

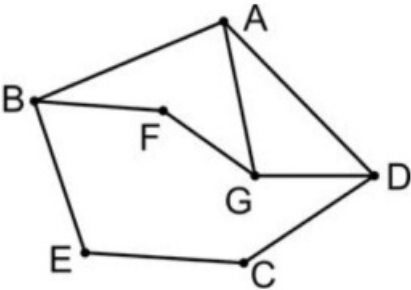
Вариант 172

ID: 13971

№ 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		8					21
	2	8			5		30	
	3				13	53		
	4		5	13			3	
	5			53			2	39
	6		30		3	2		
	7	21				39		



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, какова сумма протяжённости дорог из пункта F в пункт B и из пункта E в пункт C.

В ответе запишите целое число.

№ 2.

Методист Серёжа решил пошутить над теми, кто во второй задаче ЕГЭ пишет перебор на Python.

Поэтому он взял целиком таблицу истинности логической функции F

$$(x \wedge (w \rightarrow y)) \equiv 1$$

и стёр большую часть чисел и подписи столбцов.

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

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

В ответе напишите буквы w , x , y 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 выглядит так:

		F
0	1	0

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

№ 3.

С помощью информации из этой базы данных определите общую массу (в кг) всех видов карамели, проданных магазинами Октябрьского района, за период с 3 по 15 августа включительно.

В ответе запишите только целую часть числа.

[3.xlsx](#)

№ 4.

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только десять букв: А, Е, И, К, М, О, П, Р, Т, Ф. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для некоторых букв известны: К — 1111, М — 1110, П — 10, И — 01, Ф — 0001, Т — 0000. Для четырех оставшихся букв А, Е, Р и О кодовые слова неизвестны.

Какое наименьшее количество двоичных знаков требуется для кодирования слова ПРОФИМАТИКА?

№ 5.

На вход алгоритма подается натуральное число N . Алгоритм строит по нему новое число следующим образом:

1. Строится двоичная запись числа N .
2. Если количество цифр в числе нечётное, то из него удаляется центральная цифра, если чётное — то две центральные.
3. Результат переводится в десятичную систему счисления.

Какое число получится, если на вход было подано число 116?

№ 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:

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;

Опусти — Черепаха опускает хвост;

Подними — поднимает хвост.

Запись Повтори k [Команда1 Команда2 ... Команда S] означает, что последовательность из S команд повторится k раз.

Черепахе был дан для исполнения такой алгоритм:

Вперёд 15 Направо 90 Вперёд 3 Направо 45 Вперёд $5\sqrt{2} - 5$

Повтори 3 [Вперёд 5 Направо 45]

Налево 45 Вперёд $5\sqrt{2} - 5$ Налево 135 Назад 3 Подними Вперёд 8 Опуст

Повтори 8 [Вперёд 6 Налево 45]

Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри пересечения двух фигур. Точки на линии учитывать не следует.

№ 7.

Голосовое сообщение продолжительностью 90 с было записано в формате стерео и оцифровано с глубиной кодирования 24 бита и частотой дискретизации 16 000 измерений в секунду. Сжатие данных не использовалось. Файл с оцифрованным голосовым сообщением был передан по каналу связи, пропускная способность которого 64 000 бит/с.

Сколько секунд длилась передача файла? В ответе запишите целое число, единицу измерения указывать не нужно.

№ 8.

Даша составляет 7-буквенные слова из букв БАНДЕРОЛЬ. Мягкий знак используется в каждом слове не больше одного раза. Остальные буквы могут быть использованы сколько угодно раз или не использоваться совсем.

Сколько слов может составить Даша, если известно, что буква Е не может стоять рядом с согласными?

№ 9.

Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке шесть натуральных чисел. Определите наименьший номер строки таблицы, для чисел которой выполнены оба условия:

- в строке есть только одно число, которое повторяется дважды, остальные четыре числа различны;
- повторяющееся число строки не меньше, чем среднее арифметическое четырёх её неповторяющихся чисел.

В ответе запишите только число.

[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 маске сети.

Сеть задана IP-адресом 136.36.240.16 и маской сети 255.255.255.248.

Сколько в этой сети IP-адресов, в которых в двоичной записи IP-адреса не встречается 101?

№ 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 1000 символов, включающая только нули и единицы. Ячейки слева и справа от последовательности заполнены пустыми символами « λ ». В начальный момент времени головка расположена в одной из ячеек последовательности.

Программа работы исполнителя: $|| \lambda | 1 | 0 | | \text{---} | \text{---} | \text{---} | \text{---} | | q_0 | \lambda, L, q_1 | 1, R, q_0 | 0, R, q_0 | | q_1 | 1, S, q_1 | 0, L, q_1 | 1, S, q_1 |$

После выполнения программы на ленте осталось ровно 672 единицы. Определите максимально возможное число единиц в исходной последовательности.

№ 13.

Исполнитель преобразует число на экране.

У исполнителя есть две команды, которые обозначены латинскими буквами:

A. Вычти 2

B. Найди целую часть от деления на 2

Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 38 результатом является число 2 и при этом траектория вычислений содержит число 16?

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

Например, для программы **ABB** при исходном числе 13 траектория состоит из чисел 11, 5, 2.

№ 14.

Значение арифметического выражения

$$125^{10}$$

записали в системе счисления с основанием 5.

Сколько цифр 0 содержится в этой записи?

№ 15.

Обозначим через $m \& n$ поразрядную конъюнкцию неотрицательных целых чисел m и n . Так, например,

$$13 \& 7 = 1101_2 \& 0111_2 = 0101_2 = 5.$$

Определите наибольшее натуральное число A такое, что выражение

$$((x \& 49 \neq 0) \rightarrow ((x \& A \neq 0) \rightarrow (x \& 108 \neq 0))) \rightarrow ((x \& 92 = 0) \wedge (x \& A \neq 0) \wedge (x \& 49 \neq 0))$$

тождественно ложно (то есть принимает значение 0 при любом натуральном значении переменной x).

№ 16.

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

$$F(n) = n^{(n^2)} \text{ при } n \leq 1\,000;$$

$$F(n) = n + 2F(n - 2) + 6F(n - 6) \text{ при } n > 1\,000.$$

Чему равно значение выражения $F(20\,024) - 2F(20\,022) - 3F(20\,020) + 18F(20\,014)$?

№ 17.

В файле содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от $-100\,000$ до $100\,000$ включительно. Определите количество пар последовательности, в которых ровно одно число отрицательно, а сумма чисел пары меньше количества чисел в последовательности, делящихся на 5.

В ответе запишите количество найденных пар, затем максимальную из сумм элементов таких пар. В данной 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 и выполнять 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; это также относится к начальной и конечной клеткам его маршрута. В «угловых» клетках поля — тех, которые слева и сверху ограничены стенами, — Робот двигаться не может, 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 денежные суммы среди всех возможных итоговых сумм, 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, не меньше одного камня в каждой. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя.

За один ход игрок может добавить в большую кучу любое количество камней от одного до трёх или удвоить количество камней в меньшей куче. Если кучи содержат равное количество камней, можно добавить в любую из них от одного до трёх камней, удвоение в этой ситуации запрещено.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней **в одной из куч** достигает 40. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 40 или больше камней.

Известно, что Петя смог выиграть первым ходом. Какое наименьшее число камней могло быть суммарно в двух кучах?

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежат две кучи камней, не меньше одного камня в каждой. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя.

За один ход игрок может добавить в большую кучу любое количество камней от одного до трёх или удвоить количество камней в меньшей куче. Если кучи содержат равное количество камней, можно добавить в любую из них от одного до трёх камней, удвоение в этой ситуации запрещено.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней **в одной из куч** достигает 40. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 40 или больше камней.

В начальный момент в первой куче было 11 камней, а во второй — S камней, $1 \leq S \leq 39$.

Укажите минимальное и максимальное из таких значений S , при которых Петя не может выиграть первым ходом, но у Пети есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть вторым ходом при любой игре Вани.

В ответе запишите сначала минимальное значение, затем максимальное.

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежат две кучи камней, не меньше одного камня в каждой. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя.

За один ход игрок может добавить в большую кучу любое количество камней от одного до трёх или удвоить количество камней в меньшей куче. Если кучи содержат равное количество камней, можно добавить в любую из них от одного до трёх камней, удвоение в этой ситуации запрещено.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней **в одной из куч** достигает 40. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 40 или больше камней.

В начальный момент в первой куче был 31 камень, а во второй — S камней, $1 \leq S \leq 39$.

Найдите такое значение S , при котором у Вани есть стратегия, позволяющая ему выиграть вторым ходом при любой игре Пети, но у Вани нет стратегии, которая позволяла бы 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 В зависит от процесса А, если для выполнения процесса В необходимы результаты выполнения процесса А. 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 В	Время выполнения процесса В (мс)	ID процесса(-ов) А
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.xls](#)
[22.csv](#)

№ 21.

Задание выполняется с использованием прилагаемого файла.

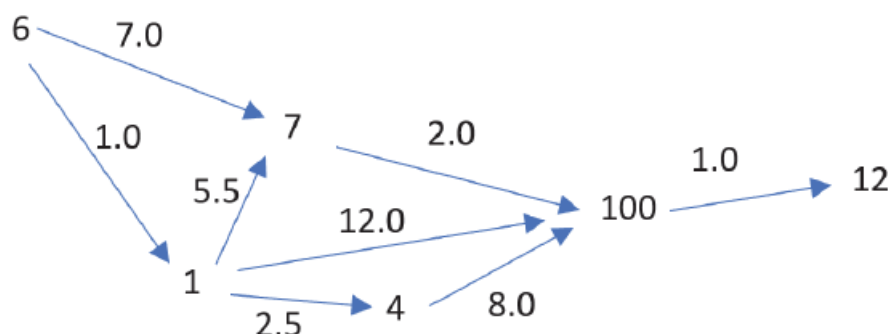
В текстовом файле содержится описание ациклического ориентированного взвешенного графа. В каждой строке файла записаны два натуральных числа (L , M) и одно положительное вещественное число (W). L и M — номера вершин графа, W — вес ребра, ведущего из вершины L в вершину M . Таким образом, количество строк 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 символов A, B, C, D, E.

Определите максимальное число идущих подряд символов в файле, удовлетворяющих условию: среди выбранных символов не встречается символа «A», который идёт раньше символа «B».

Например, цепочка «BCBAD» удовлетворяет условию, а цепочка «DCACBB» — не удовлетворяет.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

[24.txt](#)

№ 23.

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

Напишите программу, которая перебирает целые числа, большие 5 400 000, в порядке возрастания и ищет среди них такие, для которых M больше 60 000 и является палиндромом, т. е. одинаково читается слева направо и справа налево. 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 298 $M = 2 + 149 = 151$.

Количество строк в таблице для ответа избыточно.

№ 24.

Входной файл содержит сведения о заявках на проведение занятий в конференц-зале. В каждой заявке указаны время начала и время окончания мероприятия (в минутах от начала суток). Если время проведения двух мероприятий пересекается, то провести можно только одно из них. Мероприятия пересекаются, если время начала одного из них меньше времени начала другого и время окончания первого больше времени начала второго. Если время окончания одного мероприятия совпадает с временем начала другого, то провести можно оба. Определите максимальное количество мероприятий, которое можно провести в конференц-зале и самое позднее время окончания последнего мероприятия.

Входные данные

В первой строке входного файла находится натуральное число N ($N \leq 1000$) — количество заявок на проведение мероприятий.

Следующие N строк содержат пары чисел, обозначающих время начала и время окончания мероприятий. Каждое из чисел натуральное, не превосходящее 1440.

Запишите в ответе два числа: максимальное количество мероприятий, которое можно провести в конференц-зале и самое позднее время окончания последнего мероприятия (в минутах от начала суток).

Типовой пример организации данных во входном файле

5 10 150 100 110 131 170 131 180 120 130

При таких исходных данных можно провести максимум три мероприятия, например, по заявкам 2, 3 и 5. Конференц-зал освободится самое позднее на 180-й минуте, если состоятся мероприятия по заявкам 2, 4, 5.

Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания 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	74
2	Тип 2	wxy
3	Тип 3	4782
4	Тип 4	37
5	Тип 5	60
6	Тип 6	28
7	Тип 7	1080
8	Тип 8	1984630
9	Тип 9	34
10	Тип 10	4
11	Тип 11	2048
12	Тип 12	999
13	Тип 13	36
14	Тип 14	30
15	Тип 15	76
16	Тип 16	-40036
17	Тип 17	[['2759', '4998']]
18	Тип 18	[['1693', '502']]
19	Типы 19-21	38 [['22', '35']] 16
20	Тип 22	120
21	Тип 23	10971
22	Тип 24	51
23	Тип 25	[['5400042', '900009'], ['5400420', '90009'], ['5400866', '158851'], ['5406116', '1351531'], ['5406420', '90109']]
24	Тип 26	['16', '1345']
25	Тип 27	['539936 ', '100704']