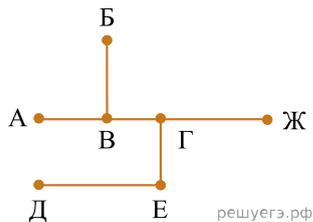


1. На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа; в таблице слева содержатся сведения о протяжённости каждой из этих дорог (в километрах).

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7
П1						10	
П2			7		8	12	
П3		7					
П4					5		
П5		8		5			4
П6	10	12					
П7				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, какова длина дороги из пункта Г в пункт Ж. В ответе запишите целое число — так, как оно указано в таблице.

2. Логическая функция F задаётся выражением $((x \vee \neg y) \wedge (\neg z \equiv w)) \rightarrow (y \wedge z)$. 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		1	1	0
0	0		0	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 единой расчётной базы данных фирмы «Мастер» о начислениях за товары, продаваемых в различных магазинах жителям города. База данных состоит из трёх связанных прямоугольных таблиц.

Задание 3

Таблица «Начисления» содержит записи о начислениях. Заголовок таблицы имеет вид:

ID операции	Дата	Лицевые счёта	ID отдела	Операции	Сумма, руб.
-------------	------	---------------	-----------	----------	-------------

Таблица «Лицевые счета» содержит информацию о магазинах, в которых реализуются товары фирмы. Заголовок таблицы имеет вид:

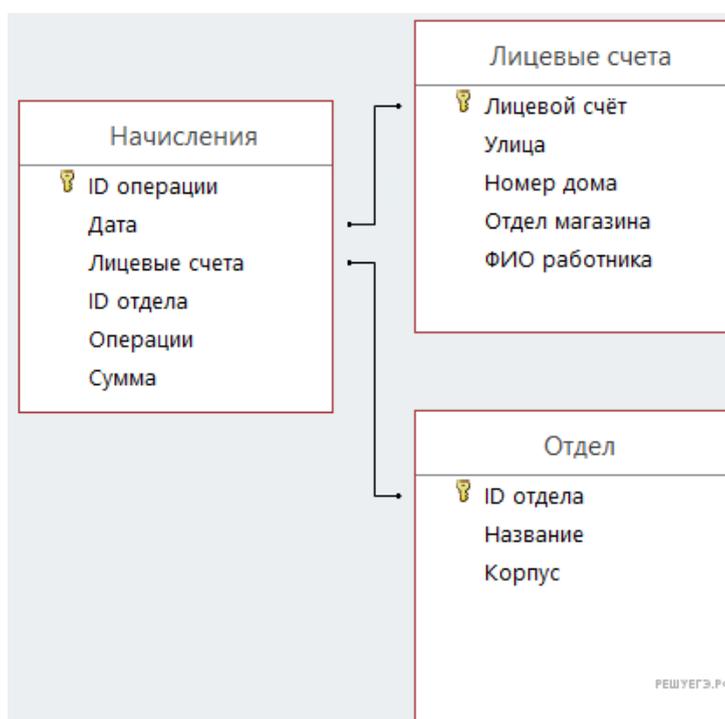
Лицевой счет	Улица	Номер дома	Отдел магазина	ФИО работника
--------------	-------	------------	----------------	---------------

Таблица «Отдел» содержит информацию об отделах компании.

Заголовок таблицы имеет вид:

ID отдела	Название	Корпус
-----------	----------	--------

На рисунке приведена схема указанной базы данных.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите суммарные доходы (в рублях) Производственного цеха в отделе магазина «Сантехника» на улице Семеоновская дом 27 за 2021 год.

В ответе запишите только число.

4. По каналу связи передаются сообщения, содержащие только восемь букв: А, Б, В, Г, Д, Е, Ж и З. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для некоторых букв известны: А — 011, Б — 10, В — 110, Г — 111.

Какое наименьшее количество двоичных знаков потребуется для кодирования оставшихся букв?

Примечание: Условие Фано означает, что ни одно кодовое слово не является началом другого слова. Это обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений.

5. Автомат получает на вход трёхзначное число. По этому числу строится новое число по следующим правилам.

1. Складываются отдельно первая и вторая цифры, а также вторая и третья цифры.

2. Полученные два числа записываются друг за другом в порядке неубывания без разделителей.

Пример. Исходное число: 872. Суммы: $8+7 = 15$; $7+2 = 9$. Результат: 915.

Укажите **наименьшее** число, при обработке которого автомат выдаёт результат 714.

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 r (где r — рациональное число), вызывающая передвижение Черепахи на расстояние, равное r , в том направлении, куда указывает её голова; Направо m (где m — целое число), вызывающая изменение направления движения на m градусов по часовой стрелке.

Запись **Повтори k [Команда 1 Команда 2 ... Команда S]** означает, что последовательность из S команд повторится k раз.

Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

Направо 60 Повтори 2 [Вперёд 10 Направо 120 Вперёд 5 Направо 240] Направо 120 Вперёд 3 Направо 90 Вперёд $20\sqrt{3}$ Направо 90 Вперёд 8 Направо 120 Повтори 2 [Вперёд 10 Налево 120 Вперёд 5 Налево 240]

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

7. Интернет-сервис предоставляет возможность скачать музыкальную запись в двух вариантах: A (высокое качество) и B (среднее качество). Оба варианта записаны в формате стерео. Вариант A оцифрован с частотой дискретизации 88 кГц и разрешением 24 бит, вариант B — с частотой дискретизации 44 кГц и разрешением 16 бит. В варианте A использовано сжатие данных без потерь, при этом объём файла уменьшился в 2 раза. В варианте B использовано сжатие с потерями, уменьшающее размер файла в 10 раз. Известно, что размер файла варианта B составляет 10 Мбайт. Определите размер файла для варианта A . В ответе укажите только число — размер файла в Мбайт.

8. Герасим составляет 7-буквенные коды из букв Г, Е, Р, А, С, И, М. Каждую букву нужно использовать ровно 1 раз, при этом нельзя ставить подряд две гласные или две согласные. Сколько различных кодов может составить Герасим?

9. Для регистрации на сайте некоторой страны пользователю требуется придумать пароль. Длина пароля — ровно 8 символов. В качестве символов могут быть использованы десятичные цифры и 30 различных букв местного алфавита, причём все буквы используются в двух начертаниях: как строчные, так и прописные (регистр буквы имеет значение). Под хранение каждого такого пароля на компьютере отводится одинаковое и минимально возможное целое количество байтов. При этом используется посимвольное кодирование, и все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством битов. Определите объём памяти, который используется для хранения 110 паролей. (Ответ дайте в байтах.)

10. 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*

ИНАЧЕ *команда2*

КОНЕЦ ЕСЛИ

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

Какая строка получится в результате применения приведённой ниже программы к строке, состоящей из 69 идущих подряд цифр 8? В ответе запишите полученную строку.

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (3333) ИЛИ нашлось (8888)

ЕСЛИ нашлось (3333)

ТО заменить (3333, 88)

ИНАЧЕ заменить (8888, 33)

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

11. В терминологии сетей TCP/IP маска сети — это двоичное число, меньшее 2^{32} ; в маске сначала (в старших разрядах) стоят единицы, а затем с некоторого места нули. Маска определяет, какая часть IP-адреса узла сети 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 байт, причём каждый байт записывается в виде десятичного числа. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному IP-адресу узла и маске.

Например, если IP-адрес узла равен 131.32.255.131, а маска равна 255.255.240.0, то адрес сети равен 131.32.240.0.

Для узла с IP-адресом 220.128.112.88 адрес сети равен 220.128.112.80. Чему равно значение последнего байта маски? Ответ запишите в виде десятичного числа.

12. В системе счисления с основанием p выполняется равенство $xxx_8 + 43x_9 = yy_04$. Буквами x и y обозначены некоторые цифры из алфавита системы счисления с основанием p . Определите значение числа $уух_p$ и запишите это значение в десятичной системе счисления.

13. На числовой прямой даны два отрезка: $P = [3, 13]$ и $Q = [12, 22]$. Какова наибольшая возможная длина интервала A , что формула

$$((x \in A) \rightarrow (x \in P)) \vee (x \in Q)$$

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

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

$$F(n) = 0, \text{ при } n \leq 1;$$

$$F(n) = F(n-1) + 3n^2, \text{ если } n > 1 \text{ и при этом нечётно};$$

$$F(n) = n/2 + F(n-1) + 2, \text{ если } n > 1 \text{ и при этом чётно}.$$

Чему равно значение функции $F(49)$? В ответе запишите только целое число.

15. 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 или

добавить в кучу два камня или

увеличить количество камней в куче в два раза.

Например, имея кучу из 10 камней, за один ход можно получить кучу из 11, 12 или 20 камней. У каждого игрока, чтобы делать ходы, есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче превышает 37. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 38 или больше камней.

В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 37$.

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 следующего стратегии игрока, которые не являются для него безусловно выигрышными.

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

16. 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 или

добавить в кучу два камня или

увеличить количество камней в куче в два раза.

Например, имея кучу из 10 камней, за один ход можно получить кучу из 11, 12 или 20 камней. У каждого игрока, чтобы делать ходы, есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче превышает 37. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 38 или больше камней.

В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 37$.

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 следующего стратегии игрока, которые не являются для него безусловно выигрышными.

Найдите три таких 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 разделительных знаков.

17. 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 или
добавить в кучу два камня или
увеличить количество камней в куче в два раза.**

Например, имея кучу из 10 камней, за один ход можно получить кучу из 11, 12 или 20 камней. У каждого игрока, чтобы делать ходы, есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче превышает 37. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 38 или больше камней.

В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 37$.

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 следующего стратегии игрока, которые не являются для него безусловно выигрышными.

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.