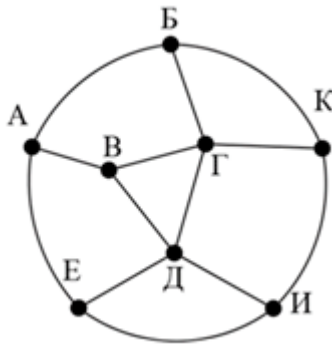


1 (Е. Джобс) На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице приведены длины дорог между пунктами.

	1	2	3	4	5	6	7	8
1		15	10		5			
2	15			4	6		6	
3	10			5				11
4		4	5				2	
5	5	6				7		
6					7		4	9
7		6		2		4		4
8			11			9	4	



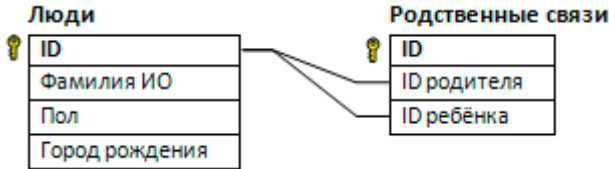
Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите длину кратчайшего пути из пункта Б в пункт Е, если передвигаться можно только по указанным дорогам. В ответе запишите целое число – длину пути в километрах.

2 (ЕГЭ-2022) Логическая функция F задаётся выражением $((x \rightarrow z) \rightarrow y) \vee \neg w$. На рисунке приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции F, содержащий неповторяющиеся строки. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции F соответствует каждая из переменных x, y, z, w.

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

В ответе напишите буквы x, y, z, w в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы. Буквы в ответе пишете подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

3 (Е. Джобс) В файле [3-4.xls](#) приведён фрагмент базы данных «Родственники» о родственных отношениях между людьми. База данных состоит из двух таблиц. Таблица «Люди» содержит записи о людях - Фамилия ИО, пол («м» или «ж») и город рождения. Таблица «Родственные связи» содержит информацию о родительских связях - ID родителя из таблицы «Люди» и ID ребёнка и той же таблицы. На рисунке приведена схема базы данных.



Используя информацию из приведённой базы данных, укажите количество людей, родители которых родились в одном городе. В ответе запишите только число.

4 (И. Карпачев) Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв А, Г, Н, О, Р, Т, У решили использовать неравномерный двоичный код, гарантирующий однозначное декодирование. Для букв Г, Р, О, Т использовали соответственно кодовые слова 10, 01, 001, 11. Найдите наименьшую возможную длину кодовой последовательности для слова ОРАНГУТАН.

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 ещё несколько разрядов по следующему правилу:

а) если N чётное, то к нему справа приписывается в двоичном виде сумма цифр его двоичной записи;

б) если N нечётное, то к нему справа приписываются два нуля, а слева единица.

Например, двоичная запись числа 1101 будет преобразована в 1110100.

Полученная таким образом запись (в ней как минимум на один разряд больше, чем в записи исходного числа N) является двоичной записью искомого числа R .

Укажите наибольшее число N , для которого результат работы данного алгоритма меньше 1000. В ответе это число запишите в десятичной системе счисления.

6 (Е. Джобс) 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 две команды: Вперёд n (где n – целое число), вызывающая передвижение Черепахи на n единиц в том направлении, куда указывает её голова, и Направо m (где m – целое число), вызывающая изменение направления движения на m градусов по часовой стрелке. Запись

Повтори k [Команда1 Команда2 ... Команда S]

означает, что последовательность из S команд повторится k раз. Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

Повтори 10 [Повтори 3 [Вперёд 10 Направо 90
Вперёд 10 Направо 270] Направо 90]

Определите площадь получившейся фигуры в квадратных единицах.

7 (И. Женецкий) Найдите битовую глубину кодирования растрового изображения размером 512x300 пикселей, которое занимает 600 Кбайт. В ответе запишите только целое число, единицу измерения писать не нужно.

8 Артур составляет 6-буквенные коды из букв З, Д, А, Н, И, Е. Каждую букву нужно использовать ровно один раз, при этом нельзя ставить рядом две гласные. Сколько различных кодов может составить Артур?

9 Откройте файл электронной таблицы [9-0.xls](#), содержащей результаты ежечасного измерения температуры воздуха на протяжении трёх месяцев. Найдите количество дней в апреле, когда средняя температура с 07:00 до 10:00 (включительно) была ниже, чем средняя температура с 19:00 до 22:00 (включительно).

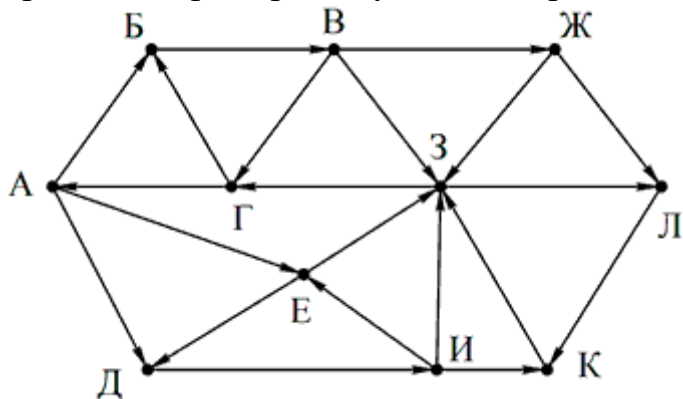
10 С помощью текстового редактора определите, сколько раз, не считая сносок, встречается слово «крепость» или «Крепость» (в любом падеже) в тексте романа А.С. Пушкина «Капитанская дочка» (файл [10-34.docx](#)). В ответе укажите только число.

12 (С.С. Поляков) Исполнитель Редактор получает на вход строку цифр и преобразовывает её. Редактор может выполнять две команды, в обеих командах v и w обозначают цепочки цифр.

- Первая команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки v на цепочку w . Если цепочки v в строке нет, эта команда не изменяет строку. Вторая команда проверяет, встречается ли цепочка v в строке исполнителя Редактор. Если она встречается, то команда возвращает логическое значение «истина», в противном случае возвращает значение «ложь». Дана программа для исполнителя Редактор:

КОНЕЦ

13 (А. Богданов) На рисунке представлена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Определите количество различных путей ненулевой длины, которые начинаются и заканчиваются в городе Г, не содержат этот город в качестве промежуточного пункта и проходят через промежуточные города не более одного раза.



14 (В. Шелудько) Значение выражения $4^{503} + 3 \cdot 4^{244} - 2 \cdot 4^{444} - 95$ записали в системе счисления с основанием 4. Сколько цифр 3 содержится в этой записи?

15 Укажите наибольшее целое значение A , при котором выражение

$$(y + 4x \neq 120) \vee (x > A) \vee (y > A)$$

истинно для любых целых положительных значений x и y .

16 (А. Богданов) Алгоритмы вычисления функций $F(n)$ и $G(n)$ заданы следующими соотношениями (здесь $//$ – операция деления нацело, $\%$ – остаток от деления):

$$F(n) = n, \text{ при } n < 10,$$

$$F(n) = n \% 10 + F(n // 10), \text{ при } n \geq 10.$$

$$G(n) = n, \text{ при } n < 10,$$

$$G(n) = G(F(n)), \text{ при } n \geq 10$$

Чему равна сумма значений функции $G(n)$ для всех двузначных n ?

17 (М. Шагитов) В файле [17-299.txt](#) содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от 0 до 10 000. Найдите все тройки элементов последовательности, в которых хотя бы одно число равно сумме цифр другого числа в тройке, а сумма всех чисел тройки меньше, чем сумма цифр всех чисел в файле, делящихся на 50. В ответе запишите количество найденных троек, затем максимальную из сумм элементов таких троек. В данной задаче под тройкой подразумевается три идущих подряд элемента последовательности.

18 (А.М. Кабанов) Квадрат разлинован на $N \times N$ клеток ($1 < N < 20$). Исполнитель Буквоед может перемещаться по клеткам, выполняя за одно перемещение одну из двух команд: **вправо** или **вниз**. По команде **вправо** Буквоед перемещается в соседнюю правую клетку, по команде **вниз** – в соседнюю нижнюю. При попытке пересечь границы (внутренние, обозначенные жирными линиями, или границы квадрата) Буквоед разрушается. В каждой клетке квадрата указан её тип латинскими буквами А или В. Посетив клетку, Буквоед платит за её посещение; это также относится к начальной и конечной точке маршрута. За посещение клетки А взимается плата 10 монет, за посещение клетки В взимается плата 100 монет. Определите минимальную и максимальную денежную сумму, которую заплатит Буквоед, пройдя из левой верхней клетки в правую нижнюю. В ответе укажите два числа – сначала минимальную сумму, затем максимальную.

Исходные данные для Робота записаны в файле [18-92.xls](#) в виде прямоугольной таблицы, каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата.

19, 20, 21 (И. Осипов) Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежат три кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в одну из куч (по своему выбору) три камня или увеличить количество камней в куче в два раза. Например, пусть в первой куче 10 камней, во второй 7, а в третьей 4 камня; такую позицию в игре будем обозначать (10, 7, 4). Тогда за один ход можно получить любую из шести позиций: (13, 7, 4), (20, 7, 4), (10, 10, 4), (10, 14, 4), (10, 7, 7), (10, 7, 8). Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество

камней. Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не менее 71. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший такую позицию, что в кучах всего будет 71 или больше камней. В начальный момент в первой куче было семь камней, во второй куче пять камней, в третьей куче – S камней; $1 \leq S \leq 58$.

Ответьте на следующие вопросы:

Вопрос 1. При некотором значении S Ваня одержал победу своим первым ходом после неудачного хода Пети. Укажите минимальное значение S , при котором это возможно.

Вопрос 2. Найдите минимальное и максимальное значения S , при которых Петя выигрывает вторым ходом при любом ходе Вани.

Вопрос 3. Найдите значение S , при котором одновременно выполняются два условия: а) у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети; б) у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

22 (А. Куканова) В файле [22-46.xls](#) 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.

Вычислительное устройство имеет **4 вычислительных ядра**. Каждый из параллельных процессов выполняется на отдельном ядре. Готовые к выполнению процессы добавляются в очередь. Если в очередь одновременно добавляется несколько процессов, они **располагаются в ней в порядке возрастания ID**. Первый в очереди процесс запускается, как только появляется свободное ядро, и выходит из очереди (если остались свободные ядра, процесс повторяется). **Какой процесс завершился последним? В ответе укажите сумму его ID и времени, прошедшего с момента начала вычислений до их завершения.** 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
5	5	0

Рассмотрим пример выше в случае, если устройство имеет 2 вычислительных ядра: ядро I и ядро II. Независимые процессы 1, 2 и 5 готовы к выполнению, но запустятся только процессы 5 (пусть на ядре I) и 1 (на ядре II) как имеющие большее время выполнения. При этом процесс 1 завершится через 4 мс после старта, и на освободившемся ядре II начнётся выполнение процесса 2. Оно продлится 3 мс и завершится через $4 + 3 = 7$ мс после старта. Процесс 5 завершится через 5 мс после старта, но процесс 3 может быть запущен только после завершения процессов 1 и 2, поэтому ядро I останется свободным. Заметим, что процессы 3 и 4 выполняются последовательно и могут

быть выполнены на одном и том же ядре. К моменту завершения процесса на ядре I был выполнен 1 процесс (ID 5), а на ядре II — 2 процесса (ID 1 и 2). Тогда максимальное число процессов, выполненных на одном ядре, будет достигнуто, если процессы 3 и 4 запустить на ядре II, и составит 4. Процесс 3 продлится 1 мс и закончит выполнение через $7 + 1 = 8$ мс после старта. Процесс 4 продлится 7 мс и завершится через $8 + 7 = 15$ мс после старта. Таким образом, вычисления завершились через 15 мс. Ответ будем сумма 15 и 4 (наибольшее число процессов на одном ядре), т.е. 19.

23 (М. Шагитов) Исполнитель преобразует число, записанное на экране. У исполнителя есть три команды, которым присвоены номера:

1. Умножь на 5
2. Умножь на 3
3. Прибавь 45

Первая команда умножает число на экране на 5, вторая – умножает на 3, третья – увеличивает на 45. Сколько существует различных программ, которые преобразуют исходное число 1 в число 2970, и при этом траектория вычислений не более 4 команд «умножь на 5», не менее 2 команд «умножь на 3», и ровно 5 команд «прибавь 45»?

24 (И. Женецкий) Системный администратор Дамир обслуживает крупную корпорацию. У него в текстовом файле [24-200.txt](#) находятся IP-адреса этих сотрудников. Ему необходимо посчитать количество таких различных IP-адресов, которые удовлетворяют маске 195.2?.1? 5.14, где символ ? обозначает цифру от 0 до 9. Например, подходящие IP-адреса могут быть такими: 195.20.145.14, 195.24.185.14, 195.21.135.14 и т.д. Определите количество различных подходящих IP-адресов в файле.

25 (Д.Ф. Муфаззалов) Число называется избыточным, если оно меньше суммы своих собственных делителей (то есть всех положительных делителей, отличных от самого числа). Определите количество избыточных чисел из диапазона [2; 20000].

26 (Е. Джобс) В терминологии сетей TCP/IP IP-адресом называют 32-битную последовательность, позволяющую однозначно определить подключенное к сети устройство, маской сети называют 32-битное двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса 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. Например, при IP-адресе 174.23.88.201 и маске 255.255.192.0 адрес сети будет равен 174.23.64.0, адрес узла в этой сети – 6345.

Журнал обращений к серверу содержит IP-адреса, с которых были получены запросы. Известно, что маска у всех сетей равна 255.255.224.0. Определите адрес сети, из которой пришло наибольшее количество запросов. Для этой сети определите количество узлов, отправлявших запросы.

Входные данные представлены в файле [26-88.txt](#) следующим образом. В первой строке входного файла записано натуральное число N – общее количество обращений к серверу ($1 \leq N \leq 100\,000$). В каждой из следующих N строк находится IP-адрес – четыре числа в диапазоне [0; 255], разделенные точками.

Запишите в ответе два числа: адрес сети, из которой отправлено максимальное количество запросов, и количество различных узлов этой сети, которые отправляли запросы. Если

таких сетей несколько, выберите сеть с наименьшим IP-адресом. В записи IP-адреса точки не указывайте.

Пример входного файла::

3
125.10.13.14
125.10.13.20
125.10.45.14

В данном случае первые два запроса пришли из сети 125.10.0.0, а один последний – из сети 125.10.32.0. Ответ: 1251000 2.

1	20
2	zxyw
3	16
4	32
5	256
6	2400
7	32
8	144
9	17
10	98
11	30
12	11222
13	14
14	298
15	23
16	450
17	310 6765
18	1160 2780
19	1) 15
20	2) 14 27
21	3) 24
22	35
23	74
24	62
25	4953
26	28130320 22