НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИТМО

Факультет программной инженерии и компьютерной техники

Информатика

Лабораторная работа № 1 "Перевод чисел между различными системами счисления"

Выполнил студент

Маликов Глеб Игоревич

Группа № P3124

Преподаватель: Болдырева Елена Александровна

г. Санкт-Петербург

2022

Оглавление

Вариант

Номер группы P3124, номер в списке №12. Вариант № 36.

Задание

Перевод чисел столбца A из системы исчисления B в систему исчисления C. На таблице показаны цифры из 13 примеров.

№ Примера	A	B	C
1	83932	10	15
2	87238	13	10
3	4945C	13	7
4	46,33	10	2
5	68,76	16	2
6	10,56	8	2
7	0,011101	2	16
8	0,010001	2	10
9	8F,41	16	10
10	676	10	Факт
11	1001001	Фиб	10
12	32{3}44	9C	10
13	3088	10	Факт

Таблица 1 - Примеры варианта №36

Отчёт

Пример №1

Число 83932_{10} повторно делится на 15 пока число не достигнет 0.

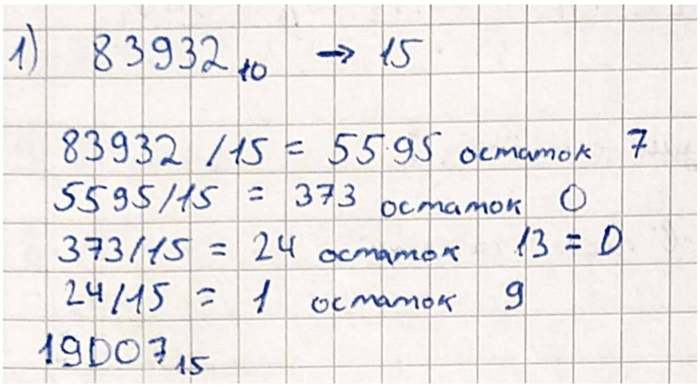


Рисунок 1 - Решение примера №1

Ответ: $19D07_{15}$

Пример №2

Число 87238_{13} представляется в виде формулы перевода числа из системы счисления с основанием N в десятичную систему счисления:

$$X_{(10)} = \sum_{i=-m}^{n-1} x_i \times q^i, \tag{1}$$

где:

$X_{(10)}$ - искомое число в десятичной системе счисления;

x_i - натуральные числа меньше q, то есть цифры;

n - число разрядов целой части;

m - число разрядов дробной части;

q - показатель системы счисления.

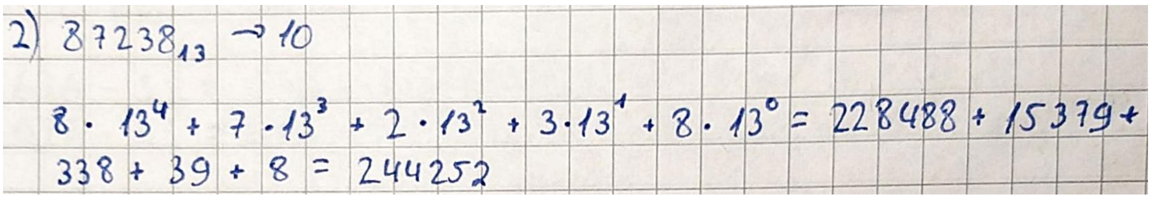


Рисунок 2 – Решение примера №2

Ответ: 244252_{10}

Пример №3

Число 4945C$_{13}$ переводится в десятичное число а потом повторно делится на 7.

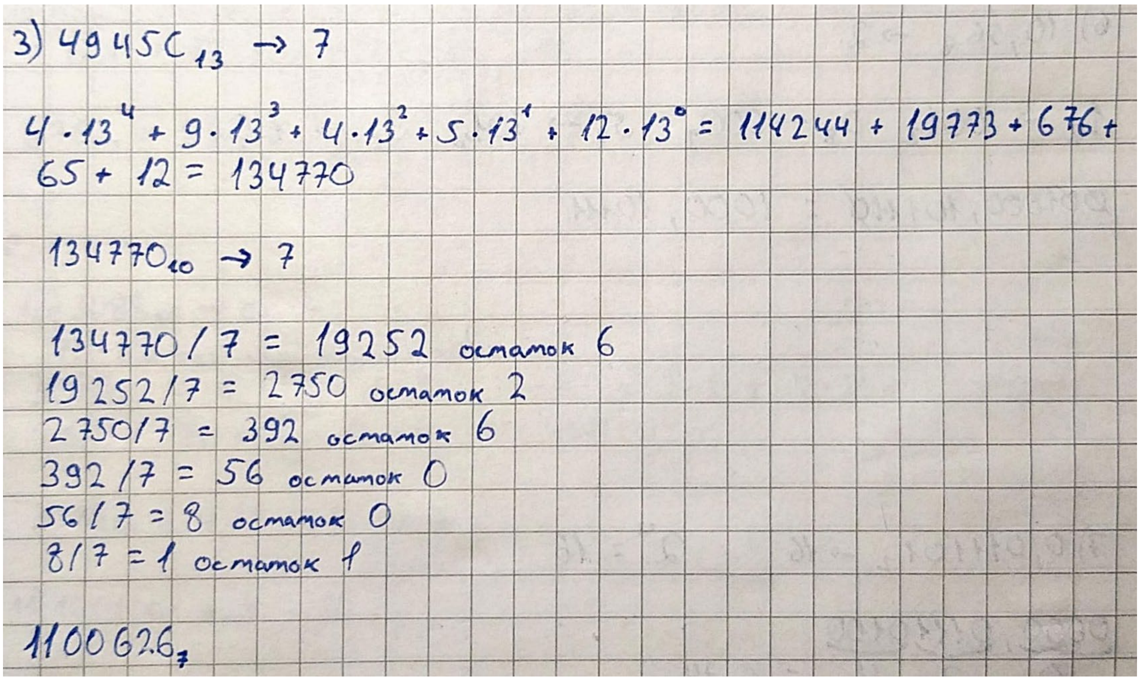


Рисунок 3 – Решение примера №3

Ответ: 1100626_7

Пример №4

Целая часть числа 46,33$_{10}$ повторно делится на 2, за тем, дробная часть умножается на 2 пока в дробной части не получится 0. Тем не менее, есть возможность оставить дробную часть числа с точностью до 5 знаков после запятой.

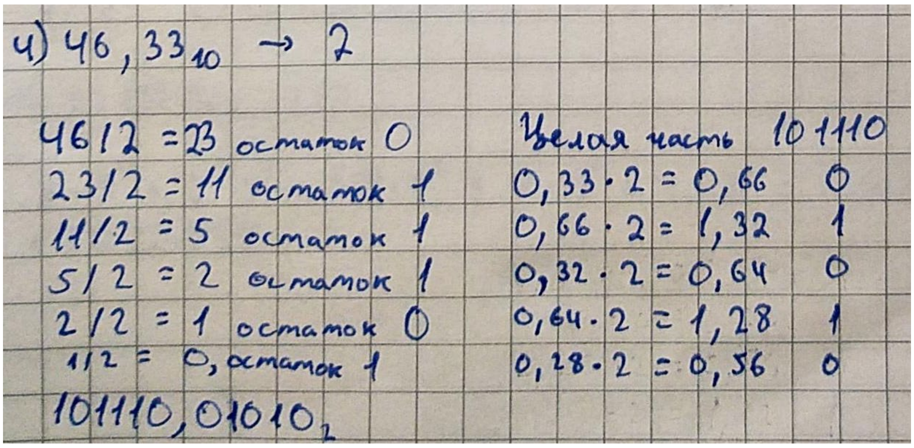


Рисунок 4 – Решение примера №4

Ответ: $101110{,}01010_2$

Пример №5

Число $68{,}76_{16}$ может быть переведено с помощью замены каждой цифры в системе N^k, на соответствующую цифру системы N, так как $16 = 2^k$. После этого, необходимо убрать незначительные нули.

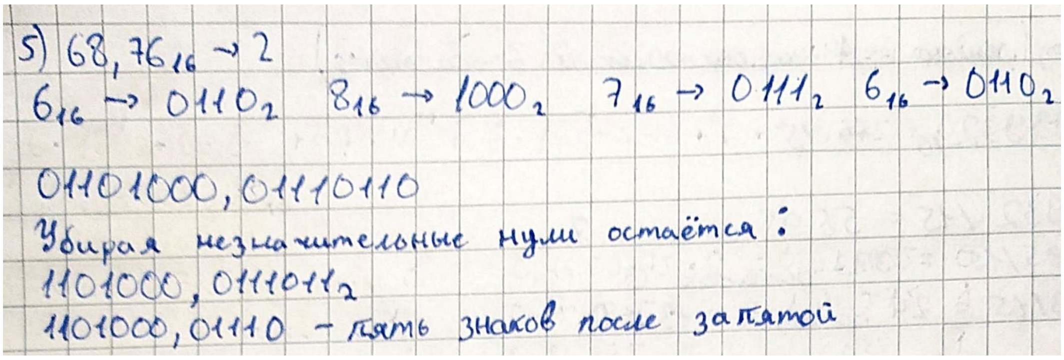


Рисунок 5 – Решение примера №5

Ответ: $1101000{,}01110_2$

Пример №6

Перевод числа $10{,}56_8$ решается аналогичным способом как пример №5

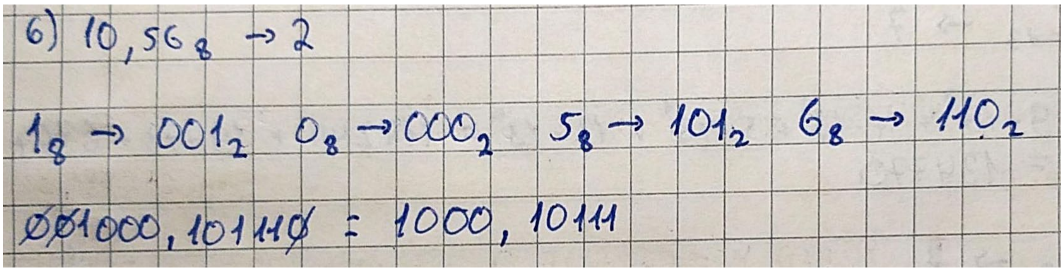


Рисунок 6 – Решение примера №6

Ответ: $1000{,}10111_2$

Пример №7

Число $0{,}011101_2$ может быть переведено с помощью дописывания нулей и разбиения числа на части с k количеством цифр, так как $16 = 2^k$. Далее каждая группа цифр заменяется числом шестнадцатеричной системы.

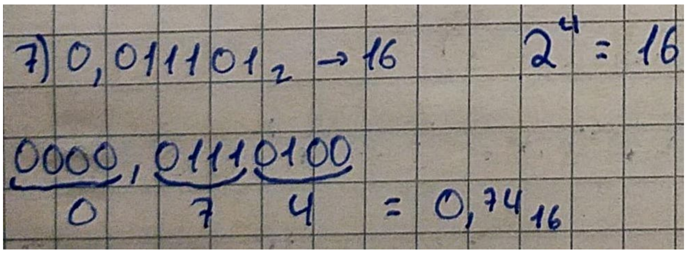


Рисунок 7 – Решение примера №7

Ответ: $0,74_{16}$

Пример №8

Число $0,010001_2$ представляется в виде формулы (1)

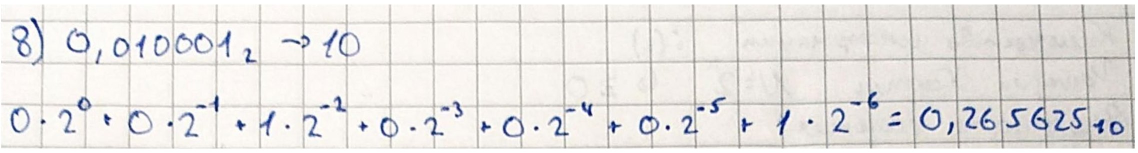


Рисунок 8 – Решение примера №8

Ответ: $0,265625_{10}$

Пример №9

Число $8F,41_{16}$ представляется в виде формулы (1), после этого число в десятеричной системе округляется с точностью до 5 знаков после запятой.

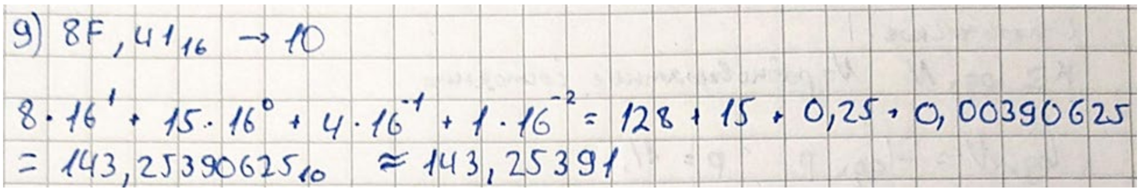


Рисунок 9 – Решение примера №9

Ответ: $143,25391_{10}$

Пример №10

Для перевода числа 676_{10} в факториальную систему счисления применяется формула:

$$X = \sum_{n=1}^{n} d_n \times n!\,, \qquad (2)$$

где $0 \le d_n \le n$

n – число равное k – 1;

k – факториал больше числа X, но ближе всего к нему.

Значения d_n подбираются так чтобы формула была верной и записываются как цифры факториальной системы счисления.

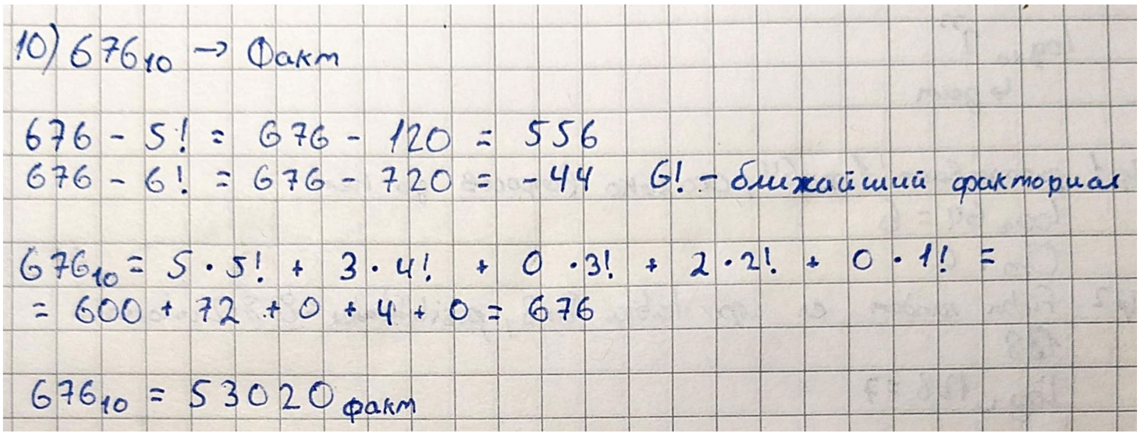


Рисунок 10 – Решение примера №10

Ответ: $53020_{факт}$

Пример №11

Число $1001001_{фиб}$ представляется в виде формулы:

$$X = \sum_{k=1}^{n} d_k \times F_k \;, \qquad (3)$$

где $d_k \in \{0,1\}$, а F_k - числа Фибоначчи, не включая первую единицу.

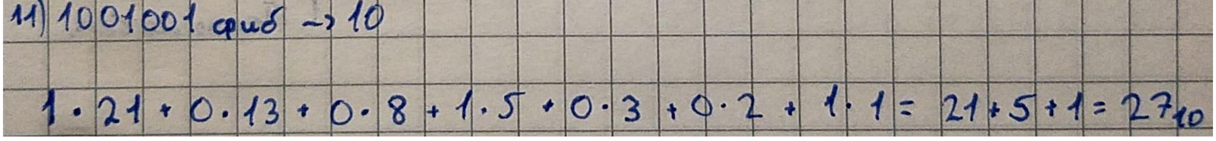


Рисунок 11 – Решение примера №11

Ответ: 27_{10}

Пример №12

Число $32\{3\}44_{9С}$ представляется в виде формулы:

$$X_{(10)} = \sum_{i=0}^{n} x_i \times q^i,$$

(4)

где:

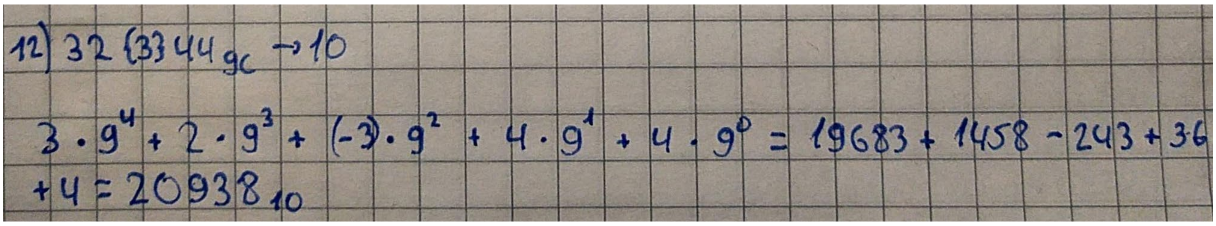
$X_{(10)}$ - искомое число в десятичной системе счисления;

i – индекс текущего разряда числа;

x_i - цифры симметричной системы;

n - индекс последнего разряда числа;

q - показатель системы счисления.



12) $32\{3\}44_{9c} \to 10$

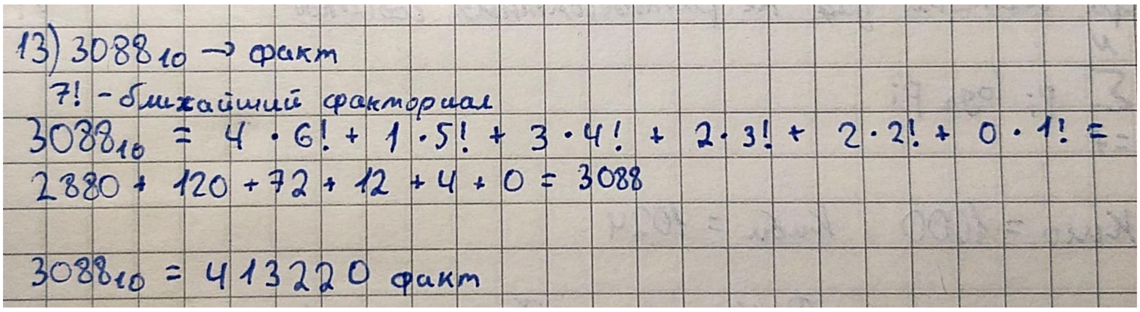
$3 \cdot 9^4 + 2 \cdot 9^3 + (-3) \cdot 9^2 + 4 \cdot 9^1 + 4 \cdot 9^0 = 19683 + 1458 - 243 + 36 + 4 = 20938_{10}$

Рисунок 12 – Решение примера №12

Ответ: 20938_{10}

Пример №13

Число 3088_{10} представляется в виде формулы (2)



13) $3088_{10} \to$ факт

7! - ближайший факториал

$3088_{10} = 4 \cdot 6! + 1 \cdot 5! + 3 \cdot 4! + 2 \cdot 3! + 2 \cdot 2! + 0 \cdot 1! =$

$2880 + 120 + 72 + 12 + 4 + 0 = 3088$

$3088_{10} = 413220$ факт

Рисунок 13 – Решение примера №13

Ответ: $413220_{факт}$

Вывод

Позиционные системы счисления могут быть переведены между собой с помощью представления чисел в виде формул, описанных ранее, либо с помощью алгоритмов как на пример перевод между числами в системе N^k, на число системы N. Неизменность данных формул и алгоритмов гарантируют что переводы между системами счисления являются точными, повторимыми и обратными.

Список литературы

Тихвинский В.И. (2017) Уравновешенная (симметричная) троичная система счисления и её использование в вычислительных устройствах в докомпьютерную и компьютерную эпоху.

Алексеев Е.Г., Богатырев С.Д. (2015) Информатика. Мультимедийный электронный учебник

Балакшин П.В., Соснин В.В., Машина Е.А. (2020) Информатика. – СПб: Университет ИТМО. – 122 с.