

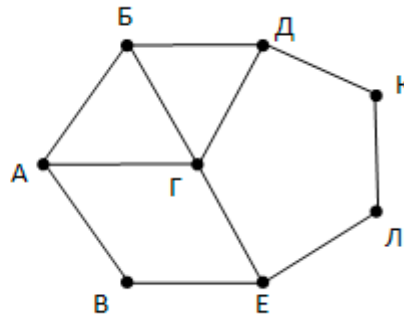
Демонстрационный вариант по информатике

11 класс

Ссылка на файлы <https://clck.ru/36kq52>

- 1) На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах).

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7	П8
П1		5		20				7
П2	5		8					
П3		8				24		22
П4	20						12	
П5						13	16	9
П6			24		13			15
П7				12	16			
П8	7		22		9	15		



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 А в пункт Г.

- 2) Логическая функция F задаётся выражением $((z \rightarrow w) \rightarrow \neg y) \wedge x$. 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
		0		1
0		1	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 3.xls 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



Используя информацию из приведённой базы данных, определите товар с максимальной суммой продаж в магазинах Первомайского района за представленный период. В ответе запишите найденную максимальную сумму продаж.

- 4) По каналу связи передаются сообщения, содержащие только буквы из набора: А, Б, В, Д, Е, М, Т, И, К. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Это условие обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений. Кодовые слова для некоторых букв известны: Б – 01, В – 11. Для оставшихся букв А, Д, Е, М, Т, И, К кодовые слова неизвестны. Какое количество двоичных знаков потребуется для кодирования слова МАТЕМАТИКА, если известно, что оно закодировано минимально возможным количеством двоичных знаков?
- 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 сумма цифр в двоичной записи числа чётная, то к этой записи справа дописывается 00, а затем два левых разряда заменяются на 11;
 - б) если сумма цифр в двоичной записи числа нечётная, то к этой записи справа дописывается 11, а затем два левых разряда заменяются на 10.
 3. Для полученной записи повторно выполняется п. 2.
- Полученная таким образом запись является двоичной записью искомого числа R. Например, для исходного числа $610 = 1102$ результатом является число $9610 = 11000002$, а для исходного числа $410 = 1002$ результатом является число $7910 = 10011112$. Найдите максимальное число R, меньшее, чем 1500, которое может получиться в результате работы алгоритма.

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 абсцисс, 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 ... КомандаS]

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

Повтори 2 [Вперёд 6 Направо 90 Вперёд 7 Направо 90]

Поднять хвост

Назад 2 Направо 90 Назад 3 Налево 90

Опустить хвост

Повтори 2 [Вперёд 5 Направо 90 Вперёд 6 Направо 90]

Выполняя этот алгоритм, Черепаха рисует одну за другой две фигуры. Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри второй нарисованной фигуры, но не внутри первой. Точки на границах указанной области учитывать не следует.

- 7) Музыкальный фрагмент был оцифрован и записан в виде файла без использования сжатия данных. Получившийся файл был передан в город А по каналу связи за 26 секунд. Затем тот же музыкальный фрагмент был оцифрован повторно с разрешением в 2 раза ниже и частотой дискретизации в 6 раз выше, чем в первый раз. Сжатие данных не производилось. Полученный файл был передан в город Б тоже за 26 секунд. Во сколько раз пропускная способность канала в город Б больше пропускной способности канала в город А?
- 8) Сколько существует различных четырехзначных чисел, записанных в десятичной системе счисления, в записи которых есть ровно две одинаковые цифры, причем стоящие рядом?
- 9) В файле электронной таблицы 9.xls в каждой строке записаны 5 натуральных чисел. Определите количество строк таблицы, для которых выполнены все условия:
– в строке встречается ровно четыре различных числа; одно из них два раза, три – по одному;
– сумма повторяющихся чисел больше суммы неповторяющихся.
- 10) В файле 10.docx приведен текст произведения М. А. Булгакова «Мастер и Маргарита». Определите, сколько раз встречается в тексте слово «газета» во всех формах единственного и множественного числа. В ответе запишите только число.

11) При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю присваивается идентификатор фиксированной длины, состоящий из двух частей. Первая часть включает 12 заглавных латинских букв; каждый символ кодируется отдельно с использованием минимально возможного количества битов. Вторая часть – целое число от 0001 до 5000, для его кодирования используется минимальное число бит. Для кодирования полного идентификатора выделяется целое число байтов. Кроме того, для каждого пользователя хранятся дополнительные сведения (также целое число байтов, одинаковое для каждого пользователя). Определите, сколько байтов занимают дополнительные сведения, если для данные о 60 пользователях занимают 1020 байтов.

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 (>1) ИЛИ нашлось (>2) ИЛИ нашлось (>3)

ЕСЛИ нашлось (>1)

ТО заменить (>1, 22>)

КОНЕЦ ЕСЛИ

ЕСЛИ нашлось (>2)

ТО заменить (>2, 2>)

КОНЕЦ ЕСЛИ

ЕСЛИ нашлось (>3)

ТО заменить (>3, 1>)

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

На вход приведённой ниже программе поступает строка, начинающаяся с символа «>», а затем содержащая 10 цифр 1, 20 цифр 2 и 30 цифр 3, расположенных в произвольном порядке.

Определите сумму числовых значений цифр строки, получившейся в результате выполнения программы. Так, например, если результат работы программы представлял бы собой строку, состоящую из 50 цифр 4, то верным ответом было бы число 200.

13) 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 192.168.32.160 и маской сети 255.255.255.240. Сколько в этой сети IP-адресов, для которых сумма единиц в двоичной записи IP-адреса чётна? В ответе укажите только число.

14) Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 17.

$$66x63_{17} - 5x810_{17}$$

В записи чисел переменной x обозначена неизвестная цифра из алфавита 17-ричной системы счисления. Определите наименьшее значение x , при котором значение данного арифметического выражения кратно 11. Для найденного значения x вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 11 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления. Основание системы счисления в ответе указывать не нужно.

15) Обозначим через ДЕЛ(n , m) утверждение «натуральное число n делится без остатка на натуральное число m ». Для какого наименьшего натурального числа A формула

$$(\text{ДЕЛ}(x, 3) \rightarrow \neg \text{ДЕЛ}(x, 5)) \vee (x + A \geq 70)$$

тождественно истинна, то есть принимает значение 1 при любом значении переменной x .

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

$$F(n) = n, \text{ если } n \geq 10\,000,$$

$$F(n) = F(n + 2) - 3, \text{ если } n < 10\,000 \text{ и } n \text{ чётное,}$$

$$F(n) = F(n + 2) + 1, \text{ если } n < 10\,000 \text{ и } n \text{ нечётное.}$$

Чему равно значение выражения $F(9994) - F(9980)$?

17) В файле 17.txt содержится последовательность целых чисел, по модулю не превышающих 10000. Определите количество пар элементов последовательности, в которых запись только одного элемента из двух заканчивается цифрой 3, а сумма квадратов элементов пары меньше, чем квадрат наименьшего из всех элементов последовательности, запись которых заканчивается цифрой 3. В ответе запишите два числа: сначала количество найденных пар, затем максимальную сумму квадратов элементов этих пар. В данной задаче под парой подразумевается два идущих подряд элемента последовательности.

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 вниз. По команде вправо Робот перемещается в соседнюю правую 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.

Определите максимальную и минимальную денежные суммы, которые может собрать Робот, пройдя из левой верхней клетки в правую нижнюю. В ответе укажите два числа – сначала максимальную сумму, затем минимальную.

Исходные данные записаны в файле 18-1.xls в виде электронной таблице размером $N \times N$, каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата. Внутренние и внешние стены обозначены утолщенными линиями.

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, добавить три камня или увеличить количество камней в куче в три раза. При этом нельзя повторять ход, который только что сделал второй игрок. Например, если в начале игры в куче 4 камня, Петя может первым ходом получить кучу из 5, 7 или 12 камней. Если Петя добавил 1 камень и получил кучу из 5 камней, то следующим ходом Ваня может либо добавить 3 камня (и получить 8 камней), либо утроить количество камней в куче (их станет 15). Получить 6 камней Ваня не может, так как для этого нужно добавить 1 камень, а такой ход только что сделал Петя.

Чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается, когда количество камней в куче становится не менее 100. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 100 или больше камней. В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 99$.

Ответьте на следующие вопросы:

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

20) Для игры, описанной в задании 19, определите 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.

21) Для игры, описанной в задании 19, 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.

- 22) 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 A и B 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 независим, то в таблице указано значение 0.

Типовой пример организации данных в файле ID процесса

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 четырёх 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.

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

- 1. Прибавь 1**
- 2. Умножь на 2**
- 3. Умножь на 3**

Первая команда увеличивает число на экране на 1, вторая умножает его на 2, третья – умножает на 3. Сколько существует различных программ, которые преобразуют исходное число 1 в число 100 и содержат не более двух команд умножения?

- 24) Текстовый файл 24.txt содержит строку из символов A, B, C и цифр 1, 2, 3, всего не более чем 10^6 символов. Определите максимальное количество идущих подряд троек символов вида «цифра + цифра + буква».

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.

Среди натуральных чисел, не превышающих 10^{10} , найдите все числа, соответствующие маске $2?5432*1$, делящиеся на 1017 без остатка и содержащие хотя бы одну цифру 9. В ответе запишите все найденные числа в порядке возрастания, справа от каждого числа – результат его деления на 1017.

26) Входной файл содержит сведения о заявках на проведение мероприятий в конференц-зале. В каждой заявке указаны время начала и время окончания мероприятия (в минутах от начала суток). Если время начала одного мероприятия меньше времени окончания другого, то провести можно только одно из них. Если время окончания одного мероприятия совпадает со временем начала другого, то провести можно оба. Определите, какое максимальное количество мероприятий можно провести в конференц-зале и каков при этом максимально возможный перерыв между двумя последними мероприятиями.

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 и самый длинный перерыв между двумя последними мероприятиями (в минутах).

Типовой пример организации данных во входном файле

5

10 150

100 120

131 170

150 180

120 130

При таких исходных данных можно провести максимум три мероприятия, например, мероприятия по заявкам 2, 3 и 5. Максимальный перерыв между двумя последними мероприятиями составит 20 мин., если состоятся мероприятия по заявкам 2, 4 и 5.

Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемых файлов.

27) По каналу связи передаётся последовательность целых чисел – показания прибора. В течение N мин. (N – натуральное число) прибор ежеминутно регистрирует значение напряжения (в условных единицах) в электрической сети и передаёт его на сервер. Определите три таких переданных числа, чтобы между моментами передачи любых двух из них прошло не менее K мин., а сумма этих трёх чисел была максимально возможной. Запишите в ответе найденную сумму.

Входные данные

Даны два входных файла (файл А и файл В), каждый из которых в первой строке содержит натуральное число K – минимальное количество минут, которое должно пройти между моментами передачи показаний, а во второй – количество переданных показаний N ($1 \leq N \leq 10\,000\,000$, $N > K$). В каждой из следующих N строк находится одно целое число, по модулю не превышающее $10\,000\,000$, которое обозначает значение напряжения в соответствующую минуту.

Запишите в ответе два числа: сначала значение искомой величины для файла А, затем – для файла В. Типовой пример организации данных во входном файле

2

6

150

-150

20

-200

-300

0

При таких исходных данных искомая величина равна 170 – это сумма значений, зафиксированных на первой, третьей и шестой минутах измерений.

Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемых файлов.

Предупреждение: для обработки файла В не следует использовать переборный алгоритм, вычисляющий сумму для всех возможных вариантов, поскольку написанная по такому алгоритму программа будет выполняться слишком долго.

Ответы	
1	20
2	zywx
3	184800
4	36
5	1475
6	11
7	3
8	1944
9	424
10	23
11	7
12	110
13	8
14	8389
15	55
16	21
17	71 498 385 445
18	11 021 029
19	33
20	1 132
21	10
22	160
23	1565
24	165
25	2254325931 2216643 2454329151 2413303 2554320591 2511623 2954327031 2904943
26	32
26	15
27-A	189536
27-B	17210