

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

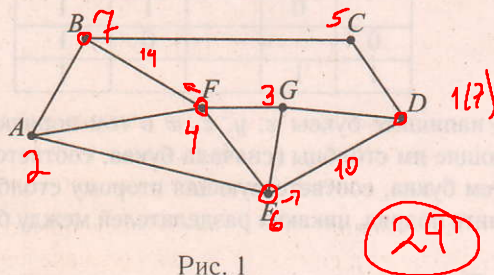


Рис. 1

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7
П1	—		7		9	10	
П2		—		9		8	7
П3	7		—	13		15	
П4		9	13	—		6	14
П5	9				—		6
П6	10	8	15	6		—	
П7		7		14	6		—

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 протяжённостей дорог из пункта F в пункт B и из пункта E в пункт D.

В ответе запишите целое число.

Ответ: _____

2. Логическая функция F задаётся выражением

$$\neg(x \equiv z) \wedge \neg(w \rightarrow (y \wedge z)).$$

Дан частично заполненный фрагмент, содержащий неповторяющиеся строки таблицы истинности функции F . Определите, какому столбцу таблицы истинности функции F соответствует каждая из переменных x, y, z, w .

y	x	w	z	F
0	0	1	1	1
0	1	1	0	1
1	1	1	0	1

В ответе напишите буквы x, y, z, w 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. Пусть задано выражение $x \rightarrow y$, зависящее от двух переменных x и y , и фрагмент таблицы истинности имеет следующий вид.

		F
0	1	0

Тогда первому столбцу соответствует переменная y , а второму столбцу соответствует переменная x . В ответе нужно написать: yx .

Ответ: _____



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

3. В файле приведён фрагмент базы данных «Туры» о продажах туров в различные страны у туроператоров. База данных состоит из трёх таблиц.

Таблица «Туроператор» содержит информацию о туроператорах. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID туроператора	Название	Адрес
-----------------	----------	-------

Таблица «Туры» содержит информацию об основных характеристиках каждого тура. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID тура	Город	Продолжительность, дней	Стоимость, на 1 чел.
---------	-------	-------------------------	----------------------

Таблица «Продажа путёвок» содержит информацию о проданных турах за первый квартал 2022 года. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID операции	Дата	ID тура	ID туроператора	Количество проданных путёвок
-------------	------	---------	-----------------	------------------------------

На рисунке 2 приведена схема указанной базы данных.

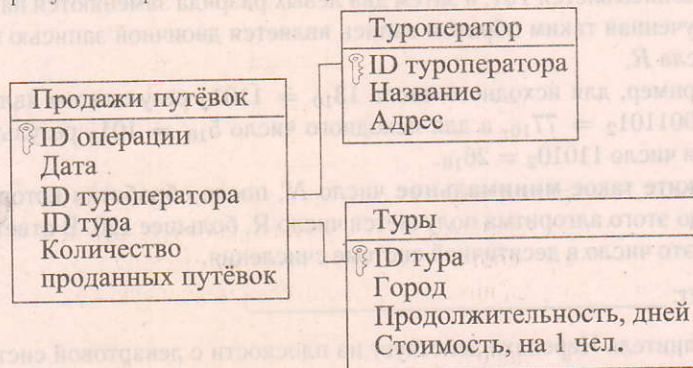


Рис. 2

Используя информацию из приведённой базы данных, определите, сколько путёвок, стоимость которых за сутки не превышала 1500 рублей (на 1 человека), было продано туроператорами «Палатка» и «Матрица» за период с 1 по 20 февраля включительно.

В ответе запишите только число.

Ответ: _____.

4. По каналу связи передаются сообщения, содержащие только буквы из набора: А, К, Л, О, Н. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий прямому условию Фано, согласно которому никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это условие обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений. Кодовые слова для некоторых букв известны: К — 1100, А — 111. Для трёх оставшихся букв Л, О и Н кодовые слова неизвестны.

Какое количество двоичных знаков потребуется для кодирования слова КОЛОКОЛ, если известно, что оно закодировано минимально возможным количеством двоичных знаков?

Ответ: _____.

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 10, а затем три левых разряда заменяются на 110;

б) если сумма цифр в двоичной записи числа нечётная, то к этой записи справа дописывается 101, а затем два левых разряда заменяются на 10.

Полученная таким образом запись является двоичной записью искомого числа R .

Например, для исходного числа $13_{10} = 1101_2$ результатом является число $1001101_2 = 77_{10}$, а для исходного числа $5_{10} = 101_2$ результатом является число $11010_2 = 26_{10}$.

Укажите такое **минимальное** число N , после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число R , большее 120. В ответе запишите это число в десятичной системе счисления.

Ответ: _____.

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 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[Вперёд 2 Направо 120 Повтори 2[Направо 330 Вперёд 4]].

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

Ответ: _____.

7. Музыкальный фрагмент был записан в формате квадр (четырёхканальная запись), оцифрован и сохранён в виде файла без использования сжатия данных. Размер полученного файла без учёта размера заголовка файла — 84 Мбайт. Затем тот же музыкальный фрагмент был записан повторно в формате моно (одноканальная запись) и оцифрован с разрешением в 3 раза меньше и частотой дискретизации в 2 раза больше, чем в первый раз. Сжатие данных не производилось. Укажите размер в Мбайт файла, полученного при повторной записи. В ответе запишите только целое число, единицу измерения писать не нужно. Искомый объём не учитывает размера заголовка файла.

Ответ: _____.

8. Определите количество пятизначных чисел, записанных в семеричной системе счисления, в записи которых только одна цифра 4, при этом никакая нечётная цифра не стоит рядом с цифрой 4.

Ответ: _____.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

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

- в строке только два (различных) числа повторяются ровно три раза;
- среднее значение наибольшего и наименьшего чисел больше 50.

В ответе запишите только число.

Ответ: _____.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

10. Текст произведения Фёдора Михайловича Достоевского «Братья Карамазовы» представлен в виде файлов различных форматов. Откройте один из файлов и определите, сколько раз встречаются в тексте слова, содержащие слово «год», например, «года», «благодетель», «угодно», записанное со строчной или прописной буквы. Слова «год» и «Год» учитывать как различные не следует.

В ответе укажите только число.

Ответ: _____.

11. При регистрации в компьютерной системе каждому объекту присваивается идентификатор, состоящий из 150 символов и содержащий только десятичные цифры и символы из 1300-символьного специального алфавита.

В базе данных для хранения сведений о каждом объекте отведено одинаковое и минимально возможное целое число байтов. При этом используют посимвольное кодирование идентификаторов, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством битов.

Определите объём памяти (в Кбайт), необходимый для хранения 14 336 идентификаторов. В ответе запишите только целое число — количество Кбайт.

Ответ: _____.

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

А) **заменить** (v, w).

Эта команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки v на цепочку w .

Например, выполнение команды

заменить (222, 67)

преобразует строку 03322220 в строку 0336720.

Если в строке нет вхождений цепочки v , то выполнение команды

заменить (v, w)

не меняет эту строку.

Б) **нашлось** (v).

Эта 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». Строка исполнителя при этом не изменяется.

Цикл

ПОКА условие

последовательность команд

КОНЕЦ ПОКА

означает, что *последовательность команд* выполняется, пока условие истинно.

В конструкции

ЕСЛИ условие

ТО команда1

ИНАЧЕ команда2

КОНЕЦ ЕСЛИ

выполняется команда1 (если условие истинно) или команда2 (если условие ложно).

Дана программа для Редактора

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (>1) ИЛИ нашлось (>2) ИЛИ нашлось (>0)

ЕСЛИ нашлось (>1)

ТО заменить (>1, 21>)

КОНЕЦ ЕСЛИ

ЕСЛИ нашлось (>2)

ТО заменить (>2, 12>)

КОНЕЦ ЕСЛИ

ЕСЛИ нашлось (>0)

ТО заменить (>0, 2>)

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

На вход приведённой ниже программе поступает строка, начинающаяся с символа «>», а затем содержащая 31 цифру «0», n цифр «1» и 47 цифр «2», расположенных в произвольном порядке.

Определите наименьшее значение n , при котором сумма числовых значений цифр строки, получившейся в результате выполнения программы, является простым числом.

Ответ: _____

13. В терминологии сетей TCP/IP маской сети называется двоичное число, определяющее, какая часть IP-адреса узла относится к адресу сети, а какая — к адресу самого узла в этой сети. Обычно маска записывается по тем же правилам, что и IP-адрес, — в виде четырёх байтов, причём каждый байт записывается в виде десятичного числа. При этом в маске сначала (в старших разрядах) стоят единицы, а затем с некоторого разряда — нули. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному IP-адресу узла и маске. Например,

если IP-адрес узла равен 135.213.234.10, а маска равна 255.255.248.0, то адрес сети равен 135.213.232.0.

Для узла с IP-адресом 185.49.83.72 адрес сети равен 185.49.80.0. Чему равен наименьший возможный третий слева байт маски? Ответ запишите в виде десятичного числа.

Ответ: _____.

14. Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 13

$$206x9_{13} + 3x027_{13} - x52_{13}.$$

В записи чисел переменной x обозначена неизвестная цифра из алфавита 13-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.

Ответ: _____.

15. Обозначим через $m \& n$ поразрядную конъюнкцию неотрицательных чисел m и n .

Так, например $13 \& 11 = 1101_2 \& 1011_2 = 1001_2 = 9$.

Для какого наименьшего неотрицательного целого числа A формула

$$x \& 56 \neq 0 \rightarrow (x \& A = 0 \rightarrow x \& 35 \neq 0)$$

тождественно истинна (то есть принимает значение 1 при любом неотрицательном целом значении переменной x)?

Ответ: _____.

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

$$F(1) = 1,$$

$$F(2) = 3,$$

$$F(n) = F(n-1) + n \cdot F(n-2), \text{ если } n > 2.$$

Чему равно значение выражения $F(1890)/F(1885)$? В ответе укажите только целую часть.

Ответ: _____.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

17. В файле содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от 1 до 100 000 включительно. Определите количество пар последовательности, в которых только одно число оканчивается на 3, а сумма элементов пары не делится на максимальный трёхзначный элемент последовательности, оканчивающийся на 4. В ответе запишите два числа: сначала количество найденных пар, затем максимальную из сумм элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумеваются два идущих подряд элемента последовательности.

Ответ:



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

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: **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 с собой монету; это также относится к начальной и конечной клеткам маршрута Робота.

Определите максимальную и минимальную денежные суммы, которые может собрать Робот, пройдя из правой нижней клетки в левую верхнюю. 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:

4	20	6	12
13	10	9	9
10	4	11	6
3	12	4	7

Для указанных входных данных ответом должна быть пара чисел

65 53

Ответ:

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 1) добавить в кучу **один** камень, или 2) добавить в кучу **три** камня, или 3) увеличить количество камней в куче в **пять** раз. У каждого игрока есть неограниченное количество камней, чтобы делать ходы.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 122. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший кучу, в которой будет 122 или больше камней. В начальный момент в куче было S камней; $1 \leq S \leq 121$.

Будем говорить, что игрок имеет **выигрышную стратегию**, если он может выиграть при любых ходах противника.

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

Ответ: _____

20. Для игры, описанной в задании 19, найдите два наименьших значения S , при котором 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 порядке возрастания.

Ответ:

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

Ответ: _____.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

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 могут выполняться только последовательно.

Информация о процессах представлена в файле в виде таблицы. В первом столбце таблицы указан идентификатор (ID) процесса, 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	5	0
2	4	0
3	2	1; 2
4	9	3

Определите наибольшее количество процессов, которые завершатся через 32 мс, 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.

Ответ: _____.

23. Исполнитель преобразует число на экране.

У исполнителя есть три команды, которые обозначены латинскими буквами:

А. Прибавить 1

В. Умножить на 2

С. Умножить на 3

Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 5 результатом является число 39, при этом траектория вычислений содержит число 19 и не содержит 11?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы *ABC* при исходном числе 2 траектория будет состоять из чисел 3, 6, 18.

Ответ: _____.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

24. Текстовый файл состоит не более чем из 10^6 символов и содержит только заглавные буквы латинского алфавита (A...Z). Определите максимальную длину цепочки, состоящей только из символов A, B, C и D, при этом в цепочке нет рядом стоящих букв C.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

Ответ: _____.

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^{10} , найдите все числа, соответствующие маске $716??3 * 41$, делящиеся на 8161 без остатка.

В ответе запишите в первом столбце таблицы все найденные числа в порядке возрастания, а во втором столбце — соответствующие им частные от деления на 8161.

Количество строк в таблице для ответа избыточно.

Ответ:

...	...



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

26. В тренажёрном зале установлено N тренажёров. Все тренажёры пронумерованы от 1 до N . Каждый из M посетителей зала желает воспользоваться каким-либо тренажёром. Очередной посетитель подходит к свободному тренажёру с наименьшим номером и начинает заниматься на нём. Если посетитель пришёл в тренажёрный зал, а свободных тренажёров нет — он уходит в бассейн и в этот день больше не будет заниматься на тренажёрах. Если несколько посетителей подошли в одно время, то тренажёры они занимают в порядке, соответствующем последовательности данных в файле. Тренажёр считается свободным со следующей минуты после окончания времени тренировки предыдущего посетителя. Известно время, в которое посетитель подошёл к тренажёру, и время окончания его тренировки.

Определите количество посетителей тренажёрного зала, которые могли воспользоваться тренажёрами за время работы зала, и номер тренажёра, на котором начал свою тренировку последний посетитель.

Входные данные

В первой строке входных данных задаётся два числа: N — количество тренажёров и M — количество посетителей зала.

В каждой из последующих M строк содержится информация по каждому посетителю: T (количество минут от начала суток) — время начала тренировки на тренажёре и W (количество минут, от начала суток) — время окончания тренировки на тренажёре.

Ответ:

--	--



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

27. Дана последовательность натуральных чисел. Назовём парой любые два числа из последовательности. Требуется найти максимальную сумму, кратную 3, среди пар чисел, позиции которых в последовательности больше заданного числа M .

Входные данные

Первая строка входного файла содержит два целых числа: $N(10 \leq N \leq 10000000)$ — общее количество чисел в наборе и $M(10 \leq M \leq 2000000)$ — наименьший интервал между позициями чисел пары в последовательности. Каждая из следующих N строк содержит одно число, не превышающее 40 000. Гарантируется, что число в ответе не превышает $2 \cdot 10^{10}$.

Вам даны два входных файла (А и В), каждый из которых имеет описанную выше структуру. В ответе укажите два числа: сначала искомое значение для файла А, затем — для файла В.

Ответ:

--	--