

№1.

Сколько значащих нулей в двоичной записи значения выражения $1473_{16} - 1473_8$?

Ответ: _____

№2.

Миша заполнял таблицу истинности функции:

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

но успел заполнить лишь фрагмент из трех различных ее строк, даже не указав, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных w, x, y, z:

Перем.1	Перем.2	Перем.3	Перем.4	F
???	???	???	???	F
1	1			0
1		0		0
	1	1	0	0

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

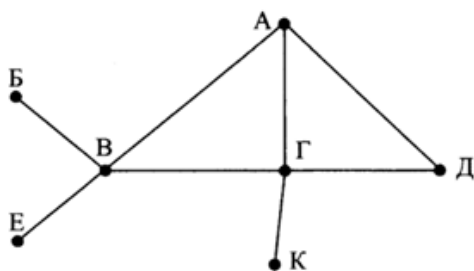
В ответе напишите буквы w, x, y, z в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы.

Ответ: _____

№3.

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

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7
П1		12	14	15			8
П2	12						
П3	14			8			7
П4	15		8		6	3	
П5				6			
П6				3			
П7	8		7				



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 протяжённость дороги из пункта В в пункт Г. В ответе запишите целое число – так, как оно указано в таблице.

Ответ: _____

№4.

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.

Определите на основании приведённых данных, минимальный возраст матери (полных лет) при рождении первого ребёнка

Таблица 1			
ID	Фамилия_И.О.	Пол	Дата рождения
16	Абрамсон И.М.	Ж	11.01.1938
26	Безбородко А.В.	М	23.02.1939
27	Безбородко В.А.	М	08.03.1965
28	Безбородко В.В.	М	22.04.1993
36	Гавриленко Т.А.	Ж	10.05.1972
37	Гавриленко Б.Г.	Ж	14.07.1995
38	Гавриленко Г.Г.	М	21.08.1968
46	Даниленко А.С.	Ж	25.01.1946
47	Даниленко В.А.	М	12.04.1963
48	Енукидзе К.Г.	Ж	22.06.1992
49	Енукидзе И.К.	М	01.09.1984
56	Матвиенко Н.В.	Ж	25.12.1989
66	Родзянко Г.В.	Ж	14.02.1971
...

Таблица 2	
ID_Родителя	ID_Ребёнка
26	27
46	27
27	28
66	28
26	36
46	36
36	37
38	37
16	38
36	48
38	48
27	56
66	56
...	...

Ответ: _____

№5.

По каналу связи передаются шифрованные сообщения, содержащие только 10 букв: А, Б, Е, И, К, Л, Р, С, Т, У. Для передачи решили использовать неравномерный двоичный код. Для девяти букв используются кодовые слова.

Буква	Кодовое слово	Буква	Кодовое слово
А	00	Л	1101
Б	1100	Р	1010
Е	010	С	1110
И	011	Т	1011
К		У	100

Укажите кратчайшее возможное кодовое слово для буквы К, 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.

Ответ: _____.

№6.

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

1. Строится двоичная запись числа N .
 2. К этой записи дописываются справа ещё два разряда по следующему правилу:
 - а) складываются все цифры двоичной записи числа N , и остаток от деления суммы на 2 дописывается в конец числа (справа). Например, запись 11100 преобразуется в запись 111001;
 - б) над этой записью производятся те же действия – справа дописывается остаток от деления суммы её цифр на 2.
- Полученная таким образом запись (в ней на два разряда больше, чем в записи исходного числа N) является двоичной записью искомого числа R .

Укажите минимальное число R , которое превышает число 87 и может являться результатом работы данного алгоритма. В ответе это число запишите в десятичной системе счисления.

Ответ: _____.

№7.

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 = 0 N = 0 WHILE S < 125 S = S + 8 N = N + 2 WEND PRINT N</pre>	<pre>s = 0 n = 0 while s < 125: s = s + 8 n = n + 2 print(n)</pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre>алг нач цел n, s n := 0 s := 0 нц пока s < 125 s := s + 8 n := n + 2 кц вывод n кон</pre>	<pre>var s, n: integer; begin s := 0; n := 0; while s < 125 do begin s := s + 8; n := n + 2; end; writeln(n); end.</pre>
C++	
<pre>#include <iostream> using namespace std; int main() { int s = 0, n = 0; while (s < 125) { s = s + 8; n = n + 2; } cout << n << endl; return 0; }</pre>	

Ответ: _____.

№8.

Автоматическая фотокамера производит растровые изображения 640×480 пикселей. При этом объём файла с изображением не может превышать 170 Кбайт, упаковка данных не производится. Какое максимальное количество цветов можно использовать в палитре?

Ответ: _____.

№9.

Все 4-буквенные слова, в составе которых могут быть буквы Н, О, Т, К, И, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы, начиная с 1. Ниже приведено начало списка.

1. ИИИИ
2. ИИИК
3. ИИИН

- 4. ИИИО
- 5. ИИИТ
- 6. ИИКИ

...

Под каким номером в списке идёт первое слово, которое начинается с буквы О?

Ответ: _____

№10.

Ниже на пяти языках программирования записан рекурсивный алгоритм F

Бейсик	Python
<pre> DECLARE SUB F(n) SUB F(n) IF n > 2 THEN PRINT n F(n - 2) F(n - 3) END IF END SUB </pre>	<pre> def F(n): IF n > 2 THEN PRINT(n) F(n - 2) F(n - 3) </pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre> алг F(цел n) нач если n > 2 то вывод n F(n - 2) F(n - 3) все кон </pre>	<pre> procedure F(n: integer); begin if n > 2 then begin writeln(n); F(n - 2); F(n - 3) end end; </pre>
Си++	
<pre> void F(int n) { if (n > 2) std::cout <<n; F(n - 2); F(n - 3); } </pre>	

Запишите подряд без пробелов и разделителей все числа, которые будут выведены на экран при выполнении вызова F(9). Числа должны быть записаны в том же порядке, в котором они выводятся на экран.

Ответ: _____.

№11.

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. Обычно маска записывается по тем же правилам, что и IP-адрес, – в виде четырёх байтов, причём каждый байт записывается в виде десятичного числа. При этом в маске сначала (в старших разрядах) стоят единицы, а затем с некоторого разряда – нули. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному IP-адресу узла и маске.

Например, если IP-адрес узла равен 231.32.255.131, а маска равна 255.255.240.0, то адрес сети равен 231.32.240.0.

Для узла с IP-адресом 189.208.209.32 адрес сети равен 189.208.192.0. Какое наименьшее возможное количество единиц в разрядах маски. Ответ запишите в виде десятичного числа.

Ответ: _____

№12.

При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 9 символов. Из соображений информационной безопасности каждый пароль должен содержать хотя бы одну десятичную цифру, как прописные, так и строчные латинские буквы, а также не менее 1 символа из 6-символьного набора: &, #, \$, *, !, @.

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 целое число байт одно и то же для всех пользователей.

Для хранения сведений о 15 пользователях потребовалось 270 байт. Сколько байт выделено для хранения дополнительных сведений об одном пользователе? В ответе запишите только целое число – количество байт.

Ответ: _____

№13.

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 34 идущих подряд цифр 1? В ответе запишите полученную строку.

НАЧАЛО

ПОКА **нашлось** (111) ИЛИ **нашлось** (88888)

 ЕСЛИ **нашлось** (111)

 ТО **заменить** (111, 88)

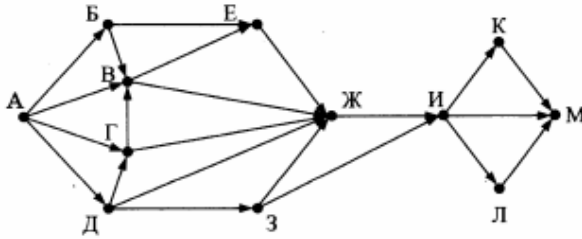
 ИНАЧЕ

 ЕСЛИ **нашлось** (88888)

ТО заменить (88888, 8)
 КОНЕЦ ЕСЛИ
 КОНЕЦ ЕСЛИ
 КОНЕЦ ПОКА
 КОНЕЦ
 Ответ: _____.

№14.

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



Ответ: _____.

№15.

Значение арифметического выражения $36^{10} + 6^{30} - 36$ записали в системе счисления с основанием 6. Сколько цифр «5» содержится в этой записи?

Ответ: _____.

№16.

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 сотнях тысяч)
<i>Дверь</i>	150
<i>Ключ</i>	300
<i>Ручей</i>	270
<i>Дверь & Ключ</i>	130
<i>Ключ & Ручей</i>	110
<i>Дверь & Ручей</i>	0

Какое количество страниц (в сотнях тысяч) будет найдено по запросу *Дверь | Ключ | Ручей*?

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

Ответ: _____.

№17.

Для какого наибольшего целого неотрицательного числа A формула

$$((x \leq 10) \rightarrow (x \cdot x \leq A)) \wedge ((y \cdot y \leq A) \rightarrow (y \leq 10))$$

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

Ответ: _____.

№18.

В программе используется одномерный целочисленный массив A с индексами от 0 до 9. Значения элементов равны 7, 7, 3, 1, 5, 8, 4, 0, 9, 6 соответственно, т.е. $A[0] = 7$, $A[1]=7$ и т.д. Определите значение переменной c после выполнения следующего фрагмента этой программы (записанного ниже на пяти языках программирования)

Бейсик	Python
<pre> c = 0 FOR i = 1 TO 9 IF A(i) < A(0) THEN c = c + 1 t = A(i) A(i) = A(0) A(0) = t ENDIF NEXT i </pre>	<pre> c = 0 for i in range(1,10): if A[i] < A[0]: c = c + 1 t = A[i] A[i] = A[0] A[0] = t </pre>
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] A[i] := A[0] A[0] := t все кц </pre>	<pre> с := 0; for i := 1 to 9 do if A[i] < A[0] then begin с := с + 1; t := A[i]; A[i] := A[0]; A[0] := t; end; end; </pre>
Си++	
<pre> с = 0; for (i = 1; i < 10; i++) if (A[i] < A[0]) { с++; t = A[i]; A[i] = A[0]; A[0] = t; } </pre>	

Ответ: _____

№19.

Ниже на пяти языках программирования записан алгоритм. Получив на вход число x , этот алгоритм печатает два числа: L и M . Укажите **наибольшее** число x , при вводе которого алгоритм печатает сначала 12, а потом 3

Бейсик	Python
<pre> DIM X, L, M AS INTEGER INPUT X L = 1 M = 0 WHILE X > 0 M = M + 1 IF X MOD 2 = 0 THEN L = L * (X MOD 8) END IF X = X \ 8 WEND PRINT L PRINT M </pre>	<pre> x = int(input()) L = 1 M = 0 while x > 0: M = M + 1 if x % 2 == 0: L = L * (x % 8) x = x // 8 print(L) print(M) </pre>

Алгоритмический язык	Паскаль
<pre> алг нач цел x, L, M ввод x L := 1 M := 0 нц пока x > 0 M := M + 1 если mod(x,2) = 0 то L := L * mod(x,8) все x := div(x,8) кц вывод L, M кон </pre>	<pre> var x, L, M: integer; begin readln(x); L := 1; M := 0; while x > 0 do begin M := M + 1; if x mod 2 = 0 then L := L * (x mod 8); x := x div 8; end; writeln(L); writeln(M); end. </pre>
C++	
<pre> #include <iostream> using namespace std; int main(){ int x, L, M; cin >> x; L = 1; M = 0; while (x > 0) { M = M + 1; if(x % 2 == 0) { L = L * (x % 8); } x = x / 8; } cout << L << endl << M << endl; return 0; } </pre>	

Ответ: _____

№20.

Напишите в ответе число, которое будет выведено в результате выполнения следующего алгоритма. Для Вашего удобства алгоритм представлен на пяти языках программирования

Бейсик	Python
<pre> DIM A, B, T, M, R AS LONG A = -20: B = 20 M = A: R = F(A) FOR T = A TO B IF F(T) <= R THEN M = T R = F(T) END IF NEXT T PRINT M+R FUNCTION F (x) F = 2*(x*x-4)*(x*x-4)+16 END FUNCTION </pre>	<pre> def F(x): return 2*(x*x-4)*(x*x-4)+16 a = -20; b=20 M=a; R=F(a) for t in range(a,b+1): if (F(t) <= R): M=t; R=F(t) print (M+R) </pre>

Алгоритмический язык	Паскаль
<pre> алг нач цел a, b, t, M, R a:=-20; b:=20 M:=a; R:=F(a) нц для t от a до b если F(t) <= R то M:=t; R:=F(t) все кц вывод M+R кон алг цел F(цел x) нач знач:=2*(x*x-4)*(x*x-4)+16 кон </pre>	<pre> var a, b, t, M, R :longint; function F(x: longint) : longint; begin F:= 2*(x*x-4)*(x*x-4)+16; end; begin a:=-20; b:=20; M:=a; R:=F(a); for t:= a to b do begin if (F(t) <= R) then begin M:=t; R:=F(t) end end; write (M+R) end. </pre>
Си++	
<pre> #include <iostream> using namespace std; long F(long x) { return 2*(x*x-4)*(x*x-4)+16; } int main() { long a = -20, b = 20, M = a, R = F(a); for (int t = a; t <= b; ++t) { if (F(t)<= R) { M = t; R = F(t); } } cout << M + R; return 0; } </pre>	

№21.

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

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

Первая команда увеличивает число на экране на 1, вторая увеличивает его на 2, третья умножает его на 2. Программа для исполнителя – это последовательность команд. Сколько существует программ, для которых при исходном числе 3 результатом является число 12 и при этом траектория вычислений содержит число 10?

Траектория вычислений программы – это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы **121** при исходном числе 7 траектория будет состоять из чисел 8, 16, 17.

Ответ: _____

№22.

Сколько существует различных наборов значений логических переменных x_1, x_2, \dots, x_8 , которые удовлетворяют всем перечисленным ниже условиям?

$$(x_1 \wedge x_2) \vee \neg(x_3 \wedge x_4) = 1$$

$$(x_3 \wedge x_4) \vee \neg(x_5 \wedge x_6) = 1$$

$$(x_5 \wedge x_6) \vee \neg(x_7 \wedge x_8) = 1$$

№23.

Дано натуральное число, не превышающее 108. Нужно написать программу, которая выводит на экран максимальную цифру числа, меньшую 7. Если в числе нет цифр, меньших 7, требуется на экран вывести «NO». Программист написал программу неправильно.

Паскаль
<pre>var N, d, m: longint; begin readln(N); m := 0; while N > 0 do begin d := N mod 10; if d < 7 then if m < d then m := d; N := N div 10; end; if m = 0 then writeln('NO') else writeln(m) end.</pre>

Последовательно выполните следующее:

1. Напишите, что выведет эта программа при вводе числа 708.
2. Укажите наибольшее трёхзначное значение входной переменной n , при вводе которого программа выведет правильный ответ. Укажите это ответ.
3. Найдите в программе все ошибки (их может быть одна или несколько). Для каждой ошибки выпишите строку, в которой она допущена, и приведите эту же строку в исправленном виде

№24.

Дан массив, содержащий 2020 неотрицательных целых чисел, не превышающих 104. Опишите на одном из языков программирования алгоритм, позволяющий найти и вывести сумму всех содержащихся в массиве четырёхзначных чисел, десятичная запись которых оканчивается на 8, но не на 88. Если подходящих чисел в массиве нет, программа должна вывести число -1

Паскаль
<pre>const n = 2020; var a: array [0..n-1] of integer; i, j, s: integer; begin for i := 0 to n-1 do readln(a[i]); ... end.</pre>

№25.

На вход программы поступает последовательность из N целых положительных чисел. Рассматриваются все пары различных элементов последовательности, у которой одновременно выполняются следующие условия:

- максимальная сумма
- номера элементов различаются не меньше, чем на 5
- сумма должна быть кратна m ($m=20$)
- элемент, который появился в паре первым, должен быть больше второго элемента пары

В качестве ответа необходимо вывести на экран два найденных элемента пары.

Гарантируется, что в последовательности всегда найдётся такая пара.

Описание входных и выходных данных

В первой строке входных данных задаётся количество чисел N ($5 \leq N \leq 10^4$). В каждой из последующих N строк записано одно целое положительное число, не превышающее 10^9 .

Пример входных данных

8
13
25
4
86
8
3
7
15

Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных:

25 15

Тестовая часть: задания 1 – 22: проверяются автоматически

Ответы к тестовой части:

№ задания	Ответы	Балл
1	99	3
2	wyzx	4
3	29	3
4	2	3
5	20	3
6	115	4
7	20	4
8	1024	3
9	80	4
10	1247547	4
11	192	3
12	2500	4
13	117	4
14	14	4
15	9	4
16	6410	4
17	21	4
18	2	4
19	41	4
20	3	4
21	169	4
22	11	5
Итого		83

Задания с развернутым ответом: 23 – 25 **не проверяются автоматически**

23		5
24		5
25		7
Итого		17

На выполнение экзаменационной работы отводится 3 часа (180 минут).