

№ 1. Сколько значащих нулей в двоичной записи шестнадцатиричного числа 2E37₁₆?

Ответ № 1: _____

№ 2. Логическая функция F задаётся выражением $(x \rightarrow y) \wedge (x \rightarrow z) \wedge z$. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции F соответствует каждая из переменных x, y, z ?

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.

			F
0	0	0	0
1	0	0	1
0	0	1	0
1	0	1	1
0	1	0	0
1	1	0	0
0	1	1	0
1	1	1	1

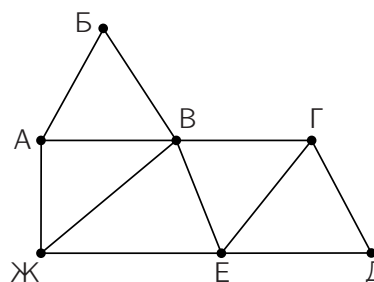
Ответ № 2: _____

№ 3. На рисунке в виде графа изображена схема дорог Н-ского района, в таблице содержатся сведения о данных этих дорог (в километрах).

Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населенных пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе.

Определите, какова длина прямой дороги из пункта Е в пункт Г. В ответе запишите целое число — так, как оно указано в таблице.

–	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7
П1	–		12		25		18
П2		–	17	2			
П3	12	17	–	13		24	5
П4		2	13	–		16	
П5	25				–		33
П6			24	16		–	22
П7	18		5		33	22	–



Ответ № 3: _____

№ 4. Для групповых операций с файлами используются маски имён файлов. Маска представляет собой последовательность букв, цифр и прочих допустимых в именах файлов символов, в которых также могут встречаться следующие символы:

Символ «?» (вопросительный знак) означает ровно один произвольный символ.

Символ «*» (звездочка) означает любую последовательность символов произвольной длины, в том числе «*» может задавать и пустую последовательность.

В каталоге находится 7 файлов:

tropa.doc tron.docx korona.doc krona.doc krokus.doc rondo.docx rog.doc

Даны четыре маски: 1) ?ro?*.*do* 2) *ro*.d* 3) *ro*?.doc 4) ??r*.*doc

Укажите номера масок в порядке убывания числа файлов, которые могут быть отобраны из каталога по данной маске. Номера масок запишите в одну строку без скобок и пробелов.

Ответ № 4: _____

¹mmcs.sfedu.ru/zerocourse. Руководитель: Ширяева Елена Владимировна (ZeroCourseMM@gmail.com).

№ 5. По каналу связи передаются сообщения, содержащие только четыре буквы: Т, Р, О, Н; для передачи используется двоичный код, допускающий однозначное декодирование. Для букв Т, О, Н используются такие кодовые слова: Т: 110, О: 0, Н: 101.

Укажите кратчайшее кодовое слово для буквы Р, при котором код будет допускать однозначное декодирование. Если таких кодов несколько, укажите код с наименьшим числовым значением.

Ответ № 5: _____

№ 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, и остаток от деления суммы на 2 дописывается в конец числа (справа). Например, запись 1110 преобразуется в запись 11101;
 - б) двоичное число, полученное на предыдущем шаге, умножается 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 такое наименьшее число N , для которого результат работы алгоритма больше 61. В ответе это число запишите в десятичной системе.

Ответ № 6: _____

№ 7. Дан фрагмент электронной таблицы.

	A	B	C
1		$=C2*B2/(4*A2+4)$	$=C2/(A2-2)$
2	$=(A3-2)/(B2-1)$	4	6
3	11	12	13

Из ячейки A2 в ячейку A1 была перенесена формула. При переносе адреса ячеек в формуле автоматически изменились.

Какое число должно быть записано в ячейке A2, чтобы диаграмма, построенная по значениям ячеек диапазона A1:C1, соответствовала рисунку?



Известно, что все значения ячеек из рассматриваемого диапазона неотрицательны.

Ответ № 7: _____

№ 8. Запишите число, которое будет напечатано в результате выполнения программы.

```

var s, n: Integer;
begin
  s := 4;    n := -2;
  while s < 92 do
  begin
    s := s + 5;
    n := n + 3
  end;
  Writeln(n)
end.

```

Ответ № 8: _____

№ 9. Музыкальный фрагмент был оцифрован и записан в виде файла без использования сжатия данных. Получившийся файл был передан в город А по каналу связи за 32 секунды. Затем тот же музыкальный фрагмент был оцифрован повторно с разрешением в 3 раза выше и частотой дискретизации в 4 раза меньше, чем в первый раз. Сжатие данных не производилось. Полученный файл был передан в город Б; пропускная способность канала связи с городом Б в 3 раза ниже, чем канала связи с городом А.

Сколько секунд длилась передача файла в город Б? В ответе запишите только целое число, единицу измерения писать не нужно.

Ответ № 9: _____

№ 10. Марина составляет 5-буквенные слова, в которых есть только буквы К, Р, А, Н, причём буква К используется в каждом слове ровно 2 раза. Каждая из других допустимых букв может встречаться в слове любое количество раз или не встречаться совсем. Словом считается любая допустимая последовательность букв, не обязательно осмысленная.

Сколько существует таких слов, которые может написать Марина?

Ответ № 10: _____

№ 11. Чему равна сумма чисел, напечатанных на экране при выполнении вызова F(11)?

```
procedure G(n: Integer); forward;
procedure F(n: Integer);
begin
  if n > 0 then G(n - 1);
end;
procedure G(n: Integer);
begin
  Writeln(n);
  if n > 1 then F(n - 2)
  else Writeln(n);
end;
```

Ответ № 11: _____

№ 12. В терминологии сетей TCP/IP маской сети называется 32-разрядная двоичная последовательность. Маска определяет, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу самого узла в этой сети. Обычно маска записывается по тем же правилам, что и IP-адрес. При этом в маске 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.

Для узла с IP-адресом 192.174.104.3 адрес сети равен 192.174.96.0. Чему равно наибольшее возможное значение третьего слева байта маски? Ответ запишите в виде десятичного числа.

Ответ № 12: _____

№ 13. При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 15 символов и содержащий только символы к, р, о, н, а, причём все буквы используются в двух начертаниях: как строчные, так и заглавные (регистр буквы имеет значение!). Каждый такой пароль в компьютерной системе записывается минимально возможным и одинаковым целым количеством байт (при этом используют посимвольное кодирование и все символы кодируются одинаковыми и минимальным возможным количеством бит).

Укажите объём памяти в байтах, отводимый этой системой для записи 25 паролей. В ответе запишите только число, слово «байт» писать не нужно.

Ответ № 13: _____

№ 14. 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 .

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 при этом не изменяется.

Дана программа для исполнителя Редактор:

```

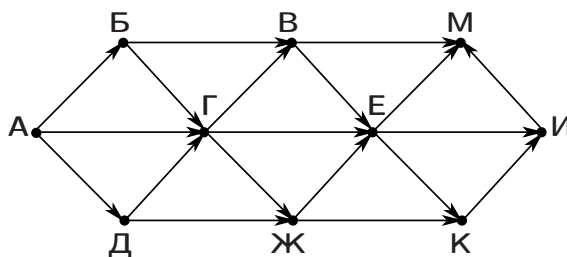
НАЧАЛО
ПОКА нашлось (7777) ИЛИ нашлось (55)
    ЕСЛИ нашлось (7777)
        ТО заменить (7777, 5)
    ИНАЧЕ заменить (55, 7)
КОНЕЦ ЕСЛИ
КОНЕЦ ПОКА
КОНЕЦ
    
```

Какая строка получится в результате применения приведенной ниже программы к строке, состоящей из 175 идущих подряд цифр 5? В ответе запишите полученную строку.

Ответ № 14: _____

№ 15. На рисунке — схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, И, К, М. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой.

Сколько существует различных путей из города А в город М?



Ответ № 15: _____

№ 16. Значение арифметического выражения: $27^{100} - 9^{100} + 3^{100} + 6$ записали в системе счисления с основанием 3. Сколько цифр «2» содержится в этой записи?

Ответ № 16: _____

№ 17. В языке запросов поискового сервера для обозначения логической операции «ИЛИ» используется символ «|», а для обозначения логической операции «И» — символ «&».

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

В таблице приведены запросы и количество найденных по запросу страниц:

Запрос	Количество страниц (тыс.)
(тюльпан кошка) & пчела	500
кошка & пчела	160
тюльпан & пчела	430

Сколько страниц (в тысячах) будет найдено по запросу

тюльпан & кошка & пчела?

Ответ № 17: _____

№ 18. Пусть $M \& K$ — выражение, обозначающее поразрядную конъюнкцию M и K (логическое «И» между соответствующими битами двоичной записи). Определите наименьшее натуральное число A , такое что выражение $(X \& 26 = 0) \vee ((X \& A = 0) \rightarrow (X \& 38 \neq 0))$ тождественно истинно?

Ответ № 18: _____

№ 19. В программе используется одномерный целочисленный массив A с индексами от 0 до 9. Значения элементов равны 6; 9; 7; 2; 1; 5; 0; 3; 4; 8 соответственно, т. е. $A[0] = 6$; $A[1] = 9$ и т. д.

Определите значение выражения k/c после выполнения следующего фрагмента программы.

```
c := 0; k := 0;
for i := 1 to 9 do
  if A[i - 1] < A[i] then
    begin
      k := k + 1;
      t := A[i];
      A[i] := A[i - 1];
      A[i - 1] := t
    end
  else c := c + 1;
```

Ответ № 19: _____

№ 20. Ниже записан алгоритм. Получив на вход число x , этот алгоритм печатает число M . Известно, что $x > 100$. Укажите **наименьшее** такое число x , при вводе которого алгоритм печатает 13.

```
var x, L, M: Integer;
begin
  Readln(x);
  L := x; M := 65;
  if L mod 2 = 0 then M := 52;
  while (L > 0) and (M > 0) do
    if L > M then L := L mod M
    else M := M mod L;
  Writeln(L+M);
end.
```

Ответ № 20: _____

№ 21. Укажите количество различных значений входной переменной k , при котором программа выдает тот же ответ, что и при входном значении $k = 20$.

Ответ № 21: _____

```
var k, i : Longint;
function f(n: Longint): Longint;
begin
  f := n * n;
end;
function g(n: Longint): Longint;
begin
  g := 2 * n + 1;
end;
begin
  Readln(k); i := 1;
  while f(i) <= g(k) do i := i + 1;
  Writeln(i)
end.
```

№ 22. Исполнитель ЕГЭ16 преобразует число на экране. У исполнителя есть две команды, которым присвоены номера:

1. Прибавить 2,
2. Умножить на 2.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 3 результатом является число 26 и при этом траектория вычислений содержит число 9 и не содержит числа 16?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы.

Ответ № 22: _____

№ 23. Сколько существует различных наборов значений логических переменных x_1, x_2, \dots, x_8 , которые удовлетворяют всем перечисленным ниже условиям?

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

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

...

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

В качестве ответа нужно указать *количество различных наборов значений переменных* x_1, x_2, \dots, x_8 , при которых выполнена данная система равенств.

Ответ № 23: _____

№ 24. На обработку поступают два целых числа a и b из интервала $[-50, 50]$. Нужно написать программу, которая выводит на экран минимальное значение функции $f(t) = (t^2 - 4)(t^2 - 4) - 2$ на интервале $[a, b]$ и подсчитывает количество точек, в которых функция имеет минимальное значение.

Программист торопился и написал программу неправильно.

Последовательно выполните задания.

1. Напишите, что выведет эта программа при вводе чисел -4 и 4 .

Ответ № 24.1: _____

2. Приведите пример таких чисел разного знака, при вводе которых программа выдаёт верный ответ.

Ответ № 24.2: _____

```

var k, i, min, a, b, t, y : Longint;
begin
  Readln(a, b);
  k := 0;
  min := (a*a - 4)*(a*a - 4) - 2;
  for t := a to b do
  begin
    y := (t*t-4)*(t*t-4) - 2;
    if (y <= min) then
    begin
      min := y;
      k := 1;
    end
  else
    k := k + 1;
  end;
  Writeln(min);  Writeln(k);
end.

```

3. Найдите все ошибки в этой программе (их может быть одна или несколько). Известно, что каждая ошибка затрагивает только одну строку и может быть исправлена без изменения других строк. Для каждой ошибки:

- 1) выпишите строку, в которой сделана ошибка;
- 2) укажите, как исправить ошибку, т.е. приведите правильный вариант строки.

Ответ № 24.3: _____

№ 25. Дан целочисленный массив из 20 элементов. Элементы массива могут принимать целые значения от -1000 до 1000 включительно. Опишите алгоритм, позволяющий найти и вывести количество пар элементов массива, в которых первое число в паре больше второго или оба числа делятся на 3.

Под парой подразумевается два подряд идущих элемента массива. Например, для массива из пяти элементов: 6; 2; 9; -3 ; 6 — ответ: 3.

Исходные данные объявлены так, как показано в приведенном фрагменте программы. Запрещается описывать новые переменные, но разрешается не использовать некоторые из описанных переменных.

```
const N = 20;
var a: array[1..N] of Integer;
    i, j, k: Integer;
begin
  for i := 1 to N do
    Readln(a[i]);
    ...
end.
```

Ответ № 25:

№ 26. 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) два камня или увеличить количество камней в куче в два раза. Например, пусть в одной куче 10 камней, а в другой 5 камней; такую позицию в игре будем обозначать $(10, 5)$. Тогда за один ход можно получить любую из четырёх позиций: $(12, 5)$, $(20, 5)$, $(10, 7)$, $(10, 10)$. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не менее 85. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший такую позицию, что в кучах всего будет 85 или больше камней.

В начальный момент в первой куче было 9 камней, во второй куче — S камней; $1 \leq S \leq 75$.

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.

Выполните следующие задания. Во всех случаях обосновывайте свой ответ.

Задание 1

а) Укажите все такие значения числа S , при которых Петя может выиграть за один ход, и соответствующие выигрышающие ходы. Если при некотором значении S Петя может выиграть несколькими способами, достаточно указать один выигрышающий ход.

б) Сколько существует значений S , при которых Петя не может выиграть за один ход, но при любом ходе Пети Ваня может выиграть своим первым ходом?

Задание 2. Укажите такое значение S , при котором 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.

Для указанного значения S опишите выигрышную стратегию Пети.

Задание 3. Укажите 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.

Для указанного значения S опишите выигрышную стратегию Вани.

Постройте дерево всех партий, возможных при этой выигрышной стратегии Вани (в виде рисунка или таблицы). На рёбрах дерева указывайте ходы, в узлах указывайте позиции.

В заданиях 2 и 3 достаточно указать одно значение S и объяснить, почему это значение удовлетворяет условию соответствующего задания.

Ответ № 26:
