

**УВАЖАЕМЫЕ СТУДЕНТЫ!** Изучите теоретические сведения к лабораторной работе, выполните задание согласно вашему варианту, письменно дайте ответы на контрольные вопросы

Результаты работы, фотоотчет, предоставить преподавателю на e-mail: [v.vika2014@mail.ru](mailto:v.vika2014@mail.ru)

**Требования к отчету:**

Отчет предоставляется преподавателю в электронном варианте и должен содержать:

- название работы, постановку цели, вывод;
- ответы на контрольные вопросы.

При возникновении вопросов по приведенному материалу обращаться по следующему номеру телефона: (072)1744922

**ВНИМАНИЕ!!!** При отправке работы, не забывайте указывать ФИО студента, наименование дисциплины, дата проведения занятия (по расписанию).

### Лабораторная работа № 1

**Тема:** «Перевод чисел из одной системы счисления в другую»

**Цель:** формировать умения по переводу целых и дробных чисел из десятичной системы счисления в различные системы счисления

#### Теоретические сведения

Двоичная (Основание 2)	Восьмеричная (Основание 8)		Десятичная (Основание 10)	Шестнадцатеричная (Основание 16)	
		триады			тетрады
0	0	000	0	0	0000
1	1	001	1	1	0001
	2	010	2	2	0010
	3	011	3	3	0011
	4	100	4	4	0100
	5	101	5	5	0101
	6	110	6	6	0110
	7	111	7	7	0111
			8	8	1000
			9	9	1001
				A	1010
				B	1011
				C	1100
				D	1101
				E	1110
				F	1111

**Перевод целого числа из  $r$ -ичной системы счисления в десятичную** осуществляется путем представления числа в виде степенного ряда с основанием той системы, из которой число переводится, то есть число

записывается в развернутой форме. Затем подсчитывается значение суммы, причем все арифметические действия осуществляются в десятичной системе.

Пример 1.

а) Перевести  $10101101_2 \rightarrow X_{10}$ .

$$10101101_2 = 1 \cdot 2^7 + 0 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 173_{10}$$

Ответ:  $10101101_2 = 173_{10}$ .

б) Перевести  $703_8 \rightarrow X_{10}$ .

$$703_8 = 7 \cdot 8^2 + 0 \cdot 8^1 + 3 \cdot 8^0 = 451_{10}$$

Ответ:  $703_8 = 451_{10}$ .

в) Перевести  $B2E_{16} \rightarrow X_{10}$ .

$$B2E_{16} = 11 \cdot 16^2 + 2 \cdot 16^1 + 14 \cdot 16^0 = 2862_{10}$$

Ответ:  $B2E_{16} = 2862_{10}$ .

**Перевод правильной конечной  $p$ -ичной дроби в десятичную систему счисления** осуществляется аналогично переводу целого числа через развернутую форму представления числа.

Пример 2.

а) Перевести  $0.1101_2 \rightarrow X_{10}$ .

$$0.1101_2 = 1 \cdot 2^{-1} + 1 \cdot 2^{-2} + 0 \cdot 2^{-3} + 1 \cdot 2^{-4} = 0.8125_{10}$$

Ответ:  $0.1101_2 = 0.8125_{10}$

б) Перевести  $0.04_8 \rightarrow X_{10}$ .

$$0.04_8 = 0 \cdot 8^{-1} + 4 \cdot 8^{-2} = 0.0625_{10}$$

Ответ:  $0.04_8 = 0.0625_{10}$ .

в) Перевести  $0.C4_{16} \rightarrow X_{10}$ .

$$0.C4_{16} = 12 \cdot 16^{-1} + 4 \cdot 16^{-2} = 0.765625_{10}$$

Ответ:  $0.C4_{16} = 0.765625_{10}$ .

**При переводе неправильной конечной  $p$ -ичной дроби в десятичную систему счисления** необходимо перевести как целую, так и дробную части с помощью развернутой формы представления чисел.

Пример 3.

Перевести  $1001101.1101_2 \rightarrow X_{10}$ .

$$1001101.1101_2 = 2^6 + 2^3 + 2^2 + 2^0 + 2^{-1} + 2^{-2} + 2^{-4} = 77.8125_{10}$$

Ответ:  $1001101.1101_2 = 77.8125_{10}$ .

**Перевод целого числа из десятичной системы счисления в  $p$ -ичную** осуществляется последовательным целочисленным делением десятичного числа на основание той системы, в которую оно переводится, до тех пор, пока не получится частное меньшее этого основания. Число в новой системе

счисления записывается в виде остатков от деления в обратном порядке, начиная с последнего частного от деления.

Пример 4.

а) Перевести  $181_{10} \rightarrow X_8$ .

$$\begin{array}{r|l} 181 & 8 \\ \hline 176 & 22 & 8 \\ \hline 5 & 16 & 2 \\ \hline & 6 & \end{array}$$

Ответ:  $181_{10} = 265_8$ .

б) Перевести  $622_{10} \rightarrow X_{16}$ .

$$\begin{array}{r|l} 622 & 16 \\ \hline 48 & 38 & 16 \\ \hline 142 & 32 & 2 \\ \hline 128 & & \end{array}$$

**14**

Результат  $622_{10} = 26E_{16}$ .

**Перевод правильной конечной дроби из десятичной системы счисления в  $p$ -ичную** осуществляется последовательным умножением на основание той системы, в которую она переводится до тех пор, пока дробная часть произведения не станет равной нулю, или не выделится период. При этом умножаются только дробные части. Дробь в новой системе счисления записывается в виде последовательности целых частей произведений, начиная с первого.

Пример 5.

а) Перевести  $0.3125_{10} \rightarrow X_8$ .

$$\begin{array}{r|l} 0 & 3125 \times 8 \\ \hline 2 & 5000 \times 8 \\ \hline 4 & 0000 \end{array}$$

Ответ:  $0.3125_{10} = 0.24_8$ .

б) Перевести  $0.65_{10} \rightarrow X_2$ .

0	65 × 2
1	3 × 2
0	6 × 2
1	2 × 2
0	4 × 2
0	8 × 2
1	6 × 2
...	

Ответ:  $0.65_{10} \approx 0.10(1001)_2$ .

**При переводе неправильной конечной десятичной дроби в  $p$ -ичную систему счисления необходимо отдельно перевести целую часть и отдельно дробную, а затем их соединить.**

Пример 6.

Перевести  $23.125_{10} \rightarrow X_2$ .

1) Переведем целую часть:

23	2			
22	11	2		
1	10	5	2	
	1	4	2	2
	1	2	1	1
	0			

2) Переведем дробную часть:

0	125 × 2
0	25 × 2
0	5 × 2
1	0

Таким образом  $23_{10} = 10111_2$ ;  $0.125_{10} = 0.001_2$ .

Ответ:  $23.125_{10} = 10111.001_2$ .

Необходимо отметить, что целые числа остаются целыми, а правильные дроби – правильными в любой системе счисления.

**Для перевода восьмеричного или шестнадцатеричного числа в двоичную систему счисления достаточно заменить каждую цифру этого числа соответствующим трехразрядным двоичным числом (триадой) или четырехразрядным двоичным числом (тетрадой) и отбросить незначащие нули в старших и младших разрядах.**

Пример 7.

а) Перевести  $305.4_8 \rightarrow X_2$ .

$$\underbrace{3}_{01} \underbrace{0}_{10} \underbrace{5}_{101} \underbrace{.4}_{100}_8 = 11000101.1_2$$

Ответ:  $305.4_8 = 11000101.1_2$ .

б) Перевести  $7B2.E_{16} \rightarrow X_2$ .

$$\underbrace{7}_{0111} \underbrace{B}_{1011} \underbrace{2}_{10010} \underbrace{.E}_{1110}_{16} = 11110110010.111_2$$

Ответ:  $7B2.E_{16} = 11110110010.111_2$ .

Для перевода из двоичной в восьмеричную или шестнадцатеричную систему счисления поступают следующим образом: двигаясь от точки разделения целой и дробной части числа влево и вправо, разбивают двоичное число на группы по три или четыре разряда, дополняют при необходимости нулями крайние левую и правую группы. Затем триаду или тетраду заменяют соответствующей восьмеричной или шестнадцатеричной цифрой.

Пример 8.

а) Перевести  $110111001.1101_2 \rightarrow X_8$ .

$$\underbrace{001101111001}_{1\ 5\ 7\ 1} \underbrace{110100}_{6\ 4} = 1571.64_8$$

Ответ:  $110111001.1101_2 = 1571.64_8$

б) Перевести  $111111101.1100111_2 \rightarrow X_{16}$ .

$$\underbrace{0111111011}_{7\ F\ B} \underbrace{11001100}_{9\ C} = 7FB.9C_{16}$$

Ответ:  $111111101.1100111_2 = 7FB.9C_{16}$ .

Перевод из восьмеричной в шестнадцатеричную систему и обратно осуществляется через двоичную систему с помощью триад и тетрад.

Пример 9.

Перевести  $175.24_8 \rightarrow X_{16}$ .

$$\begin{aligned} & \underbrace{1}_{00} \underbrace{7}_{11} \underbrace{5}_{101} \underbrace{.2}_{010} \underbrace{4}_{100}_8 = 1111101.0101_2 = \\ & 001111101010100 \\ & = \underbrace{01111101}_{7\ D} \underbrace{0101}_5_2 = 7D.5_{16} \end{aligned}$$

Ответ:  $175.24_8 = 7D.5_{16}$ .

### Задания к лабораторной работе:

1. Перевести данное число из десятичной системы счисления в двоичную, восьмеричную и шестнадцатеричную системы счисления.
2. Перевести данное число в десятичную систему счисления.

### Вариант 1

1. а) 666; б) 305; в) 153,25; г) 162,25; д) 248,46.

2. а) 1100111011<sub>2</sub>; б) 10000000111<sub>2</sub>; в) 10110101,1<sub>2</sub>; г) 100000110,10101<sub>2</sub>;  
д) 671,24<sub>8</sub>; е) 41A,6<sub>16</sub>.

**Вариант 2**

1. а) 164; б) 255; в) 712,25; г) 670,25; д) 11,89.

2. а) 1001110011<sub>2</sub>; б) 1001000<sub>2</sub>; в) 1111100111,01<sub>2</sub>; г)  
1010001100,101101<sub>2</sub>; д) 413,41<sub>8</sub>; е) 118,8C<sub>16</sub>.

**Вариант 3**

1. а) 273; б) 661; в) 156,25; г) 797,5; д) 53,74.

2. а) 1100000000<sub>2</sub>; б) 1101011111<sub>2</sub>; в) 1011001101,00011<sub>2</sub>; г)  
1011110100,011<sub>2</sub>;  
д) 1017,2<sub>8</sub>; е) 111,B<sub>16</sub>.

**Вариант 4**

1. а) 105; б) 358; в) 377,5; г) 247,25; д) 87,27.

2. а) 1100001001<sub>2</sub>; б) 1100100101<sub>2</sub>; в) 111110110,01<sub>2</sub>; г) 11001100,011<sub>2</sub>;  
д) 112,04<sub>8</sub>; е) 334,A<sub>16</sub>.

**Вариант 5**

1. а) 500; б) 675; в) 810,25; г) 1017,25; д) 123,72.

2. а) 1101010001<sub>2</sub>; б) 100011100<sub>2</sub>; в) 1101110001,011011<sub>2</sub>; г)  
110011000,111001<sub>2</sub>;  
д) 1347,17<sub>8</sub> (8); е) 155,6C<sub>16</sub> (16).

**Вариант 6**

1. а) 218; б) 808; в) 176,25; г) 284,25; д) 253,04.

2. а) 111000100<sub>2</sub>; б) 1011001101<sub>2</sub>; в) 10110011,01<sub>2</sub>; г) 1010111111,011<sub>2</sub>;  
д) 1665,3<sub>8</sub>; е) FA,7<sub>16</sub>.

**Вариант 7**

1. а) 306; б) 467; в) 218,5; г) 667,25; д) 318,87.

2. а) 1111000111<sub>2</sub>; б) 11010101<sub>2</sub>; в) 1001111010,010001<sub>2</sub>; г)  
1000001111,01<sub>2</sub>;  
д) 465,3<sub>8</sub>; е) 252,38<sub>16</sub>.

**Вариант 8**

1. а) 167; б) 113; в) 607,5; г) 828,25; д) 314,71.

2. а) 110010001<sub>2</sub>; б) 100100000<sub>2</sub>; в) 1110011100,111<sub>2</sub>; г)  
1010111010,1110111<sub>2</sub>;  
д) 704,6<sub>8</sub>; е) 367,38<sub>16</sub>.

**Вариант 9**

1. а) 342; б) 374; в) 164,25; г) 520,375; д) 97,14.

2. а) 1000110110<sub>2</sub>; б) 111100001<sub>2</sub>; в) 1110010100,1011001<sub>2</sub>;  
г) 1000000110,00101<sub>2</sub>; д) 666,16<sub>8</sub>; е) 1C7,68<sub>16</sub>.

**Вариант 10**

1. а) 524; б) 222; в) 579,5; г) 847,625; д) 53,35.

2. а) 101111111<sub>2</sub>; б) 1111100110<sub>2</sub>; в) 10011000,1101011<sub>2</sub>; г)  
1110001101,1001<sub>2</sub>; д) 140,22<sub>8</sub>; е) 1DE,54<sub>16</sub>.

**Вариант 11**

1. а) 113; б) 875; в) 535,1875; г) 649,25; д) 6,52.

2. а)  $11101000_2$ ; б)  $1010001111_2$ ; в)  $1101101000,01_2$ ; г)  $1000000101,01011_2$ ; д)  $1600,14$ ; е)  $1E9,4_{16}$ .

**Вариант 12**

1. а) 294; б) 723; в) 950,25; г) 976,625; д) 282,73.

2. а)  $10000011001_2$ ; б)  $10101100_2$ ; в)  $1101100,01_2$ ; г)  $1110001100,1_2$ ; д)  $1053,2_8$ ; е)  $200,6_{16}$ .

**Вариант 13**

1. а) 617; б) 597; в) 412,25; г) 545,25; д) 84,82.

2. а)  $110111101_2$ ; б)  $1110011101_2$ ; в)  $111001000,01_2$ ; г)  $1100111001,1001_2$ ; д)  $1471,17_8$ ; е)  $3EC,5_{16}$ .

**Вариант 14**

1. а) 1047; б) 335; в) 814,5; г) 518,625; д) 198,91.

2. а)  $1101100000_2$ ; б)  $100001010_2$ ; в)  $1011010101,1_2$ ; г)  $1010011111,1101_2$ ; д)  $452,63_8$ ; е)  $1E7,08_{16}$ .

**Вариант 15**

1. а) 887; б) 233; в) 801,5; г) 936,3125; д) 218,73.

2. а)  $1010100001_2$ ; б)  $10000010101_2$ ; в)  $1011110000,100101_2$ ; г)  $1000110001,1011_2$ ; д)  $1034,34_8$ ; е)  $72,6_{16}$ .

**Контрольные вопросы:**

1. Что такое система счисления?
2. Что называется, основанием системы счисления?
3. Приведите правила перевода чисел из десятичной системы счисления в двоичную.
4. Приведите правила перевода чисел из восьмеричной системы счисления в двоичную.
5. Приведите правила перевода чисел из двоичной системы счисления в шестнадцатеричную.