

**Информатика**

**Открытый билет 10 класс**

1. Состояние морского аквариума контролируется сорока пятью датчиками. Наименьшее количество двоичных разрядов, необходимых для идентификации этих датчиков, равно

1) 6

2) 2

3) 5

4) 4

(5 баллов)

**Решение:**

Представим число 45 в двоичной системе:  $101101_2$ . Для записи этого числа потребовалось 6 разрядов, следовательно, верный ответ 1) – 6.

**Ответ: 1 (6)**

2. Для кодирования букв Р, С, Н, О, Г решили использовать двоичное представление чисел 0, 1, 2, 3, 4 соответственно (с сохранением одного незначащего нуля в случае одноразрядного представления)

Закодируйте таким способом последовательность букв НОСОРОГ:

1) 101101110011110

2) 100011110101101

3) 101101110011101

4) 101101110011100

Полученный результат запишите в восьмеричном коде.

(7 баллов)

**Решение:**

Запишем каждую из перечисленных букв в двоичном коде:

Р – 00 (сохраняем незначащий ноль)

С – 01 (сохраняем незначащий ноль)

Н – 10

О – 11

Г – 100

В результате получаем:

Н	О	С	О	Р	О	Г
10	11	01	11	00	11	100

Следовательно, из предложенных вариантов кодирования выбираем 4.

Для перевода в восьмеричную систему счисления разбиваем двоичную запись полученного числа на триады: 101 101 110 011 100. Запишем результат цифрами восьмеричной системы счисления  $55634_8$ .

**Ответ:  $55634_8$**

3. Расположите числа в различных системах счисления в порядке возрастания  $35_{10}$ ,  $36_8$ ,  $10001101_2$ ,  $3C_{16}$ . **(7 баллов)**

**Решение:**

Переведем все числа в десятичную систему:

$$36_8 = 3 \cdot 8^1 + 6 \cdot 8^0 = 30_{10}$$

$$10001101_2 = 1 \cdot 2^7 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^0 = 141_{10}$$

$$3C_{16} = 3 \cdot 16^1 + 12 \cdot 16^0 = 60_{10}$$

Сравним все десятичные числа:  $30 < 35 < 60 < 141$ .

**Ответ:  $36_8$ ,  $35_{10}$ ,  $3C_{16}$ ,  $10001101_2$**

4. Запишите число  $14,18_{10}$  в восьмеричной системе счисления с точностью до второго знака после запятой. **(9 баллов)**

**Решение:**

Переведем целую часть числа из десятичной системы счисления в восьмеричную:

$$\begin{array}{r|l} 14 & 8 \\ \hline 8 & 1 \\ \hline 6 & \end{array}$$

$$14_{10} = 16_8$$

Переведем дробную часть числа из десятичной системы счисления в восьмеричную:

$$\begin{array}{r|l} \times 0, & 18 \\ & 8 \\ \hline \times 1, & 44 \\ & 8 \\ \hline 3, & 52 \end{array}$$

$$0,18_{10} = 0,13_8$$

**Ответ:  $16,13_8$**

5. Постройте таблицу истинности для выражения:

$$A \& (B \vee \bar{C}) \& C.$$

(10 баллов)

**Решение:**

Определим порядок действий:

$$A \overset{3}{\&} (\overset{2}{B} \overset{1}{\vee} \overset{4}{\bar{C}}) \overset{4}{\&} C$$

Выполним операции в указанном порядке и результаты запишем в таблицу:

$A$	$B$	$C$	$\bar{C}$	$B \vee \bar{C}$	$A \& (B \vee \bar{C})$	$A \& (B \vee \bar{C}) \& C$
0	0	0	1	1	0	0
0	0	1	0	0	0	0
0	1	0	1	1	0	0
0	1	1	0	1	0	0
1	0	0	1	1	1	0
1	0	1	0	0	0	0
1	1	0	1	1	1	0
1	1	1	0	1	1	1

6.  $A$ ,  $B$  и  $C$  — целые числа, для которых истинно высказывание

$$\neg(A = B) \& ((A > B) \rightarrow (B > C)) \& ((B > A) \rightarrow (C > B))$$

Чему равно  $B$ , если  $A = 45$  и  $C = 43$ ?

- 1) 42      2) 43      3) 44      4) 45      5) 46

Обозначения для логических операций:

- а)  $\neg$  отрицание (инверсия, логическое НЕ);  
 б)  $\rightarrow$  следование (импликация).

(15 баллов)

**Решение:**

Проанализируем логическое выражение:

Выражение истинно только в случае истинности следующих выражений:

- 1)  $\neg(A = B)$
- 2)  $(A > B) \rightarrow (B > C)$
- 3)  $(B > A) \rightarrow (C > B)$

По определению импликации – импликация ложна, только если из истинного выражения следует ложное выражение.

Подставляем имеющиеся варианты:

1)  $B = 42$

- Выражение 1) – истинно  $\neg(45 = 42)$
- Выражение 2) - ложно  $(45 > 42) \rightarrow (42 > 43)$
- Выражение 3) можно не проверять.

2)  $B = 43$

- Выражение 1) – истинно  $\neg(45 = 43)$
- Выражение 2) - ложно  $(45 > 43) \rightarrow (43 > 43)$

- Выражение 3) можно не проверять.

3) **V = 44**

- Выражение 1) – истинно  $\neg(45 = 44)$
- Выражение 2) - истинно  $(45 > 44) \rightarrow (44 > 43)$
- Выражение 3) - истинно  $(44 > 45) \rightarrow (43 > 44)$

4) **V = 45**

- Выражение 1) – ложно  $\neg(45 = 45)$
- Выражения 2) и 3) можно не проверять

5) **V = 46**

- Выражение 1) – истинно  $\neg(45 = 46)$
- Выражение 2) - истинно  $(45 > 46) \rightarrow (46 > 43)$
- Выражение 3) - ложно  $(46 > 45) \rightarrow (43 > 46)$

**Ответ: V = 44.**

7. Определите, что будет напечатано в результате выполнения следующего фрагмента программы: **(5 баллов)**

<b>Бейсик</b>	<b>Паскаль</b>
<pre>S=0 For I = 1 to 10 step 3   S = S + I ^ 2 Next I Print S</pre>	<pre>S := 0; I := 1; While I &lt;= 10 do   Begin     S = S + I * I;  I := I + 3;   End; Write S</pre>
<b>Си</b>	<b>Алгоритмический</b>
<pre>S = 0; I = 1; while (I &lt;= 10) {   S = S + I * I;   I = I + 3; } Printf ("%d", S)</pre>	<pre>S := 0 I := 1 нц пока I &lt;= 10   S := S + I * I   I := I + 3 кц <b>Вывод</b> S</pre>

**Решение:**

Выполним указанный фрагмент программы, записывая в таблицу результаты

Шаг \ Переменная	0	1	2	3	4
S	0	1	17	66	<b>166</b>
I	1	4	7	10	13
I<=10	истина	истина	истина	истина	ложь

**Ответ: S = 166**

8. Ниже на четырех языках записан алгоритм. Получив на вход число  $X$ , этот алгоритм печатает два числа  $L$  и  $M$ . Укажите наибольшее из таких чисел  $X$ , при вводе которых алгоритм печатает сначала 2, а потом 7.

Бейсик	Паскаль
<pre> DIM X, L, M AS INTEGER INPUT X L = 0 M = 9 WHILE X &gt; 0   L = L + 1   IF M &gt; (X MOD 10) THEN     M = X MOD 10   ENDIF   X = X \ 10 WEND PRINT L PRINT M </pre>	<pre> var X, L, M : integer; begin   readln(x);   L := 0; M := 9;   while X &gt; 0 do     begin       L := L + 1;       if M &gt; (X mod 10) then         M := X mod 10;       X := X div 10;     end;   Writeln(L); Writeln(M); end. </pre>
Си	Алгоритмический
<pre> #include&lt;stdio.h&gt; void main() {   int X, L, M;   scanf ("%d", &amp;x);   L = 0; M = 9;   while (X &gt; 0) {     L = L + 1;     if (M &gt; X % 10)       M = X % 10;     X = X / 10;   }   Printf ("%d\%d", L, M); } </pre>	<pre> АЛГ нач   цел X, L, M   ввод x   L := 0  M := 9   нц пока X &gt; 0     L := L + 1     если M &gt; mod(X, 10)       то         M := mod(X, 10)     все     X := div (X, 10)   кц   вывод L, M кон </pre>

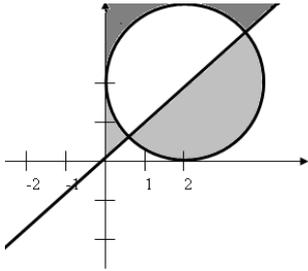
(10 баллов)

#### Решение:

Анализ алгоритма показывает, что переменная  $L$  – количество итераций цикла. Так как по условию задания  $L = 2$ , то число  $X$  - двузначное. Значение переменной  $M$  в алгоритме вычисляется как остаток от деления на 10 заданного числа  $X$  при условии, что это остаток меньше 9. Поскольку по условию задания переменная  $M$  равна 7, то максимальным двузначным числом может быть только 97.

Ответ:  $X = 97$

9.



(16 баллов)

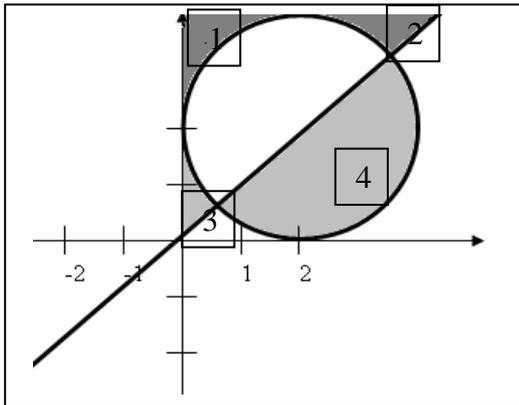
Напишите программу, которая запрашивает с клавиатуры координаты точки на плоскости ( $x$  и  $y$  – действительные числа) и определяет, принадлежит ли эта точка выделенной области (включая границы).

Уравнение прямой:  $y = x$

Уравнение окружности:  $4 = (x-2)^2 + (y-2)^2$

**Решение:**

Обозначим области на рисунке следующим образом:



Анализ рисунка показывает, что для областей 1,2,3 можно построить одно сложное условие:  
 $X \geq 0$  и (точка должна находиться правее оси  $OY$ )

$Y \leq 4$  и (точка должна находиться ниже прямой  $Y = 4$ )

$Y \geq X$  и (точка должна находиться выше прямой  $Y = X$ )

$(X-2)^2 + (Y-2)^2 \geq 4$  (точка должна лежать за окружностью).

Для области 4 условие выглядит следующим образом:

$Y \leq X$  и (точка должна находиться ниже прямой  $Y = X$ )

$(X-2)^2 + (Y-2)^2 \leq 4$  (точка должна лежать в окружности)

Тогда условие вхождения точки в заданную область можно описать следующим образом:

$$X \geq 0 \text{ И } Y \leq 4 \text{ И } Y \geq X \text{ И } (X-2)^2 + (Y-2)^2 \geq 4$$

**ИЛИ**

$$Y \leq X \text{ И } (X-2)^2 + (Y-2)^2 \leq 4$$

Запишем решение задачи на языке **C++**:

```
int main(int argc, char *argv[])
{
    printf("Введите координаты точки: ");
    float x,y;
    scanf("%f%f",&x,&y); // ввод координат точки с клавиатуры
    if (x>=0&&y<=4&&y>=x&&((x-2)*(x-2)+(y-2)*(y-2))>=4 //
        y<=x&&((x-2)*(x-2)+(y-2)*(y-2))<=4)
        printf("Точка принадлежит выделенной области");
    else printf("Точка не принадлежит выделенной области");
    return 0;
}
```

10. На одном из языков программирования (обязательно укажите, на каком языке выполнено задание) напишите программу, которая заполняет массив из 20 действительных чисел. Переменной  $t$  присвоить значение **True**, если в массиве нет нулевых элементов, а положительные элементы чередуются с отрицательными элементами. (16 баллов)

**Решение:**

Для решения задачи будем использовать свойство перемножения чисел: если перемножаются разные по знаку числа, то результат будет отрицательным, в противном случае результат будет положительный. Если при перемножении получен 0, то хотя бы один сомножитель равен 0.

Алгоритм решения можно описать следующим образом:

Присвоим переменной  $t$  значение **True**. Организуем просмотр элементов массива от первого до предпоследнего. Если произведение  $X[i]*X[i+1]>=0$  то переменной  $t$  присвоить значение **False** и досрочно закончить выполнение цикла.

Программа на языке **Cu**:

```
int main(int argc, char *argv[])
{
    float a[20]; // описание массива из 20 элементов
    int i;
    bool t = true;
    printf("Вводите элементы массива: ");
    for(i=0;i<20;i++)
        scanf("%f", &a[i]); // чтение элементов массива
    for(i=0;i<19;i++) // проверка значения произведения рядом стоящих элементов
        if(a[i]*a[i+1]>=0) {
            t = false;
            break; // досрочный выход из цикла
        }
    if (t) printf("t - true\n"); else printf("t-false\n");
    return 0;
}
```