

СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ 10 КЛАСС

**Иммиева С.Я.,
учитель физики и информатики,
первая квалификационная категория
МБОУ «Лицей №8» г. Махачкалы**

"Мысль выражать все числа десятью знаками, придавая им кроме значения по форме еще значение по месту, настолько проста, что именно из-за этой простоты трудно понять, насколько она удивительна."

П.Лаплас



Она в 101 класс ходила. В портфеле по 100 книг носила.

Всё это правда, а не бред.

Когда пыля десятком ног , Она шагала по дороге,

За ней всегда бежал щенок

С одним хвостом, зато стоногий,

Она ловила каждый звук своими десятью ушами,

И десять загорелых рук Портфель и поводок держали.

И десять темно-синих глаз

Оглядывали мир привычно.

Но станет все совсем обычным ,

Когда поймете наш рассказ.



фронтальный опрос

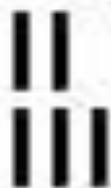


Древнеегипетская нумерация



1. Как и большинство людей для счета небольшого количества предметов Египтяне использовали палочки.

Если палочек нужно изобразить несколько, то их изображали в два ряда, причем в нижнем должно быть столько же палочек сколько и в верхнем, или на одну больше.





10. Такими путями египтяне связывали коров

Если нужно изобразить несколько десятков, то иероглиф повторяли нужное количество раз. То же самое относится и к остальным иероглифам.



100. Это мерная веревка, которой измеряли земельные участки после разлива Нила.



Древнегреческая нумерация



1, 2, 3, 4



6, 7, 8, 9



10



$\alpha = 1, \beta = 2, \gamma = 3, \delta = 4, \varepsilon = 5, \zeta = 6, \eta = 7, \theta = 8, \vartheta = 9$

$\iota = 10, \kappa = 20, \lambda = 30, \mu = 40, \nu = 50, \xi = 60, \omicron = 70, \pi = 80, \upsilon = 90$

$\varrho = 100, \sigma = 200, \lambda = 300, \upsilon = 400, \varphi = 500, \chi = 600, \psi = 700, \omega = 800, \mathfrak{z} = 900$

Вавилонская нумерация



1



10



0



Нумерация индейцев Майя

| | | | | | |
|---|---|--|----|---|----|
|  | 1 |  | 6 |  | 11 |
|  | 2 |  | 7 |  | 12 |
|  | 3 |  | 8 |  | 13 |
|  | 4 |  | 9 |  | 14 |
|  | 5 |  | 10 |  | 15 |



0 или 20

Китайская нумерация

一
二
三
四
五

1
2
3
4
5

六
七
八
九
。

6
7
8
9
0

十
百
千

10
100
1000

Славянская кириллическая нумерация

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|----|---|---|-----|
| а | - | 1 | І | - | 10 | ρ | - | 100 |
| в | - | 2 | к | - | 20 | с | - | 200 |
| г | - | 3 | л | - | 30 | т | - | 300 |
| д | - | 4 | м | - | 40 | ϥ | - | 400 |
| е | - | 5 | н | - | 50 | φ | - | 500 |
| ѕ | - | 6 | ѣ | - | 60 | х | - | 600 |
| з | - | 7 | о | - | 70 | ψ | - | 700 |
| и | - | 8 | п | - | 80 | ω | - | 800 |
| ѡ | - | 9 | ч | - | 90 | ц | - | 900 |

| Обозначение | Название | Значение |
|---|----------|-------------|
|  | Тысяча | 1000 |
|  | Тьма | 10 000 |
|  | Легион | 100 000 |
|  | Леодр | 1 000 000 |
|  | Ворон | 10 000 000 |
|  | Колода | 100 000 000 |



Славянская глаголическая нумерация

| | | | | | | |
|---|---|---|----|---|-----|------|
| Ⳛ | 1 | Ⳛ | 10 | Ⳛ | 100 | |
| Ⳛ | 2 | Ⳛ | 20 | Ⳛ | 200 | |
| Ⳛ | 3 | Ⳛ | 30 | Ⳛ | 300 | Ⳛ |
| Ⳛ | 4 | Ⳛ | 40 | Ⳛ | 400 | |
| Ⳛ | 5 | Ⳛ | 50 | Ⳛ | 500 | 1000 |
| Ⳛ | 6 | Ⳛ | 60 | Ⳛ | 600 | |
| Ⳛ | 7 | Ⳛ | 70 | Ⳛ | 700 | |
| Ⳛ | 8 | Ⳛ | 80 | Ⳛ | 800 | |
| Ⳛ | 9 | Ⳛ | 90 | Ⳛ | 900 | |

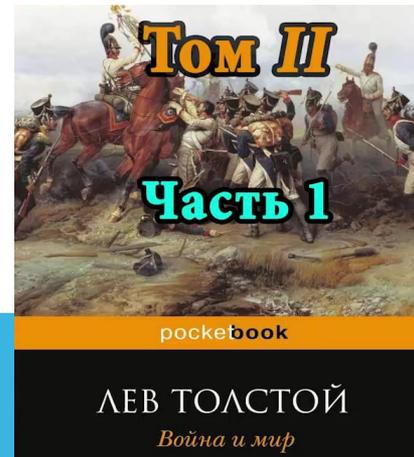
Римские числа

| | | | | | |
|-------------|-----------|--------------|-----------|------------|-------------|
| I | 1 | XI | 11 | XXI | 21 |
| II | 2 | XII | 12 | XXV | 25 |
| III | 3 | XIII | 13 | XXX | 30 |
| IV | 4 | XIV | 14 | XL | 40 |
| V | 5 | XV | 15 | L | 50 |
| VI | 6 | XVI | 16 | LX | 60 |
| VII | 7 | XVII | 17 | XC | 90 |
| VIII | 8 | XVIII | 18 | C | 100 |
| IX | 9 | XIX | 19 | D | 500 |
| X | 10 | XX | 20 | M | 1000 |

ПРИМЕНЕНИЕ РИМСКОЙ СС

- Принято указывать номер тысячелетия или века римскими символами.
- Используется при написании "порядкового номера" монаршей особы.
- Номера томов в многотомном литературном произведении. Иногда таким образом нумеруются разделы или главы книг.
- Римские цифры используют для обозначения важных исторических событий или пунктов перечня. Помимо тем, так или иначе связанных с историей, данную систему счисления используют в химии и медицине.

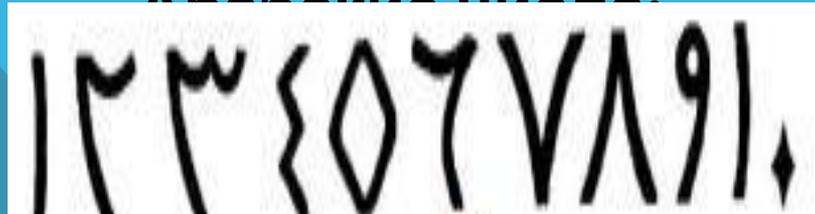
XXI



АРАБСКАЯ СИСТЕМА СЧИСЛЕНИЯ

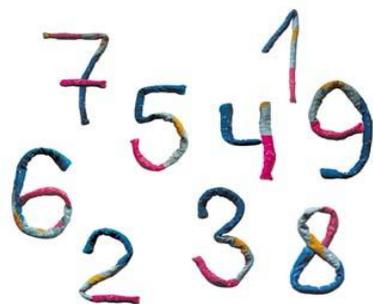
- Это, самая распространенная на сегодняшний день нумерация. Применяемые в настоящее время цифры 1234567890 сложились в Индии около 400 г. н.э. Арабы стали пользоваться подобной нумерацией около 800 г.н. э., а примерно в 1200 г.н.э. ее начали применять в Европе, однако в Европе они стали известны благодаря трудам арабских математиков, и потому за ними утвердилось название «арабские», хотя сами арабы вплоть до настоящего времени пользуются совсем другими символами.

Арабские числа:



Арабская система-десятичная, с основанием 10 и с использованием

десяти цифр, которыми можно выразить все возможные числа. Арабская система счисления является позиционной



| | | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | ٠ | ١ | ٢ | ٣ | ٤ | ٥ | ٦ | ٧ | ٨ | ٩ |
| 2 | ١٠ | ١١ | ١٢ | ١٣ | ١٤ | ١٥ | ١٦ | ١٧ | ١٨ | ١٩ |
| 3 | ٢٠ | ٢١ | ٢٢ | ٢٣ | ٢٤ | ٢٥ | ٢٦ | ٢٧ | ٢٨ | ٢٩ |
| 4 | ٣٠ | ٣١ | ٣٢ | ٣٣ | ٣٤ | ٣٥ | ٣٦ | ٣٧ | ٣٨ | ٣٩ |
| 5 | ٤٠ | ٤١ | ٤٢ | ٤٣ | ٤٤ | ٤٥ | ٤٦ | ٤٧ | ٤٨ | ٤٩ |
| 6 | ٥٠ | ٥١ | ٥٢ | ٥٣ | ٥٤ | ٥٥ | ٥٦ | ٥٧ | ٥٨ | ٥٩ |
| 7 | ٦٠ | ٦١ | ٦٢ | ٦٣ | ٦٤ | ٦٥ | ٦٦ | ٦٧ | ٦٨ | ٦٩ |
| 8 | ٧٠ | ٧١ | ٧٢ | ٧٣ | ٧٤ | ٧٥ | ٧٦ | ٧٧ | ٧٨ | ٧٩ |
| 9 | ٨٠ | ٨١ | ٨٢ | ٨٣ | ٨٤ | ٨٥ | ٨٦ | ٨٧ | ٨٨ | ٨٩ |
| 10 | ٩٠ | ٩١ | ٩٢ | ٩٣ | ٩٤ | ٩٥ | ٩٦ | ٩٧ | ٩٨ | ٩٩ |

Из арабского языка заимствовано и слово «цифра» (по-арабски «сыфр»), означающее буквально «пустое место». Та форма, которой мы сейчас пользуемся, установилась в XVI веке.

Арабская системы счисления

Впервые такая система, вернее ее зачатки появилась в Древнем Вавилоне, почти в то же время она была изобретена в Китае, потом в Индии, откуда перекочевала на Аравийский полуостров, а затем и в Европу. Здесь эту систему счисления называли **Арабской**, и под этим именем она разошлась по всему миру. Так что, говоря "арабские числа" надо иметь в виду, ну, хотя бы **индийские**.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9



**Не из учебника задача,
А потрудней открылся шифр.
Ребята поняли, что значат
Простые с виду десять цифр.
Да, путь познания не гладок,
Но знайте вы со школьных лет:
Загадок больше, чем разгадок,
И поискам предела нет!**





Пятеричная СС...

В сказке "Конёк-Горбунок", написанной П. П. Ершовым, есть примечательный эпизод. Царь, увидев златогривых коней и пожелав их заполучить, вступает с Иваном в торг.

Ну, я пару покупаю.

Продаешь, ты? — Нет, меняю.

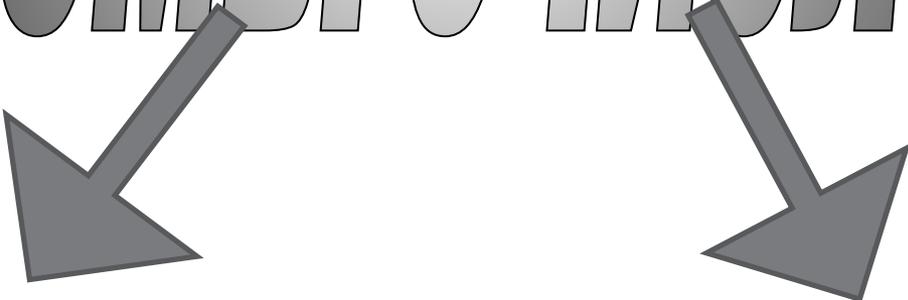
Что в промен берешь добра? —

Два — пять шапок серебра. —

То есть это будет десять.

Царь тотчас велел отвесить...

СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ



ПОЗИЦИОННЫЕ

НЕПОЗИЦИОННЫЕ

Позиционные системы счисления

| Система счисления | Алфавит языка |
|-------------------|--|
| Десятичная | 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 |
| Двоичная | 0, 1 |
| Восьмеричная | 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 |
| Шестнадцатеричная | 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A(10), B(11), C(12), D(13), E(14), F(15) |

$$75_{10} = 2$$

$$371_8 = 10$$

$$1100110101011_2 = 8$$

$$1100110101011_2 = 16$$

$$110_5 \quad 201_5 \quad 115_5 \quad 10111_5 \quad 61_5$$

$$75_{10} = 1001011_2$$

$$371_8 = 3 * 8^2 + 7 * 8^1 + 1 * 8^0 = 192 + 56 + 1 = 249_{10}$$

$$1100110101011_2 = 001 \ 100 \ 110 \ 101 \ 011 = 1 \ 4 \ 6 \ 5 \ 3_8$$

$$1100110101011_2 = 0001 \ 1001 \ 1010 \ 1011 = 1 \ 9 \ A \ B_{16}$$

$$110_5 \quad 201_5 \quad 115_5 \quad 10111_5 \quad 61_5$$

Переведите десятичные дробные числа в двоичную систему счисления.

1 команда - 0,25 и 0,3 (с точностью 4 знака)

2 команда - 0,75 и 0,4 (с точностью 4 знака)

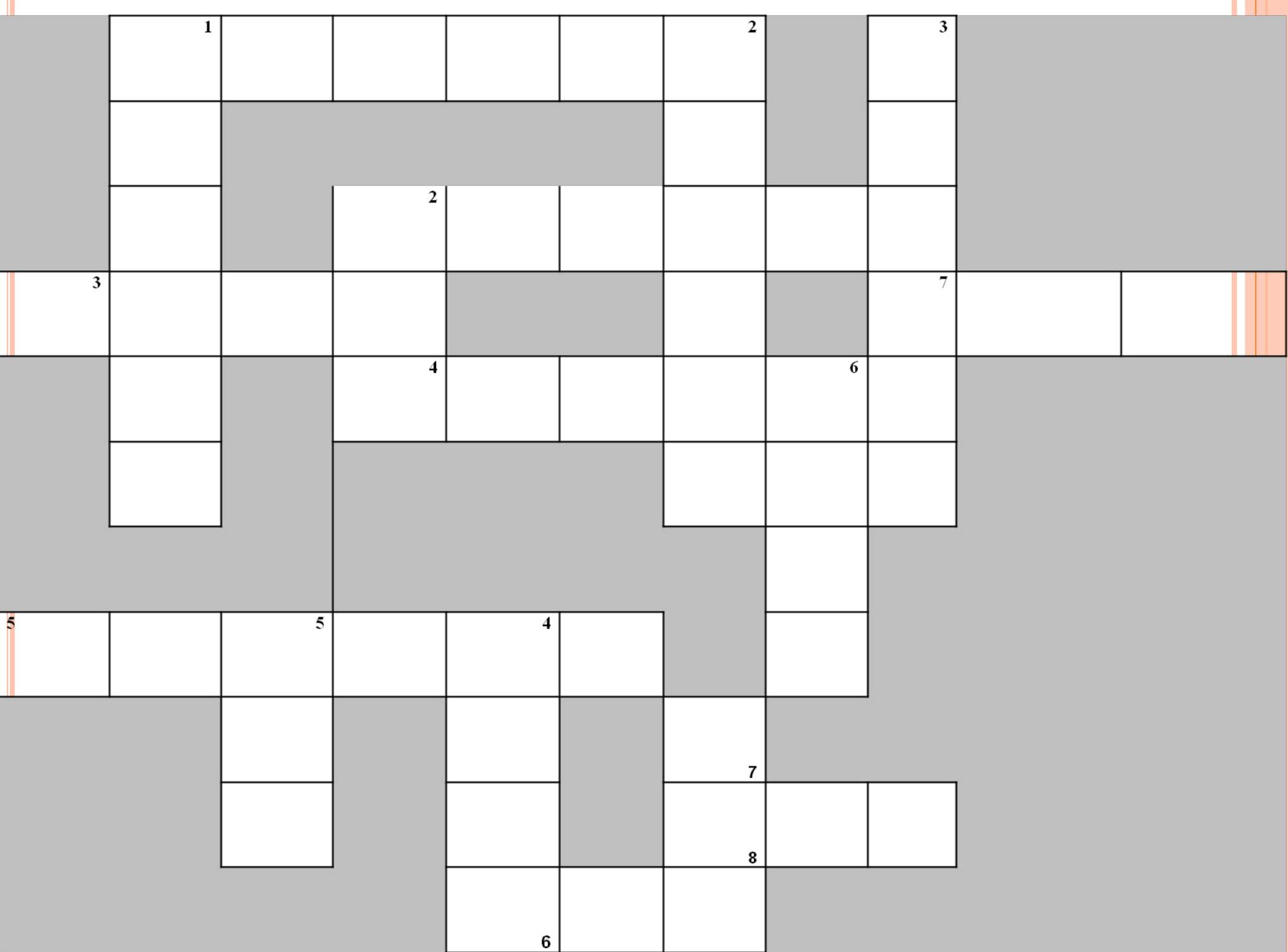
Ответы:

$$0,25_{10} = 0,01_2$$

$$0,75_{10} = 0,11_2$$

$$0,3_{10} = 0,0100_2$$

$$0,4_{10} = 0,0110_2$$



1

2

3

2

3

7

4

6

5

5

4

7

8

6

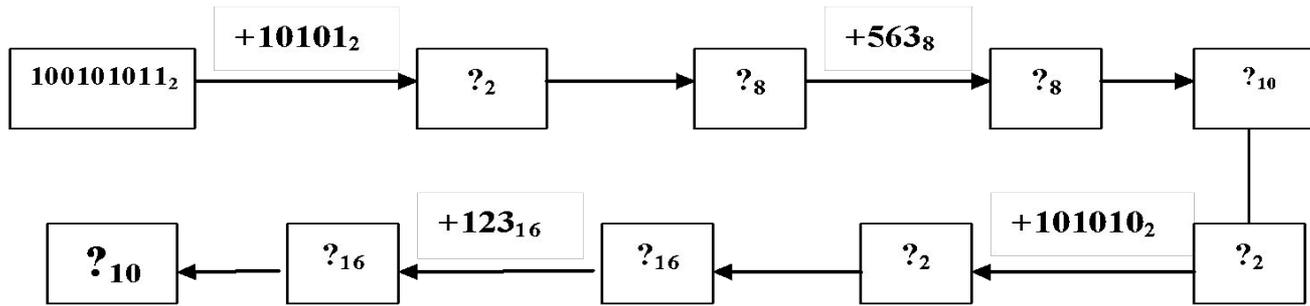
| | | | | | | | | | | |
|----------------|----------------|---|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---|---|
| | 1 ¹ | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 ² | | 1 ³ | | |
| | 0 | | | | | 0 | | 1 | | |
| | 1 | | 1 ² | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | | |
| 1 ³ | 0 | 1 | 1 | | | 0 | | 1 ⁷ | 1 | 0 |
| | 1 | | 1 ⁴ | 1 | 0 | 0 | 1 ⁶ | 1 | | |
| | 0 | | | | | 0 | 0 | 0 | | |
| | | | | | | | 1 | | | |
| 5 | 1 | 1 | 1 ⁵ | 1 | 1 ⁴ | 1 | 0 | | | |
| | | A | | 0 | | | 1 ₇ | | | |
| | | B | | 0 | | | 3 ₈ | 8 | F | |
| | | | | 1 ₆ | 5 | 3 | | | | |

| A_2 | A_{10} | A_8 | A_{16} |
|-------|----------|-------|----------|
| 10101 | | | |
| | 99 | | |
| | | | 1F6 |

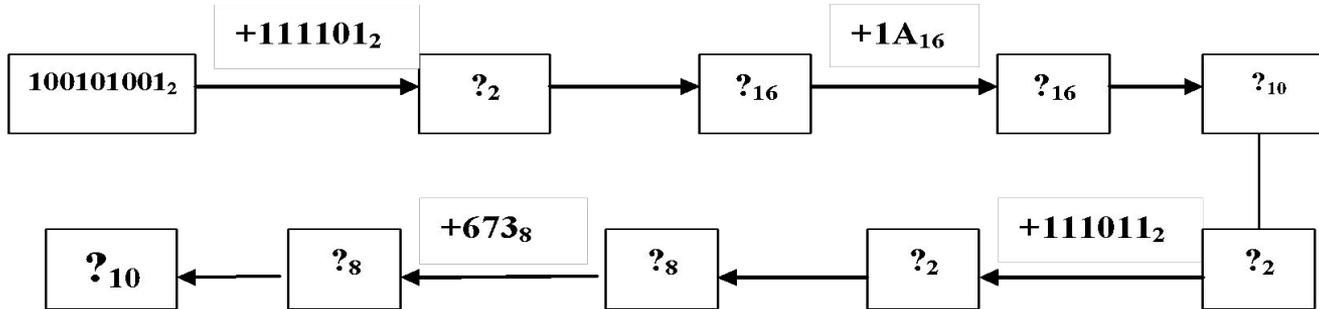
| A_2 | A_{10} | A_8 | A_{16} |
|-----------|----------|-------|----------|
| 10101 | 21 | 25 | 15 |
| 1100011 | 99 | 143 | 63 |
| 111110110 | 502 | 766 | 1F6 |



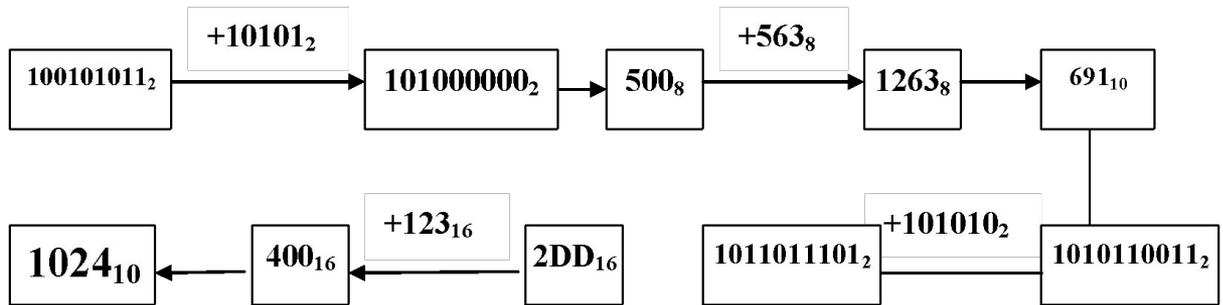
1 команда



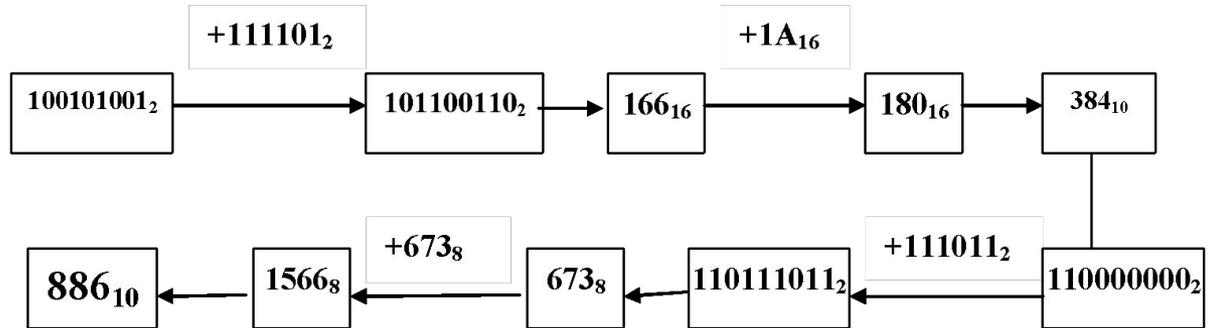
2 команда



Ответ 1:



Ответ 2:



- ❖ В комнате веселились 142_5 мух. Иван Иванович открыл форточку и размахивая полотенцем, выгнал из комнаты 22_5 мух. Но прежде, чем он успел закрыть форточку, 21_3 мух вернулись обратно. Сколько мух теперь веселится в комнате?
- ❖ Сколько дырок окажется в клеенке, если во время обеда 1011 раз проткнули ее вилкой с 111 зубчиками.
- ❖ Преступники решили порвать со своим прошлым и начать новую трудовую жизнь. Для этого они украли 1100_2 лопат, 11_2 молотков 100_2 отверток. Сколько всего орудий честного труда украли преступники.

1:

$$142_5 = 1 \cdot 5^2 + 4 \cdot 5^1 + 2 \cdot 5^0 = 47_{10}$$

$$22_5 = 2 \cdot 5^1 + 2 \cdot 5^0 = 12_{10}$$

$$21_3 = 2 \cdot 3^1 + 1 \cdot 3^0 = 7_{10}$$

$$47_{10} - 12_{10} + 7_{10} = 42_{10}$$

2:

$$1011_2 * 1110_2 = 1001100_2 = 1111_2 =$$

$$15_{10}$$

Упорядочить числа по убыванию

$50_9, 1222_5, 1011_4, 110011_2, 125_8$

Ответ: $1222_5, 125_8, 1011_4, 110011_2, 50_9$



Найдите среднее арифметическое следующих чисел:

1 команда

$225_8, 5F_{16}, 54_8$

ОТВЕТ: 96_{10}

2 команда

$98_{16}, 3E_{16}, 1010101_2$

ОТВЕТ: 100_{10}



**Практическая работа
«Подбери соответствие»
с использованием программы
Калькулятор**

**Пуск-Программы-Стандартные-Калькулятор
Режимы калькулятора: обычный и инженерный
Вид-инженерный**

Hex- шестнадцатеричная система

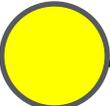
Dec- десятичная система

Oct- восьмиричная система

Bin- двоичная система

| | | | | | | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 16 | 14 | 20 | 2 | 3 | 24 | 9 | 8 | 25 | 17 |
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| 21 | 4 | 13 | 28 | 5 | 18 | 29 | 15 | 10 | 22 |
| 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| 6 | 30 | 1 | 26 | 11 | 7 | 19 | 27 | 12 | 23 |



-  - *Урок полезен, все понятно*
-  - *Лишь кое-что чуть-чуть неясно*
-  - *Еще придется потрудиться*
-  - *Да, трудно все-таки учиться*

Домашнее задание.

1. Выпишите целые числа принадлежащие промежутку: $[36_{16}; 40_{16}]$

2. Существует ли треугольник, длины сторон которого выражаются числами $12_8, 11_{16}, 11011_2$?

3. Вычислите выражение

$$122_8 + 10111_2 * 101_2$$

4. Чему равно x в десятичной системе счисления, если:

$$x = 10_7 + 10_2 * 10_5$$

5. Переведите числа из десятичной системы счисления в двоичную: $100,45 \quad 99 \quad 0,8125$

6. Переведите число в десятичную систему счисления: $110\ 000, 111_2$

Дополнительное задание.

Переведите 2004_{10} и 3004_{10} в двоичную систему счисления.

Ответы:

$$2004_{10} = 11\ 111\ 010\ 100_2$$

$$3004_{10} = 101\ 110\ 111\ 100_2$$

Спасибо за внимание!)

