

# Решение задач по темам:

**Р**-ичная арифметика

# Арифметические операции в СС

- справедливы одни и те же законы арифметики:

- коммутативный (переместительный):

$$m + n = n + m$$

$$m \cdot n = n \cdot m$$

- ассоциативный (сочетательный):

$$(m + n) + k = m + (n + k) = m + n + k$$

$$(m \cdot n) \cdot k = m \cdot (n \cdot k) = m \cdot n \cdot k$$

- дистрибутивный (распределительный):

$$(m + n) \cdot k = m \cdot k + n \cdot k$$





## В ДВОИЧНОЙ СИСТЕМЕ СЧИСЛЕНИЯ

+	0	1
0	0	1
1	1	10

Сложение  
в 10-ой СС

$$\begin{array}{r} 99 \\ + 1 \\ \hline 100 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \phantom{1} \phantom{1} \phantom{1} \phantom{1} \phantom{1} \\ + \phantom{1} 1 0 1 1 0_2 \\ \phantom{1} 1 1 1 0 1 1_2 \\ \hline 1 0 1 0 0 0 1 \\ \phantom{1} 1 + 1 = 10_2 \\ \phantom{1} 1 + 1 + 1 = 11_2 \end{array}$$

## в восьмеричной системе счисления

1 1 1

$$\begin{array}{r} 156_8 \\ + 662_8 \\ \hline 1040_8 \end{array}$$

Перенос 1 в след. разряд

$$6 + 2 = 8 = 1 * 8 + 0$$

Перенос 1 в след. разряд

$$5 + 6 + 1 = 12 = 1 * 8 + 4$$

$$1 + 6 + 1 = 8 = 1 * 8 + 0$$

Перенос 1 в след. разряд

## в **16**-тиричной системе счисления:

1

$$\begin{array}{r} 1A6_{16} \\ + BF9_{16} \\ \hline D9F_{16} \end{array}$$

$$6+9=15=F_{16}$$

$$A+F=10+15=1*16+9$$

$$1+1+B=2+11=D$$

$$\begin{array}{r} 101101_2 \\ + 11111_2 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 7543_8 \\ + 4036_8 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} ABCD_{16} \\ + E23F_{16} \\ \hline \end{array}$$



# ВЫЧИСЛЕНИЕ



## В ДВОИЧНОЙ СИСТЕМЕ СЧИСЛЕНИЯ

$$0 - 0 = 0$$

$$1 - 1 = 0$$

$$1 - 0 = 1$$

$$10_2 - 1 = 1$$

заем

Вычитание  
в 10-ой СС

$$\begin{array}{r} 100 \\ - \\ \hline 99 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0 \quad 1 \quad 1 \quad 10_2 \quad 0 \quad 10_2 \\ \cdot \quad \cdot \\ - \quad 1 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \quad 1 \quad 0 \quad 1_2 \\ \quad \quad \quad 1 \quad 1 \quad 0 \quad 1 \quad 1_2 \\ \hline 0 \quad 1 \quad 0 \quad 1 \quad 0 \quad 1 \quad 0 \end{array}$$

**2**

## в восьмеричной системе счисления

• •

$$\begin{array}{r} 2156_8 \\ - 662_8 \\ \hline 1274_8 \end{array}$$

$$6 - 2 = 4$$

заем

$$5 - 6 + 1 * 8 = 7$$

заем

$$0 - 6 + 1 * 8 = 2$$

## в **16**-тиричной системе счисления:



$$\begin{array}{r} 237E_{16} \\ - \quad ABC_{16} \\ \hline 18C2_{16} \end{array}$$

$$E - C = 14 - 12 = 2$$

$$7 - 11 + \mathbf{1 * 16} = 12 = C$$

$$2 - 10 + \mathbf{1 * 16} = 8$$

$$\begin{array}{r} 101101_2 \\ - 11111_2 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 23104_8 \\ - 567_8 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 93245_{16} \\ - A0E6_{16} \\ \hline \end{array}$$





# УМНОЖЕНИЕ

## В ДВОИЧНОЙ СИСТЕМЕ СЧИСЛЕНИЯ

$$\begin{array}{r} 101101_2 \\ * \quad 101_2 \\ \hline 101101 \\ + 000000 \\ 101101 \\ \hline 11100001_2 \end{array}$$



## в **16**-тиричной системе счисления:

$$\begin{array}{r} \phantom{+} \phantom{+} \phantom{+} 302_{16} \\ * \phantom{+} \phantom{+} 1B_{16} \\ \hline + \phantom{+} 2116 \\ + \phantom{+} 302 \\ \hline 5136_{16} \end{array}$$

$$11 * 2 = 22 = 1 * \mathbf{16} + 6$$

$$B * 0 + 1 = 1$$

$$11 * 3 = 33 = 2 * \mathbf{16} + 1$$



$$\begin{array}{r} 111001_2 \\ * \quad 110_2 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 5706_8 \\ * \quad 214_8 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2D5_{16} \\ * \quad AC_{16} \\ \hline \end{array}$$

## В восьмеричной системе счисления

Таблица сложения

+	0	1	2	3	4	5	6	7
0	0	1	2	3	4	5	6	7
1	1	2	3	4	5	6	7	10
2	2	3	4	5	6	7	10	11
3	3	4	5	6	7	10	11	12
4	4	5	6	7	10	11	12	13
5	5	6	7	10	11	12	13	14
6	6	7	10	11	12	13	14	15
7	7	10	11	12	13	14	15	16

## В восьмеричной системе счисления

Таблица умножения

+	0	1	2	3	4	5	6	7
0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	1	2	3	4	5	6	7
2	0	2	4	6	10	12	14	16
3	0	3	6	11	14	17	22	25
4	0	4	10	14	20	24	30	34
5	0	5	12	17	24	31	36	43
6	0	6	14	22	30	36	44	52
7	0	7	16	25	34	43	52	61

# Таблица сложения

+	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	10
2	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	10	11
3	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	10	11	12
4	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	10	11	12	13
5	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	10	11	12	13	14
6	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	10	11	12	13	14	15
7	7	8	9	A	B	C	D	E	F	10	11	12	13	14	15	16
8	8	9	A	B	C	D	E	F	10	11	12	13	14	15	16	17
9	9	A	B	C	D	E	F	10	11	12	13	14	15	16	17	18
A	A	B	C	D	E	F	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
B	B	C	D	E	F	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A
C	C	D	E	F	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B
D	D	E	F	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C
E	E	F	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C	1D
F	F	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C	1D	1E

В 16-тиричной СС

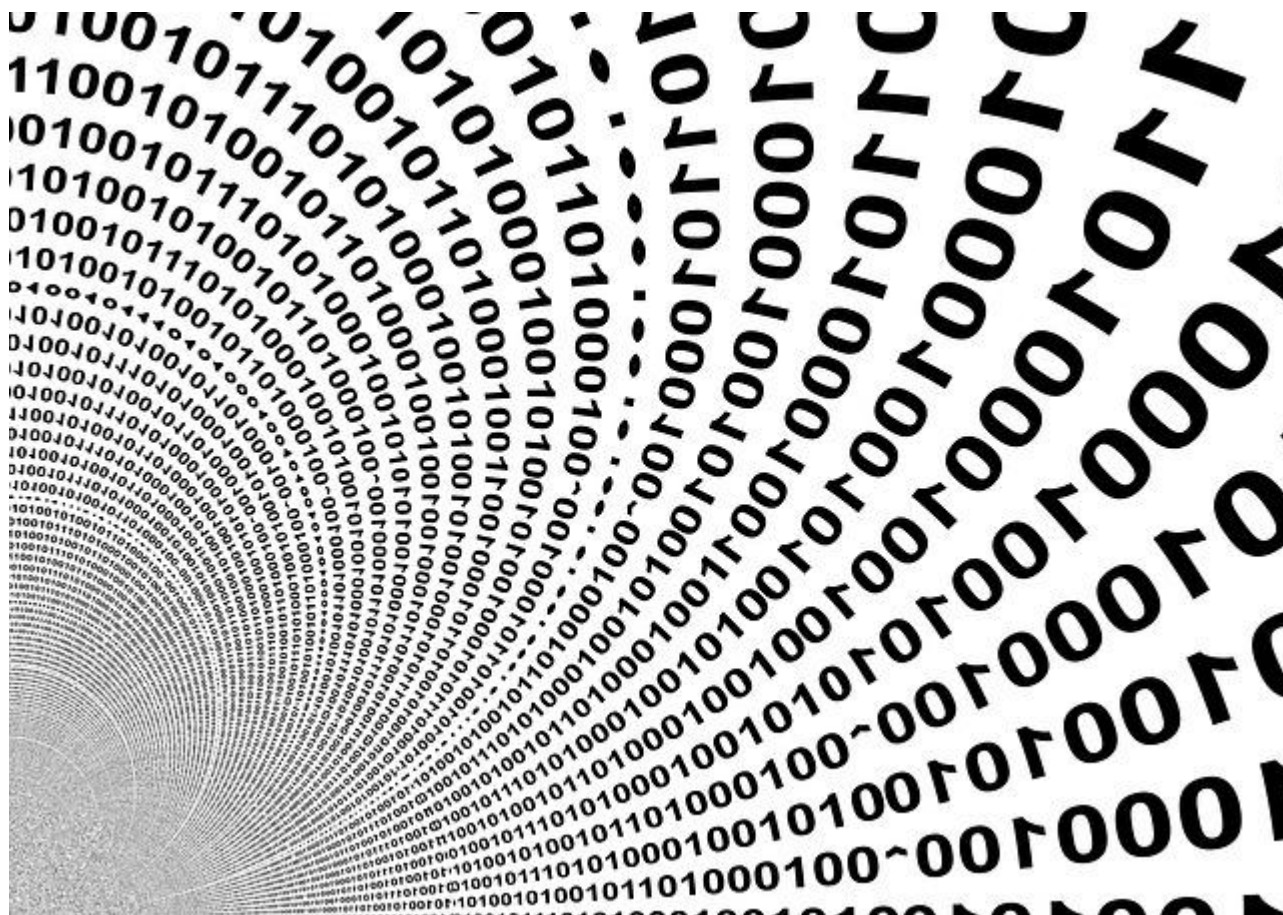


# Таблица умножения

+	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
2	0	2	4	6	8	A	C	E	10	12	14	16	18	1A	1C	1E
3	0	3	6	9	C	F	12	15	18	1B	1E	21	24	27	2A	2D
4	0	4	8	C	10	14	18	1C	20	24	28	2C	30	34	38	3C
5	0	5	A	F	14	19	1E	23	28	2D	32	37	3C	41	46	4B
6	0	6	C	12	18	1E	24	2A	30	36	3C	42	48	4E	54	5A
7	0	7	E	15	1C	23	2A	31	38	3F	46	4D	54	5B	62	69
8	0	8	10	18	20	28	30	38	40	48	50	58	60	68	70	78
9	0	9	12	1B	24	2D	36	3F	48	51	5A	63	6C	75	7E	87
A	0	A	14	1E	28	32	3C	46	50	5A	64	6E	78	82	8C	96
B	0	B	16	21	2C	37	42	4D	58	63	6E	79	84	8F	9A	A5
C	0	C	18	24	30	3C	48	54	60	6C	78	84	90	9C	A8	B4
D	0	D	1A	27	34	41	4E	5B	68	75	82	8F	9C	A9	B6	C3
E	0	E	1C	2A	38	46	54	62	70	7E	8C	9A	A8	B6	C4	D2
F	0	F	1E	2D	3C	4B	5A	69	78	87	96	A5	B4	C3	D2	E1

в 16-тиричной СС





# ДЕЛЕНИЕ

## В ДВОИЧНОЙ СИСТЕМЕ СЧИСЛЕНИЯ

$$\begin{array}{r} \mathbf{1001011}_2 \\ \underline{101} \\ 1000 \\ \underline{101} \\ 111 \\ \underline{101} \\ 101 \\ \underline{101} \\ 0 \end{array}$$
$$\begin{array}{r} 101_2 \\ \hline 1111_2 \end{array}$$

## в восьмеричной системе счисления:

$$\begin{array}{r} \mathbf{174}_8 \quad | \quad 14_8 \\ \underline{14_8} \quad | \quad \hline 34 \quad | \quad 12,25 \\ \underline{30} \quad | \quad \\ 40 \quad | \quad \\ \underline{30} \quad | \quad \\ 100 \quad | \quad \\ \underline{74} \quad | \quad \\ 4 \end{array}$$

Ответ с остатком

$$12 \frac{4}{14_8}$$

Ответ в периоде

$$12, (25)$$

## в **16**-тиричной системе счисления:

$$\begin{array}{r|l} 42C_{16} & D_{16} \\ \hline 41 & 52 \\ \hline 1C & \\ 1A & \\ \hline & 2 \end{array}$$

Для удобства вычислений  
найти таблицу умножения  
шестнадцатеричных чисел

Ответ с остатком

$$52 \frac{2}{D_{16}}$$



$$1111_2 \mid 100_2$$

$$330_8 \mid 22_8$$

$$72F_{16} \mid 5_{16}$$

# Домашнее задание

Придумать и решить примеры каждого типа