта IP-адреса не делится без остатка на 3? В ответе укажите только число.

11.

При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся идентификатор, состоящий из 251 символа. В базе данных для хранения сведений о каждом пользователе отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используется посимвольное кодирование паролей, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит.

Для хранения сведений о 796 пользователях потребовалось более 171 Кбайт. Определите минимальную мощность алфавита. В ответе запишите только целое число.

12.

Теория: [ссылка](#)

Выполните задание.

На ленте исполнителя МТ в соседних ячейках записана последовательность из 400 единиц и 400 нулей, расположенных в произвольном порядке. Ячейки справа и слева от последовательности заполнены пустыми символами «λ». В начальный момент времени головка расположена в ближайшей ячейке слева от последовательности.

Программа работы исполнителя:

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

Определите максимально возможное число нулей в строке, получившейся после выполнения программы.

13.

Исполнитель преобразует число на экране.

У исполнителя есть две команды, которые обозначены латинскими буквами:

A. Прибавь 1 \ B. Поменяй местами

Первая из этих команд увеличивает число на экране на 1. Вторая команда применяется только к числу, у которого цифра в разряде десятков по значению меньше цифры, стоящей в разряде единиц, и действует, заменяя число на экране числом, в котором цифры двух младших разрядов поменялись местами.

Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 100 результатом является число 141?

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

Например, для программы **ABA** при исходном числе 13 траектория состоит из чисел 14, 41, 42.

14.

Значение арифметического выражения $16^{560} + 16^{120} - x$, где x — целое положительное число больше 400, записали в 16-ричной системе счисления. Определите наименьшее значение x , при котором в 16-ричной записи результата выражения содержится ровно 442 нуля.

В ответе запишите число в десятичной системе счисления.

15.

Элементами множеств P и Q являются натуральные числа, причём

$P = \{3, 4, 5, 8, 12\}$ и $Q = \{3, 6, 8, 9, 35\}$.

Известно, что выражение

$(x \in P) \wedge (x \in Q)$

может быть истинным или ложным в зависимости от значения x .

Определите **количество** значений x , при которых значение выражения будет **истинно**.

16.

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

$F(n) = 1$ при $n < -100000$;

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

$F(n) = -F(n - 1)$ для остальных случаев.

Чему равно значение функции $F(20)$?

17.

В файле содержится последовательность целых чисел, по модулю не превышающих 100000.

Определите количество троек элементов последовательности, в которых хотя бы два числа имеют чётную сумму цифр, а сумма всех элементов тройки меньше максимального элемента последовательности, оканчивающегося на 25. В ответе запишите количество найденных троек, затем максимальную из сумм элементов таких троек.

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 монету с собой; 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.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 добавить в кучу один камень либо увеличить количество камней в куче в два раза. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 62.

Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший в куче 62 или больше камней.

В начальный момент в куче было S камней; $1 \leq S \leq 61$.

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

Укажите такое значение S , при котором Петя не может выиграть за один ход, но при любом ходе Пети Ваня может выиграть своим 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 добавить в кучу один камень либо увеличить количество камней в куче в два раза. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 62.

Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший в куче 62 или больше камней.

В начальный момент в куче было S камней; $1 \leq S \leq 61$.

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

Определите два таких минимальных 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 запишите в ответе в порядке возрастания.

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 добавить в кучу один камень либо увеличить количество камней в куче в два раза. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 62.

Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший в куче 62 или больше камней.

В начальный момент в куче было S камней; $1 \leq S \leq 61$.

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

Найдите 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. 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.

В текстовом файле размером 10^7 символов — только заглавные латинские буквы D, R, A, G, O, N. Определите максимальную длину подпоследовательности, в которой каждая из гласных букв (A, O) встречается не более 100 раз.

[24.txt](#)

23.

Пусть M — сумма минимального и максимального натуральных делителей целого числа, не считая единицы и самого числа. Если таких делителей у числа нет, то считаем значение M равным нулю.

Напишите программу, которая перебирает целые числа, большие 800 000, в порядке возрастания и ищет среди них такие, для которых M оканчивается на 4. В ответе запишите в первом столбце таблицы первые пять найденных чисел в порядке возрастания, а во втором столбце — соответствующие им значения M .

Например, для числа 20 $M = 2 + 10 = 12$.

Количество строк в таблице для ответа избыточно.

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	7
2	Тип 2	zyxw
3	Тип 3	1440
4	Тип 4	1100
5	Тип 5	31
6	Тип 6	132
7	Тип 7	4096
8	Тип 8	1440
9	Тип 9	15958
10	Тип 10	43
11	Тип 11	65
12	Тип 12	401
13	Тип 13	16
14	Тип 14	512
15	Тип 15	2
16	Тип 16	136
17	Тип 17	4078, 99676
18	Тип 18	2369, 474
19	Типы 19-21	30 15, 29 28
20	Тип 22	3009
21	Тип 23	10971
22	Тип 24	770
23	Тип 25	800004, 400004, 800009, 114294, 800013, 266674, 800024, 400014, 800033, 61554
24	Тип 26	264, 7
25	Тип 27	539936 , 100704