Министерство образования и науки РФ

Федеральное государственное автономное

образовательное учреждение высшего образования

«Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет

информационных технологий, механики и оптики»

**факультет программной инженерии и компьютерной техники**

**ДОМАШНЯЯ РАБОТА № 5**

по дисциплине

‘Дискретная Математика’

Вариант №10

*Выполнил:*

Студент группы P3109

Mallaev Sabur N.

*Преподаватель:*

Поляков Владимир

Иванович



Санкт-Петербург, 2021

Пункт 1

A = 3072

B = 31

|  |  |
| --- | --- |
| [+A] = 0000 1100 0000 0000 | [-A] = 1111 0100 0000 0000 |
| [+B] = 0001 1111 | [-B] = 1110 0001 |

A > 0, B > 0

|  |  |
| --- | --- |
| [+A] = 0000 1100 0000 0000 | [+B] = 0001 1111 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № Шага | Операнды и действия | Делимое/ остаток  старш. разряды | Делимое/ остаток  младш. разряды | Комментарии |
| 0 | [A]пр. | 0 0 0 0 1 1 0 0 | 0 0 0 0 0 0 0 0 | Делимое |
| 1 | <- [A]пр. | 0 0 0 1 1 0 0 0 | 0 0 0 0 0 0 0|0 | Сдвиг делимого влево |
| [-B]доп. | 1 1 1 0 0 0 0 1 |  | Вычитание делителя |
| R1 | 1 1 1 1 1 0 0 1 | 0 0 0 0 0 0 0|0 | Знак первого остатка не совпадает со знаком делимого – деление корректно |
|  | ЗнR1 ≠ ЗнB |  | Формирование цифры частного |
| 2 | <- R1 | 1 1 1 1 0 0 1 0 | 0 0 0 0 0 0|0 0 | Сдвиг остатка влево |
| [+B]пр. | 0 0 0 1 1 1 1 1 |  | Сложение с делителем |
| R2 | 0 0 0 1 0 0 0 1 | 0 0 0 0 0 0|0 1 |  |
|  | ЗнR2 = ЗнB |  | Формирование цифры частного |
| 3 | <- R2 | 0 0 1 0 0 0 1 0 | 0 0 0 0 0|0 1 0 | Сдвиг остатка влево |
| [-B]доп. | 1 1 1 0 0 0 0 1 |  | Вычитание делителя |
| R3 | 0 0 0 0 0 0 1 1 | 0 0 0 0 0|0 1 1 |  |
|  | ЗнR3 = ЗнB |  | Формирование цифры частного |
| 4 | <- R3 | 0 0 0 0 0 1 1 0 | 0 0 0 0|0 1 1 0 | Сдвиг остатка влево |
| [-B]доп. | 1 1 1 0 0 0 0 1 |  | Вычитание делителя |
| R4 | 1 1 1 0 0 1 1 1 | 0 0 0 0|0 1 1 0 |  |
|  | ЗнR4 ≠ ЗнB |  | Формирование цифры частного |
| 5 | <- R4 | 1 1 0 0 1 1 1 0 | 0 0 0|0 1 1 0 0 | Сдвиг остатка влево |
| [+B]пр. | 0 0 0 1 1 1 1 1 |  | Сложение с делителем |
| R5 | 1 1 1 0 1 1 0 1 | 0 0 0|0 1 1 0 0 |  |
|  | ЗнR5 ≠ ЗнB |  | Формирование цифры частного |
| 6 | <- R5 | 1 1 0 1 1 0 1 0 | 0 0|0 1 1 0 0 0 | Сдвиг остатка влево |
| [+B]пр. | 0 0 0 1 1 1 1 1 |  | Сложение с делителем |
| R6 | 1 1 1 1 1 0 0 1 | 0 0|0 1 1 0 0 0 |  |
|  | ЗнR6 ≠ ЗнB |  | Формирование цифры частного |
| 7 | <- R6 | 1 1 1 1 0 0 1 0 | 0|0 1 1 0 0 0 0 | Сдвиг остатка влево |
| [+B]пр. | 0 0 0 1 1 1 1 1 |  | Сложение с делителем |
| R7 | 0 0 0 1 0 0 0 1 | 0|0 1 1 0 0 0 1 |  |
|  | ЗнR7 = ЗнB |  | Формирование цифры частного |
| 8 | <- R7 | 0 0 1 0 0 0 1 0 | 0 1 1 0 0 0 1 0 | Сдвиг остатка влево |
| [-B]доп. | 1 1 1 0 0 0 0 1 |  | Вычитание делителя |
| R8 | 0 0 0 0 0 0 1 1 | 0 1 1 0 0 0 1 1 |  |
|  | ЗнR8 = ЗнB |  | Формирование цифры частного |

В результате выполнения операции получено положительное частное и положительный остаток:

[С]пр. = **0**110 00112 = 9910

[R]пр. = **0**000 00112 = 310

Результат соответствует операции в десятичной системе исчисления

A < 0, B > 0

|  |  |
| --- | --- |
| [-A] = 1111 0100 0000 0000 | [+B] = 0001 1111 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № Шага | Операнды и действия | Делимое/ остаток  старш. разряды | Делимое/ остаток  младш. разряды | Комментарии |
| 0 | [A]доп. | 1 1 1 1 0 1 0 0 | 0 0 0 0 0 0 0 0 | Делимое |
| 1 | [+B]пр. |  | 0 0 0 1 1 1 1 1 | Сложение с делителем,  выровненным  по младшим разрядам |
| R1’ | 1 1 1 1 0 1 0 0 | 0 0 0 1 1 1 1 1 |
| <- R1 | 1 1 1 0 1 0 0 0 | 0 0 1 1 1 1 1|0 | Сдвиг остатка влево |
| [+B]пр. | 0 0 0 1 1 1 1 1 |  | Сложение с делителем,  выровненным  по старшим разрядам |
| R1 | 0 0 0 0 0 1 1 1 | 0 0 1 1 1 1 1|1 | Знак первого остатка не совпадает со знаком делимого – деление корректно |
|  | ЗнR1 = ЗнB |  | Формирование цифры частного |
| 2 | <- R1 | 0 0 0 0 1 1 1 0 | 0 1 1 1 1 1|1 0 | Сдвиг остатка влево |
| [-B]доп. | 1 1 1 0 0 0 0 1 |  | Вычитание делителя |
| R2 | 1 1 1 0 1 1 1 1 | 0 1 1 1 1 1|1 0 |  |
|  | ЗнR2 ≠ ЗнB |  | Формирование цифры частного |
| 3 | <- R2 | 1 1 0 1 1 1 1 0 | 1 1 1 1 1|1 0 0 | Сдвиг остатка влево |
| [+B]пр. | 0 0 0 1 1 1 1 1 |  | Сложение с делителем |
| R3 | 1 1 1 1 1 1 0 1 | 1 1 1 1 1|1 0 0 |  |
|  | ЗнR3 ≠ ЗнB |  | Формирование цифры частного |
| 4 | <- R3 | 1 1 1 1 1 0 1 1 | 1 1 1 1|1 0 0 0 | Сдвиг остатка влево |
| [+B]пр. | 0 0 0 1 1 1 1 1 |  | Сложение с делителем |
| R4 | 0 0 0 1 1 0 1 0 | 1 1 1 1|1 0 0 1 |  |
|  | ЗнR4 = ЗнB |  | Формирование цифры частного |
| 5 | <- R4 | 0 0 1 1 0 1 0 1 | 1 1 1|1 0 0 1 0 | Сдвиг остатка влево |
| [-B]доп. | 1 1 1 0 0 0 0 1 |  | Вычитание делителя |
| R5 | 0 0 0 1 0 1 1 0 | 1 1 1|1 0 0 1 1 |  |
|  | ЗнR5 = ЗнB |  | Формирование цифры частного |
| 6 | <- R5 | 0 0 1 0 1 1 0 1 | 1 1|1 0 0 1 1 0 | Сдвиг остатка влево |
| [-B]доп. | 1 1 1 0 0 0 0 1 |  | Вычитание делителя |
| R6 | 0 0 0 0 1 1 1 0 | 1 1|1 0 0 1 1 1 |  |
|  | ЗнR6 = ЗнB |  | Формирование цифры частного |
| 7 | <- R6 | 0 0 0 1 1 1 0 1 | 1|1 0 0 1 1 1 0 | Сдвиг остатка влево |
| [-B]доп. | 1 1 1 0 0 0 0 1 |  | Вычитание делителя |
| R7 | 1 1 1 1 1 1 1 0 | 1|1 0 0 1 1 1 0 |  |
|  | ЗнR7 ≠ ЗнB |  | Формирование цифры частного |
| 8 | <- R7 | 1 1 1 1 1 1 0 1 | 1 0 0 1 1 1 0 0 | Сдвиг остатка влево |
| [+B]пр. | 0 0 0 1 1 1 1 1 |  | Сложение с делителем |
| R8 | 0 0 0 1 1 1 0 0 | 1 0 0 1 1 1 0 1 |  |
|  | ЗнR8 = ЗнB |  | Формирование цифры частного |
| 9 | [-B]доп. | 1 1 1 0 0 0 0 1 |  | Коррекция остатка: Вычитание делителя |
| R9 | 1 1 1 1 1 1 0 1 | 1 0 0 1 1 1 0 1 | Результат |

В результате выполнения операции получено отрицательное частное и отрицательный остаток:

[С]доп. = **1**001 11012

[С]пр. = **1**110 00112 = -9910

[R]доп. = **1**111 11012

[R]пр. = **1**000 00112 = -310

Результат соответствует операции в десятичной системе исчисления

A > 0, B < 0

|  |  |
| --- | --- |
| [+A] = 0000 1100 0000 0000 | [-B] = 1110 0001 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № Шага | Операнды и действия | Делимое/ остаток  старш. разряды | Делимое/ остаток  младш. разряды | Комментарии |
| 0 | [A]пр. | 0 0 0 0 1 1 0 0 | 0 0 0 0 0 0 0 0 | Делимое |
| 1 | [B]доп. | 1 1 1 1 1 1 1 1 | 1 1 1 0 0 0 0 1 | Сложение с делителем,  выровненным  по младшим разрядам |
| R1 | 0 0 0 0 1 0 1 1 | 1 1 1 0 0 0 0 1 |
| <- R1 | 0 0 0 1 0 1 1 1 | 1 1 0 0 0 0 1|0 | Сдвиг остатка влево |
| [B]доп. | 1 1 1 0 0 0 0 1 |  | Сложение с делителем,  выровненным  по старшим разрядам |
| R1 | 1 1 1 1 1 0 0 0 | 1 1 0 0 0 0 1|1 | Знак первого остатка не совпадает со знаком делимого – деление корректно |
|  | ЗнR1 = ЗнB |  | Формирование цифры частного |
| 2 | <- R1 | 1 1 1 1 0 0 0 1 | 1 0 0 0 0 1|1 0 | Сдвиг остатка влево |
| [-B]пр. | 0 0 0 1 1 1 1 1 |  | Вычитание делителя |
| R2 | 0 0 0 1 0 0 0 0 | 1 0 0 0 0 1|1 0 |  |
|  | ЗнR2 ≠ ЗнB |  | Формирование цифры частного |
| 3 | <- R2 | 0 0 1 0 0 0 0 1 | 0 0 0 0 1|1 0 0 | Сдвиг остатка влево |
| [B]доп. | 1 1 1 0 0 0 0 1 |  | Сложение с делителем |
| R3 | 0 0 0 0 0 0 1 0 | 0 0 0 0 1|1 0 0 |  |
|  | ЗнR3 ≠ ЗнB |  | Формирование цифры частного |
| 4 | <- R3 | 0 0 0 0 0 1 0 0 | 0 0 0 1|1 0 0 0 | Сдвиг остатка влево |
| [B]доп. | 1 1 1 0 0 0 0 1 |  | Сложение с делителем |
| R4 | 1 1 1 0 0 1 0 1 | 0 0 0 1|1 0 0 1 |  |
|  | ЗнR4 = ЗнB |  | Формирование цифры частного |
| 5 | <- R4 | 1 1 0 0 1 0 1 0 | 0 0 1|1 0 0 1 0 | Сдвиг остатка влево |
| [-B]пр. | 0 0 0 1 1 1 1 1 |  | Вычитание делителя |
| R5 | 1 1 1 0 1 0 0 1 | 0 0 1|1 0 0 1 1 |  |
|  | ЗнR5 = ЗнB |  | Формирование цифры частного |
| 6 | <- R5 | 1 1 0 1 0 0 1 0 | 0 1|1 0 0 1 1 0 | Сдвиг остатка влево |
| [-B]пр. | 0 0 0 1 1 1 1 1 |  | Вычитание делителя |
| R6 | 1 1 1 1 0 0 0 1 | 0 1|1 0 0 1 1 1 |  |
|  | ЗнR6 = ЗнB |  | Формирование цифры частного |
| 7 | <- R6 | 1 1 1 0 0 0 1 0 | 1|1 0 0 1 1 1 0 | Сдвиг остатка влево |
| [-B]пр. | 0 0 0 1 1 1 1 1 |  | Вычитание делителя |
| R7 | 0 0 0 0 0 0 0 1 | 1|1 0 0 1 1 1 0 |  |
|  | ЗнR7 ≠ ЗнB |  | Формирование цифры частного |
| 8 | <- R7 | 0 0 0 0 0 0 1 1 | 1 0 0 1 1 1 0 0 | Сдвиг остатка влево |
| [B]доп. | 1 1 1 0 0 0 0 1 |  | Сложение с делителем |
| R8 | 1 1 1 0 0 1 0 0 | 1 0 0 1 1 1 0 1 |  |
|  | ЗнR8 = ЗнB |  | Формирование цифры частного |
| 9 | [-B]пр. | 0 0 0 1 1 1 1 1 |  | Коррекция остатка: Вычитание делителя |
| R9 | 0 0 0 0 0 0 1 1 | 1 0 0 1 1 1 0 1 | Результат |

В результате выполнения операции получено отрицательное частное и отрицательный остаток:

[С]доп. = **1**001 11012

[С]пр. = **1**110 00112 = -9910

[R]пр. = **1**000 00112 = 310

Результат соответствует операции в десятичной системе исчисления

A < 0, B < 0

|  |  |
| --- | --- |
| [-A] = 1111 0100 0000 0000 | [-B] = 1110 0001 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № Шага | Операнды и действия | Делимое/ остаток  старш. разряды | Делимое/ остаток  младш. разряды | Комментарии |
| 0 | [A]доп. | 1 1 1 1 0 1 0 0 | 0 0 0 0 0 0 0 0 | Делимое |
| 1 | <- [A]доп. | 1 1 1 0 1 0 0 0 | 0 0 0 0 0 0 0|0 | Сдвиг делимого влево |
| [-B]пр. | 0 0 0 1 1 1 1 1 |  | Вычитание делителя |
| R1 | 0 0 0 0 0 1 1 1 | 0 0 0 0 0 0 0|0 | Знак первого остатка не совпадает со знаком делимого – деление корректно |
|  | ЗнR1 ≠ ЗнB |  | Формирование цифры частного |
| 2 | <- R1 | 0 0 0 0 1 1 1 0 | 0 0 0 0 0 0|0 0 | Сдвиг остатка влево |
| [B]доп. | 1 1 1 0 0 0 0 1 |  | Сложение с делителем |
| R2 | 1 1 1 0 1 1 1 1 | 0 0 0 0 0 0|0 1 |  |
|  | ЗнR2 = ЗнB |  | Формирование цифры частного |
| 3 | <- R2 | 1 1 0 1 1 1 1 0 | 0 0 0 0 0|0 1 0 | Сдвиг остатка влево |
| [-B]пр. | 0 0 0 1 1 1 1 1 |  | Вычитание делителя |
| R3 | 1 1 1 1 1 1 0 1 | 0 0 0 0 0|0 1 1 |  |
|  | ЗнR3 = ЗнB |  | Формирование цифры частного |
| 4 | <- R3 | 1 1 1 1 1 0 1 0 | 0 0 0 0|0 1 1 0 | Сдвиг остатка влево |
| [-B]пр. | 0 0 0 1 1 1 1 1 |  | Вычитание делителя |
| R4 | 0 0 0 1 1 0 0 1 | 0 0 0 0|0 1 1 0 |  |
|  | ЗнR4 ≠ ЗнB |  | Формирование цифры частного |
| 5 | <- R4 | 0 0 1 1 0 0 1 0 | 0 0 0|0 1 1 0 0 | Сдвиг остатка влево |
| [B]доп. | 1 1 1 0 0 0 0 1 |  | Сложение с делителем |
| R5 | 0 0 0 1 0 0 1 1 | 0 0 0|0 1 1 0 0 |  |
|  | ЗнR5 ≠ ЗнB |  | Формирование цифры частного |
| 6 | <- R5 | 0 0 1 0 0 1 1 0 | 0 0|0 1 1 0 0 0 | Сдвиг остатка влево |
| [B]доп. | 1 1 1 0 0 0 0 1 |  | Сложение с делителем |
| R6 | 0 0 0 0 0 1 1 1 | 0 0|0 1 1 0 0 0 |  |
|  | ЗнR6 ≠ ЗнB |  | Формирование цифры частного |
| 7 | <- R6 | 0 0 0 0 1 1 1 0 | 0|0 1 1 0 0 0 0 | Сдвиг остатка влево |
| [B]доп. | 1 1 1 0 0 0 0 1 |  | Сложение с делителем |
| R7 | 1 1 1 0 1 1 1 1 | 0|0 1 1 0 0 0 1 |  |
|  | ЗнR7 = ЗнB |  | Формирование цифры частного |
| 8 | <- R7 | 1 1 0 1 1 1 1 0 | 0 1 1 0 0 0 1 0 | Сдвиг остатка влево |
| [-B]пр. | 0 0 0 1 1 1 1 1 |  | Вычитание делителя |
| R8 | 1 1 1 1 1 1 0 1 | 0 1 1 0 0 0 1 1 |  |
|  | ЗнR8 = ЗнB |  | Формирование цифры частного |

В результате выполнения операции получено отрицательное частное и отрицательный остаток:

[С]пр. = **0**110 00112 = 9910

[R]доп. = **1**111 11012

[R]пр. = **1**000 00112 = -310

Результат соответствует операции в десятичной системе исчисления