

# 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



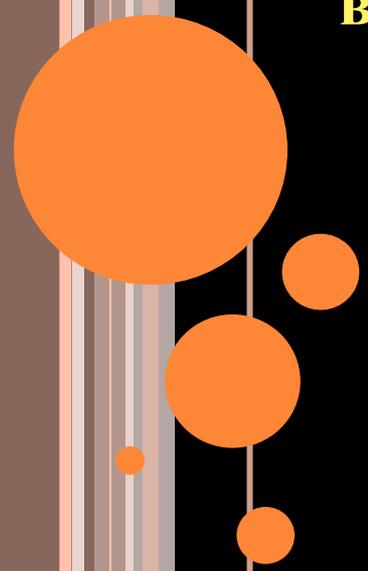
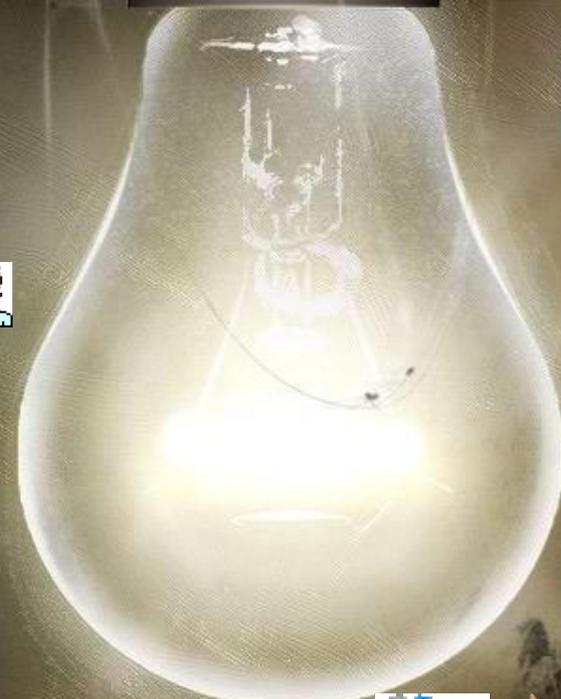
в) Задача 3



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



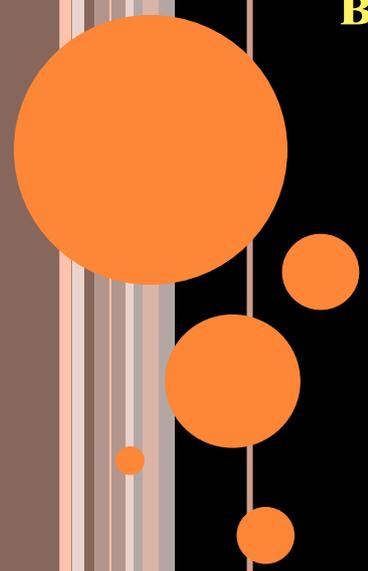
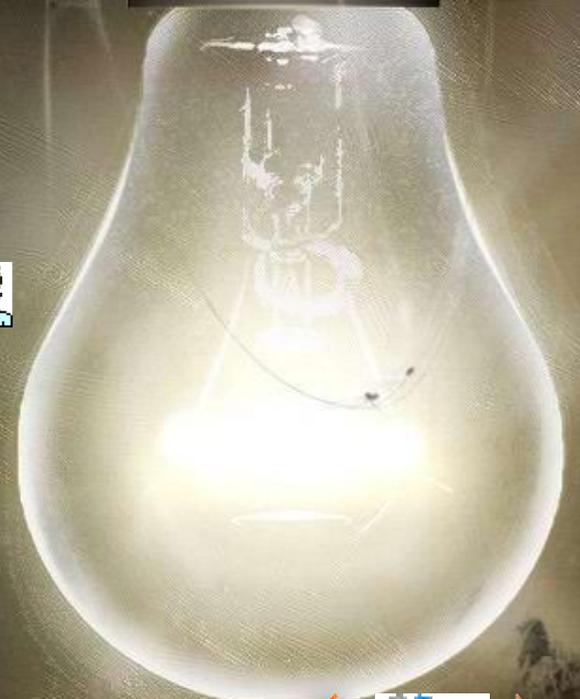
в) Задача 3



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



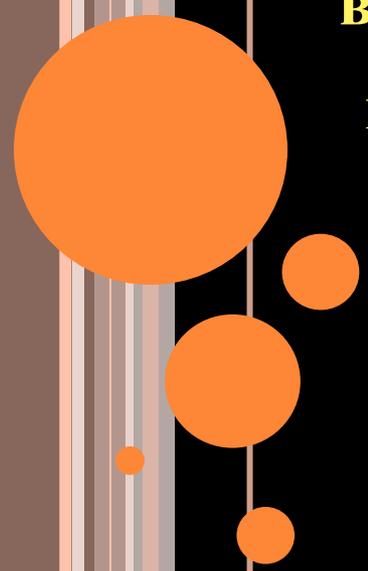
е) Задача 6



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  $I$  текста .

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

(информатика), (т.к. нам не задано точного значение,  
а  $I \text{ буквы} = 8 \text{ бит}$  ставим 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  $800 \times 600$ , 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  $T \times v = \log_2 N_{цв} \times$

$N_T$

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

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

$$T = 60$$

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?

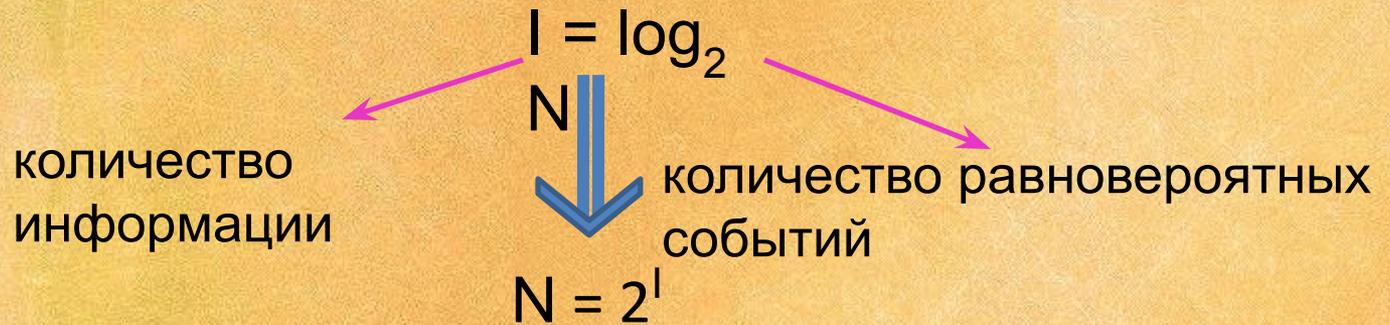


Решение





# 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 )

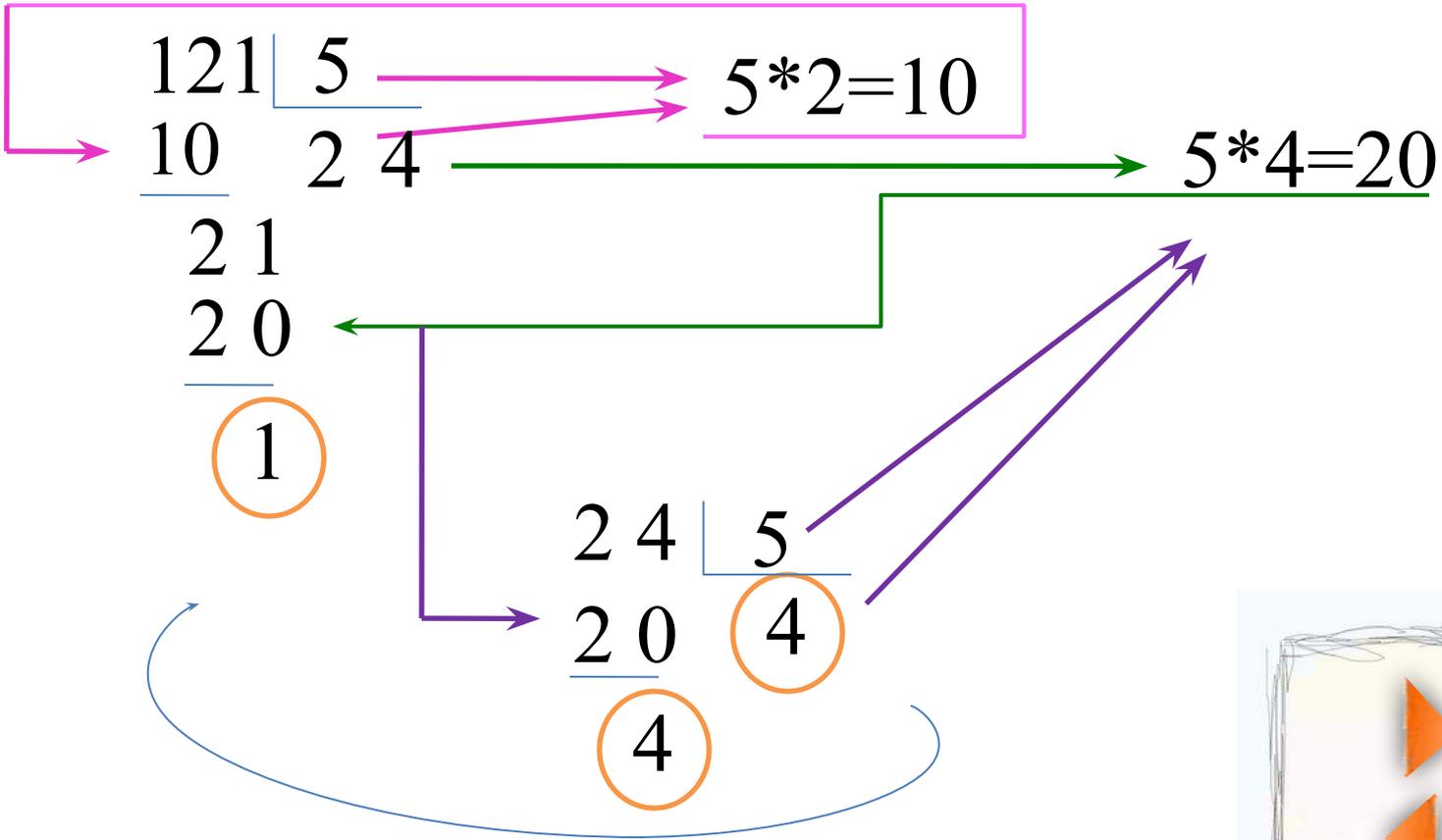
Перевести  $121_{10}$   
в 5 с.с.

Решение



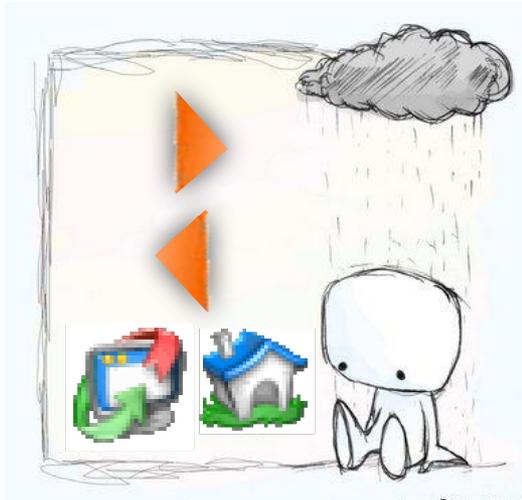


# Решение задачи I ( тема 2 )



**Ответ:  $44_5$**

Задача





# Задача 2 ( тема 2 )

Перевести  $144_3$

в 10 с.с.

Решение





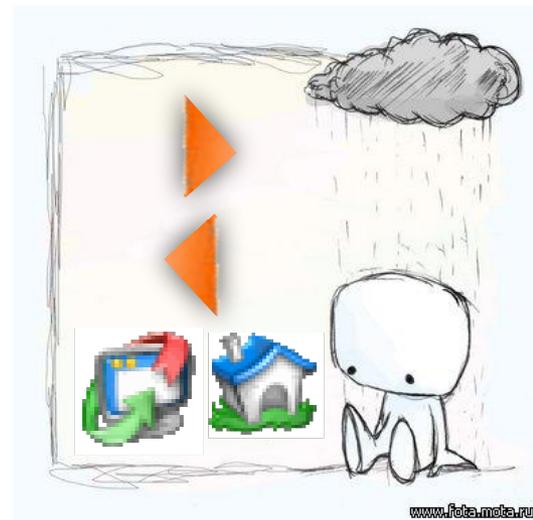
# Решение задачи 2 ( тема 2 )

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

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

Задача

**Ответ:  $25_{10}$**





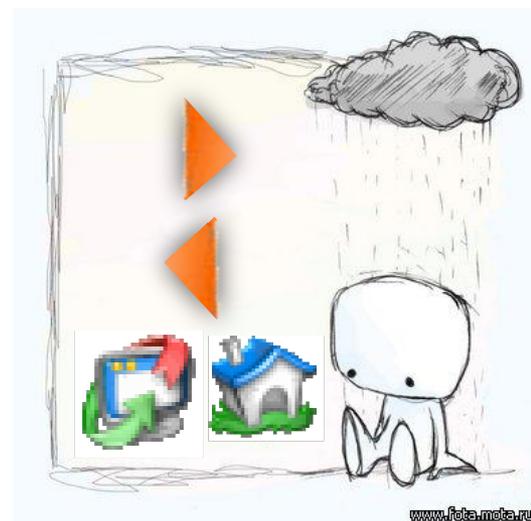
# Задача 3 ( тема 2 )

**Перевести**

**$0,375_{10}$**

**в 2 с.с.**

**Решение**

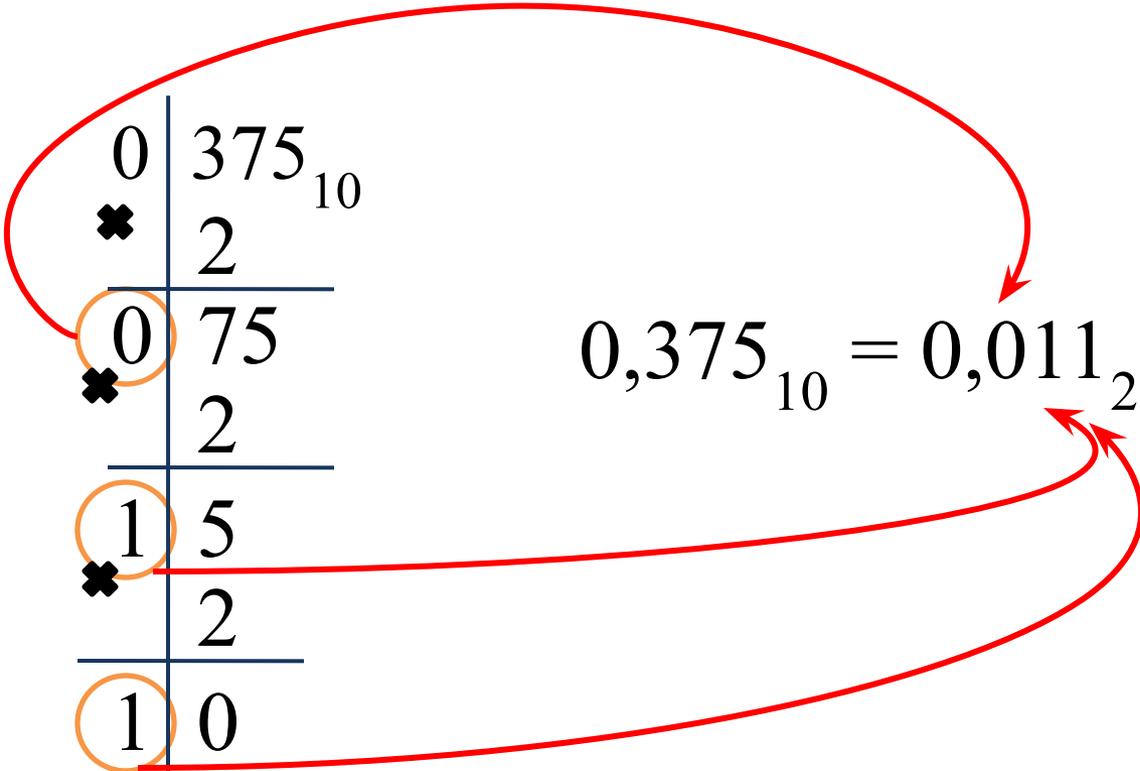




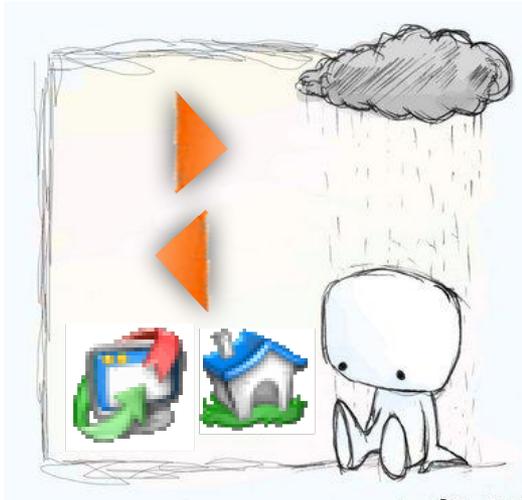
# Решение задачи 3 ( тема 2 )

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

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



Ответ: 0,011<sub>2</sub>





# Задача 4 ( тема 2 )

**Перевести**

**$BE1A8_{16}$  в 8 с.с.**

Решение





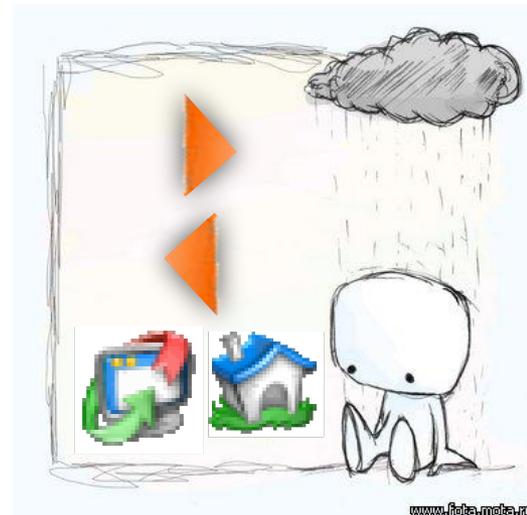
# Решение задачи 4 ( тема 2 )

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

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

Дописываем слева незначащий 0

Ответ:  $2760650_8$





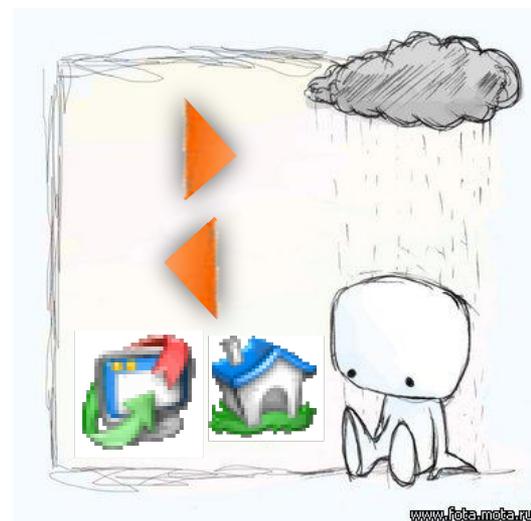
# Задача 5 ( тема 2 )

Сколько единиц в записи числа

$$195_{10} \text{ в}$$

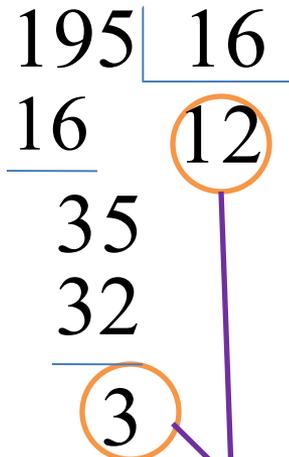
2ой с.с.

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 )

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

$$544,23146$$

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

- 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: ACE<sub>8</sub>



# 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: ED7<sub>16</sub>



# 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/>        |   |   |   |   |   |   |    |
| <del>1</del> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 10 |

ПК:

|   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

В ОК:

|   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

В ДК:

В ПК:

|   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

$$= 110_2$$

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

Ответ:  $110_2$

Задача



## Задача 2 (тема4)

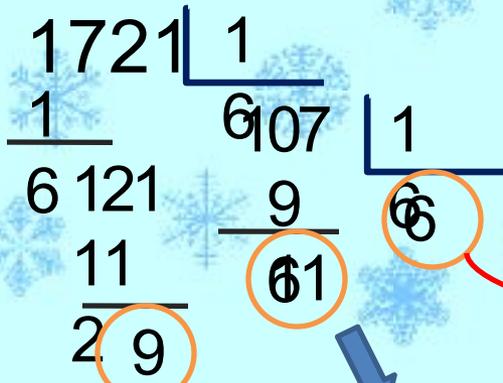
*Представить число  $1721_{10}$  в формате с фиксированной точкой*

Решение

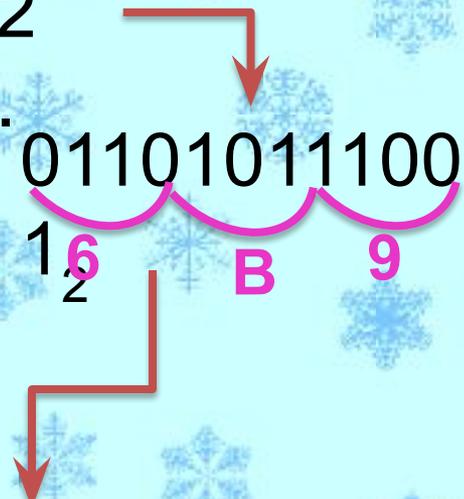


# Решение задачи 2 (тема4)

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



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



Задача

Ответ:

$0000011010111001_2$



# Задача 3 (тема4)

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

Решение



# Решение задачи 3 (тема4)

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

$$\begin{array}{r} 1721 \overline{) 1} \\ \underline{1} \phantom{00} \\ 6121 \\ \underline{61} \phantom{0} \\ 11 \\ \underline{2} \phantom{0} \\ 9 \end{array}$$

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

$B_9_{16}$

с.с.

$$0116010111001_2$$

$B_1$

В ПК:

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 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)



Приведем оба числа к одинаковому порядку, равному 1:

$$3E2 = (3 \cdot 10^1)E(2-1) =$$

$$30E1$$

1

$$2E1 - 30E1 = (2 - 30)E1 =$$
$$-28E1$$

Задача

Ответ: -28E1



# Задача 5 (тема4)

**Вычислить**  
 **$41,2E5 * 2,34E-3$**

***в формате с плавающей точкой***

Решение



# Решение задачи 5 (тема4)

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

=

=

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

**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 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

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

~~$101110000010$~~  → В ДК: 

|   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

**Ответ: 00010100**

Задача



...Продолжение  
следует ...

E-mail: [tajifirmin@vlsu.ru](mailto:tajifirmin@vlsu.ru)

