

№ 1. Сколько единиц в двоичной записи шестнадцатиричного числа $1D2A9_{16}$?

№ 2. Логическая функция F задаётся выражением $(x \rightarrow y) \wedge \neg z$. 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.

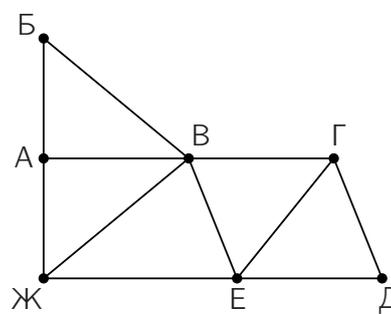
			F
0	0	0	1
0	1	0	0
1	0	0	1
1	1	0	0
0	0	1	0
0	1	1	0
1	0	1	1
1	1	1	0

№ 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 А в пункт Ж. В ответе запишите целое число — так, как оно указано в таблице.

—	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7
П1	—		22		35		28
П2		—	27	12			
П3	22	27	—	23		34	15
П4		12	23	—		26	
П5	25				—		43
П6			34	26		—	28
П7	28		15		43	28	—



№ 4. Ниже представлены две таблицы из базы данных.

Таблица 1

ID	Фамилия_И.О.	Пол
14	Ку Н. А.	Ж
23	Бабудзе И. П.	М
24	Бабудзе П. И.	М
25	Бабудзе П. П.	М
34	Ку А. И.	Ж
35	Ку В. С.	Ж
33	Ку С. С.	М
42	Мяус О. С.	Ж
43	Гнейс А. С.	Ж
45	Гнейс В. А.	М
47	Мяус П. О.	М
57	Кривенко А. П.	Ж
59	Гавс П. А.	Ж
...

Таблица 2

ID_Родителя	ID_Ребенка
23	24
43	24
24	25
59	25
23	34
43	34
34	35
33	35
14	33
34	42
33	42
24	57
59	57
...	...

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 фамилию и инициалы дяди Ку В. С.

№ 5. По каналу связи передаются сообщения, содержащие только четыре буквы: К, А, Н, Т; для передачи используется двоичный код, допускающий однозначное декодирование. Для букв Т, А, К используются такие кодовые слова: Т: 111, А: 0, К: 100.

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

¹Мехмат ЮФУ. 0 курс. 2015–2016. Ширяева Е. В.

№ 6 (демо-2015-1). 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 11100 преобразуется в запись 111001;
 - б) над этой записью производятся те же действия — справа дописывается остаток от деления суммы 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 54 и может являться результатом работы алгоритма. В ответе это число запишите в десятичной системе.

№ 7. Дан фрагмент электронной таблицы. Из ячейки E4 в ячейку D2 была скопирована формула. При копировании адреса ячеек в формуле автоматически изменились.

Каким стало числовое значение ячейки D2?

	A	B	C	D	E
1	10	50	90	200	600
2	20	60	100		700
3	30	70	110	400	800
4	40	80	120	500	=СУММ(\$A\$1:\$A6)/C\$1
5	50	90	130	600	1000
6	60	100	140	700	1010

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

```

var s, n: Integer;
begin
  s := 3;    n := 1;
  while s < 85 do
  begin
    s := s + 7;
    n := n + 3
  end;
  Writeln(n)
end.

```

№ 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 27 секунд. Затем тот же музыкальный фрагмент был оцифрован повторно с разрешением в 3 раза выше и частотой дискретизации в 3 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 4 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.

№ 10. Максим составляет 5-буквенные слова, в которых есть только буквы К, Р, О, Т, причём буква К используется в каждом слове ровно 1 раз. 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 Максим?

№ 11. Сколько символов «*» будет напечатано 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('*');
  if n > 1 then F(n - 2);
end;

```

№ 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 217.217.45.3 адрес сети равен 217.217.40.0. Чему равен третий слева байт маски? Ответ запишите в виде десятичного числа.

№ 13. При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 15 символов и содержащий только символы Ш, К, О, Л, А (таким образом, используется 5 различных символов). 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 количеством бит).

Укажите объём памяти в байтах, отводимый этой системой для записи 30 паролей. В ответе запишите только число, слово «байт» писать не нужно.

№ 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:

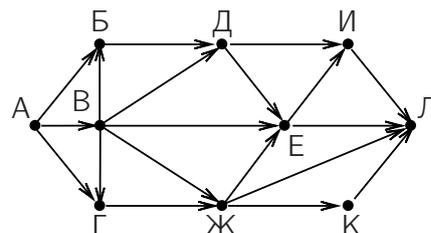
```

НАЧАЛО
ПОКА нашлось(333) ИЛИ нашлось(555)
    ЕСЛИ нашлось(333)
        ТО заменить(333, 5)
        ИНАЧЕ заменить(555, 3)
    КОНЕЦ ЕСЛИ
КОНЕЦ ПОКА
КОНЕЦ
    
```

Какая строка получится в результате применения приведённой ниже программы к строке, состоящей из 113 идущих подряд цифр 3? В ответе запишите полученную строку.

№ 15. 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?



№ 16. Значение арифметического выражения: $27^{200} - 9^{200} + 3^{200} + 9$ записали в системе счисления с основанием 3. Сколько цифр «0» содержится этой записи?

№ 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.)
хомяк & кошка & выдра	800
кошка & выдра	2600
хомяк & выдра	2300

Сколько страниц (в тысячах) будет найдено по запросу

(хомяк | кошка) & выдра?

№ 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 $(X \& 26 \neq 0) \rightarrow ((X \& A = 0) \rightarrow (X \& 34 \neq 0))$ тождественно истинно?

№ 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 переменной s после выполнения следующего фрагмента программы.

```

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

```

№ 21. Укажите количество различных значений входной переменной k , при котором программа выдает тот же ответ, что и при входном значении $k = 30$.

№ 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 26.

```

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

```

```

var k, i : Longint;
function f(n: Longint): Longint;
begin
  f := n * n;
end;
function g(n: Longint): Longint;
begin
  g := 3 * n - 4;
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 1, 2. Умножить на 3.

Первая команда увеличивает число на экране на 1, вторая умножает его на 3. Сколько существует программ, для которых при исходном числе 2 результатом является число 33 и при этом траектория вычислений содержит число 9?

№ 23. Сколько существует различных наборов значений логических переменных $x_1, x_2, \dots, x_8, y_1, y_2, \dots, y_8$, которые удовлетворяют всем перечисленным ниже условиям?

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

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

...

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

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