

# Решение задач с использованием систем счисления и алгебры логики

*Разработал: Ст.преподаватель каф.гидравлики ИСиА УрФУ Карманова М.М.*

**Задание 1.** Определить значение выражения

$$144_8 = 100_{10} = ?$$

**Пояснение.** Необходимо сравнить числа, записанные в разных системах счисления. Результатом выражения может быть либо ИСТИНА, либо ЛОЖЬ

**Решение:**

- Сравнить числа нужно, когда они представлены в одинаковой системе счисления.
- В данном случае необходимо число 144 перевести из 8-ой системы в 10-чную.

$$\overset{2}{1}\overset{1}{4}\overset{0}{4}_8 = 1 * 8^2 + 4 * 8^1 + 4 * 8^0 = 100_{10}$$

- Получилось, что левая часть выражения равна правой части, следовательно результат всего выражения = ИСТИНА .

**Ответ: ИСТИНА**

**Задание 2.** Определить значение выражения

$$A4_{16} < 10100101_2 = ?$$

**Решение:**

- Сравнивать числа нужно, когда они представлены в одинаковой системе счисления.
- В данном случае лучше перевести число  $A4$  в двоичную систему. Перевод можно выполнить с помощью метода тетрад.

$$A4_{16} = \overbrace{10100} \overbrace{100}_2$$

- Запишем числа друг под другом для более удобного сравнения

$$\begin{array}{r} 10100101_2 \\ 10100100_2 \end{array}$$

- Если бы в числах было бы неодинаковое количество цифр, то большим было бы то, у которого цифр больше. Но в данных числах количество цифр одинаково.
- Отличаются эти числа только последними разрядами. Больше будет число записанное сверху, т.к. в последнем разряде стоит единица, а у второго числа - ноль. То есть результат выражения ИСТИНА.

**Ответ: ИСТИНА**

**Задание 3.** Определить значение логического выражения

$$\overline{(145_{10} > 206_8)} \vee (84_{16} < 132_{10}) = ?$$

**Пояснение.** Необходимо определить значение в каждой скобке, а затем выполнить логическую операцию ИЛИ. Результатом всего выражения может быть либо ИСТИНА, либо ЛОЖЬ

**Решение:**

- Числа 206 и 84 необходимо перевести в 10-чную систему счисления.
- Подставим вычисленные значения в исходное выражение

$$206_8 = 2 \cdot 8^2 + 6 \cdot 8^0 = 134_{10}$$

$$84_{16} = 8 \cdot 16^1 + 4 \cdot 16^0 = 132_{10}$$

$$\overline{(145_{10} > 134_{10})} \vee (132_{10} < 132_{10}) = \overline{\text{ИСТИНА}} \vee \text{ЛОЖЬ} = \text{ЛОЖЬ}$$

**Ответ: ЛОЖЬ**

## Задания для самостоятельной работы:

I  $25_{10} < 12_{10} = ?$   
)

II  $96_{10} > 70_8 = ?$   
)

II  $B4_{16} > 101111_2 = ?$   
I)

IV  $10_8 > 8_{10} = ?$   
)

V  $(60_{10} < 74_8) \wedge (3C_{16} = 58_{10}) = ?$   
)

VI  $(B0_{16} = 176_{10}) \wedge (DC_{16} < 300_8) \vee \overline{(10100000_2 > 180_{10})} = ?$   
)

**Задание 4.** Решить  
уравнение

$$31_8 * X_2 = 145_{16}$$

**Пояснение.** Необходимо определить значение X. Ответ записать в двоичной системе счисления.

**Решение:**

- Числа 31 и 145 необходимо перевести в 10-чную систему счисления.
- Найти результат в десятичной системе счисления, а затем перевести в двоичную.

$$31_8 = 25_{10} \quad 145_{16} = 325_{10}$$

$$25 * X = 325 \Rightarrow X = 13_{10}$$

$$13_{10} = 1100_2$$

Ответ: **1100<sub>2</sub>**

## Задания для самостоятельной работы:

VI  
I)  $X_8 * 101001_2 = 2E2_{16}$

VII  
I)  $224_8 - X_{16} = 1101011_2$

**Задание 5.** Выберите из перечисленных чисел то число, в записи которого в двоичной системе счисления 6 цифр?

1)  $107_{10}$    2)  $38_{16}$    3)  $22_{10}$    4)  $37_8$

**Пояснение.** Необходимо все числа перевести в двоичную систему счисления и выбрать то, которое состоит из 6 цифр.

1)  $107_{10} = 1101011_2$

2)  $38_{16} = 111000_2$

3)  $22_{10} = 10110_2$

4)  $37_8 = 11111_2$

**Решение:**

- В записи числа  $38_{16}$  в двоичной системе счисления 6 цифр

**Ответ: 2)**



## Задания для самостоятельной работы:

IX) Выберите из перечисленных чисел то число, в записи которого в двоичной системе счисления 7 цифр?

1)  $240_{10}$

2)  $360_8$

3)  $2A_{16}$

4)  $125_8$

X) Выберите из перечисленных чисел то число, в записи которого в восьмеричной системе счисления 3 цифры?

1)  $101101_2$

2)  $F0_{16}$

3)  $51_{10}$

4)  $31_{16}$

**Задание 6.** Определить, какая логическую операцию надо вставить, чтобы результат логического выражения был ложным.

$$\overline{(21_8 > 22_{16})} \boxed{?} (24_{10} < 1100_2) = \text{ЛОЖЬ}$$

**Решение:**

- Перевести все числа в 10-чную систему счисления
- Подставим вычисленные значения в выражение

$$24_{10} = 24_{10}$$

$$21_8 = 17_{10}$$

$$22_{16} = 34_{10}$$

$$1100_2 = 12_{10}$$

$$\overline{17_{10} > 34_{10}} = \overline{0} = 1 \quad 24_{10} < 12_{10} = 0$$

$$1 \boxed{?} 0 = \text{ЛОЖЬ}$$

- Операция должна быть И (логическое умножение)

**Ответ: И**

## Задание для самостоятельной работы:

**XI )** Определить, какую логическую операцию надо вставить, чтобы результат логического выражения был ложным.

$$((42_8 < 12_{16}) \vee \overline{(44_{10} \geq 101100_2)}) \boxed{?} (144_8 = 63_{16}) = \text{ЛОЖЬ}$$

**Задание 7.** Определить, какое значение должно быть записано в ячейке, чтобы значения во всех ячейках были равными.

|             |          |
|-------------|----------|
| $1001111_2$ | $117_8$  |
| $4F_{16}$   | $X_{10}$ |

**Решение:**

- Перевести все известные значения в 10-чную систему счисления (достаточно перевести одно значение, но для самопроверки лучше выполнить все переводы )
- В ячейке должно быть записано число  $79_{10}$

|           |           |
|-----------|-----------|
| $79_{10}$ | $79_{10}$ |
| $79_{10}$ |           |

Ответ:  $79_{10}$

## Задание для самостоятельной работы:

**XII)** Определить, какое число надо поместить в ячейку ( $X_8$ ), чтобы сумма ячеек строк и столбцов была одинакова

|           |           |           |
|-----------|-----------|-----------|
| $22_8$    | $29_{16}$ | $14_{10}$ |
| $18_{16}$ | $1111_2$  | $1C_{16}$ |
| $31_{10}$ | $11_{16}$ | $X_8$     |

|           |           |           |       |
|-----------|-----------|-----------|-------|
| $22_8$    | $29_{16}$ | $14_{10}$ | Сумма |
| $18_{16}$ | $1111_2$  | $1C_{16}$ | Сумма |
| $31_{10}$ | $11_{16}$ | $X_8$     | Сумма |
| Сумма     | Сумма     | Сумма     |       |

# Ответы на задания для самостоятельной работы:

I) ЛОЖЬ

II) ИСТИНА

III) ИСТИНА

IV) ЛОЖЬ

V) ЛОЖЬ

VI) ИСТИНА

VII)  $X_8 = 22_8$

VIII)  $X_{16} = 29_{16}$

IX) 4

X) 2

XI) ИЛИ (  $\vee$  )

XII)  $31_8$