

Домашнее задание №5

$$A = 981; B = 15;$$

$$A_{\text{пр}} = 0000\ 0011\ 1101\ 0101_2 \quad B_{\text{пр}} = 0000\ 1111_2$$

$$A_{\text{доп}} = 1111\ 1100\ 0010\ 1011_2 \quad B_{\text{доп}} = 11110001_2$$

1. Делимое положительное ($A > 0$), делитель отрицательный ($B < 0$):

№ шага	Операнды и действия	Делимое и остаток (старшие разряды)	Делимое и остаток (младшие разряды), частное	Пояснения
0	$[A]_{\text{пр}}$	0000 0011	1101 0101	Делимое
1	$[B]_{\text{доп}}$ R'_1 \bar{R}'_1 $[B]_{\text{доп}}$ R_1	<u>1111 1111</u> 0000 0011 0000 0111 <u>1111 0001</u> 1111 1000	<u>1111 0001</u> 1100 0110 1000 110 0 1000 110 1	Сложение с делителем, выровненным по младшим разрядам Сдвиг остатка влево Сложение с делителем, выровненным по старшим разрядам Знак первого остатка не совпадает со знаком делимого— деление корректно Формирование знака частного
2	\bar{R}_1 $[-B]_{\text{пр}}$ R_2	1111 0001 <u>0000 1111</u> 0000 0000	0001 10 10 0001 10 10	Сдвиг остатка влево Вычитание делителя Формирование цифры частного
3	\bar{R}_2 $[B]_{\text{доп}}$ R_3	0000 0000 <u>1111 0001</u> 1111 0001	0011 0 100 0011 0 101	Сдвиг остатка влево Сложение с делителем Формирование цифры частного
4	\bar{R}_3 $[-B]_{\text{пр}}$ R_4	1110 0010 <u>0000 1111</u> 1111 0001	0110 1010 0110 1011	Сдвиг остатка влево Вычитание делителя Формирование цифры частного

5	\bar{R}_4 $[-B]_{\text{пр}}$ R_5	1110 0010 <u>0000 1111</u> 1111 0001	110 1 0110 110 1 0111	Сдвиг остатка влево Вычитание делителя Формирование цифры частного
6	\bar{R}_5 $[-B]_{\text{пр}}$ R_6	1110 0011 <u>0000 1111</u> 1111 0010	10 10 1110 10 10 1111	Сдвиг остатка влево Вычитание делителя Формирование цифры частного
7	\bar{R}_6 $[-B]_{\text{пр}}$ R_7	1110 0101 <u>0000 1111</u> 1111 0100	0 101 1110 0 101 1111	Сдвиг остатка влево Вычитание делителя Формирование цифры частного
8	\bar{R}_7 $[-B]_{\text{пр}}$ R_8	1110 1000 <u>0000 1111</u> 1111 0111	1011 1110 1011 1111	Сдвиг остатка влево Вычитание делителя Формирование цифры частного
9	$[B]_{\text{пр}}$ R_9	<u>0000 1111</u> 0000 0110	 1011 1111	Коррекция остатка: сложение с делителем Результат

В результате выполнения операции получено отрицательное частное $[C]_{\text{дон}} = (1.011\ 1111)_2$, $[C]_{\text{пр}} = (-65)_{10}$ и положительный остаток $[R]_{\text{пр}} = (0.000\ 0110)_2 = (+6)_{10}$, которые соответствуют истинным значениям: $(-65) \times (-15) + 6 = 981$

б) Делимое отрицательное ($A < 0$), делитель положительный ($B > 0$):

№ шага	Операнды и действия	Делимое и остаток (старшие разряды)	Делимое и остаток (младшие разряды), частное	Пояснения
0	$[A]_{\text{доп}}$	1111 1100	0010 1011	Делимое
1	$[B]_{\text{пр}}$ R'_1 \bar{R}'_1	<u>0000 0000</u> 1111 1100 1111 1000 +	<u>0000 1111</u> 0011 1010 0111 010 0	Сложение с делителем, выровненным по младшим разрядам Сдвиг остатка влево

	$[B]_{np}$ R_1	<u>0000 1111</u> 0000 0111	0111 010 $\boxed{1}$	Сложение с делителем, выровненным по старшим разрядам Знак первого остатка не совпадает со знаком делимого— деление корректно Формирование знака частного
2	\bar{R}_1 $[-B]_{доп}$ R_2	0000 1110 <u>1111 0001</u> 1111 1111	1110 10 $\boxed{10}$ 1110 10 $\boxed{10}$	Сдвиг остатка влево Вычитание делителя Формирование цифры частного
3	\bar{R}_2 $[B]_{np}$ R_3	1111 1111 0000 1111 0000 1110	1101 0 $\boxed{100}$ 1101 0 $\boxed{101}$	Сдвиг остатка влево Сложение с делителем Формирование цифры частного
4	\bar{R}_3 $[-B]_{доп}$ R_4	0001 1101 1111 0001 0000 1110	1010 $\boxed{1010}$ 1010 $\boxed{1011}$	Сдвиг остатка влево Вычитание делителя Формирование цифры частного
5	\bar{R}_4 $[-B]_{доп}$ R_5	0001 1101 1111 0001 0000 1110	010 $\boxed{10110}$ 010 $\boxed{10111}$	Сдвиг остатка влево Вычитание делителя Формирование цифры частного
6	\bar{R}_5 $[-B]_{доп}$ R_6	0001 1100 1111 0001 0000 1101	10 $\boxed{101110}$ 10 $\boxed{101111}$	Сдвиг остатка влево Вычитание делителя Формирование цифры частного
7	\bar{R}_6 $[-B]_{доп}$ R_7	0001 1011 1111 0001 0000 1100	0 $\boxed{1011110}$ 0 $\boxed{1011111}$	Сдвиг остатка влево Вычитание делителя Формирование цифры частного
8	\bar{R}_7 $[-B]_{доп}$ R_8	0001 1000 1111 0001 0000 1001	1011 1110 1011 1111	Сдвиг остатка влево Вычитание делителя Формирование цифры частного
9	$[B]_{доп}$ R_9	<u>1111 0001</u> 1111 1010	1011 1111	Коррекция остатка: сложение с делителем Результат

В результате выполнения операции получено отрицательное частное $[C]_{дон} = (1.011\ 1111)_2$, $[C]_{np} = (-65)_{10}$ и отрицательный остаток

$[R]_{don} = (1.111\ 1010)_2$, $[R]_{np} = (-6)_{10}$, которые соответствуют истинным значениям: $(-65) \times 15 + (-6) = -981$

в) Оба операнда отрицательные ($A < 0$, $B < 0$):

№ шага	Операнды и действия	Делимое и остаток (старшие разряды)	Делимое и остаток (младшие разряды), частное	Пояснения
0	$[A]_{доп}$	1111 1100	0010 1011	Делимое
1	$\overleftarrow{[A]}_{don}$ $[-B]_{np}$ R_1	1111 1000 <u>0000 1111</u> 0000 0111	0101 011 0 0101 011 0	Сдвиг делимого влево Вычитание делителя Знак первого остатка не совпадает со знаком делимого—деление корректно Формирование знака частного
2	\tilde{R}_1 $[B]_{доп}$ R_2	0000 1110 <u>1111 0001</u> 1111 1111	1010 11 00 1010 11 01	Сдвиг остатка влево Вычитание делителя Формирование цифры частного
3	\tilde{R}_2 $[B]_{np}$ R_3	1111 1111 <u>0000 1111</u> 0000 1110	0101 1 010 0101 1 010	Сдвиг остатка влево Сложение с делителем Формирование цифры частного
4	\tilde{R}_3 $[-B]_{доп}$ R_4	0001 1100 <u>1111 0001</u> 0000 1101	1011 0100 1011 0100	Сдвиг остатка влево Вычитание делителя Формирование цифры частного
5	\tilde{R}_4 $[-B]_{доп}$ R_5	0001 1011 <u>1111 0001</u> 0000 1100	011 0 1000 011 0 1000	Сдвиг остатка влево Вычитание делителя Формирование цифры частного
6	\tilde{R}_5 $[-B]_{доп}$ R_6	0001 1000 <u>1111 0001</u> 0000 1001	11 01 0000 11 01 0000	Сдвиг остатка влево Вычитание делителя Формирование цифры частного
7	\tilde{R}_6 $[-B]_{доп}$ R_7	0001 0011 1111 0001 0000 0100	1 010 0000 1 010 0000	Сдвиг остатка влево Вычитание делителя Формирование цифры частного

8	\bar{R}_7 $[-B]_{\text{доп}}$ R_8	0000 1001 1111 0001 1111 1010	0100 0000 0100 0001	Сдвиг остатка влево Вычитание делителя Формирование цифры частного
---	---	-------------------------------------	----------------------------	--

В результате выполнения операции получено положительное частное

$[C]_{np} = (0.100\ 0001)_2 = (+65)_{10}$ и отрицательный остаток

$[R]_{дон} = (1.111\ 1010)_2$, $[R]_{np} = (-6)_{10}$, которые соответствуют истинным значениям: $65 \times (-15) - 6 = -981$.

г) $A > 0$, $B > 0$

№ шага	Операнды и действия	Делимое и остаток (старшие разряды)	Делимое и остаток (младшие разряды), частное	Пояснения
0	$[A]_{np}$	0000 0011	1101 0101	Делимое
1	R_1 $[B]_{\text{доп}}$ R_1	0000 0111 <u>1111 0001</u> 1111 1000	1010 101 0 1010 101 0	Сдвиг делимого влево Вычитание делителя Знак первого остатка не совпадает со знаком делимого—деление корректно Формирование знака частного
2	R_2 $[B]_{np}$ R_3	1111 0001 <u>0000 1111</u> 0000 0000	0101 01 00 0101 01 01	Сдвиг остатка влево Вычитание делителя Формирование цифры частного
3	\bar{R}_2 $[B]_{\text{доп}}$ R_3	0000 0000 <u>1111 0001</u> 1111 0001	1010 1 010 1010 1 010	Сдвиг остатка влево Сложение с делителем Формирование цифры частного
4	\bar{R}_3 $[-B]_{np}$ R_4	1110 0011 <u>0000 1111</u> 1111 0010	0101 0100 0101 0100	Сдвиг остатка влево Вычитание делителя Формирование цифры частного
5	\bar{R}_4 $[-B]_{np}$ R_5	1110 0100 <u>0000 1111</u> 1111 0011	101 0 1000 101 0 1000	Сдвиг остатка влево Вычитание делителя Формирование цифры частного

6	\bar{R}_5 $[-B]_{\text{пр}}$ R_6	1110 0111 <u>0000 1111</u> 1111 0110	01 01 0000 01 01 0000	Сдвиг остатка влево Вычитание делителя Формирование цифры частного
7	\bar{R}_6 $[-B]_{\text{пр}}$ R_7	1110 1100 <u>0000 1111</u> 1111 1011	1 010 0000 1 010 0000	Сдвиг остатка влево Вычитание делителя Формирование цифры частного
8	\bar{R}_7 $[-B]_{\text{пр}}$ R_8	1111 0111 0000 1111 0000 0110	0100 0000 0100 0001	Сдвиг остатка влево Вычитание делителя Формирование цифры частного

В результате выполнения операции получено положительное частное

$[C]_{\text{пр}} = (0.100\ 0001)_2 = (+65)_{10}$ и положительный остаток

$[R]_{\text{пр}} = (0.000\ 0110)_2 = (+6)_{10}$, которые соответствуют истинным значениям:

$$65 \times (15) + 6 = 981.$$