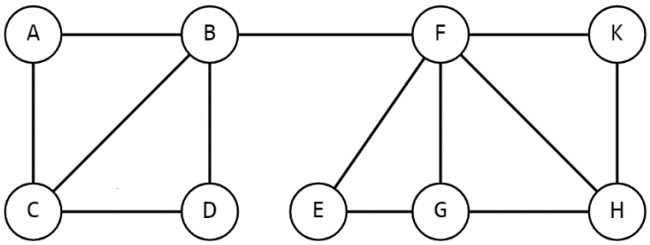
Репетиционная работа по информатике

1. На рисунке схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длине этих дорог в километрах. Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите сумму длин дорог CD и GH, если известно, что EF больше чем AB. В ответе запишите целое число.



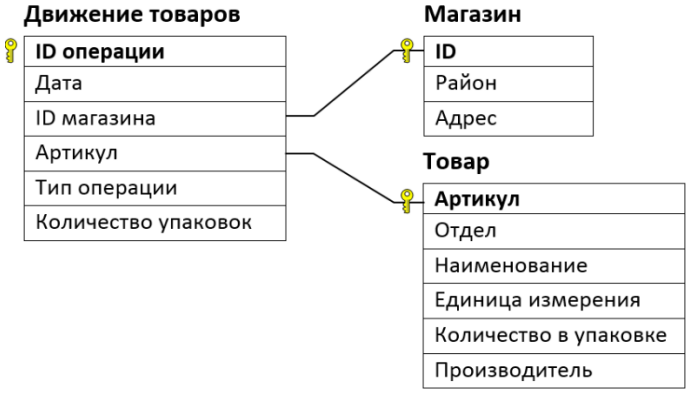
	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7	П8	П9
П1		5	7			15		11	
П2	5			1	13		7		10
П3	7					5		12	
П4		1			11		12		
П5		13		11					
П6	15		5						
П7		7		12					15
П8	11		12						
П9		10					15		

2. Логическая функция F задаётся выражением $(z \equiv (w \rightarrow x)) \rightarrow y$. 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
0		**0**	**1**	**1**
	1	**0**	**1**	**0**
0		**1**		**0**

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

3. В файле приведён фрагмент базы данных «Продукты» о поставках товаров в магазины районов города. База данных состоит из трёх таблиц. Таблица «Движение товаров» содержит записи о поставках товаров в магазины в течение первой декады июня 2021 г., а также информацию о проданных товарах. Поле Тип операции содержит значение Поступление или Продажа, а в соответствующее поле Количество упаковок, шт. занесена информация о том, сколько упаковок товара поступило в магазин или было продано в течение дня. Таблица «Товар» содержит информацию об основных характеристиках каждого товара. Таблица «Магазин» содержит информацию о местонахождении магазинов. На рисунке приведена схема указанной базы данных.



Используя информацию из базы данных в файле **3.xls**, определите товар с максимальной суммой продаж в магазинах Заречного района за представленный период. В ответе запишите найденную максимальную сумму продаж.

4. Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв А, Т, Л, Н, И, Е решили использовать неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для букв А и Т использовали кодовые слова 01 и 00, соответственно. Найдите кодовое слово наибольшей длины, если известно, что слово АНТИТЕЛА закодировано, с помощью 21 бита. Если возможно несколько вариантов ответа, выберите код с наименьшим числовым значением.

5. Алгоритм получает на вход натуральное число N > 1 и строит по нему новое число R следующим образом:

1. Строится двоичная запись числа N.
2. Складываются все цифры полученной двоичной записи. В конец записи (справа) дописывается остаток от деления полученной суммы на 2.
3. Если количество единиц в **двоичной записи числа N** больше количества нулей, справа дописывается 0, иначе 1.
4. Результат переводится в десятичную систему счисления и выводится на экран.

Сколько различных чисел, принадлежащих отрезку [100; 200], может получиться в результате работы автомата?

6. Исполнитель Чертёжник перемещается на координатной плоскости, оставляя след в виде линии. Чертёжник может выполнять команду **Сместиться на (a, b)** (где **a**, **b** — целые числа), перемещающую Чертёжника из точки с координатами (**x, y**) в точку с координатами (**x+a, y+b**). Если числа **a**, **b** положительные, то значение соответствующей координаты увеличивается, если отрицательные — уменьшается.

Например, если Чертёжник находится в точке с координатами (4, 2), то команда **Сместиться на (2,-3)** переместит Чертёжника в точку (6,-1).

Запись

Повтори k раз
Команда1 Команда2 Команда3
конец

означает, что последовательность **Команда1 Команда2 Команда3** повторится **k** раз.

Чертёжнику был дан для исполнения следующий алгоритм:

Повтори 150 раз
Сместиться на (300, 600)
Сместиться на (300, -300)
Сместиться на (-450, -450)
Сместиться на (-150, 150)
конец

Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри области, ограниченной линией, заданной данным алгоритмом. Точки на линии учитывать не следует.

7. Для мультипликационного фильма видеоряд с частотой 120 кадров в секунду и звуковая восьмиканальная дорожка записываются отдельно. Для хранения на сервере видео преобразуют так, что частота уменьшается до 30 кадров в секунду, а количество пикселей уменьшается в 4 раза. Звук перезаписывается в формате стерео с уменьшением частоты дискретизации и глубины кодирования в 2 раза. Другие преобразования и иные методы сжатия не используются. После преобразования 1 минута видеоряда в среднем занимает 1,5 Мегабайта, а 1 минута звуковой дорожки – 512 Килобайт. Сколько Мбайт в среднем занимают 10 минут исходного видеоряда и звуковой дорожки вместе?

8. Оля составляет 5-буквенные слова из букв К, У, С, А, Т, Ь, причём слова не должны начинаться на мягкий знак и содержать сочетание СУК. Буквы в слове не должны повторяться. Сколько различных слов может составить Оля?

9. В файле электронной таблицы **9.xls** в каждой строке записаны 6 натуральных чисел. Определите количество строк таблицы, в которых можно выбрать три числа так, чтобы из них получилась арифметическая прогрессия с ненулевой разностью.

10. В файле 10.docx приведена повесть-феерия А. Грина «Алые паруса». Сколько раз встречается слово «отец» (с заглавной или строчной буквы, во всех формах единственного и множественного числа) в тексте повести (не считая сносок)? В ответе укажите только число.

11. После прочтения цепочки ДНК устройство (секвенатор) формирует текстовый файл, содержащий только буквы A, T, G, C, в кодировке ASCII, где каждый символ закодирован с помощью одного байта. Программист решил кодировать каждый символ с помощью минимально возможного и одинакового для всех букв количества бит. Какой объем памяти в КБайтах сэкономит программист, если переконвертирует исходный файл, содержащий 120000 символов? В качестве ответа приведите целую часть полученного результата.

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

заменить (v, w)
нашлось (v)

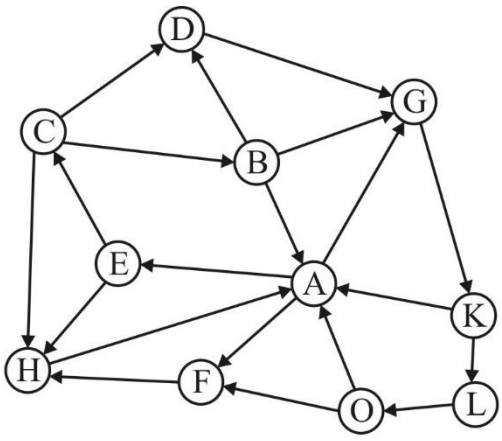
Первая команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки v на цепочку w. Если цепочки v в строке нет, эта команда не изменяет строку. Вторая команда проверяет, встречается ли цепочка v в строке исполнителя Редактор.

Дана программа для Редактора:

```
НАЧАЛО
ПОКА нашлось (21)
  заменить (21, 6)
КОНЕЦ ПОКА
КОНЕЦ
```

Исходная строка содержит десять единиц и некоторое количество двоек, других цифр нет, точный порядок расположения единиц и двоек неизвестен. После выполнения программы получилась строка с суммой цифр 50. Какое наименьшее количество двоек могло быть в исходной строке?

13. На рисунке представлена схема дорог, связывающих города A, B, C, D, E, F, G, H, K, L, O. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой.
Сколько существует маршрутов, начинающихся и оканчивающихся в пункте A и не проходящих дважды через один и тот же пункт?



14. Два числа записаны в системах счисления с основаниями x и 80.

$$55113_x,\ 7xx5_{80}$$

В записи чисел переменной x обозначены основание системы счисления первого операнда и неизвестная цифра из алфавита 80-ричной системы счисления второго операнда. Определите, сколько существует значений x, при которых указанные два числа отличаются не более, чем на 1 000 000. В ответе укажите это количество в десятичной системе счисления.

15. Обозначим через ДЕЛ(n, m) утверждение «натуральное число n делится без остатка на натуральное число m». Для какого наименьшего целого неотрицательного A выражение

$$((\text{ДЕЛ}(x, 19) \vee \text{ДЕЛ}(x, 17)) \rightarrow \neg\text{ДЕЛ}(x, 37)) \vee (x + A \geq 3333)$$

тождественно истинно, то есть принимает значение 1 при любом натуральном значении переменной x?

16. Алгоритм вычисления функции $F(n)$, где n – целое неотрицательное число, задан следующими соотношениями:

$F(0) = 8$
$F(n) = 5 + F(n / 3)$, если $n > 0$ и n делится на 3,
$F(n) = F(n // 3)$ в остальных случаях.
Здесь // означает деление нацело. Определите количество значений n на отрезке [1, 1 162 261 467], для которых $F(n) = 18$.

17. В файле 17.txt содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от 0 до 10 000 включительно. Определите количество пар, в которых хотя бы один из двух элементов меньше, чем среднее арифметическое всех чисел в файле, и десятичные записи обоих элементов не содержат цифру 4. В ответе запишите два числа: сначала количество найденных пар, а затем – минимальную сумму элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два идущих подряд элемента последовательности.

18. Квадрат разлинован на N×N клеток ($1 < N < 20$). Исполнитель Робот может перемещаться по клеткам, выполняя за одно перемещение одну из трёх команд: вправо, вниз или вправо-вниз. По команде вправо Робот перемещается в соседнюю правую клетку, по команде вниз – в соседнюю нижнюю, а по команде вправо-вниз – на одну клетку вправо и вниз по диагонали. При попытке выхода за границу квадрата Робот разрушается. Перед каждым запуском Робота в каждой клетке квадрата записана величина вознаграждения от 1 до 100. Попав в клетку после хода вправо или вниз, Робот получает указанное в ней вознаграждение, а если он попал в клетку после выполнения команды вправо-вниз, вознаграждение удваивается. Это также относится к начальной и конечной клетке маршрута Робота. Определите максимальное и минимальное вознаграждение, которое может получить Робот, пройдя из левой верхней клетки в правую нижнюю. В ответе укажите два числа – сначала максимальное вознаграждение, затем минимальное. Исходные данные записаны в файле 18.xls в виде электронной таблице размером N×N, каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата.

19. Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежат две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в одну из куч (по своему выбору) 55 камней или увеличить количество камней в куче в пять раза. 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 555. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший такую позицию, при которой в кучах будет 555 или больше камней. В начальный момент в первой куче было 5 камней, во второй куче – S камней; $1 \le S \le 554$.
Известно, что Ваня выиграл своим первым ходом после неудачного первого хода Пети. Укажите минимальное значение S, когда такая ситуация возможна.

20. Для игры, описанной в задании 19, найдите минимальное и максимальное 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 без пробелов и разделителей.

21. Для игры, описанной в задании 19, найдите максимальное 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.

22. В файле **22.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. **Если процесс B зависит от процесса A, то процесс B может начать выполнение не раньше, чем через 9 мс после завершения процесса A**. 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.
Определите, за какое минимальное время можно выполнить все процессы. В ответе запишите целое число – минимальное время в мс.
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

В данном случае независимые процессы 1 и 2 могут выполняться параллельно, при этом процесс 1 завершится через 4 мс, а процесс 2 – через 3 мс с момента старта. Процесс 3 может начаться только после завершения обоих процессов 1 и 2 и 9 мс ожидания, то есть, через 13 мс после старта. Он длится 1 мс и закончится через 13 + 1 = 14 мс после старта. Выполнение процесса 4 может начаться только после завершения процесса 3 и 9 мс ожидания, то есть, через 23 мс. Он длится 7 мс, так что минимальное время завершения всех процессов равно 23 + 7 = 30 мс.

23. Исполнитель преобразует число, записанное на экране. У исполнителя есть две команды, которым присвоены номера:

1. Прибавь 1
2. Припиши 1
3. Допиши 2

Первая команда увеличивает число на экране на 1, вторая приписывает 1 в **начало** десятичной записи числа, третья – дописывает 2 в **конец** десятичной записи. Программа для исполнителя – это последовательность команд. Например, если в начальный момент на экране находится число 1, то программа 213 последовательно преобразует его в 11, 12, 122. Сколько существует различных программ, которые преобразуют исходное число 1 в число 555?

24. Текстовый файл **24.txt** содержит строку из набора A, B, C, D, E, F, всего не более чем из 10^6 символов. Найдите максимальное количество подряд идущих пар символов AB, CB, BC и BA, стоящих одна за другой и пересекающихся с соседними парами одной буквой. Например, в строке BDE**ABCBAB**BD такие пары составляют подстроку ABCBAB = AB + BC + CB + BA + AB, итого 5 пар.

25. Назовём маской числа последовательность цифр, в которой также могут встречаться следующие символы:

– символ «?» означает ровно одну произвольную цифру;
– символ «*» означает любую последовательность цифр произвольной длины; в том числе «*» может задавать и пустую последовательность.

Например, маске 123*4?5 соответствуют числа 123405 и 12300405.
Среди натуральных чисел, не превышающих 10^8, найдите все числа, которые делятся на сумму нечётных цифр числа и соответствующие маске 124*5*79. В ответе запишите в первом столбце таблицы все найденные числа в порядке возрастания, а во втором столбце – сумму всех цифр этого числа.

26. На складе требуется разместить N контейнеров различного размера, каждый из которых имеет форму куба. Контейнеры имеют разные цвета, которые обозначаются латинскими буквами. Чтобы сэкономить место, контейнеры вкладывают друг в друга. Один контейнер можно вложить в другой, если а) размер стороны внешнего контейнера превышает размер стороны внутреннего на K и более условных единиц и б) цвета внешнего и внутреннего контейнеров различны. Группу вложенных друг в друга контейнеров называют блоком. В блок можно объединять до M контейнеров

включительно. Каждый блок, а также каждый одиночный контейнер, не входящий в блоки, занимает при хранении одну складскую ячейку.
Определите минимальное количество ячеек, которые потребуются для хранения всех контейнеров, и количество блоков, которые содержат максимально возможное число контейнеров.
Входные данные представлены в файле **26.txt** следующим образом. В первой строке входного файла записано число N ($1 \le N \le 20000$) – количество контейнеров, число K ($1 \le K \le 1000$) – наименьшая допустимая разница размеров вложенных соседних контейнеров и число M ($1 \le M \le N$) – наибольшее допустимое количество контейнеров в блоке. Каждая из следующих N строк содержит натуральное число, не превышающее 10000 – длину стороны очередного контейнера, и латинскую букву, обозначающую цвет этого контейнера.

Пример входного файла:

7 5 3
2 A
18 B
47 A
16 B
38 A
55 A
48 B

Для такого набора контейнеров можно составить три блока, удовлетворяющих условию: (55, 48, 38), (47, 18, 2) и (16). Количество блоков с максимальным количеством контейнеров – 2. Ответ: 3 2.

27. Набор данных состоит из групп натуральных чисел, каждая группа записана в отдельной строке. В любой группе содержится не менее двух чисел. Из каждой группы нужно выбрать одно или несколько чисел так чтобы их сумма была чётной. Какую максимальную сумму выбранных чисел, не кратную 5, можно получить?
Входные данные: Даны два входных файла: файл A (**27-67a.txt**) и файл B (**27-67b.txt**), каждый из которых содержит в первой строке количество групп чисел N ($N \le 100000$). В каждой из следующих N строк файлов записан сначала размер группы K ($N \le 20$), а затем – K натуральных чисел, не превышающих 1000.

Пример входного файла:

4
4 1 3 5 6
2 3 6
2 5 8
2 7 12

Для данного примера ответ: 38.