

Задание 1.

1.1. Перевести 12345678_{10} в X_{16}

| | | | |
|---|---|--|---|
| $ \begin{array}{r} 12345678 \overline{)16} \\ \underline{-112} \\ 114 \\ \underline{-112} \\ 25 \\ \underline{-16} \\ 96 \\ \underline{-96} \\ 78 \\ \underline{-64} \\ 14 \end{array} $ | $ \begin{array}{r} 771604 \overline{)16} \\ \underline{-64} \\ 131 \\ \underline{-128} \\ 36 \\ \underline{-32} \\ 40 \\ \underline{-32} \\ 84 \\ \underline{-80} \\ 4 \end{array} $ | $ \begin{array}{r} 48225 \overline{)16} \\ \underline{-48} \\ 22 \\ \underline{-16} \\ 65 \\ \underline{-64} \\ 1 \end{array} $ | $ \begin{array}{r} 3014 \overline{)16} \\ \underline{-16} \\ 141 \\ \underline{-128} \\ 134 \\ \underline{-128} \\ 6 \end{array} $ |
| E | 4 | 1 | 6 |
| $ \begin{array}{r} 188 \overline{)16} \\ \underline{-16} \\ 28 \\ \underline{-16} \\ 12 \end{array} $ | 11 | | |
| C | B | | |

Ответ: **BC614E**

1.2. Перевести 1000000_{10} в X_{16}

| | | |
|---|---|--|
| $\begin{array}{r l} 1000000 & 16 \\ \hline -96 & 62500 \\ \hline 40 & \\ -32 & \\ \hline 80 & \\ -80 & \\ \hline 0 & \end{array}$ | $\begin{array}{r l} 62500 & 16 \\ \hline -48 & 3906 \\ \hline 145 & \\ -144 & \\ \hline 100 & \\ -96 & \\ \hline 4 & \end{array}$ | $\begin{array}{r l} 3906 & 16 \\ \hline -32 & 244 \\ \hline 70 & \\ -64 & \\ \hline 66 & \\ -64 & \\ \hline 2 & \end{array}$ |
| 0 | 4 | 2 |
| $\begin{array}{r l} 244 & 16 \\ \hline -16 & 15 \\ \hline 84 & \\ -80 & \\ \hline 4 & \end{array}$ | 15 | |
| 4 | F | |

Ответ: **F4240**

Задание 2.

2.1. Перевести 12345678_{16} в X_{10} :

- Запишем число с разложением по степеням 16:
 $1 * 16^7 + 2 * 16^6 + 3 * 16^5 + 4 * 16^4 + 5 * 16^3 + 6 * 16^2 + 7 * 16^1 + 8 * 16^0$
- Вычислим каждое слагаемое:
 $8 * 16^0 = 8$
 $7 * 16^1 = 112$
 $6 * 16^2 = 1536$
 $5 * 16^3 = 20480$
 $4 * 16^4 = 262144$
 $3 * 16^5 = 3145728$
 $2 * 16^6 = 33554432$
 $1 * 16^7 = 268435456$
- Сложим все полученные значения:
 $8 + 112 + 1536 + 20480 + 262144 + 3145728 + 33554432 + 268435456$
- Итоговый результат:
305419896

Ответ: **305419896**

2.2. Перевести 1000000_{16} в X_{10} :

- Запишем число с разложением по степеням 16:
$$1 * 16^6 + 0 * 16^5 + 0 * 16^4 + 0 * 16^3 + 0 * 16^2 + 0 * 16^1 + 0 * 16^0$$
- Вычислим каждое слагаемое:
 $0 * 16^0 = 0$
 $0 * 16^1 = 0$
 $0 * 16^2 = 0$
 $0 * 16^3 = 0$
 $0 * 16^4 = 0$
 $0 * 16^5 = 0$
 $1 * 16^6 = 16777216$
- Сложим все полученные значения:
 $16777216 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 = 16777216$
- Итоговый результат:
 16777216

Ответ: **16777216**

Задание 3.

Записать в виде логического выражение ответ Винни Пуха:

“Сгущенного молока и меда и можно без хлеба”

- Разобьем высказывание на части:

Сгущенное молоко - обозначим как логическую переменную **А**.

Мед - обозначим как логическую переменную **В**.

Хлеб - обозначим как логическую переменную **С**.

- Логическая структура:

Фраза говорит о том, что Винни-Пух хочет:

А (*Сгущенное молоко*) и **В** (*Мед*), то есть **А && В**,

но при этом наш Винни-Пух допускает условия **!С** (*без хлеба*)

- Итоговое выражение: **(А && В) && !С**

Ответ: **(А && В) && !С**

Задание 4

4.1. Доказать тождества $A \rightarrow B = \neg A \vee B$.

Таблица истинности:

| A | B | $A \rightarrow B$ | $\neg A$ | $\neg A \vee B$ |
|---|---|-------------------|----------|-----------------|
| 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |

Вывод: Так как столбцы $A \rightarrow B$ и $\neg A \vee B$ совпадают следовательно тождество **верно**.

4.2. Доказать тождества $A \leftrightarrow B = (A \wedge B) \vee (\neg A \wedge \neg B)$

Таблица истинности:

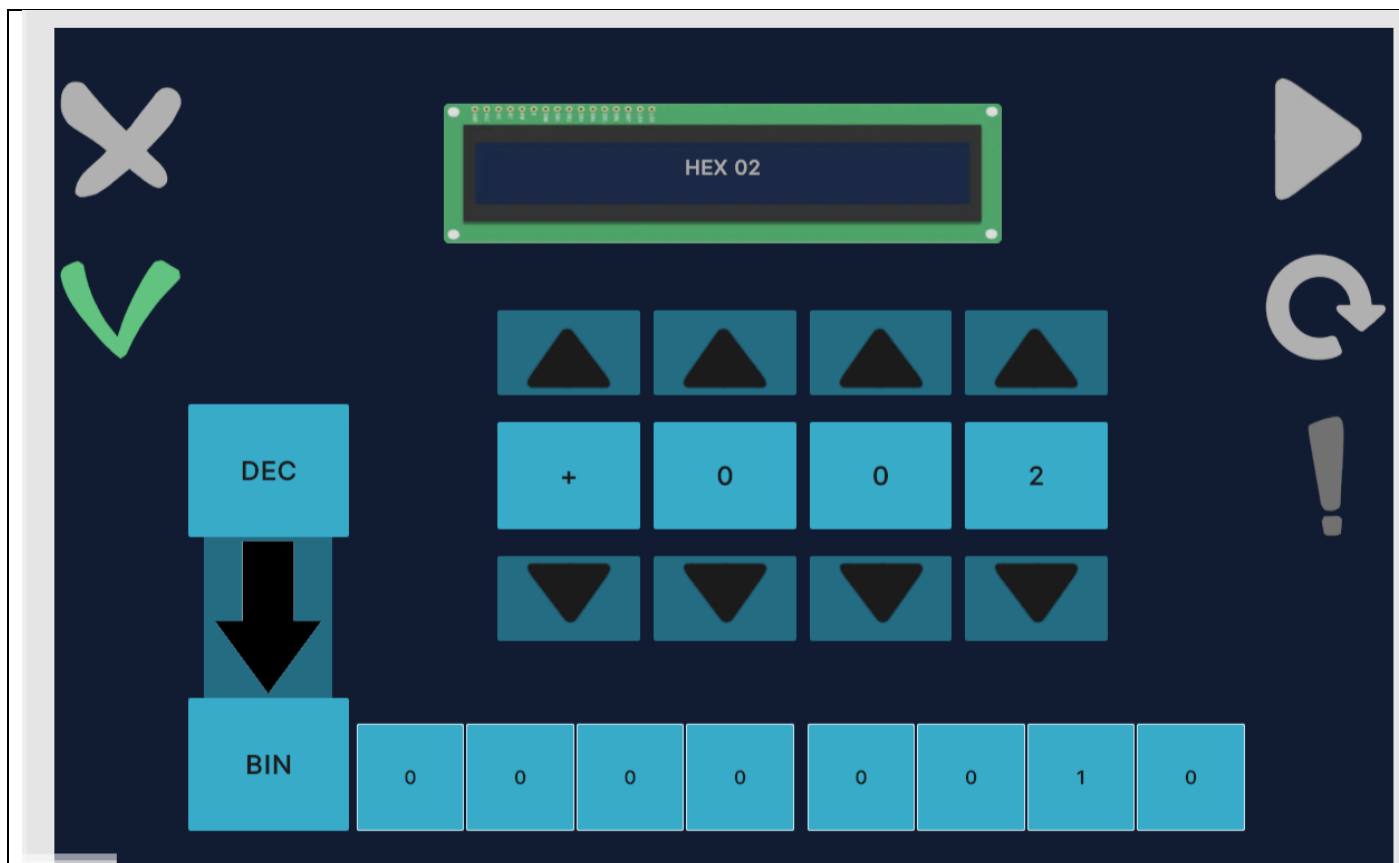
| A | B | $A \leftrightarrow B$ | $A \wedge B$ | $(\neg A \wedge \neg B)$ | $(A \wedge B) \vee (\neg A \wedge \neg B)$ |
|---|---|-----------------------|--------------|--------------------------|--|
| 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |

Вывод: Так как столбцы $A \leftrightarrow B$ и $(A \wedge B) \vee (\neg A \wedge \neg B)$ совпадают следовательно тождество **верно**.

Задание 5.

Diagram illustrating the implementation of the XOR function using a 4-to-1 multiplexer. The multiplexer has two select lines, A and B, and four data inputs labeled $\neg A \neg B$, $A \neg B$, $\neg A B$, and $A B$. The output is labeled X. The truth table below shows the output X for all combinations of inputs A and B.

| A | B | $\neg A \neg B$ | $A \neg B$ | $\neg A B$ | $A B$ | X |
|---|---|-----------------|------------|------------|-------|---|
| 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |



Задание 6.

Упростите выражение:

$$X = (B \rightarrow A) \cdot \overline{(A + B)} \cdot (A \rightarrow C)$$

- Заменяем $B \rightarrow A = !B \parallel A$
Заменяем $A \rightarrow C = !A \parallel B$
- Упростим отрицание ИЛИ

$$\cdot \overline{(A + B)}$$

применив правило де Моргана получим следующее выражение

$$!A * !B$$

Подставив полученные выражения мы видим:

$$X = (!B \parallel A) * (!A * !B) * (!A \parallel B)$$

- Перегруппируем множители:

$$(!A * !B) * (!B \parallel A) * (!A \parallel B)$$

раскроем $(!A * !B) * (!B \parallel A)$:

$$(!A * !B * !B) \parallel (!A * !B * A)$$

Упрощаем:

$$!B * !B = !B$$

$$!B * A * !A = 0, \text{ так как } A * !A = 0 \text{ (исключение третьего)}$$

Получаем:

$$!A * !B \parallel 0 = !A * !B$$

Теперь выражение примет вид:

$$X = (!A * !B) * (!A \parallel C)$$

- раскроем $(!A * !B) * (!A \parallel C)$:

$$(!A * !B * !A) \parallel (!A * !B * C)$$

упростим

$$!A * !A = !A$$

Получаем следующие выражение:

$$!A * !B \parallel (!A * !B * C)$$

- Вынесем общий множитель $!A * !B$

$$!A * !B * (1 \parallel C)$$

Так как $(1 \parallel C)$ упрощается до $!A * !B$, то итоговый результат выглядит так:

$$X = !A * !B$$