

1. Вычислите значение выражения  $1D7_{16} - 1A6_{16}$ . Ответ запишите в десятичной системе счисления.

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

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	1	1	1	0
1	0	1	0	1
	0	0		1

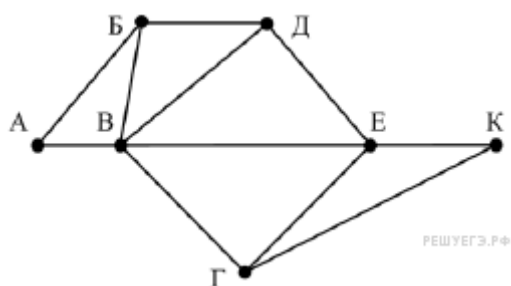
В ответе напишите буквы  $x, y, z, w$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (сначала буква, соответствующая первому столбцу; затем буква, соответствующая второму столбцу, и т. д.). Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

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



	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7
П1		40		15			
П2	40			35		48	
П3					10	65	11
П4	15	35				22	33
П5			10			50	
П6		48	65	22	50		40
П7			11	33		40	

Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите длину дороги из пункта Б в пункт Д. В ответе запишите целое число.

4. 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 ID человека, у которого в данной базе указано наибольшее количество прямых предков. Прямыми предками считаются родители, родители родителей и т.д. Если таких людей несколько, укажите ID самого младшего из них. 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
152	Павленко А. К.	М	1942	152	314
232	Сокол Е. П.	Ж	1964	232	803
314	Хитрук Е. А.	Ж	1970	314	468
323	Кривич Л. П.	Ж	1947	323	314
343	Симонян А. А.	М	1989	343	957
407	Хитрук П. А.	М	1937	407	760
424	Косых В. Г.	М	1984	407	232
468	Симонян С. И.	Ж	1992	424	880

613	Хитрук Н. П.	Ж	1939	468	957
760	Хитрук И. П.	М	1968	613	760
803	Сокол Л. М.	Ж	1986	613	232
880	Косых Г. В.	М	2010	760	468
902	Сокол М. Л.	М	1965	803	880
957	Симонян Т. А.	М	2015	902	803

5. По каналу связи передаются сообщения, содержащие только восемь букв: А, В, Е, З, И, Н, О, Р. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для некоторых букв известны: А — 101, В — 010, И — 00. Какое наименьшее количество двоичных знаков потребуется для кодирования слова НЕВЕЗЕНИЕ?

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

6. Исполнитель Робот действует на клетчатой доске, между соседними клетками которой могут стоять стены. Робот передвигается по клеткам доски и может выполнять команды 1 (вверх), 2 (вниз), 3 (вправо) и 4 (влево), переходя на соседнюю клетку в направлении, указанном в скобках. Если в этом направлении между клетками стоит стена, то Робот разрушается. Робот успешно выполнил программу 33233241

Какую последовательность из четырех команд должен выполнить Робот, чтобы вернуться в ту клетку, где он был перед началом выполнения программы, и не разрушиться вне зависимости от того, какие стены стоят на поле?

7. В ячейки электронной таблицы записаны числа, как показано на рисунке:

	А	В	С	Д	Е	F
1			300	20	10	41
2			400	200	100	42
3			500	2000	1000	142
4			600	4000	2000	242
5			700	6000	5000	442
6			800	9000	8000	842

В ячейку А3 записали формулу = \$C2 + E\$2. Затем ячейку А3 скопировали в одну из ячеек столбца В, после чего в этой ячейке появилось числовое значение 642. В какую ячейку выполнялось копирование?

*Примечание:* знак \$ обозначает абсолютную адресацию.

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

Паскаль	Алгоритмический язык
<pre> var s, n: integer; begin   s := 0;   n := 25;   while s + n &lt;= 100 do   begin     s := s + 20;     n := n - 5;   end;   writeln(s) end.</pre>	<pre> алг нач   цел s, n   s := 0   n := 25   нц пока s + n &lt;= 100     s := s + 20     n := n - 5   кц   ВЫВОД S кон</pre>

**9.** У Толи есть доступ к сети Интернет по высокоскоростному одностороннему радиоканалу, обеспечивающему скорость получения информации  $2^{18}$  бит в секунду. У Миши нет скоростного доступа в Интернет, но есть возможность получать информацию от Толи по низкоскоростному телефонному каналу со средней скоростью  $2^{15}$  бит в секунду. Миша договорился с Толей, что тот будет скачивать для него данные объемом 11 Мбайт по высокоскоростному каналу и ретранслировать их Мише по низкоскоростному каналу. Компьютер Толи может начать ретрансляцию данных не раньше, чем им будут получены первые 512 Кбайт этих данных. Каков минимально возможный промежуток времени (в секундах) с момента начала скачивания Толей данных до полного их получения Мишей? В ответе укажите только число, слово «секунд» или букву «с» добавлять не нужно.

**10.** Все 5-буквенные слова, составленные из букв А, К, Р, У, записаны в алфавитном порядке. Вот начало списка:

1. ААААА
2. ААААК
3. ААААР
4. ААААУ
5. АААКА

.....

Укажите номер слова УКАРА.

**11.** Ниже на пяти языках программирования записан рекурсивный алгоритм F.

Алгоритмический язык	Паскаль
алг F(цел n) нач вывод n, нс если n < 4 то F(n + 1) F(n + 3) все кон	<pre> procedure F(n: integer); begin   writeln(n);   if n &lt; 4 then   begin     F(n + 1);     F(n + 3)   end end           </pre>

Чему равна сумма всех чисел, напечатанных на экране при выполнении вызова F(1)?

**12.** В терминологии сетей TCP/IP маской сети называется двоичное число, определяющее, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу самого узла в этой сети. При этом в маске сначала (в старших разрядах) стоят единицы, а затем с некоторого места — нули. Обычно маска записывается по тем же правилам, что и IP-адрес, — в виде четырёх байтов, 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 231.32.255.131, а маска равна 255.255.240.0, то адрес сети равен 231.32.240.0.

Узлы с IP-адресами 98.162.71.150 и 98.162.71.140 находятся в одной сети. Чему равно наибольшее количество возможных единиц в маске этой сети?

**13.** Каждый сотрудник предприятия получает электронный пропуск, на котором записаны личный код сотрудника, номер подразделения и некоторая дополнительная информация. Личный код состоит из 14 символов, каждый из которых может быть заглавной латинской буквой (используется 20 различных букв) или одной из цифр от 0 до 9. Для записи кода на пропуске отведено минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование, все символы кодируют одинаковым минимально возможным количеством бит. Номер подразделения — целое число от 1 до 1000, он записан на пропуске как двоичное число и занимает минимально возможное целое число байт. Всего на пропуске хранится 30 байт данных. Сколько байт выделено для хранения дополнительных сведений об одном сотруднике? В ответе запишите только целое число – количество байт.

**14.** Система команд исполнителя РОБОТ, «живущего» в прямоугольном лабиринте на клетчатой плоскости, состоит из 8 команд. Четыре команды –

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

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

Четыре команды проверяют истинность условия отсутствия стены у каждой

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

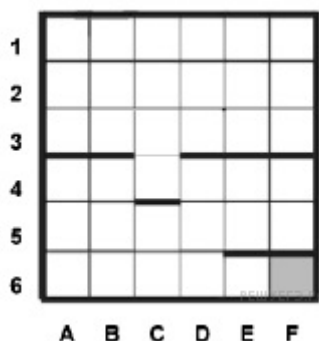
Цикл  
 ПОКА условие  
 последовательность команд  
 КОНЕЦ ПОКА  
 выполняется, пока условие истинно.

В конструкции  
 ЕСЛИ условие  
 ТО команда 1  
 ИНАЧЕ команда2  
 КОНЕЦ ЕСЛИ  
 выполняется команда1 (если условие истинно) или команда2 (если условие ложно).

В конструкциях ПОКА и ЕСЛИ условие может содержать команды проверки, а также слова И, ИЛИ, НЕ, обозначающие логические операции.

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

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



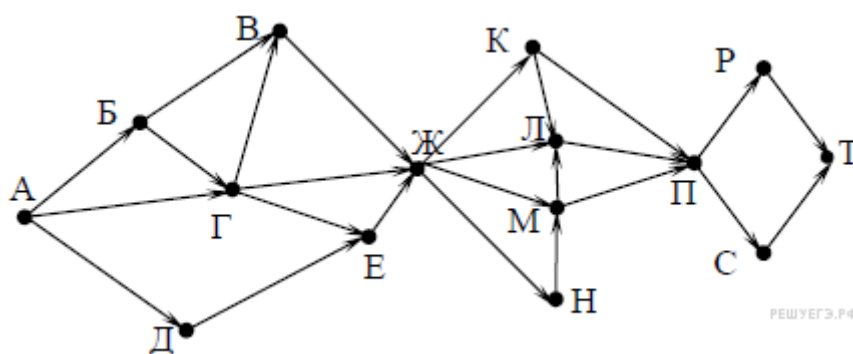
НАЧАЛО  
 ПОКА снизу свободно ИЛИ справа свободно  
 ЕСЛИ снизу свободно  
 ТО  
 ВНИЗ

КОНЕЦ ЕСЛИ  
ЕСЛИ справа свободно  
ТО

**вправо**  
КОНЕЦ ЕСЛИ  
КОНЕЦ ПОКА  
КОНЕЦ

15. 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 В?



16. Значение выражения  $49^7 + 7^{20} - 28^?$  записали в системе счисления с основанием 7. Сколько цифр 6 содержится в этой записи?

17. В языке запросов поискового сервера для обозначения логической операции «ИЛИ» используется символ «|», а для обозначения логической операции «И» – символ «&».

В таблице приведены запросы и количество найденных по ним страниц некоторого сегмента сети Интернет.

Запрос	Найдено страниц (в тысячах)
Масло	146
Сыр	66
Холст	120
Сыр & Масло	40
Сыр   Холст	186
Холст   Сыр   Масло	222

Какое количество страниц (в тысячах) будет найдено по запросу Холст & Масло?

Считается, что все запросы выполнялись практически одновременно, так что набор страниц, содержащих все искомые слова, не изменялся за время выполнения запросов.

18. Для какого наименьшего целого неотрицательного числа  $A$  выражение

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

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

19. В программе используется одномерный целочисленный массив  $A$  с индексами от 0 до 10. Значения элементов равны 4, 3, 6, 8, 5, 8, 4, 2, 10, 9, 4 соответственно, т. е.  $A[0] = 4$ ,  $A[1] = 3$  и т. д. Определите значение переменной  $c$  после выполнения следующего фрагмента программы (записанного ниже на пяти языках программирования).

Алгоритмический язык	Паскаль
<pre> с := 0 нц для i от 1 до 9   если A[i] = A[0] то     с := с + 1     t := A[i+1]     A[i+1] := A[i]     A[i] := t все кц </pre>	<pre> с := 0; for i := 1 to 9 do begin   if A[i] = A[0] then begin     с := с + 1;     t := A[i+1];     A[i+1] := A[i];     A[i] := t;   end; end; </pre>

20. Ниже записана программа. Получив на вход число  $x$ , эта программа печатает два числа,  $L$  и  $M$ . Укажите наименьшее из таких чисел  $x$ , при вводе которых алгоритм печатает сначала 3, а потом 8.

Паскаль	Алгоритмический язык
<pre> var x, L, M: integer; begin   readln(x);   L := 0;   M := 0;   while x &gt; 0 do   begin     L := L + 1; </pre>	<pre> алг нач   цел x, L, M   ввод x   L := 0   M := 0   нц пока x &gt; 0     L := L + 1 </pre>



<pre> if (M &lt; x) and (x mod 2 = 0) then     M:=x mod 10;     x := x div 10; end; writeln(L); writeln(M); end. </pre>	<pre> если M &lt; x и mod(x,2) = 0 то     M := mod(x,10) все     x := div(x,10) кц     ВЫВОД L, нс, M кон </pre>
---	--

**21.** Какое число будет напечатано в результате работы следующей программы? Для Вашего удобства программа приведена на пяти языках программирования.

Паскаль	Алгоритмический язык
<pre> var a, b, t, M, R :integer; function F(x:integer):integer; begin     if x&gt;0     then F := (x*x-10)*(x*x-10) + 9     else F := (x*x-6)*(x*x-6) + 6     end; begin     a := -9; b := 9;     M := a; R := F(a);     for t := a to b do begin         if F(t) &lt; R then begin             M := t;             R := F(t)         end     end;     write(M+R) end. </pre>	<pre> алг нач     цел a, b, t, M, R     a := -9; b := 9     M := a; R := F(a)     нц для t от a до b         если F(t) &lt; R         то M := t; R := F(t)     все кц     ВЫВОД M+R кон алг цел F(цел x) нач     если x&gt;0     то знач := (x*x-10)*(x*x-10) + 9     иначе знач := (x*x-6)*(x*x-6) + 6     все кон </pre>

**22.** Исполнитель Раз Два Три преобразует число на экране.

У исполнителя есть три команды, которым присвоены номера:

1. Прибавить 1
2. Умножить на 2
3. Умножить на 3

Первая команда увеличивает число на экране на 1, вторая умножает его на 2, третья умножает на 3.

Программа для исполнителя Раз Два Три — это последовательность команд. Сколько существует программ, которые преобразуют исходное число 1 в число 40, и при этом траектория вычислений содержит число 12 и не содержит числа 14?

Траектория вычислений — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 312 при исходном числе 4 траектория будет состоять из чисел 9, 10, 20.

**23.** Сколько различных решений имеет система логических уравнений

$$(x_1 \wedge y_1) \equiv (\neg x_2 \vee \neg y_2)$$

$$(x_2 \wedge y_2) \equiv (\neg x_3 \vee \neg y_3)$$

...

$$(x_7 \wedge y_7) \equiv (\neg x_8 \vee \neg y_8)$$

где  $x_1, x_2, \dots, x_8, y_1, y_2, \dots, y_8$  — логические переменные? В ответе не нужно перечислять все различные наборы значений переменных, при которых выполнено данное равенство. В качестве ответа нужно указать количество таких наборов.