

АРИФМЕТИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ В ПОЗИЦИОННЫХ СИСТЕМАХ СЧИСЛЕНИЯ

ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ В КОМПЬЮТЕРЕ



10 класс



ИЗДАТЕЛЬСТВО

БИНОМ

Задание

1. Запишите тему в тетради: «**Умножение и деление чисел в различных системах счисления**»
2. Прочитайте презентацию
3. Запишите в тетради общее правило умножения чисел и 2-3 примера.
4. Самостоятельно выполните 2 примера на умножение из **Реши сами**
5. Запишите в тетради общее правило деления чисел и 2-3 примера.
6. Самостоятельно выполните 2 примера на деление из **Реши сами**
7. **Домашнее задание:** прочитать § 12 (3, 4), письменно стр. 128 № 1 (4, 5). Сфотографируйте и отправьте мне 8.12.2021 (среда)

Таблицы умножения в двоичной, троичной и восьмеричной системах счисления

Двоичная система счисления

x	0	1
0	0	0
1	0	1

Троичная система счисления

x	0	1	2
0	0	0	0
1	0	1	2
2	0	2	11

Восьмеричная система счисления

x	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 умножения в шестнадцатеричной системе

Счисления

Шестнадцатеричная система счисления

x	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	5	6	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	D2
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	D2	D2	E1

Умножение многозначного числа на однозначное в системе счисления q

Чтобы в системе счисления q получить произведение M многозначного числа A и однозначного числа b , надо вычислить произведения b и цифр числа A по разрядам i :

$$\begin{array}{r}
 x \quad A_q \\
 \times \quad B_q \\
 \hline
 M_q
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{r}
 \text{a}_i \cdot b \text{ div } q \\
 x \quad a_n \dots a_{i+1} a_i \dots a_1 a_0_q \\
 \times \quad b_q \\
 \hline
 m_n \dots m_{i+1} m_i \dots m_1 m_0_q
 \end{array}$$

$a_i \cdot b \geq q$
 $m_i = a_i \cdot b \text{ mod } q$

$a_i \cdot b < q$
 $m_i = a_i \cdot b$

- если $a_i \cdot b < q$, то $m_i = a_i \cdot b$, старший $(i + 1)$ -й разряд не изменяется
- если $a_i \cdot b \geq q$, то $m_i = a_i \cdot b \text{ mod } q$, старший $(i + 1)$ -й разряд увеличивается на $a_i \cdot b \text{ div } q$



Умножение чисел в системе счисления с основанием q

№ 5.

a)
$$\begin{array}{r} \\ x \\ \hline 10201 \end{array}$$

(Red superscripts: 1 1 1 over 1 2 1 2; blue subscripts: 3 under 2 and 1)

b)
$$\begin{array}{r} \\ x \\ \hline 7266 \end{array}$$

(Red superscripts: 2 1 over 1 0 3 2; blue subscripts: 8 under 2 and 7)

c)
$$\begin{array}{r} \\ x \\ \hline B608 \end{array}$$

(Red superscripts: 2 1 over 1 2 3 4; blue subscripts: 16 under 4 and A)

$2 \cdot 2 = 4 \geq 3$
 записываем $4 \bmod 3 = 1$ под 1-м разрядом,
 2-й разряд увеличиваем на $4 \div 3 = 1$

$$\begin{array}{r} \dots \phantom{a_{i+1}} \dots \\ x \dots \phantom{a_{i+1}} \dots \\ \hline m_n \dots m_{i+1} m_i \dots m_1 m_0 \end{array}$$

(Red superscript: $a_i \cdot b \text{ div } q$ over a_i)

$a_i \cdot b \geq q$
 $m_i = a_i \cdot b \bmod q$

$a_i \cdot b < q$
 $m_i = a_i \cdot b$

Реши сам





Решите самостоятельно

№ 6.

$$\begin{array}{r}
 \text{a) } x \quad 2102_3 \\
 \quad \quad \quad 2_3 \\
 \hline
 \quad \quad 11211_3
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 \text{b) } x \quad 205_8 \\
 \quad \quad \quad 5_8 \\
 \hline
 \quad \quad 1231_8
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 \text{c) } x \quad A1B2_{16} \\
 \quad \quad \quad 5_{16} \\
 \hline
 \quad \quad 3287A_{16}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 \quad \quad \quad a_i \cdot b \text{ div } q \\
 x \quad a_n \dots a_{i+1} a_i \dots a_1 a_0_q \\
 \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad b_q \\
 \hline
 \quad \quad m_n \dots m_{i+1} m_i \dots m_1 m_0_q
 \end{array}$$

$a_i \cdot b \geq q$
 $m_i = a_i \cdot b \text{ mod } q$

$a_i \cdot b < q$
 $m_i = a_i \cdot b$

ОТВЕТ

Деление чисел в системе счисления с основанием q

Деление нельзя свести к поразрядным операциям над цифрами, составляющими число.

Деление чисел в системе счисления с произвольным основанием q выполняется так же, как и в десятичной системе счисления.

А значит нам понадобятся правила умножения и вычитания чисел в системе счисления с основанием q .

$$\begin{array}{r}
 \overset{a_i \cdot b \text{ div } q}{x} \quad a_n \dots a_{i+1} a_i \dots a_1 a_0 \quad q \\
 \underline{\hspace{10em}} \\
 m_n \dots m_{i+1} m_i \dots m_1 m_0 \quad q
 \end{array}$$

$a_i \cdot b \geq q$
 $m_i = a_i \cdot b \text{ mod } q$

$a_i \cdot b < q$
 $m_i = a_i \cdot b$

$$\begin{array}{r}
 \overset{\bullet}{-} \quad a_n \dots a_{i+1} a_i \dots a_1 a_0 \quad q \\
 \underline{\hspace{10em}} \\
 r_n \dots r_{i+1} r_i \dots r_1 r_0 \quad q
 \end{array}$$

$a_i < b_i$
 $r_i = q + a_i - b_i$

$a_i \geq b_i$
 $r_i = a_i - b_i$

Решите самостоятельно



№ 7.

a) $2001_3 : 12_3 = 102_3$

$$\begin{array}{r} 2001 \overline{)12} \\ \underline{12} \\ 101 \\ \underline{101} \\ 0 \end{array}$$

b) $4545_8 : 5_8 = 741_8$

c) $2B5C_{16} : A_{16} = 456_{16}$

ОТВЕТ

$$\begin{array}{r} a_n \dots a_{i+1} a_i \dots a_1 a_0_q \\ \times \phantom{a_n \dots a_{i+1} a_i \dots a_1 a_0_q} b_q \\ \hline m_n \dots m_{i+1} m_i \dots m_1 m_0_q \end{array}$$

$a_i \cdot b \geq q$
 $a_i \cdot b < q$

$m_i = a_i \cdot b \bmod q$
 $m_i = a_i \cdot b$

$$\begin{array}{r} a_n \dots a_{i+1} a_i \dots a_1 a_0_q \\ - b_n \dots b_{i+1} b_i \dots b_1 b_0_q \\ \hline r_n \dots r_{i+1} r_i \dots r_1 r_0_q \end{array}$$

$a_i < b_i$
 $a_i \geq b_i$

$r_i = q + a_i - b_i$
 $r_i = a_i - b_i$