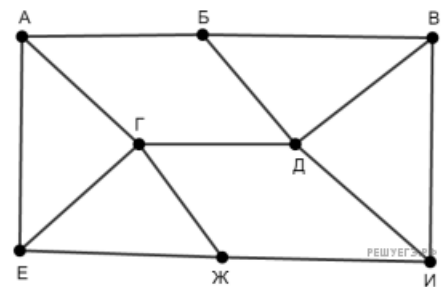


1. На рисунке схема дорог изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длине этих дорог в километрах. Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Известно, что длина дороги ГЕ меньше, чем длина дороги ГЖ. Определите длину дороги БВ. В ответе запишите целое число — длину дороги в километрах.

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7	П8
П1			20	39	25			
П2						22	32	30
П3	20				26		31	
П4	39					16		27
П5	25		26			44	23	
П6		22		16	44			21
П7		32	31		23			
П8		30		27		21		



2. Логическая функция F задаётся выражением $(x \equiv \neg y) \rightarrow ((x \wedge w) \equiv (z \wedge \neg w))$. 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 .

Переменная 1	Переменная 2	Переменная 3	Переменная 4	Функция
1	1		1	0
	1	1		0
0				0

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:

Переменная 1	Переменная 2	Функция
???	???	F
0	1	0

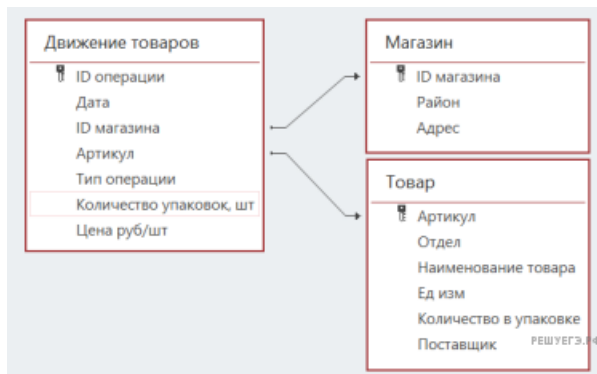
Тогда первому столбцу соответствует переменная y , а второму столбцу соответствует переменная x . В ответе нужно написать: yx .

3. В файле приведён фрагмент базы данных «Продукты», содержащей информацию о поставках товаров и их продаже. База данных состоит из трёх таблиц.

Задание 3

Таблица «Движение товаров» содержит записи о поставках товаров в магазины города в первой декаде июня 2021г. и о продаже товаров в этот же период. Таблица «Товар» содержит данные о товарах. Таблица «Магазин» содержит адреса магазинов.

На рисунке приведена схема базы данных, содержащая все поля каждой таблицы и связи между ними.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите общую стоимость продуктов, поставленных за указанный период с мелькомбината в магазины Заречного района.

В ответе запишите целое число — найденную общую стоимость в рублях.

4. Все заглавные буквы русского алфавита закодированы неравномерным двоичным кодом, в котором никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это условие обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений. Кодовые слова для некоторых букв известны: П— 00, Е— 01, Н— 110. Какое наименьшее количество двоичных знаков может содержать код слова ПАНАМА?

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. Подсчитывается количество нулей и единиц в полученной записи. Если их количество одинаково, в конец записи добавляется её последняя цифра. В противном случае в конец записи добавляется та цифра, которая встречается реже.

3. Шаг 2 повторяется ещё два раза

4. Результат переводится в десятичную систему.

Пример. Дано число $N = 19$. Алгоритм работает следующим образом:

1. Двоичная запись числа N : 10011.

2. В полученной записи нулей меньше, чем единиц, в конец записи добавляется 0. Новая запись: 100110.

3. В текущей записи нулей и единиц поровну, в конец записывается последняя цифра, это 0. Получается 1001100. В этой записи единиц меньше, в конец добавляется 1: 10011001.

4. Результат работы алгоритма $R = 153$.

При каком наименьшем числе $N > 104$ в результате работы алгоритма получится число, кратное 4?

6. Определите, сколько существует различных целых значений переменной s , при вводе которых данная программа выведет число 256. Для Вашего удобства программа представлена на четырёх языках программирования.

Python	Си++
<pre> s = int(input()) s = 3 * (s // 10) n = 1 while s < 221: s = s + 13 n = n * 2 print(n) </pre>	<pre> #include <iostream> using namespace std; int main() { int s, n; cin >> s; s = 3 * (s / 10); n = 1; while (s < 221) { s = s + 13; n = n * 2; } cout << n << endl; return 0; } </pre>
Паскаль	Алгоритмический язык
<pre> var s, n: integer; begin readln(s); s := 3 * (s div 10); n := 1; while s < 221 do begin s := s + 13; n := n * 2; end; writeln(n) end. </pre>	<pre> алг нач цел s, n ввод s s := 3 * div(s, 10) n := 1 нц пока s < 221 s := s + 13 n := n * 2 кц вывод n, nc кон </pre>

7. Документ объёмом 80 Мбайт можно передать с одного компьютера на другой двумя способами.

А. Сжать архиватором, передать архив по каналу связи, распаковать.

Б. Передать по каналу связи без использования архиватора.

Какой способ быстрее и на сколько, если

— скорость передачи данных по каналу связи составляет 2^{25} бит в секунду;

— объём сжатого архиватором документа равен 35% исходного;

— время, требуемое на сжатие документа, – 15 секунд, на распаковку — 3 секунды?

В ответе напишите букву А, если быстрее способ А, или Б, если быстрее способ Б. Сразу после буквы напишите число, обозначающее, на сколько секунд один способ быстрее другого.

Так, например, если способ Б быстрее способа А на 23 секунды, в ответе нужно написать Б23.

Единицы измерения «секунд», «сек.», «с» к ответу добавлять не нужно.

8. Изображение размером 315×3072 пикселей сохраняется в памяти компьютера. Для его хранения выделяется не более 735 Кбайт без учёта заголовка файла. Все пиксели кодируются одинаковым количеством бит и записываются в файл один за другим. Какое максимальное количество цветов может использоваться для хранения такого изображения? В ответе запишите только число.

9. В информационной системе хранятся изображения размером 2048×1536 пк. При кодировании используется алгоритм сжатия изображений, позволяющий уменьшить размер памяти для хранения одного изображения в среднем в 4 раза по сравнению с независимым кодированием каждого пикселя. Каждое изображение дополняется служебной информацией, которая занимает 128 Кбайт. Для хранения 32 изображений потребовалось 16 Мбайт. Сколько цветов использовано в палитре каждого изображения?

10. Валерия составляет 3-буквенные коды из букв В, А, Л, Е, Р, И, Я, причём буква В должна входить в код ровно один раз. Все полученные коды Валерия записала в алфавитном порядке и пронумеровала. Начало списка выглядит так:

1. ААВ
2. АВА
3. АВЕ

...

На каком месте будет записан первый код, не содержащий ни одной буквы А?

11. Руслан составляет 5-буквенные коды из букв Р, У, С, Л, А, Н. Каждая допустимая гласная буква может входить в код не более одного раза. Сколько кодов может составить Руслан?

12. Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке три натуральных числа.

[Задание 9](#)

Определите сколько среди заданных троек чисел таких, которые могут быть сторонами остроугольного треугольника.

13. Определите, сколько раз, не считая сносок, в тексте произведения А.С.Пушкина «Капитанская дочка» встречается слово «Москва» в любом падеже.

[Задание 10](#)

14. Каждый объект, зарегистрированный в информационной системе, получает уникальный код из 11 символов, каждый из которых может быть одной из 10 первых латинских букв (А, В, С, D, Е, F, G, H, I, J). Для представления кода используют посимвольное кодирование, все символы кодируют одинаковым минимально возможным количеством битов, а для кода в целом выделяется минимально возможное целое количество байтов. Кроме того, для каждого объекта в системе выделен одинаковый объём памяти для хранения содержательной информации.

Для хранения данных (код и содержательная информация) о 28 объектах потребовалось 700 байт. Сколько байтов выделено для хранения содержательной информации об одном объекте? В ответе запишите только целое число — количество байтов.

15. 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 (111, 27)

преобразует строку 05111150 в строку 0527150.

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

выполняется, пока условие истинно.

В конструкции

ЕСЛИ *условие*

ТО *команда1*

КОНЕЦ ЕСЛИ

выполняется команда1 (если 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 (111) ИЛИ нашлось (222)

заменить (111, 22)

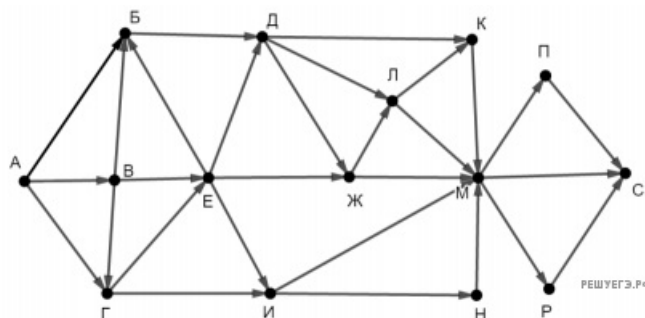
заменить (222, 1)

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

Известно, что исходная строка содержала больше 200 единиц и не содержала других цифр, а после выполнения программы получилась строка, содержащая только двойки. Какое наименьшее количество единиц могло быть в исходной строке?

16. На рисунке представлена схема дорог, связывающих пункты А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, И, К, Л, М, Н, П, Р, С. По каждой дороге можно передвигаться только в направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из пункта А в пункт С, проходящих через пункт Л?



17. Значение выражения $4^{36} + 3 \cdot 4^{20} + 4^{15} + 2 \cdot 4^7 + 49$ записали в системе счисления с основанием 16. Сколько разных цифр встречается в этой записи?

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

Так, например, $14 \& 5 = 1110_2 \& 0101_2 = 0100_2 = 4$. Для какого наименьшего неотрицательного целого числа A формула

$$x \& 29 \neq 0 \rightarrow (x \& 17 = 0 \rightarrow x \& A \neq 0)$$

тождественно истинна (т.е. принимает значение 1 при любом неотрицательном целом значении переменной x)?

19. Алгоритм вычисления значения функции $F(n)$, где n — целое неотрицательное число, задан следующими соотношениями:

$$F(0) = 0;$$

$$F(n) = F(n/2), \text{ если } n > 0 \text{ и при этом чётно};$$

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

Сколько существует таких чисел n , что $1 \leq n \leq 900$ и $F(n) = 9$?

20. В файле содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от $-10\,000$ до $10\,000$ включительно. Определите и запишите в ответе сначала количество пар элементов последовательности, в которых хотя бы одно число делится на 3, затем максимальную из сумм элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два идущих подряд элемента последовательности. Например, для последовательности из пяти элементов: 6; 2; 9; -3; 6 — ответ: 4 11.

[17.txt](#)

Ответ:

21. Квадрат разлинован на $N \times N$ клеток ($1 < N < 17$). Исполнитель Робот может перемещаться по клеткам, выполняя за одно перемещение одну из двух команд: вправо или вверх. По команде вправо Робот перемещается в соседнюю правую клетку, по команде вверх — в соседнюю верхнюю. При попытке выхода за границу квадрата Робот разрушается. 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 клетке маршрута Робота.

Задание 18

Откройте файл. Определите максимальную и минимальную денежную сумму, которую может собрать Робот, пройдя из **левой нижней** клетки в **правую верхнюю**. В ответ запишите два числа друг за другом без разделительных знаков — сначала максимальную сумму, затем минимальную.

Исходные данные представляют собой электронную таблицу размером $N \times N$, каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата.

Пример входных данных:

1	8	8	4
10	1	1	3
1	3	12	2
2	3	5	6

Для указанных входных данных ответом должна быть пара чисел 35 и 15.

22. 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 или четыре** камня либо увеличить количество камней в куче **в пять раз**. Например, имея кучу из 15 камней, за один ход можно получить кучу из 16, 19 или 75 камней. У каждого игрока, чтобы делать ходы, есть неограниченное количество камней. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 68.

Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший кучу, в которой будет 68 или больше камней. В начальный момент в куче было S камней; $1 \leq S \leq 67$.

Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника. Описать стратегию игрока — значит, описать, какой ход он должен сделать в любой ситуации, которая ему может встретиться при различной игре противника. В описание выигрышной стратегии не следует включать ходы играющего по этой стратегии игрока, не являющиеся для него безусловно выигрышными, т. е. не являющиеся выигрышными независимо от игры противника.

Известно, что Ваня выиграл своим первым ходом после неудачного первого хода Пети. Укажите минимальное значение S , когда такая ситуация возможна.

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

1. Прибавить 1

2. Умножить на 3

Первая команда увеличивает число на экране на 1, вторая умножает его на 3. Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Сколько существует программ, которые преобразуют исходное число 2 в число 90, и при этом траектория вычислений содержит число 28?

Траектория вычислений — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 212 при исходном числе 4 траектория будет состоять из чисел 12, 13, 39.

24. Текстовый файл содержит только заглавные буквы латинского алфавита (ABC...Z). Определите максимальное количество идущих подряд символов, среди которых не более одной буквы D.

Для выполнения этого задания следует написать программу. Ниже приведён файл, который необходимо обработать с помощью данного алгоритма.

[Задание 24](#)