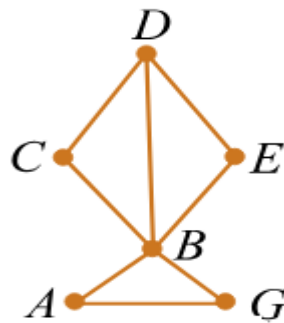


Вариант № 1

1. На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о дорогах между населёнными пунктами (звездочка означает, что дорога между соответствующими городами есть).



1	2	3	4	5	6	
1		*		*		
2	*			*		*
3				*	*	
4	*	*	*		*	*
5			*	*		
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 номера населённых пунктов A и G в таблице. В ответе запишите числа в порядке возрастания без разделителей.

2. Логическая функция F задаётся выражением $(x \equiv \neg y) \rightarrow ((x \wedge w) \equiv (z \wedge \neg w))$. На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции F , содержащий все наборы аргументов, при которых функция F истинна.

Определите, какому столбцу таблицы истинности функции F соответствует каждая из переменных w, x, y, z .

Переменная 1	Переменная 2	Переменная 3	Переменная 4	Функция
???	???	???	???	F
1	1		1	0
	1	1		0
0				0

В ответе напишите буквы w, x, y, z 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 таблица истинности:

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

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

3. Даны фрагменты двух таблиц из базы данных. Каждая строка таблицы 2 содержит информацию о ребёнке и об одном из его родителей. Информация представлена значением поля ID в соответствующей строке таблицы 1. На основании имеющихся данных определите, у скольких женщин из списка до достижения 30 полных лет было двое детей. При вычислении ответа учитывайте только информацию из приведённых фрагментов таблиц.

Таблица 1				Таблица 2	
ID	Фамилия И.О.	Пол	Год рождения	ID Родителя	ID Ребенка
127	Сирота А.В.	М	1935	127	212
148	Сирота Д.И.	М	2000	182	212
182	Сирота Е.П.	Ж	1942	212	148
212	Сирота И.А.	М	1975	243	148
243	Сирота Н.Н.	Ж	1975	254	314
254	Штейн А.Б.	М	1982	127	404
314	Сирота Е.И.	М	2004	182	404
404	Конева М.А.	Ж	1970	404	512
512	Ляхова О.К.	Ж	1991	404	517
517	Горин В.К.	М	1996	630	254
630	Ломов Б.В.	М	1954	741	254
741	Иванова А.Е.	Ж	1958	830	314
830	Ляхова А.Н.	Ж	1980	849	243
849	Лихих Н.Н.	Ж	1949	849	830

4. По каналу связи передаются сообщения, содержащие только семь букв: А, Б, В, Д, О, Р, Т. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для некоторых букв известны: Б — 01, Д — 001, Р — 100. Какое наименьшее количество двоичных знаков потребуется для кодирования слова ВОДОВОРОТ? Примечание. Условие Фано означает, что ни одно кодовое слово не является началом другого кодового слова.

5. На вход алгоритма подаётся натуральное число N . Алгоритм строит по нему новое число следующим образом.

1. Строится двоичная запись числа N .
2. Складываются все цифры полученной двоичной записи. В конец записи (справа) дописывается остаток от деления суммы на 2.
3. Предыдущий пункт повторяется для записи с добавленной цифрой.
4. Результат переводится в десятичную систему и выводится на экран.

Пример. Дано число $N = 13$. Алгоритм работает следующим образом:

1. Двоичная запись числа N : 1101.
2. Сумма цифр двоичной записи 3, остаток от деления на 2 равен 1, новая запись 11011.

3. Сумма цифр полученной записи 4, остаток от деления на 2 равен 0, новая запись 110110.

4. На экран выводится число 54.

Какое наибольшее число, меньшее 100, может появиться на экране в результате работы автомата?

6. Определите, что будет напечатано в результате выполнения программы (записанной ниже на разных языках программирования):

Бейсик	Паскаль
<pre> DIM N, S AS INTEGER N = 4 S = 0 WHILE N <= 8 S = S + N N = N + 1 WEND PRINT S </pre>	<pre> var n, s: integer; begin n := 4; s := 0; while n <= 8 do begin s := s + n; n := n + 1 end; write(s) end. </pre>
Си++	Алгоритмический язык
<pre> #include <iostream> using namespace std; int main() { int n, s; n = 4; s = 0; while (n <= 8) { s = s + n; n = n + 1; } cout << s << endl; } </pre>	<pre> алг нач цел n, s n := 4 s := 0 нц пока n <= 8 s := s + n n := n + 1 кц ВЫВОД S КОН </pre>
Python	
<pre> n = 4 s = 0 while n <= 8: s += n n += 1 print(s) </pre>	

7. Производилась двухканальная (стерео) звукозапись с частотой дискретизации 48 кГц и 24-битным разрешением. В результате был получен файл размером 5625 Мбайт, сжатие данных не производилось. Определите приблизительно, сколько времени (в минутах) производилась запись. В качестве ответа укажите ближайшее к времени записи целое число, кратное 5.

8. Света составляет 5-буквенные коды из букв С, В, Е, Т, А. Каждую букву нужно использовать ровно один раз, при этом нельзя ставить рядом две гласные. Сколько различных кодов может составить Света?

9. Откройте файл электронной таблицы, содержащей вещественные числа — результаты ежечасного измерения температуры воздуха на протяжении трёх месяцев.

Приложение: файл «Задание 9».

Найдите разность между максимальным значением температуры и её средним арифметическим значением. В ответе запишите только целую часть получившегося числа.

10. С помощью текстового редактора определите, сколько раз, не считая сносок, встречается слово «дядя» или «Дядя» в тексте романа в стихах А. С. Пушкина «Евгений Онегин». Другие формы слова «дядя», такие как «дяди», «дядька» и т. д., учитывать не следует. В ответе укажите только число.

Приложение: файл «Задание 10».

11. При регистрации на сервере каждый пользователь получает уникальный персональный код, состоящий из 17 символов, каждый из которых может быть одной из 26 заглавных латинских букв или одной из 10 цифр. При этом в базе данных сервера формируется запись, содержащая этот код и дополнительную информацию о пользователе. 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. Для хранения данных о 30 пользователях потребовалось 2400 байт.

Сколько байтов выделено для хранения дополнительной информации об одном пользователе? В ответе запишите только целое число — количество байтов.

12. Система команд исполнителя РОБОТ, «живущего» в прямоугольном лабиринте на клетчатой плоскости, включает в себя 4 команды-приказа и 4 команды проверки условия. Команды-приказы: **вверх, вниз, влево, вправо**. При выполнении любой из этих команд РОБОТ перемещается на одну клетку соответственно: вверх ↑, вниз ↓, влево ←, вправо →. Если РОБОТ начнёт движение в сторону находящейся рядом с ним стены, то он разрушится, и программа прервётся. Другие 4 команды проверяют истинность условия отсутствия стены у каждой стороны той клетки, где находится РОБОТ: **сверху свободно, снизу свободно, слева свободно, справа свободно**. Цикл ПОКА *условие*

последовательность команд

КОНЕЦ ПОКА

выполняется, пока условие истинно. В конструкции

ЕСЛИ *условие*

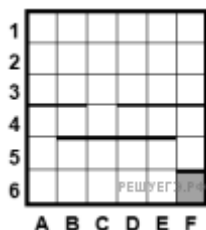
ТО команда1

ИНАЧЕ команда2

КОНЕЦ ЕСЛИ

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

Сколько клеток лабиринта соответствуют требованию, что, начав движение в ней и выполнив предложенную программу, РОБОТ уцелеет и остановится в закрашенной клетке (клетка F6)?



НАЧАЛО

ПОКА **снизу свободно** ИЛИ **справа свободно**

ПОКА **снизу свободно**

вниз

КОНЕЦ ПОКА

ЕСЛИ **справа свободно**

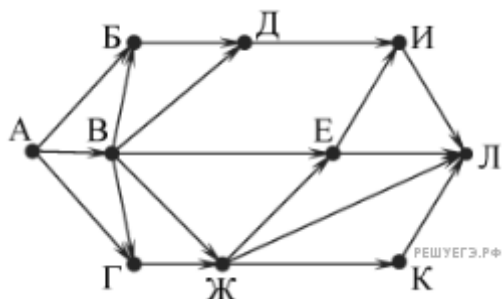
ТО **вправо**

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

13. На рисунке — схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, И, К, Л. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город Л?



14. Сколько единиц содержится в двоичной записи значения выражения: $16^{2018} + 4^{2018} + 25 - 1$?

15. На числовой прямой даны два отрезка: $P = [10, 29]$ и $Q = [13, 18]$.

Укажите наибольшую возможную длину отрезка А, для которого выражение

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

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

16. Ниже на пяти языках программирования записан рекурсивный алгоритм F.

Бейсик	Python
<pre>SUB F(N) PRINT N IF N >= 2 THEN F(n - 2) F(n - 1) F(n - 2) END IF END SUB</pre>	<pre>def F(n): print(n) if n >= 2: F(n - 2) F(n - 1) F(n - 2)</pre>
Паскаль	Алгоритмический язык
<pre>procedure F(n: integer); begin write(n); if n >= 2 then begin F(n - 2); F(n - 1); F(n - 2) end end;</pre>	<pre>алг F(цел n) нач вывод n если n >= 2 то F(n - 2) F(n - 1) F(n - 2) все кон</pre>
C++	
<pre>void F(int n) { std::cout << n; if (n >= 2) { F(n - 2); F(n - 1); F(n - 2); } }</pre>	

Запишите подряд без пробелов и разделителей все числа, которые будут выведены на экран при выполнении вызова $F(3)$. Числа должны быть записаны в том же порядке, в котором они выводятся на экран.

17. Рассматривается множество целых чисел, принадлежащих числовому отрезку $[4197; 9182]$, которые делятся на 5 и не делятся на 6, 10, 13, 16. Найдите количество таких чисел и максимальное из них. В ответе запишите два целых числа без пробелов и других дополнительных символов: сначала количество, затем максимальное число.

Для выполнения этого задания можно написать программу или воспользоваться редактором электронных таблиц.

18. 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) один камень или увеличить количество камней в куче в четыре

раза. Например, пусть в одной куче 7 камней, а в другой 9 камней; такую позицию мы будем обозначать $(7, 9)$. За один ход из позиции $(7, 9)$ можно получить любую из четырёх позиций: $(8, 9)$, $(28, 9)$, $(7, 10)$, $(7, 36)$. Чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не менее 151. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший позицию, в которой в кучах будет 151 или больше камней.

В начальный момент в первой куче было 9 камней, во второй куче — S камней; $1 \leq S \leq 141$.

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

19. Используя условие предыдущей задачи, найдите два 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.

20. Используя условие предыдущей задачи, найдите минимальное значение S , при котором одновременно выполняются два условия:

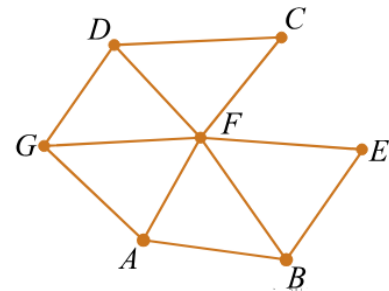
- у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети;
- у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

Вариант № 2

1. На рисунке слева изображена схема дорог Н-ского района, в таблице звёздочкой обозначено наличие дороги из одного населённого пункта в другой. Отсутствие звёздочки означает, что такой дороги нет.

Каждому населённому пункту на схеме соответствует его номер в таблице, но неизвестно, какой именно номер. Определите, какие номера населённых пунктов в таблице могут соответствовать населённым пунктам А и G на схеме. В ответе запишите эти два номера в возрастающем порядке без пробелов и знаков препинания.

	1	2	3	4	5	6	7
1			*	*			*
2			*		*	*	
3	*	*		*	*	*	*
4	*		*				
5		*	*				
6		*	*				*
7	*		*			*	



2. Логическая функция F задаётся выражением

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

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	0	0	1	1
0			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:

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. Ниже представлены два фрагмента таблиц из базы данных о жителях микрорайона. Каждая строка таблицы 2 содержит информацию о ребёнке и об одном из его родителей. Информация представлена значением поля ID в соответствующей строке таблицы 1. На основании приведённых данных определите наименьшую разницу между годами рождения родных сестёр. При вычислении ответа учитывайте только информацию из приведённых фрагментов таблиц.

Примечание. Братьев (сестёр) считать родными, если у них есть хотя бы один общий родитель.

Таблица 1				Таблица 2	
ID	Фамилия_И. О.	Пол	Год рождения	ID_Родителя	ID_Ребенка
64	Комаров С.М.	М	1989	66	64
66	Комарова О.Н.	Ж	1964	67	64
67	Комаров М.И.	М	1962	86	66
68	Дурова Е.В.	Ж	1974	81	69
69	Дуров Н.А.	Ж	1994	75	70
70	Селин В.Н.	М	1966	89	70
72	Селина Д.В.	Ж	1995	70	72
75	Селин Н.П.	М	1937	88	72
77	Малек А.А.	М	1987	81	77
81	Малек И.Н.	Ж	1963	75	81
82	Лыкова А.В.	Ж	1989	89	81
86	Хватов Н.И.	М	1940	70	82
88	Хватова Т.Н.	Ж	1968	88	82
89	Горина З.И.	Ж	1940	86	88
...

4. По каналу связи передаются сообщения, содержащие только шесть букв: А, В, С, D, Е, F. Для передачи используется неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для букв А, В, С используются такие кодовые слова: А — 11, В — 101, С — 0. Укажите кодовое слово наименьшей возможной длины, которое можно использовать для буквы F. Если таких слов несколько, укажите то из них, которое соответствует наибольшему возможному двоичному числу.

Примечание. Условие Фано означает, что ни одно кодовое слово не является началом другого кодового слова. Коды, удовлетворяющие условию Фано, допускают однозначное декодирование.

5. У исполнителя Аккорд-4 две команды, которым присвоены номера:

1. вычти 1

2. умножь на 4

Выполняя первую из них, Аккорд-4 вычитает из числа на экране 1, а выполняя вторую, умножает это число на 4. Запишите порядок команд в программе, которая содержит не более пяти команд и **преобразует число 5 в число 62**. Если таких программ более одной, то запишите любую из них.

В ответе указывайте лишь номера команд. Так, для программы

умножь на 4

вычти 1

вычти 1

нужно написать: 211. Эта программа преобразует, например, число 7 в число 26.

6. Определите, что будет напечатано в результате выполнения программы (записанной ниже на разных языках программирования):

Бейсик	Паскаль
<pre> DIM N, S AS INTEGER N = 0 S = 0 WHILE S <= 512 S = S + 50 N = N + 1 WEND PRINT N </pre>	<pre> var n, s: integer; begin n := 0; s := 0; while s <= 512 do begin s := s + 50; n := n + 1 end; write(n) end. </pre>
Си++	Алгоритмический язык
<pre> #include <iostream> using namespace std; int main() { int n, s; n = 0 ; s = 0 ; while (s <= 512) { s = s + 50; n = n + 1; } cout << n << endl;} </pre>	<pre> алг нач цел n, s n := 0 s := 0 нц пока s <= 512 s := s + 50 n := n + 1 кц Вывод n кон </pre>
Python	
<pre> n = 0 s = 0 while s <= 512: </pre>	

```
s += 50
n += 1
print(n)
```

7. Каково время (в минутах) передачи полного объема данных по каналу связи, если известно, что передано 9000 Мбайт данных, причем треть времени передача шла со скоростью 60 Мбит в секунду, а остальное время — со скоростью 90 Мбит в секунду?

8. Все 5-буквенные слова, составленные из букв А, О, У, записаны в алфавитном порядке. Вот начало списка:

1. ААААА
2. ААААО
3. ААААУ
4. АААОА

.....

Запишите слово, которое стоит на 210-м месте от начала списка.

9. Откройте файл электронной таблицы, содержащей вещественные числа — результаты ежечасного измерения температуры воздуха на протяжении трёх месяцев. Сколько раз встречалась температура, которая была ниже среднего арифметического значения округленного до десятых, но выше удвоенного минимального значения?

Приложение: файл «Задание 9».

10. С помощью текстового редактора определите, сколько раз, не считая сносок, встречается слово «Евгений» в тексте романа в стихах А. С. Пушкина «Евгений Онегин». Другие формы слова «Евгений», такие как «Евгения», «Евгении» и т. д., учитывать не следует. В ответе укажите только число.

Приложение: файл «Задание 10».

11. При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 15 символов и содержащий только символы из 12-символьного набора: А, В, С, D, E, F, G, H, K, L, M, N. В базе данных для хранения сведений о каждом пользователе отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит. Кроме собственно пароля, для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные сведения, для чего отведено 12 байт на одного пользователя.

Определите объём памяти (в байтах), необходимый для хранения сведений о 50 пользователях. В ответе запишите только целое число — количество байт.

12. Исследуя записи в тетради одного из пиратов, кладоискатели обнаружили следующие указания:

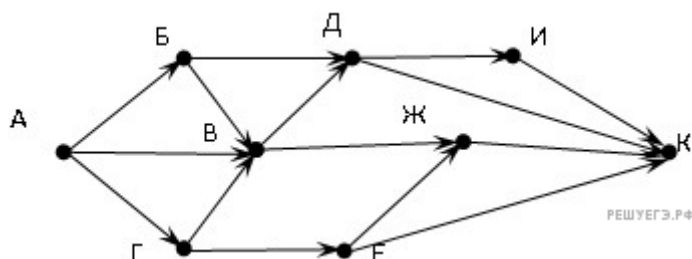
1. 60 шагов на юг
2. 30 шагов на восток
3. 30 шагов на север
4. 60 шагов на юг



Предположительно, этому алгоритму должен следовать человек, желающий найти закопанный клад. Продолжив свои исследования, кладоискатели обнаружили также и карту острова, на котором должен располагаться тайник с кладом (см. рис.). Сторона каждого квадрата на этой карте приблизительно равна 30 шагам. Заштрихованный квадрат означает непроходимую местность (например, море), белый квадрат – проходимые участки суши.

Самое обидное то, что на карте не обозначено место, в котором должен стоять кладоискатель перед началом выполнения указанной выше последовательности действий. Однако, учитывая неправильную форму острова, кладоискатели пришли к выводу, что такое место можно однозначно определить, используя алгоритм. Укажите, в центре какого квадрата, согласно имеющейся информации, должен находиться клад.

13. На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, И, К. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город К?



14. Значение выражения $729^6 - 3^{20} + 90$ записали в системе счисления с основанием 9. Сколько раз в этой записи встречается цифра 0?

15. Для какого наименьшего целого неотрицательного числа А выражение

$$(xy < A) \vee (y > x) \vee (x \geq 8)$$

тождественно истинно, то есть принимает значение 1 при любых целых неотрицательных x и y ?

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

$$F(n) = n + 1 \text{ при } n \leq 2;$$

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

Чему равно значение функции $F(4)$? В ответе запишите только натуральное число.

17. Рассматривается множество целых чисел, принадлежащих числовому отрезку $[3361; 9205]$, которые делятся на 4 или 5 и не делятся на 9, 11, 17, 23. Найдите количество таких чисел и максимальное из них. В ответе запишите два целых числа без пробелов и других дополнительных символов: сначала количество, затем максимальное число.

Для выполнения этого задания можно написать программу или воспользоваться редактором электронных таблиц.

18. 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 один камень** или **увеличить количество камней в куче в два раза**. Например, пусть в одной куче 6 камней, а в другой 9 камней; такую позицию мы будем обозначать $(6, 9)$. За один ход из позиции $(6, 9)$ можно получить любую из четырёх позиций: $(7, 9)$, $(12, 9)$, $(6, 10)$, $(6, 18)$. Чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней. Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не менее 50. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший позицию, в которой в кучах будет 50 или больше камней. В начальный момент в первой куче было 8 камней, во второй куче — S камней, $1 \leq S \leq 41$. 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 ней игрока, которые не являются для него безусловно выигрышными, то есть не гарантируют выигрыш независимо от игры противника.

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

19. Используя условие предыдущей задачи, найдите два 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.

20. Используя условие предыдущей задачи, найдите минимальное значение S , при котором одновременно выполняются два условия:

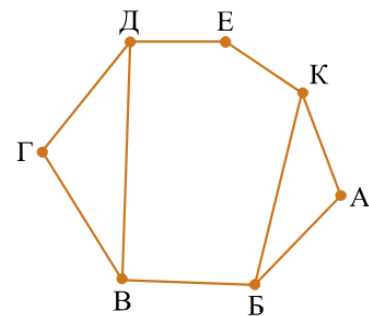
- у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети;
- у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

Вариант № 3

1. На рисунке схема дорог изображена в виде графа, в таблице звёздочкой обозначено наличие дороги между населёнными пунктами. Отсутствие звёздочки означает, что такой дороги нет. 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, какие номера населённых пунктов соответствуют населённым пунктам Б и В. В ответе запишите эти два номера в порядке возрастания без пробелов и знаков препинания.

Пример. Пусть населённым пунктам Д и Е соответствуют номера П1 и П2. Тогда в ответе нужно написать 12.

	п1	п2	п3	п4	п5	п6	п7
п1						*	*
п2			*	*		*	
п3		*		*			
п4		*	*		*		
п5				*			*
п6	*	*					*
п7	*				*	*	



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

Дан частично заполненный фрагмент, содержащий **неповторяющиеся** строки таблицы истинности функции F .

Определите, какому столбцу таблицы истинности соответствует каждая из переменных x, y, z, w .

Переменная 1	Переменная 2	Переменная 3	Переменная 4	Функция
???	???	???	???	F
0			0	1
0	0	0		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:

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

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

3. На городской тур олимпиады по математике отбираются те учащиеся, кто набрал на районном туре не менее 10 баллов или полностью решил хотя бы одну из двух самых сложных задач (№ 6 или № 7). За полное решение задач 1– 4 даётся 2 балла; задач 5, 6 – 3 балла; задачи 7 – 4 балла. Дан фрагмент таблицы результатов районного тура.

Фамилия	Пол	Задача № 1	Задача № 2	Задача № 3	Задача № 4	Задача № 5	Задача № 6	Задача № 7
Айвазян	ж	1	0	2	1	0	1	3
Житомирский	м	2	2	2	2	2	1	3
Иваненко	ж	2	1	1	0	0	2	3
Лимонов	м	1	1	1	1	1	2	3
Петраков	м	2	0	0	1	0	3	0
Рахимов	м	2	2	2	0	3	0	1
Суликашвили	ж	1	1	0	0	0	3	2
Толкачёва	ж	2	1	0	0	3	0	3

Сколько девочек из этой таблицы прошли на городской тур?

4. По каналу связи передаются сообщения, содержащие только семь букв: А, Б, Г, И, М, Р, Я. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для некоторых букв известны: А — 010, Б — 00, Г — 101. Какое наименьшее количество двоичных знаков потребуется для кодирования слова ГРАММ? Примечание. Условие Фано означает, что ни одно кодовое слово не является началом другого кодового слова.

5. Автомат обрабатывает натуральное число N ($0 \leq N \leq 255$) по следующему алгоритму:

1. Строится восьмибитная двоичная запись числа N .
2. Все цифры двоичной записи заменяются на противоположные (0 на 1, 1 на 0).
3. Полученное число переводится в десятичную запись.
4. Из нового числа вычитается исходное, полученная разность выводится на экран.

Пример. Дано число $N = 13$. Алгоритм работает следующим образом.

1. Восьмибитная двоичная запись числа N : 00001101.
2. Все цифры заменяются на противоположные, новая запись 11110010.
3. Десятичное значение полученного числа 242.
4. На экран выводится число $242 - 13 = 229$.

Какое число нужно ввести в автомат, чтобы в результате получилось 111?

6. Определите значение переменной *c* после выполнения следующего фрагмента программы (записанного ниже на разных языках программирования). Ответ запишите в виде целого числа.

Бейсик	Паскаль
<pre>a = 20 b = 15 b = 3 * b - a IF a > b THEN c = 2 * a + b ELSE c = 2 * a - b END IF</pre>	<pre>a := 20; b := 15; b := 3 * b - a; if a > b then c := 2 * a + b else c := 2 * a - b;</pre>
Си++	Алгоритмический язык
<pre>a = 20; b = 15; b = 3 * b - a; if (a > b) c = 2 * a + b; else c = 2 * a - b;</pre>	<pre>a := 20 b := 15 b := 3 * b - a если a > b то c := 2 * a + b иначе c := 2 * a - b все</pre>
Python	
<pre>a = 20 b = 15 b = 3 * b - a if a > b: c = 2 * a + b else: c = 2 * a - b</pre>	

7. В информационной системе хранятся изображения размером 160 x 128 пикселей, содержащие не более 64 различных цветов. Коды пикселей записываются подряд, никакая дополнительная информация об изображении не сохраняется, данные не сжимаются. Сколько Кбайт нужно выделить для хранения одного изображения? В ответе укажите только целое число — количество Кбайт, единицу измерения указывать не надо.

8. Все 5-буквенные слова, составленные из букв Б, К, Ф, Ц, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы. Вот начало списка:

1. БББББ
2. ББББК
3. ББББФ

4. ББББЦ

5. БББКБ

.....

Запишите слово, которое стоит на 486-м месте от начала списка.

9. Откройте файл электронной таблицы, содержащей вещественные числа — результаты ежечасного измерения температуры воздуха на протяжении трёх месяцев. Сколько раз встречалась температура, которая была выше удвоенного минимального значения?

Приложение: файл «Задание 9».

10. С помощью текстового редактора определите, сколько раз, не считая сносок, встречается слово «Труд» или «труд» в тексте романа в стихах А. С. Пушкина «Евгений Онегин». Другие формы слова «труд», такие как «труды», «трудо» и т. д., учитывать не следует. В ответе укажите только число.

Приложение: файл «Задание 10».

11. В детскую игрушку «Набор юного шпиона» входят два одинаковых комплекта из четырех флажков различных цветов. Сколько различных тайных сообщений можно передать этими флажками, условившись менять выставленный флажок каждые пять минут и наблюдая за процессом 15 минут? Наблюдатель видит вынос первого флажка и две перемены флажка. При этом возможна смена флажка на флажок того же цвета.

12. Исполнитель Редактор получает на вход строку цифр и преобразует 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.

Какая строка получится в результате применения приведённой ниже программы к строке, состоящей из 77 единиц?

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (11111)

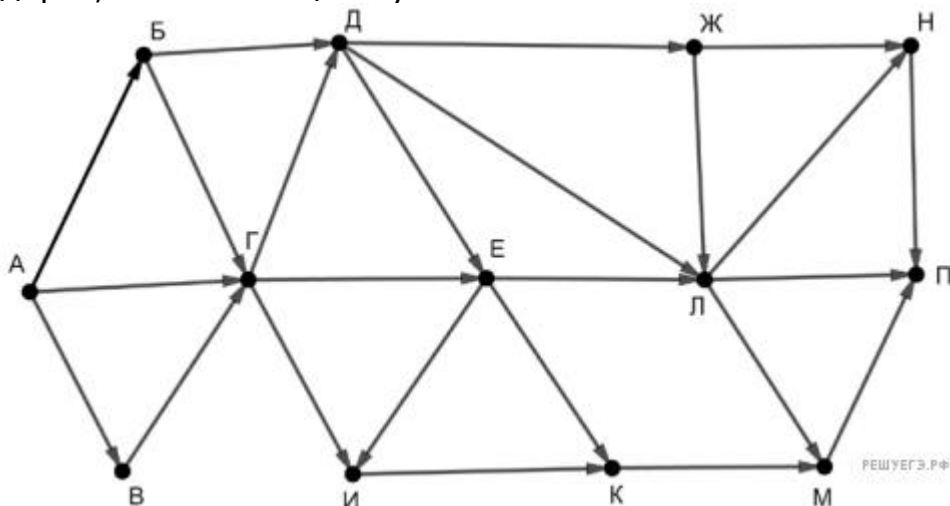
заменить (222, 1)

заменить (111, 2)

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

13. На рисунке — схема дорог, связывающих пункты А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, И, К, Л, М, Н, П. По каждой дороге можно передвигаться только в направлении, указанном стрелкой. Укажите в ответе длину самого длинного пути из пункта А в пункт П. Длиной пути считается количество дорог, составляющих путь.



14. Решите уравнение: $121_x + 1_{10} = 101_7$

Ответ запишите в троичной системе (основание системы счисления в ответе писать не нужно).

15. Для какого наименьшего целого неотрицательного числа А выражение

$$(2x + 3y < A) \vee (x \geq y) \vee (y > 24)$$

тождественно истинно, т. е. принимает значение 1 при любых целых неотрицательных x и y ?

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

$$F(1) = 1$$

$$F(n) = F(n-1) * (2*n + 1), \text{ при } n > 1$$

Чему равно значение функции $F(4)$? В ответе запишите только натуральное число.

17. Назовём натуральное число подходящим, если у него ровно 3 различных простых делителя. Например, число 180 подходящее (его простые делители — 2, 3 и 5), а число 12 — нет (у него только два различных простых делителя). Определите количество подходящих чисел, принадлежащих отрезку $[10\,001; 50\,000]$, а также наименьшее из таких чисел. В ответе запишите два целых числа: сначала количество, затем наименьшее число.

18. 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) один камень** или **увеличить количество камней в**

куче в два раза. Например, пусть в одной куче 5 камней, а в другой 9 камней; такую позицию мы будем обозначать $(5, 9)$. За один ход из позиции $(5, 9)$ можно получить любую из четырёх позиций: $(6, 9)$, $(10, 9)$, $(5, 10)$, $(5, 18)$.

Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не менее 93. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший позицию, в которой в кучах будет 93 или больше камней.

В начальный момент в первой куче было 12 камней, во второй куче — S камней; $1 \leq S \leq 80$.

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

19. Используя условие предыдущей задачи, найдите все 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.

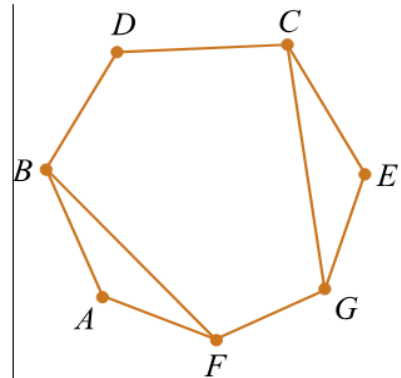
Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания без разделительных знаков.

20. Используя условие предыдущей задачи, найдите максимальное значение S , при котором у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть при любой игре Пети.

Вариант № 4

1. На рисунке слева изображена схема дорог Н-ского района, в таблице звёздочкой обозначено наличие дороги из одного населённого пункта в другой. Отсутствие звёздочки означает, что такой дороги нет. Каждому населённому пункту на схеме соответствует его номер в таблице, но неизвестно, какой именно номер. Определите, какие номера населённых пунктов в таблице могут соответствовать населённым пунктам В и С на схеме. В ответе запишите эти два номера в возрастающем порядке без пробелов и знаков препинания.

	1	2	3	4	5	6	7
1					*	*	
2			*	*			*
3		*			*		*
4		*				*	
5	*		*			*	
6	*			*	*		
7		*	*				



2. Логическая функция F задаётся выражением:

$$(\neg x \wedge z) \vee (\neg x \wedge \neg y \wedge \neg z).$$

На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции F , содержащий все наборы аргументов, при которых функция F истинна. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции F соответствует каждая из переменных x, y, z .

Перем. 1	Перем. 2	Перем. 3	Функция
???	???	???	F
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	1	1

В ответе напишите буквы x, y, z 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 таблица истинности:

Перем. 1	Перем. 2	Функция
???	???	F
0	0	1
0	1	0
1	0	1
1	1	1

Тогда 1-му столбцу соответствует переменная y , а 2-му столбцу соответствует переменная x . В ответе нужно написать: yx .

3. База данных «Библиотека» состоит из трех связанных таблиц:

Таблица читателей			
№ п/п	Фамилия, Имя, Отчество	Адрес	№ читательского билета
1	Лихих Лев Аркадьевич	Земская ул., д. 15 кв. 10	A112703
2	Смирнова Елена Петровна	Полевая ул., д. 28, кв. 5	B514891
3	Кошкина Ольга Петровна	Фруктовая ул., д. 11, кв. 350	B312187
4	Сергеенко Олег Тимофеевич	Земская ул., д. 8/15 кв. 81	A220157
5	Плотникова Тамара Тихоновна	Виноградная ул., д. 47, кв. 58	B612831
6	Кудряшова Ирина Ивановна	Полевая ул., д. 11, кор. 2, кв. 118	A340280

Таблица книг			
Инв. номер	Автор	Название	Год издания
56714	Толстой Л. Н.	Война и мир	1983
35214	Толстой Л. Н.	Анна Каренина	1990
87561	Лермонтов М. Ю.	Маскарад	1980
54032	Гоголь Н. В.	Вий	2008
20004	Гоголь Н. В.	Мёртвые души	2003
75020	Толстой Л. Н.	Детство	1998

Таблица выдачи книг		
Инв. номер книги	№ читательского билета	Дата выдачи
56714	A112703	15.01.2010
20004	B312187	20.01.2010
35214	A112703	05.02.2010
56714	A220157	10.03.2010
87561	A220157	29.03.2010
54032	B514891	08.02.2010
56714	B312187	15.04.2010
75020	A340280	07.02.2010
20004	A112703	01.03.2010

Сколько раз жители ул. Земская брали в библиотеке книги Л. Н. Толстого?

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. Известны кодовые слова некоторых букв: А — 00, М — 0100, Д — 101, Х — 11. Известно также, что код слова ЛИЛИЯ содержит 17 двоичных знаков. Сколько двоичных знаков содержит код слова МИЛЯ?

5. Автомат обрабатывает натуральное число N ($0 \leq N \leq 255$) по следующему алгоритму:

1. Строится восьмибитная двоичная запись числа N .
2. Все цифры двоичной записи заменяются на противоположные (0 на 1, 1 на 0).
3. Полученное число переводится в десятичную запись.
4. Из нового числа вычитается исходное, полученная разность выводится на экран.

Пример. Дано число $N = 13$. Алгоритм работает следующим образом.

1. Восьмибитная двоичная запись числа N : 00001101.
2. Все цифры заменяются на противоположные, новая запись 11110010.
3. Десятичное значение полученного числа 242.
4. На экран выводится число $242 - 13 = 229$.

Какое число нужно ввести в автомат, чтобы в результате получилось 111?

6. Определите, что будет напечатано в результате работы следующего фрагмента программы:

Бейсик	Паскаль
<pre> DIM s, k As Integer s = 0 k = 0 WHILE k < 30 k = k + 3 s = s + k END While Console.Write(s) </pre>	<pre> var s, k : integer; begin s:=0; k:=0; while k < 30 do begin k:=k+3; s:=s+k; end; write(s); end. </pre>
Си++	Алгоритмический язык
<pre> #include <iostream> using namespace std; int main(){ int s, k; s = 0; k = 0; while (k < 30) { k = k + 3; s = s + k; } cout << s << endl; } </pre>	<pre> нач цел s, k s:=0 k:=0 нц пока k < 30 k:=k+3; s:=s+k кц ВЫВОД s КОН </pre>

Python
<pre>s = 0 k = 0 while k < 30: k += 3 s += k print(s)</pre>

7. 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 8 раз 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?

8. Сколько слов длины 6, начинающихся с согласной буквы, можно составить из букв Г, О, Д? Каждая буква может входить в слово несколько раз. Слова не обязательно должны быть осмысленными словами русского языка.

9. Электронная таблица содержит результаты ежечасного измерения температуры воздуха на протяжении трёх месяцев. Определите, сколько раз за время измерений минимальная суточная температура оказывалась ниже среднесуточной на 8 и более градусов.

Приложение: файл «Задание 9».

10. С помощью текстового редактора определите, сколько раз, не считая сносок, встречается слово «старина» или «Старина» в тексте романа в стихах А. С. Пушкина «Евгений Онегин». Другие формы слова «старина» учитывать не следует. В ответе укажите только число.

Приложение: файл «Задание 10».

11. Выбор режима работы в некотором устройстве осуществляется установкой ручек тумблеров, каждая из которых может находиться в одном из пяти положений. Каково минимальное количество необходимых тумблеров для обеспечения работы устройства на 37 режимах.

12. Система команд исполнителя РОБОТ, «живущего» в прямоугольном лабиринте на клетчатой плоскости, включает в себя 4 команды-приказа и 4 команды проверки условия.

Команды-приказы:

вверх	вниз	влево	вправо
-------	------	-------	--------

При выполнении любой из этих команд РОБОТ перемещается на одну клетку соответственно: вверх ↑, вниз ↓, влево ←, вправо →.

Если РОБОТ начнёт движение в сторону находящейся рядом с ним стены, то он разрушится, и программа прервётся.

Другие 4 команды проверяют истинность условия отсутствия стены у каждой стороны той клетки, где находится РОБОТ:

сверху свободно	снизу свободно	слева свободно	справа свободно
-----------------	----------------	----------------	-----------------

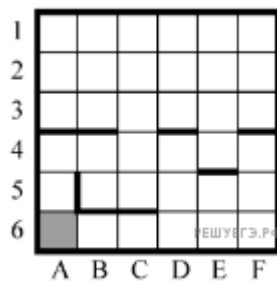
Цикл

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).

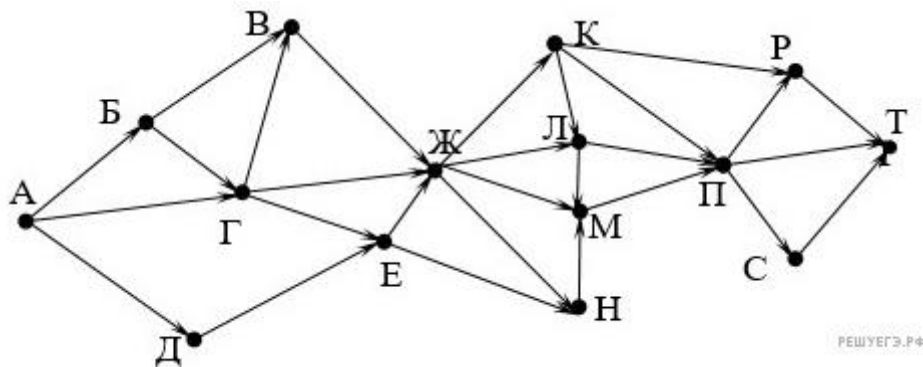
Сколько клеток лабиринта соответствуют требованию, что, начав движение в ней и выполнив предложенную программу, РОБОТ уцелеет и остановится в закрашенной клетке (клетка А6)?



НАЧАЛО
 ПОКА **снизу свободно** ИЛИ **слева свободно**
 ЕСЛИ **снизу свободно**
 ТО **вниз**
 ИНАЧЕ **влево**
 КОНЕЦ ЕСЛИ
 КОНЕЦ ПОКА
 КОНЕЦ

13. На рисунке — схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, К, Л, М, Н, П, Р, С, Т. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой.

Сколько существует различных путей из города А в город Т, проходящих через город К?



14. Укажите через запятую в порядке возрастания все основания систем счисления, в которых запись числа 61 оканчивается на 15.

15. Для какого наименьшего целого неотрицательного числа A выражение

$$(3x + 7y < A) \vee (x \geq y) \vee (y > 6)$$

тождественно истинно, т. е. принимает значение 1 при любых целых неотрицательных x и y ?

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

$$F(n) = 1 \text{ при } n \leq 2;$$

$$F(n) = F(n - 1) + 2 \times F(n - 2) \text{ при } n > 2.$$

Чему равно значение функции $F(7)$? В ответе запишите только натуральное число.

17. Назовём натуральное число подходящим, если у него больше 17 различных делителей (включая единицу и само число). Определите количество подходящих чисел, принадлежащих отрезку $[10\,001; 50\,000]$, а также наименьшее из таких чисел. В ответе запишите два целых числа: сначала количество, затем наименьшее число.

18. 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 меньшую кучу один камень, добавить два камня** или увеличить количество камней в куче в **два раза**. Изменять количество камней в большей куче не разрешается. Пусть, например, в начале игры в первой куче 5 камней, а во второй — 8 камней, будем обозначать такую позицию $(5, 8)$. Петя первым ходом должен добавлять камни в первую кучу, он может получить позиции $(6, 8)$, $(7, 8)$ и $(10, 8)$. Если Петя получает позиции $(6, 8)$ и $(7, 8)$, Ваня следующим ходом тоже должен добавлять камни в первую кучу, а если Петя получает позицию $(10, 8)$, Ваня должен добавлять камни во вторую кучу, так как теперь она стала меньшей.

Игра завершается, когда общее количество камней в двух кучах становится более 80. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший 81 или больше камней в двух кучах. В начальный момент в первой куче было 12 камней, а во второй — S камней, $1 \leq S \leq 68$. Будем говорить, что игрок имеет *выигрышную стратегию*, если он может выиграть при любых ходах противника.

Укажите **минимальное** из таких значений S , при которых Петя не может выиграть за один ход, но при любом ходе Пети Ваня сможет выиграть своим первым ходом.

19. Используя условие предыдущего задания, найдите **минимальное** и **максимальное** из таких значений S , при которых Петя не может выиграть первым ходом, но у Пети есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть вторым ходом при любой игре Вани.

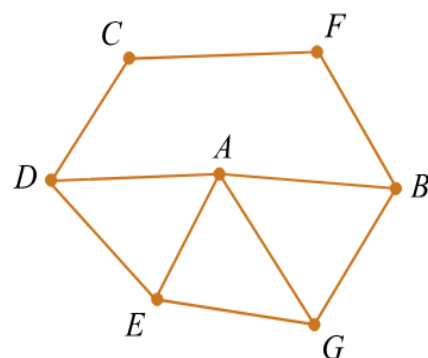
В ответе запишите сначала минимальное значение, затем максимальное.

20. Используя условие предыдущего задания, найдите **максимальное** из таких значений S , при которых у Вани есть стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети, но у Вани нет стратегии, которая позволяла бы ему гарантированно выиграть первым ходом.

Вариант № 5

1. На рисунке слева изображена схема дорог N-ского района. В таблице звёздочкой обозначено наличие дороги из одного населённого пункта в другой. Отсутствие звёздочки означает, что такой дороги нет. Каждому населённому пункту на схеме соответствует его номер в таблице, но неизвестно, какой именно номер. Определите, какие номера населённых пунктов в таблице могут соответствовать населённым пунктам E и G на схеме. В ответе запишите эти два номера в возрастающем порядке без пробелов и знаков препинания.

	п1	п2	п3	п4	п5	п6	п7
п1			*			*	
п2				*	*	*	*
п3	*						*
п4		*			*		*
п5		*		*		*	
п6	*	*			*		
п7		*	*	*			



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

Дан частично заполненный фрагмент, содержащий **неповторяющиеся** строки таблицы истинности функции F .

Определите, какому столбцу таблицы истинности соответствует каждая из переменных x, y, z, w .

Переменная 1	Переменная 2	Переменная 3	Переменная 4	Функция
???	???	???	???	F
1	0	1	1	1
1	0		0	1
1	0		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:

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

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

3. База данных «Библиотека» состоит из трех связанных таблиц:

Таблица читателей			
№ п/п	Фамилия, Имя, Отчество	Адрес	№ читательского билета
1	Сидоров Илья Ильич	Абрикосовая ул., д. 15 кв. 10	A112703
2	Хвалева Надежда Львовна	Луговая ул., д. 28, кв. 5	B514891
3	Петрова Ольга Петровна	Персиковая ул., д. 11, кв. 350	B312187
4	Лыков Олег Тимофеевич	Абрикосовая ул., д. 8/15 кв. 81	A220157
5	Вязова Тамара Тихоновна	Арбузная ул., д. 47, кв. 58	B612831
6	Рыжова Ирина Ивановна	Луговая ул., д. 11, кор. 2, кв. 118	A340280

Таблица книг			
Инв. номер	Автор	Название	Год издания
56714	Достоевский Ф. М.	Братья Карамазовы	1979
35214	Достоевский Ф. М.	Преступление и наказание	1995
87561	Лермонтов М. Ю.	Маскарад	1980
54032	Гоголь Н. В.	Вий	2008
20004	Гоголь Н. В.	Мёртвые души	2003
75020	Достоевский Ф. М.	Идиот	1994

Таблица выдачи книг		
Инв. номер книги	№ читательского билета	Дата выдачи
56714	A112703	15.01.2010
20004	B312187	20.01.2010
35214	A112703	05.02.2010
56714	A220157	10.03.2010
87561	A220157	29.03.2010
54032	B514891	08.02.2010
56714	B312187	15.04.2010
75020	A340280	07.02.2010
20004	A112703	01.03.2010

Сколько раз жители ул. Абрикосовая брали в библиотеке книги Ф. М. Достоевского?

4. По каналу связи передаются сообщения, содержащие только семь букв: А, Б, Г, И, Н, Р, Т. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для некоторых букв известны: Г — 110, И — 01, Т — 10. Какое наименьшее количество двоичных знаков потребуется для кодирования слова БАРАБАН?

Примечание. Условие Фано означает, что ни одно кодовое слово не является началом другого кодового слова.

5. Автомат обрабатывает натуральное число N ($0 \leq N \leq 255$) по следующему алгоритму:

1. Строится восьмибитная двоичная запись числа N .
2. Все цифры двоичной записи заменяются на противоположные (0 на 1, 1 на 0).
3. Полученное число переводится в десятичную запись.
4. Из нового числа вычитается исходное, полученная разность выводится на экран.

Пример. Дано число $N = 13$. Алгоритм работает следующим образом.

1. Восьмибитная двоичная запись числа N : 00001101.
2. Все цифры заменяются на противоположные, новая запись 11110010.
3. Десятичное значение полученного числа 242.
4. На экран выводится число $242 - 13 = 229$.

Какое число нужно ввести в автомат, чтобы в результате получилось 111?

6. Запишите число, которое будет напечатано в результате выполнения следующей программы. Для Вашего удобства программа представлена на пяти языках программирования.

Бейсик	Python
<pre>DIM S, N AS INTEGER S = 900 N = 30 WHILE S > N S = S - 20 N = N + 30 WEND PRINT N</pre>	<pre>s = 900 n = 30 while s > n: s = s - 20 n = n + 30 print(n)</pre>
Паскаль	Алгоритмический язык
<pre>var s, n: integer; begin s := 900; n := 30; while s > n do begin s := s - 20; n := n + 30; end; writeln(n)</pre>	<pre>алг нач цел s, n s := 900 n := 30 нц пока s > n s := s - 20 n := n + 30 кц вывод n</pre>

end.	КОН
Си++	
<pre> #include <iostream> using namespace std; int main() { int s = 900, n = 30; while (s > n) { s = s - 20; n = n + 30; } cout << n; return 0; } </pre>	

7. Документ объемом 10 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 насколько, если

- средняя скорость передачи данных по каналу связи составляет 2^{18} бит в секунду,
- объем сжатого архиватором документа равен 30% от исходного,
- время, требуемое на сжатие документа – 7 секунд, на распаковку – 1 секунда?

В ответе напишите букву А, если способ А быстрее или Б, если быстрее способ Б. Сразу после буквы напишите количество секунд, насколько один способ быстрее другого.

Так, например, если способ Б быстрее способа А на 23 секунды, в ответе нужно написать Б23. Слов «секунд», «сек.», «с.» к ответу добавлять не нужно.

8. Игорь составляет 8-буквенные коды из букв И, Г, О, Р, Ъ. Буквы О и Ъ должны встречаться в коде ровно по одному разу, при этом буква Ъ не может стоять на первом месте. Остальные допустимые буквы могут встречаться произвольное количество раз или не встречаться совсем. Сколько различных кодов может составить Игорь?

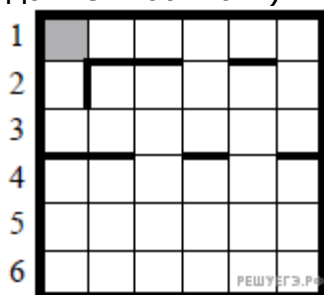
9. Откройте файл электронной таблицы, содержащей вещественные числа — результаты ежечасного измерения температуры воздуха на протяжении трёх месяцев. Сколько раз встречалась температура, которая равна максимальному значению?

Приложение: файл «Задание 9».

10. С помощью текстового редактора определите, сколько раз, не считая сносок, встречается слово «нас» или «Нас» в тексте романа в стихах А. С. Пушкина «Евгений Онегин». Другие формы слова «нас» учитывать не следует. В ответе укажите только число.

Приложение: файл «Задание 10».

11. Для регистрации на сайте некоторой страны пользователю требуется придумать пароль. Длина пароля — ровно 7 символов. В качестве символов используются 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 минимально возможное и одинаковое целое количество байтов, при этом используется посимвольное кодирование и все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством битов. Определите объём памяти, который занимает хранение 40 паролей. (Ответ дайте в байтах.)



12. А В С D E F Система команд исполнителя РОБОТ, “живущего” в прямоугольном лабиринте на клетчатой плоскости, включает в себя 4 команды-приказа и 4 команды проверки условия.

Команды-приказы:

вверх	вниз	влево	вправо
-------	------	-------	--------

При выполнении любой из этих команд РОБОТ перемещается на одну клетку соответственно: вверх ↑, вниз ↓, влево ←, вправо →. Если РОБОТ начнёт движение в сторону находящейся рядом с ним стены, то он разрушится, и программа прервётся.

Другие 4 команды проверяют истинность условия отсутствия стены у каждой стороны той клетки, где находится РОБОТ:

сверху свободно	снизу свободно	слева свободно	справа свободно
-----------------	----------------	----------------	-----------------

Цикл

ПОКА условие

последовательность команд

КОНЕЦ ЦИКЛА

выполняется, пока условие истинно.

В конструкции

ЕСЛИ условие

ТО команда1

ИНАЧЕ команда2

КОНЕЦ ЕСЛИ

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

Сколько клеток лабиринта соответствуют требованию, что, выполнив предложенную программу, РОБОТ уцелеет и окажется в закрашенной клетке (клетка A1)?

НАЧАЛО

ПОКА слева свободно ИЛИ сверху свободно

ЕСЛИ сверху свободно

ТО вверх

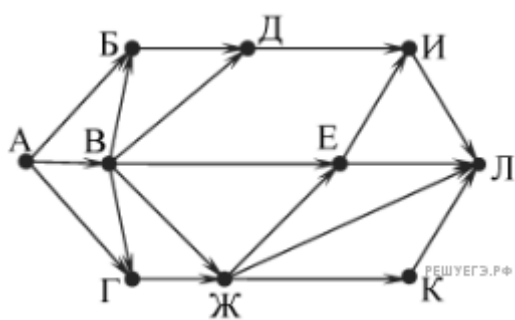
ИНАЧЕ влево

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

13. На рисунке — схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, И, К, Л. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город Л?



14. Сколько единиц содержится в двоичной записи значения выражения $16^4 + 8^4 + 4^6 - 64$?

15. Элементами множеств A , P , Q являются натуральные числа, причём $P = \{2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20\}$, $Q = \{3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 27, 30\}$.

Известно, что выражение

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

истинно (то есть принимает значение 1) при любом значении переменной x . Определите наименьшее возможное количество элементов в множестве A .

16. Ниже на пяти языках программирования записан рекурсивный алгоритм F .

Бейсик	Python
<pre>SUB F(n) PRINT n IF n < 5 THEN F(n + 1) F(n + 2) END IF END SUB</pre>	<pre>def F(n): print(n) if n < 5: F(n + 1) F(n + 2)</pre>

Алгоритмический язык	Паскаль
<pre> алг F(цел n) нач вывод n, нс если n < 5 то F(n + 1) F(n + 2) все кон </pre>	<pre> procedure F(n: integer); begin writeln(n); if n < 5 then begin F(n + 1); F(n + 2) end end </pre>
Си	
<pre> void F(int n) { cout << n; if (n < 5) { F(n + 1); F(n + 2); } } </pre>	

Чему равна сумма всех чисел, напечатанных на экране при выполнении вызова $F(2)$?

17. Назовём натуральное число подходящим, если ровно два из его делителей входят в список (11, 13, 17, 19). Определите количество подходящих чисел, принадлежащих отрезку [11 000; 22 000], а также наименьшее из таких чисел. В ответе запишите два целых числа: сначала количество, затем, без разделительных знаков, наименьшее число.

18. 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) один камень** или **добавить столько камней, сколько их в данный момент в другой куче**. Например, пусть в одной куче 5 камней, а в другой 9 камней; такую позицию мы будем обозначать (5, 9). За один ход из позиции (5, 9) можно получить любую из четырёх позиций: (6, 9), (14, 9), (5, 10), (5, 14). Чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не менее 67. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший позицию, в которой в кучах будет 67 или больше камней.

В начальный момент в первой куче было 9 камней, во второй куче — S камней; $1 \leq S \leq 57$.

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

19. Используя условие предыдущей задачи, найдите два 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.

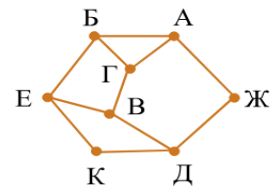
20. Используя условие предыдущей задачи, найдите такое значение S , при котором одновременно выполняются два условия:

- 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.

Вариант № 6

1. На рисунке слева изображена схема дорог Н-ского района, в таблице звёздочкой обозначено наличие дороги из одного населённого пункта в другой. Отсутствие звёздочки означает, что такой дороги нет. Определите, какие номера населённых пунктов в таблице могут соответствовать населённым пунктам Б и В на схеме. В ответ запишите без разделителей сначала номер пункта Б, потом номер пункта В.

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



2. Логическая функция F задаётся выражением $(\neg z) \wedge x$. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции F соответствует каждая из переменных x, y, z .

Перем. 1	Перем. 2	Перем. 3	Функция
???	???	???	F
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	0

В ответе напишите буквы x, y, z в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (сначала — буква, соответствующая 1-му столбцу, затем — буква, соответствующая 2-му столбцу, затем — буква, соответствующая 3-му столбцу). 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 таблица истинности:

Перем. 1	Перем. 2	Функция
???	???	F
0	0	1
0	1	0
1	0	1
1	1	1

Тогда 1-му столбцу соответствует переменная y , а 2-му столбцу соответствует переменная x . В ответе нужно написать: yx .

3. Ниже представлены два фрагмента таблиц из базы данных о жителях микрорайона. Каждая строка таблицы 2 содержит информацию о ребёнке и об одном из его родителей. Информация представлена значением поля ID в соответствующей строке таблицы 1. На основании имеющихся данных определите ID человека, у которого в момент рождения была самая молодая бабушка. При вычислении ответа учитывайте только информацию из приведённых фрагментов таблиц.

Таблица 1				Таблица 2	
ID	Фамилия И.О.	Пол	Дата рождения	ID Родителя	ID Ребенка
162	Горбатко С. И.	Ж	09.05.1968	351	162
169	Горбатко Е. М.	Ж	11.11.2016	717	169
253	Попович П. Н.	М	12.05.1998	394	253
351	Климук А. П.	Ж	13.04.1943	351	394
394	Попович Н. И.	Ж	08.09.1971	844	529
529	Савиных Г. А.	Ж	13.11.2017	949	609
609	Климук Н. П.	Ж	24.08.2015	162	717
717	Горбатко М. И.	М	17.06.1988	351	748
748	Климук О. И.	М	14.07.1965	927	807
807	Климук И. П.	М	01.03.2012	748	844
844	Савиных А. О.	Ж	22.12.1991	966	844
918	Горбатко Н. М.	М	12.04.2018	717	918
927	Климук П. О.	М	19.04.1988	748	927
966	Климук И. С.	Ж	15.02.1964	966	927

4. Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв К, Л, М, Н, П, Р, решили использовать неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для букв К, Л, М, Н использовали соответственно кодовые слова 000, 001, 010, 11. Для двух оставшихся букв — П и Р — длины кодовых слов неизвестны. Укажите кратчайшее возможное кодовое слово для буквы П, при котором код будет удовлетворять условию Фано. Если таких кодов несколько, укажите код с наименьшим числовым значением.

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

5. У исполнителя, который работает с положительными однобайтовыми двоичными числами, две команды, которым присвоены номера:

1. сдвинь влево
2. вычти 1

Выполняя первую из них, исполнитель сдвигает число на один двоичный разряд влево, причём на место освободившегося бита ставится 0. Выполняя вторую команду исполнитель вычитает из числа 1.

Исполнитель начал вычисления с числа 91 и выполнил цепочку команд 112112. Запишите результат в десятичной системе.

6. Определите, что будет напечатано в результате работы следующего фрагмента программы:

Бейсик	Python
<pre> DIM K, S AS INTEGER S = 0 K = 1 WHILE S < 66 K = K + 3 S = S + K WEND PRINT K </pre>	<pre> s = 0 k = 1 while s < 66: k += 3 s += k print(k) </pre>
Паскаль	Алгоритмический язык
<pre> var k, s: integer; begin s:=0; k:=1; while s < 66 do begin k:=k+3; s:=s+k; end; write(k); end. </pre>	<pre> алг нач цел k, s s := 0 k := 1 нц пока s < 66 k := k + 3 s := s + k кц вывод k кон </pre>
Си++	
<pre> #include <iostream> using namespace std; int main() { int s, k; s = 0, k = 1; while (s < 66) { k = k + 3; s = s + k; } cout << k << endl; return 0; } </pre>	

7. Электронный почтовый ящик имеет объем 3 Мбайт. Информация на его адрес по открытому на прием каналу связи передается со скоростью 2,56 Кбайт/с. Через какое время у поставщика услуг электронной почты появится повод прислать уведомление о переполнении почтового ящика? Укажите время в секундах.

8. Иван составляет таблицу кодовых слов для передачи сообщений, каждому сообщению соответствует своё кодовое слово. В качестве кодовых слов Иван использует все пятибуквенные слова в алфавите {А, В, С, D, E}, удовлетворяющие такому условию: кодовое слово не может

начинаться с буквы Е и заканчиваться буквой А. Сколько различных кодовых слов может использовать Иван?

9. Откройте файл электронной таблицы, содержащей вещественные числа — результаты ежечасного измерения температуры воздуха на протяжении трёх месяцев. Найдите разность между минимальным значением температуры и её средним арифметическим значением. Ответ округлите до целого числа.

Приложение: файл «Задание 9».

10. С помощью текстового редактора определите, сколько раз, не считая сносок, встречается слово «она» или «Она» в тексте романа в стихах А. С. Пушкина «Евгений Онегин». Другие формы слова «она» учитывать не следует. В ответе укажите только число.

Приложение: файл «Задание 10».

11. Каждый сотрудник предприятия получает электронный пропуск, на котором записаны личный код сотрудника и срок действия пропуска. Личный код состоит из 10 символов, каждый из которых может быть одной из 26 заглавных латинских букв или 10 цифр. Для записи кода на пропуске используют посимвольное кодирование, все символы кодируют одинаковым минимально возможным количеством битов. Срок действия записывается как номер года (число от 0 до 50, означающее год от 2000 до 2050) и номер месяца (число от 1 до 12). Номер года и номер месяца записаны на пропуске как двоичные числа, каждое из них занимает минимально возможное количество битов.

Вся информация на пропуске упакована так, чтобы занимать минимально возможное количество байтов. Сколько байтов занимает вся информация на пропуске? В ответе запишите только целое число — количество байтов.

12. Исполнитель Редактор получает на вход строку цифр и преобразует 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.

Какая строка получится в результате применения приведённой ниже программы к строке, состоящей из 99 единиц?

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (111)

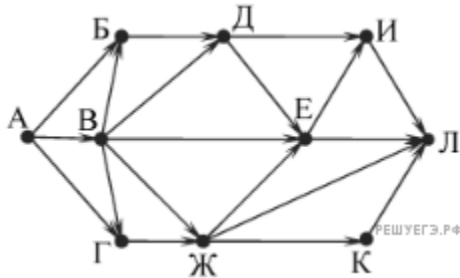
заменить (11, 2)

заменить (22, 1)

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

13. На рисунке — схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, И, К, Л. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город Л?



14. Решите уравнение: $121_x + 1_{10} = 101_7$

Ответ запишите в троичной системе (основание системы счисления в ответе писать не нужно).

15. Элементами множеств A , P , Q являются натуральные числа, причём $P = \{2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20\}$, $Q = \{5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50\}$.

Известно, что выражение

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

истинно (т.е. принимает значение 1) при любом значении переменной x .

Определите наибольшее возможное количество элементов в множестве A .

16. Ниже на четырёх языках программирования записан рекурсивный алгоритм F .

Бейсик	Паскаль
<pre>SUB F(n) IF n > 0 THEN F(n - 4) PRINT n F(n \ 3) END IF END SUB</pre>	<pre>procedure F(n: integer); begin if n > 0 then begin F(n - 4); writeln(n); F(n div 3) end end; end;</pre>
Си	Алгоритмический язык
<pre>void F(int n) { if (n > 0) { F(n - 4); cout << n; F(n / 3); } }</pre>	<pre>алг F(цел n) нач если n > 0 то F(n - 4) вывод n, нс F(div(n, 3)) все</pre>

	КОН
Python	
<pre>def F(n): if n > 0: F(n - 4) print(n) F(n // 3)</pre>	

Чему равна сумма всех чисел, напечатанных на экране при выполнении вызова F(9)?

17. Рассматривается множество целых чисел, принадлежащих числовому отрезку [4197; 9182], которые делятся на 5 и не делятся на 6, 10, 13, 16. Найдите количество таких чисел и максимальное из них. В ответе запишите два целых числа без пробелов и других дополнительных символов: сначала количество, затем максимальное число. Для выполнения этого задания можно написать программу или воспользоваться редактором электронных таблиц.

18. 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 один камень** или **увеличить количество камней в куче в два раза**. Например, пусть в одной куче 6 камней, а в другой 9 камней; такую позицию мы будем обозначать (6, 9). За один ход из позиции (6, 9) можно получить любую из четырёх позиций: (7, 9), (12, 9), (6, 10), (6, 18). Чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней. Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не менее 62. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший позицию, в которой в кучах будет 62 или больше камней. В начальный момент в первой куче было 10 камней, во второй куче — S камней, $1 \leq S \leq 51$. 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 ней игрока, которые не являются для него безусловно выигрышными, то есть не гарантируют выигрыш независимо от игры противника.

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

19. Используя условие предыдущей задачи, найдите два 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.

20. Используя условие предыдущей задачи, 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.