

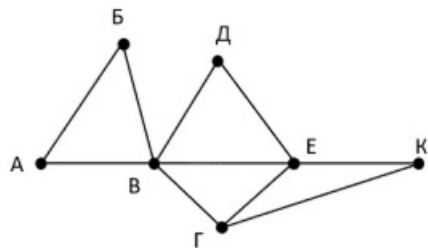
Вариант 284

ID: 14108

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		45		10			
	2	45			40		55	
	3					15	60	
	4	10	40				20	35
	5			15			55	
	6		55	60	20	55		45
	7				35		45	



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 длину кратчайшего пути из пункта *Д* в пункт *Г*. В ответе запишите целое число.

2.

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

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

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.

Определите самую часто встречающуюся оценку, получаемую учениками 11-го Г класса в аудиториях на 2 этаже. Первая цифра номера аудитории указывает на этаж.

[3.xlsx](#)

4.

По каналу связи передаются шифрованные сообщения, которые содержат пять букв: А, Б, В, Г, Д. Для передачи используется неравномерный двоичный код. Буквы А, Б, В и Г закодированы как 001, 010, 101 и 11 соответственно.

Укажите кратчайшее кодовое слово для буквы Д, при котором код будет удовлетворять условию Фано. Если таких кодов несколько, укажите код с **наибольшим** числовым значением.

Примечание. Условие Фано означает, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это позволяет однозначно расшифровать закодированные сообщения.

5.

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

1. Строится двоичная запись числа N .
2. К этой записи дописываются справа ещё два разряда по следующему правилу:
 - а) складываются все цифры двоичной записи, и остаток от деления суммы на 2 дописывается в конец числа (справа). Например, запись 11100 преобразуется в запись 111001;
 - б) над этой записью производятся те же действия — справа дописывается остаток от деления суммы цифр на 2.

Полученная таким образом запись (в ней на два разряда больше, чем в записи исходного числа N) 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 $110000_2 = 48_{10}$, а для исходного числа $7_{10} = 111_2$ это число $11110_2 = 30_{10}$.

Укажите такое **наименьшее** число N , для которого результат работы алгоритма больше числа 253.

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 7 Направо 90 Вперёд 14 Направо 90] Поднять хвост Назад 5 Налево 90 Вперёд 3 Направо 90 Опустить хвост Повтори 4 [Вперёд 8 Направо 90] Поднять хвост Вперёд 10 Опустить хвост Повтори 4 [Вперёд 10 Направо 90]

Определите, какое максимальное количество точек может находиться внутри объединения любых двух из получившихся фигур, ограниченного заданными алгоритмом линиями, включая точки на линиях.

7.

Виталий делает снимки интересных мест и событий цифровой камерой своего смартфона. Каждая фотография представляет собой растровое изображение размером 1920×1080 пикселей и с палитрой из 2^{23} цветов. В конце дня Виталий отправляет снимки друзьям с помощью приложения-мессенджера. Для экономии трафика приложение сжимает снимки, используя размер 1280×1024 пикселей и глубину цвета 21 бит.

Сколько Кбайт трафика экономится таким образом при передаче 120 фотографий?

В ответе укажите целую часть полученного числа.

8.

Все шестибуквенные слова, составленные из букв Я, Н, Д, Е, К, С, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы начиная с 1.

Вот начало списка:

1. ДДДДДД
2. ДДДДДЕ
3. ДДДДДК
4. ДДДДДН
5. ДДДДДС
6. ДДДДДЯ
7. ДДДДЕД
8. ...

Под каким номером в списке стоит слово «ЯНДЕКС»?

9.

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

- в строке есть ровно одно число, которое повторяется дважды, а остальные числа различны;
- максимальное число строки повторяется столько же раз, сколько и минимальное.

В ответе запишите только число.

[9.xls](#)

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 195.102.65.64 и маской сети 255.255.255.192.

Сколько в этой сети IP-адресов, в которых одинаковое количество нулей и единиц в правом байте адреса?

11.

При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 11 символов и содержащий только десятичные цифры и символы из 26-символьного набора прописных латинских букв. В базе данных для хранения сведений о каждом пользователе отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит. Кроме собственно пароля, для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные сведения, для чего выделено целое число байт; это число одно и то же для всех пользователей.

Для хранения сведений о 30 пользователях потребовалось 750 байт.

Сколько байт выделено для хранения дополнительных сведений об одном пользователе? В ответе запишите только целое число — количество байт.

12.

Теория: [ссылка](#)

Выполните задание.

На ленте в соседних ячейках записана последовательность из 500 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, N, q ₂	0, N, q ₂	2, R, q ₁
q ₂	λ, S, q ₂	0, R, q ₁	2, R, q ₁	1, R, q ₁

После выполнения программы оказалось, что в строке количество чётных цифр меньше количества нечётных цифр на 200, а их сумма равна 400. Сколько единиц было в исходной строке?

13.

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

- А. Вычесть 2.
- В. 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.

Значение арифметического выражения $7^{170} + 7^{100} - x$, где x — целое положительное число, не превышающее 2030, записали в 7-ричной системе счисления. Определите наибольшее значение x , при котором в 7-ричной записи числа, являющегося значением данного арифметического выражения, содержится ровно 71 ноль.

В ответе запишите число в десятичной системе счисления.

15.

Для какого наименьшего целого неотрицательного числа A логическое выражение

$$(2x - y \geq A) \wedge (y \geq 17) \wedge (78 \geq x)$$

тождественно ложно (т. е. принимает значение 0) при любых целых неотрицательных x и y ?

16.

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

- $F(n) = n$ при $n \geq 7000$
- $F(n) = F(n + 2) + n + 3$, если $n < 7000$

Чему равно значение выражения $F(52) - F(56)$?

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: **вправо** или **вверх**. По команде **вправо** Робот перемещается в соседнюю правую 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 запуском Робота в каждой клетке квадрата лежит монета достоинством от 1 до 100. Пройдя через клетку, Робот забирает монету с собой; это также относится к начальной и конечной клеткам маршрута Робота. Если робот переместился в клетку по команде **вправо**, он получает 10 бонусных монет. В «угловых» клетках поля (которые справа и сверху ограничены стенами) Робот продолжать движение не может, поэтому накопленная сумма считается итоговой. Таких конечных клеток на поле может быть несколько, включая правую верхнюю 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 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.

Петя и **Ваня** решили поиграть. Перед ними лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может: * убрать из кучи **два** камня * убрать из кучи **четыре** камня * уменьшить количество камней в куче в **два** раза (с округлением в большую сторону)

Например, из кучи в 39 камней за один ход можно получить кучу из 37, 35 или 20 камней.

Игра завершается, когда количество камней в куче становится не более 35. Победителем считается игрок, который сделал последний ход, то есть в результате его действия в куче стало 35 камней или меньше. До начала игры в куче было S камней, $S \geq 36$.

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

Укажите минимальное значение S , при котором Петя не может выиграть за один ход, но при любом ходе Пети Ваня может выиграть своим первым ходом.

Петя и **Ваня** решили поиграть. Перед ними лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может: * убрать из кучи **два** камня * убрать из кучи **четыре** камня * уменьшить количество камней в куче в **два** раза (с округлением в большую сторону)

Например, из кучи в 39 камней за один ход можно получить кучу из 37, 35 или 20 камней.

Игра завершается, когда количество камней в куче становится не более 35. Победителем считается игрок, который сделал последний ход, то есть в результате его действия в куче стало 35 камней или меньше. До начала игры в куче было S камней, $S \geq 36$.

У игрока выигрышная стратегия, 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 запишите в ответе в порядке возрастания.

Петя и **Ваня** решили поиграть. Перед ними лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может: * убрать из кучи **два** камня * убрать из кучи **четыре** камня * уменьшить количество камней в куче в **два** раза (с округлением в большую сторону)

Например, из кучи в 39 камней за один ход можно получить кучу из 37, 35 или 20 камней.

Игра завершается, когда количество камней в куче становится не более 35. Победителем считается игрок, который сделал последний ход, то есть в результате его действия в куче стало 35 камней или меньше. До начала игры в куче было S камней, $S \geq 36$.

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

Найдите значение S , при котором одновременно выполняются два условия: * у Вани есть выигрышная стратегия, которая позволяет ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети * у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом

Если найдено несколько значений S , в ответе запишите наименьшее из них.

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 **минимальное** время, через которое завершится выполнение всей совокупности 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 символов, обозначающих прописные буквы латинского алфавита. Определите максимальное количество идущих подряд пар символов, каждая из которых содержит только символы из набора букв А, В и С (с учётом повторений).

Для выполнения этого задания следует написать программу.

Пример входных данных

QWAABAD

Для приведенного примера максимальное количество идущих подряд пар это 2: AA и BA.

[24.txt](#)

23.

Напишите программу, которая ищет среди целых чисел, принадлежащих числовому отрезку [333555; 777999], числа, среди делителей которых есть ровно 35 двузначных чисел. Для каждого найденного числа запишите наименьший и наибольший из них. Так, например, для числа 36 учитываются только делители 12 и 18.

Следовательно, для него необходимо вывести два числа:
12 18

24.

В сеть детских технопарков поступила партия новых роботов. По инструкции каждому роботу рекомендована одна батарейка с достаточной емкостью для каждого робота. Все роботы пронумерованы последовательно от 1 до N . Известно, что для каждого робота требуется ровно одна батарейка, емкость которой не меньше c_i .

Преподавателю робототехники предоставили список из M различных батареек, которые доступны для покупки. Для каждой батарейки известна ее емкость и стоимость. Необходимо определить минимальную сумму покупки батареек для всех роботов и максимальную стоимость одной батарейки, которая будет куплена при оптимальных затратах.

Входные данные:

Дан входной файл, который в первой строке содержит натуральное число N — количество новых роботов. Затем N строк содержащих целые числа c_i — минимальная емкость батарейки для робота с номером i . Затем следует натуральное число M — количество видов батареек, предоставленных для закупки. Далее в каждой из M строк содержится пара натуральных чисел a_i и b_i — емкость батарейки и ее цена соответственно.

Запишите в ответе два числа: минимальную сумму покупки батареек для всех роботов и стоимость самой дорогой батарейки, которая будет приобретена при оптимальной закупке.

Типовой пример организации файлов:

3 1 2 4 5 1 10 1 5 8 6 2 4 4 9

При таких исходных данных минимальная стоимость закупки будет составлять 14 (для первого и второго робота необходимо купить батарейки ёмкостью 2 и стоимостью 4, а для третьего робота ёмкостью 8 и стоимостью 6) $4 + 4 + 6 = 14$. Цена самой дорогой купленной батарейки составит 6. Ответ для примера: 14 6.

[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	75
2	Тип 2	ywzx
3	Тип 3	4
4	Тип 4	100
5	Тип 5	64
6	Тип 6	217
7	Тип 7	295425
8	Тип 8	42821
9	Тип 9	349
10	Тип 10	20
11	Тип 11	16
12	Тип 12	125
13	Тип 13	51
14	Тип 14	2029
15	Тип 15	140
16	Тип 16	112
17	Тип 17	1333, 79937
18	Тип 18	1961, 534
19	Типы 19-21	71 143, 144 77
20	Тип 22	307
21	Тип 23	10971
22	Тип 24	9
23	Тип 25	10, 96, 10, 99, 10, 99, 10, 91, 10, 99
24	Тип 26	25540, 274
25	Тип 27	539936 , 100704