

ИТ в виде

Задачи

Таннинг Ж. Фирмэн
доц. Каф. ИЗИ ВлГУ



Содержание:

1. Количество информации

2. Перевод чисел из одной системы счисления в другую

3. Выполнение арифметических операции в различных системах счисления

4. Представления чисел в ячейках памяти компьютера



Количество информации

а) Задача 1



б) Задача 2



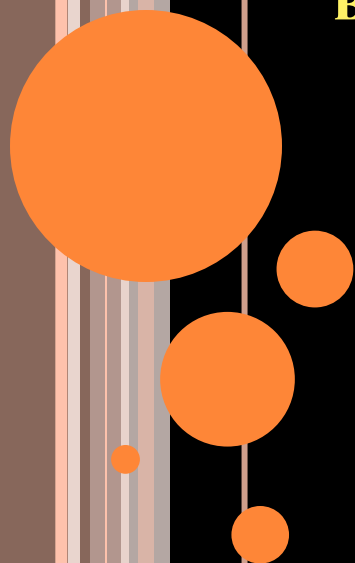
в) Задача 3



г) Задача 4



д) Задача 5



Перевод чисел из одной системы счисления в другую

а) Задача 1



б) Задача 2



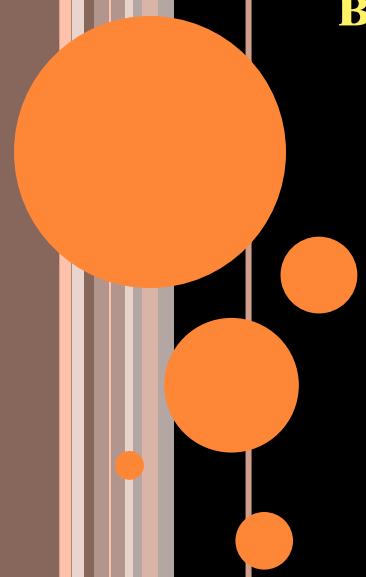
в) Задача 3



г) Задача 4



д) Задача 5



Выполнение арифметических операций в различных системах счисления

а) Задача 1



б) Задача 2



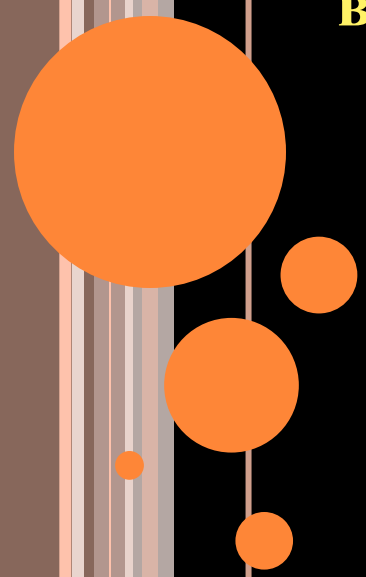
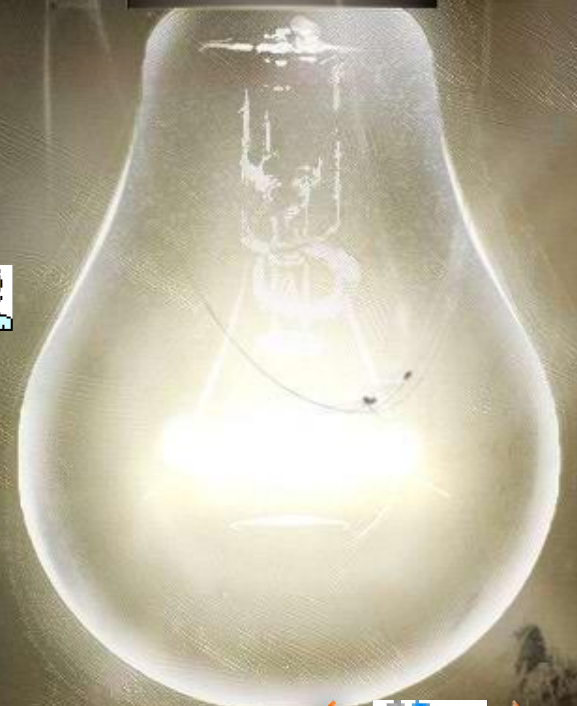
в) Задача 3



г) Задача 4



д) Задача 5



Представление чисел в ячейках памяти компьютера

а) Задача 1



б) Задача 2



в) Задача 3



г) Задача 4



д) Задача 5



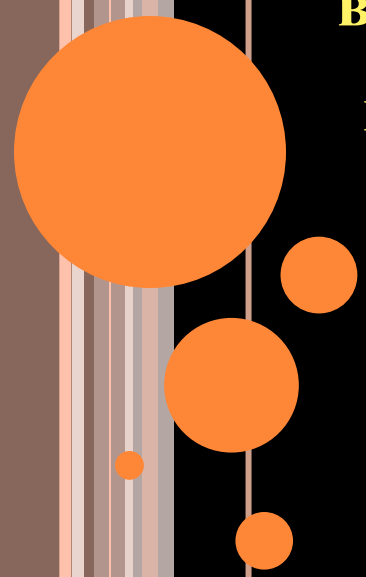
е) Задача 6



ж) Задача 7



з) Задача 8





Задача I (тема I)

В алфавите некоторого языка 2 буквы: x , y . Все слова на этом языке состоят из 11 букв. Каков словарный запас

8
марта

этого языка?

Решение



Решение задачи I (тема I)



По формуле $N = q^n$

← ДЛИНА СЛОВ

← КОЛ-ВО ВСЕВОЗМОЖНЫХ СЛОВ

← МОЩНОСТЬ АЛФАВИТА

найдем значение N .

В данном случае

$$n = 2 \text{ (х и у)}, q = 11,$$

$$\text{поэтому } N = 2^{11} = 2048.$$

Ответ:

2048 СЛОВ

Задача



Задача 2 (тема I)

Сколько бит несет
СЛОВО
«информатика» ?



Решение



Решение задачи 2 (тема I)

информационный объем всего
текста
По формуле

$$I_{\text{текста}} = N_{\text{букв}} * I_{\text{буквы}},$$

кол – во букв

информационный объем 1ой
буквы

определяем $I_{\text{текста}}$.

В данном случае $N_{\text{букв}} = 11$

(информатика), (т.к. нам не задано точного значение,
а $I_{\text{буквы}} = 8$ битставим по умолчанию кодировку КОИ –
8).

Таким образом $I_{\text{текста}} = 11 * 8 = 88$
(бит).

Задача

Ответ: 88 бит



Задача 3 (тема I)

Саша получил сообщение «Саша получил тройку по информатике» несет 3 бита информации.

За год Саша получил 80 оценок по информатике, из них сколько троек?

Решение



Решение задачи 3 (тема I)

Воспользуемся формулой

$$I = \log_2 \frac{1}{P}$$

кол-во информации

вероятность

$$P = \frac{n}{n_{\text{общ}}}$$

кол-во событий 1ого типа

кол-во общих событий

В нашем случае

$$I = 3 \text{ бита, } n_{\text{общ}} = 80, \text{ тогда}$$

$$3 = \log_2 \frac{1}{(n/80)}$$

$$3 = \log_2 80/n$$

$$80/n = 8$$

$$n = 10$$

Задача

Ответ: 10 троек



Задача 4 (тема 1)

Сколько секунд потребуется модему, передающему информацию со скоростью 32 тыс. бит/с, чтобы передать 16цветное растровое изображение размером 800×600 , при условии, что в 1 байте закодировано максимально возможное целое число пикселей?

Решение



Решение задачи 4 (тема I)

время(требуемое модему)

информационный объем всего изображения

скорость передачи инф-

$$I_{из} = T \times v$$

и

$$I_{из} = I_T \times N_T$$

информационный объем 1 точки

количество точек изображения

$$I_T = \log_2 N_{цв}$$

количество цветов изображения

Получаем, что $T \times v = \log_2 N_{цв} \times N_T$

$$32000 = v, N_{цв} = 16, \text{ а } N_T = 800 \times 600 \rightarrow 32000 \times T = \log_2 16 \times 800 \times 600$$

$$T = \log_2 16 \times 800 \times 600 / 32000$$

$$T = 60$$

Задача

Ответ: 60 секунд





Задача 5 (тема I)

Мальчик звонит в дверь, используя сочетания из длинных и коротких гудков по 3. Он раздал все, кроме 2ух, друзьям. Сколько всего друзей?

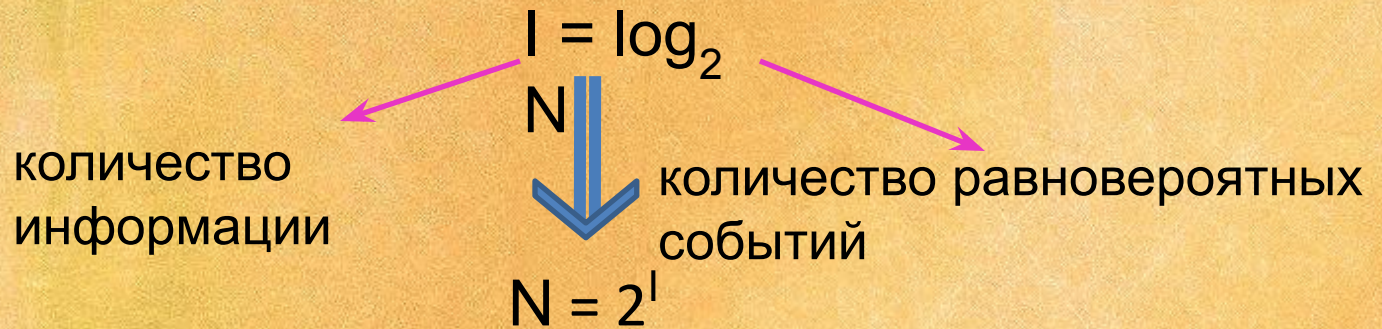


Решение





Решение задачи 5 (тема I)



В данном случае $I = 3$, тогда $N = 2^3 = 8$

и количество друзей равно 6 (8-2).

Ответ: 6 друзей

Задача





Задача I (тема 2)

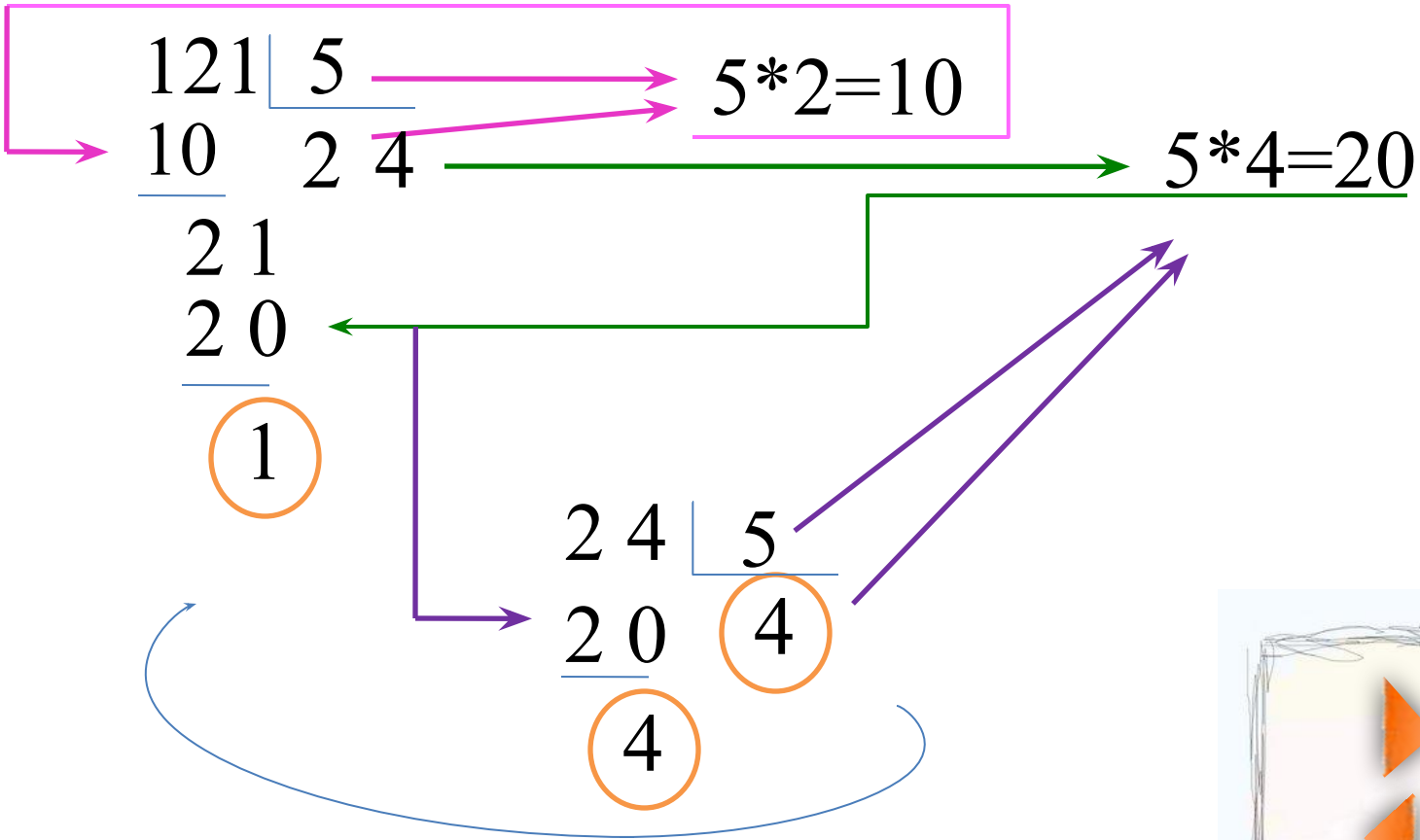
Перевести 121_{10}
в 5 с.с.

Решение





Решение задачи I (тема 2)



Ответ: 441_5

Задача





Задача 2 (тема 2)

Перевести 144_3

в 10 с.с.

Решение





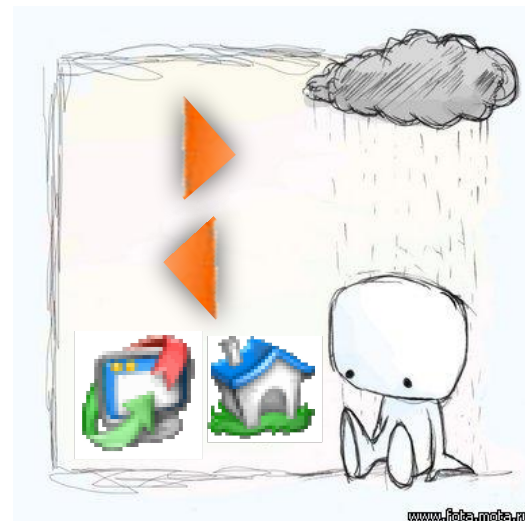
Решение задачи 2 (тема 2)

$$144_3 = 4*3^0 + 4*3^1 + 1*3^2 =$$

$$= 4+12+9 = 25_{10}$$

Задача

Ответ: 25_{10}





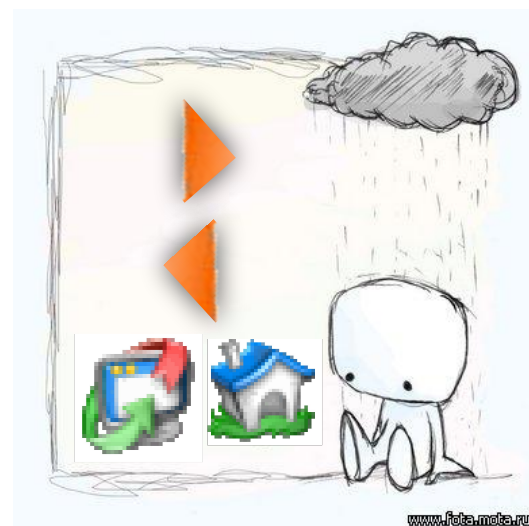
Задача 3 (тема 2)

Перевести

$0,375_{10}$

в 2 с.с.

Решение

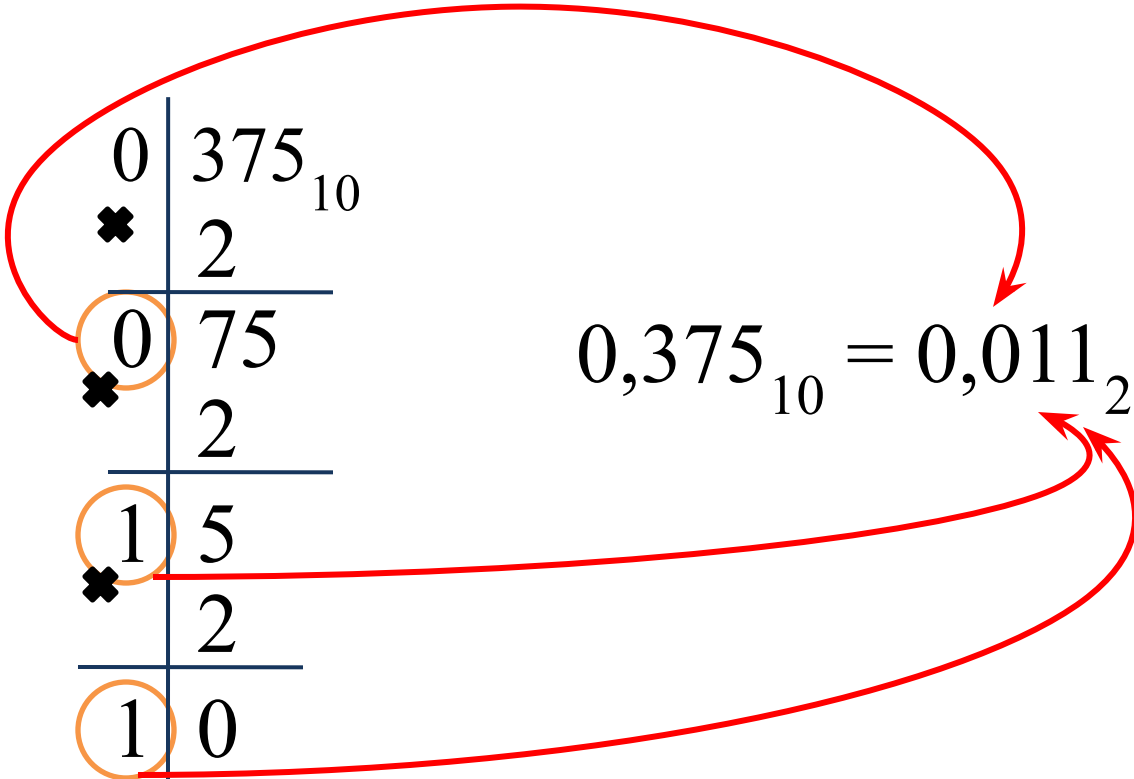




Решение задачи 3 (тема 2)

0	375	₁₀
✖	2	
<hr/>		
0	75	
✖	2	
<hr/>		
1	5	
✖	2	
<hr/>		
1	0	

$$0,375_{10} = 0,011_2$$



Ответ: 0,011₂





Задача 4 (тема 2)

Перевести

$BE1A8_{16}$ в 8 с.с.

Решение





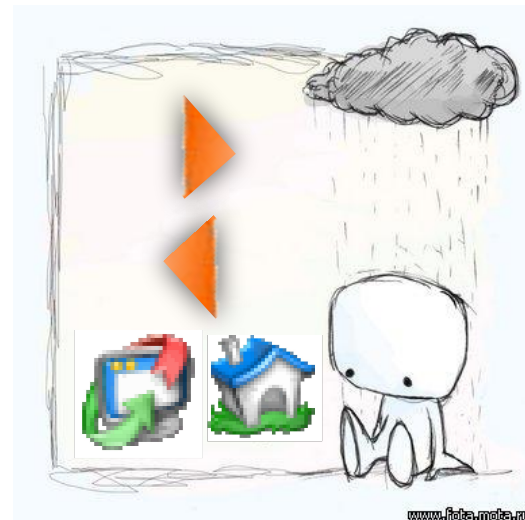
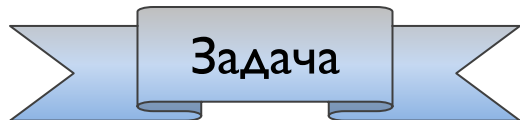
Решение задачи 4 (тема 2)

$$BE1A8_{16} = \begin{array}{ccccccccc} 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ \uparrow & & \uparrow & & \uparrow & & \uparrow & & \uparrow & & \uparrow & & \uparrow & & & & & & \\ B & & E & & 1 & & A & & 8 & & & & & & & & & & \end{array}_2$$

$$\underbrace{1011110000110101000}_2 = 2760650_8$$

Дописываем слева незначащий 0

Ответ: 2760650_8





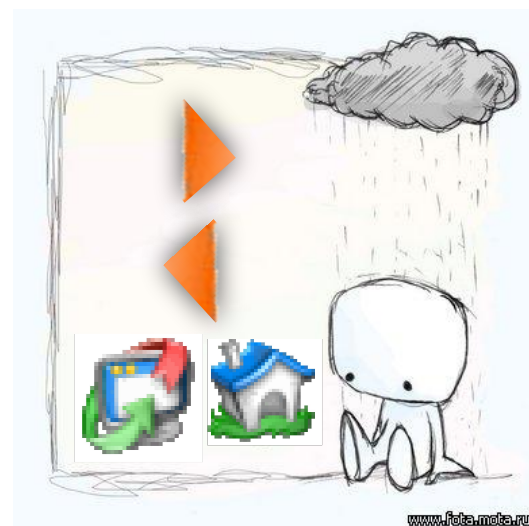
Задача 5 (тема 2)

Сколько единиц в записи числа

$$195_{10} \text{ в}$$

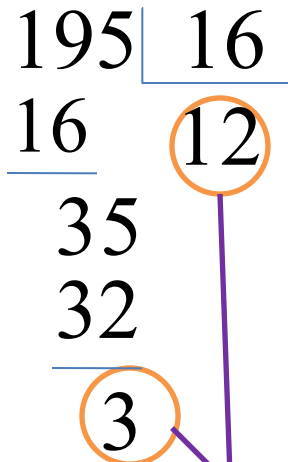
2ой с.с.

Решение





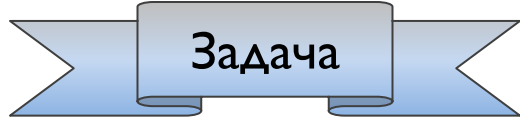
Решение задачи 5 (тема 2)



Для упрощения решения переведем 195 сначала в 16ую с.с., а затем в 2ую.

$$195_{10} = C3_{16} = 11000011_2$$

Ответ: 4



Задача I (тема 3)

Вычислить:

$$6753_8 : 12_8$$

Решение



Решение задачи I (тема 3)

$$\begin{array}{r} \underline{6753} \bigg|_8 \quad 12_8 \\ \underline{62} \\ 55 \\ \underline{50} \\ 53 \\ \underline{50} \\ 30 \\ \underline{24} \\ 40 \\ \underline{36} \\ 20 \\ \underline{12} \\ 60 \\ \underline{50} \\ 100 \\ \underline{74} \\ 40 \\ \dots \end{array}$$

$$544,23146$$

$$\begin{array}{r} * 1 \\ \underline{25} \\ 1 \\ + 5 \\ \underline{6} \\ 2 \end{array}$$

- В 8ой с. с. :
- $12 \times 1 = 12$
 - $12 \times 2 = 24$
 - $12 \times 3 = 36$
 - $12 \times 4 = 50$
 - $12 \times 5 = 62$
 - $12 \times 6 = 74$
 - $12 \times 7 = 104$

Ответ: 544, 2(3 | 46)



Задача 2 (тема 3)

Сложить в 16ой с.с. два числа
A23 и 379

Решение



Решение задачи 2 (тема3)

$$\begin{array}{r} + \text{A}23 \\ \text{379} \\ \hline \text{D9C} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 3_{10} + 9_{10} = 12_{10} \\ 12_{10} = \text{C}_{16} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 2_{10} + 7_{10} = 9_{10} \\ 9_{10} = 9_{16} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{A}_{16} = 10_{10} \\ 10_{10} + 3_{10} = 13_{10} \\ 13_{10} = \text{D}_{16} \end{array}$$

Задача

Ответ: D9C



Задача 3 (тема3)

Умножить в 16ой с.с. два

числа

567 и 2

Решение



Решение задачи 3 (тема3)

$$\begin{array}{r} \times 567 \\ \hline \end{array}$$

ACE

$$\begin{array}{l} 7_{10} * 2_{10} = 14_{10} \\ 14_{10} = E_{16} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 6_{10} * 2_{10} = 12_{10} \\ 12_{10} = C_{16} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 5_{10} * 2_{10} = 10_{10} \\ 10_{10} = A_{16} \end{array}$$

Задача

Ответ: ACE



Задача 4 (тема3)

Вычислить разность двух
чисел в 8ой с.с.

63 и 47

Решение



Решение задачи 4 (тема3)

$$\begin{array}{r} \overset{1}{\underset{1}{6}}3 \\ - 47 \\ \hline 14 \end{array}$$

$$\begin{aligned} & 3_{10} - 7_{10} = \\ & = (3 + 1 * 8)_{10} - 7_{10} = 4_{10} \\ & 4_{10} = 4_8 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & (6 - 1)_{10} - 4_{10} = 1_{10} \\ & 1_{10} = 1_{16} \end{aligned}$$

Задача

Ответ: ACE₈



Задача 5 (тема3)

Чему равно дополнение числа

$F129_{16}$ до 1000_{16} .

Решение



Решение задачи 5 (тема3)

10000	
F129	
ED7	

$$0_{10} - 9_{10} = (0 + 1 * 16)_{10} - 9_{10} = 7_{10} = 7_{16}$$

$$0_{10} - 2_{10} = (0 + 1 * 16 - 1)_{10} - 2_{10} = 14_{10} = D_{16}$$

$$0_{10} - 1_{10} = (0 + 1 * 16 - 1)_{10} - 1_{10} = 14_{10} = E_{16}$$

$$0_{10} - F_{10} = (0 + 1 * 16 - 1)_{10} - F_{10} = 0_{10} = 0_{16}$$

Задача

Ответ: ED7₁₆



Задача I (тема4)

**Используя понятия
Дополнительного, Обратного,
Прямого кодов вычислить
1101 – 111 в двоичной системе
счисления.**

Решение



Решение задачи I (тема 4)

$$1101 - 111 = 1101 + (-111)$$

число положительное, поэтому для него прямой, обратный, дополнительный коды будут одинаковыми. число отрицательное, поэтому по правилам перевода из одного кода в другой получаем:

В ПК:

0	0	0	0	1	1	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---

В ПК:

1	0	0	0	0	1	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---

+	0	.	0	0	0	1	1	0
	1	.	1	1	1	1	0	0
<hr/>								
1	0	0	0	0	0	1	1	0

В ПК:

1	1	1	1	1	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---

В ОК:

1	1	1	1	1	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---

В ДК:

1	1	1	1	1	0	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---

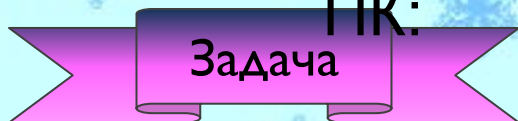
(Инверсия всех разрядов, кроме знака) последнему разряду числа в ОК)

В ПК:

0	0	0	0	0	1	1	0
---	---	---	---	---	---	---	---

$$= 110_2$$

Ответ: 110_2



Задача 2 (тема4)

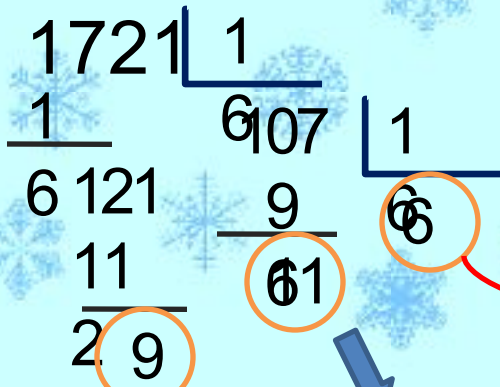
Представить число 1721_{10} в формате с фиксированной точкой

Решение

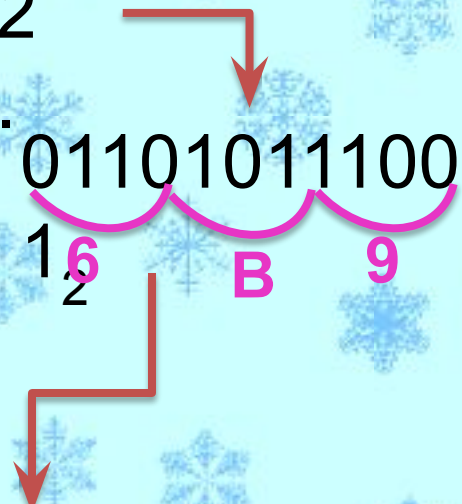


Решение задачи 2 (тема4)

$1721_{10} \rightarrow 16 \text{ с.с.}$



$1721_{10} = 6B9_{16} \rightarrow 2$
с.с.



В
ДК:



Задача

Ответ:

0000011010111001_2



Задача 3 (тема4)

Представить число -1721_{10} в формате с фиксированной точкой

Решение



Решение задачи 3 (тема4)

$$-1721_{10} \rightarrow 16 \text{ с.с.}$$

$$\begin{array}{r} 1721 \overline{) 1} \\ \underline{1} \\ 6121 \\ \underline{61} \\ 11 \\ \underline{2} \\ 9 \end{array}$$

$$-1721_{10} = -6 \rightarrow 2$$

B_9_{16}

с.с.

$$0116010111001_2$$

B_1

В ПК:

6	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Инверсия всех разрядов до последней значащей B_1 ДК:

1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Задача

Ответ:

1111100101000111



Задача 4 (тема4)

Вычислить $2E1 - 3E2$ в формате с плавающей точкой

Решение



Решение задачи 4 (тема4)

$$\begin{array}{ccc} & \xleftarrow{\text{порядок числа}} & \\ 3 \text{ E } 2 & & 2 \text{ E } \\ & \xrightarrow{\text{мантисса числа}} & \\ & & 1 \end{array}$$

Приведем оба числа к одинаковому порядку, равному 1:

$$3 \text{ E } 2 = (3 \cdot 10^1) \text{ E } (2-1) =$$

$$30 \text{ E } 1$$

1

$$2 \text{ E } 1 - 30 \text{ E } 1 = (2 - 30) \text{ E } 1 =$$
$$-28 \text{ E } 1$$

Задача

Ответ: -28E1



Задача 5 (тема4)

Вычислить
 $41,2E5 * 2,34E-3$

в формате с плавающей точкой

Решение



Решение задачи 5 (тема4)

$$41,2E5 * 2,34E-3 = (41,2 * 2,34)E(5 + (-3)) = 95,408E2$$

=

=

$$\begin{array}{r} 4,12 \\ * 2,3 \\ \hline 1236 \\ + 1648 \\ \hline 95,408 \end{array}$$

Ответ: 95,408E2

Задача



Задача 6 (тема4)

Вычислить
 $105,3E4 : 51,2E2$

в формате с плавающей точкой

Решение



Решение задачи 6 (тема4)

$$105,3E4 : 51,2E3 = 105,3 : 51,2)E(4 - 2,056640625E1$$

$$\begin{array}{r} 1053 \quad | \quad 512 \quad 3) = \\ -1024 \quad | \quad \hline \hline 2,056640625 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2900 \\ -2560 \\ \hline 3400 \\ -3072 \\ \hline 3280 \\ -3072 \\ \hline 2080 \\ -2048 \\ \hline 3200 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3200 \\ -3072 \\ \hline 1280 \\ -1024 \\ \hline 2560 \\ -2560 \\ \hline 0 \end{array}$$

**Ответ: 2,056640625
E1**

Задача



Задача 7 (тема4)

**Вычислить $AF_{16} + C3_{16}$,
если формат ячейки –
Байт Знаковый**

Решение



Решение задачи 7 (тема4)

$AF_{16} =$
 10101111_2
 Инверсия всех разрядов до последней
 значащей 1

$C3_{16} =$
 11000011_2
 $1111 \quad 1$
 $+ 1101000$
 10111101

~~1~~10001110 →

Байт
 Знаковый
 В ПК:

1	0	1	0	1	1	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---

В ДК:

1	1	0	1	0	0	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---

В ПК:

1	1	0	0	0	0	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---

В ДК:

1	0	1	1	1	1	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---

В ДК:

1	0	0	0	1	1	1	0
---	---	---	---	---	---	---	---

Ответ: 10001110

Задача



Задача 8 (тема4)

**Вычислить $F2_{16} * DA_{16}$,
если формат ячейки –
Байт Знаковый**

Решение



Решение задачи 8 (тема4)

$F2_{16} =$
 11110010
 Инверсия всех разрядов до последней
 значащей 1

Байт
 Знаковый
 В ПК:

1	1	1	1	0	0	1	0
---	---	---	---	---	---	---	---

В ДК:

1	0	0	0	1	1	1	0
---	---	---	---	---	---	---	---

$DA_{16} =$
 11011010_2
 $* 10001110_2$
 $\underline{10100110}$

В ПК:

1	1	0	1	1	0	1	0
---	---	---	---	---	---	---	---

В ДК:

1	0	1	0	0	1	1	0
---	---	---	---	---	---	---	---

+ 10001110
 10001110
 10001110
 10001110
 $\underline{101110000010}$

В ДК:

0	0	0	1	0	1	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---

~~101110000010~~
 100

Ответ: 00010100

Задача



...Продолжение
следует ...

E-mail: tajifirmin@vlsu.ru

