

# **МАТЕМАТИКА+ИНФОРМАТ ИКА**

**(СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ)**

Плотникова Надежда Михайловна  
Плотников Виктор Егорович

## ПРИМЕР № 1

- Решите уравнение .  $42_5 + x = 1122_3$   
Ответ запишите в четверичной системе счисления. Основание системы счисления указывать не нужно.
- Решение:
- $42_5 + x = 1122_3$
- $4 * 5 + 2 + x = 1 * 3^3 + 1 * 3^2 + 2 * 3 + 2$
- $22 + x = 44$
- $x = 22_{10}$
- $x = 112_4$
- **Ответ: 112**

## ПРИМЕР № 2

- Решите уравнение .  $104_x + 20_x = 84_{10}$   
Ответ запишите в двоичной системе счисления.
- Основание системы счисления указывать не нужно.
- Решение:
- $104_x + 20_x = 84_{10}$
- $x^2 + 4 + 2 * x = 84$
- $x^2 + 2 * x - 80 = 0$
- $x_1 = 8_{10}, x_2 = -10_{10}$  (не подходит)
- $x_1 = 8_{10} = 1000_2$
- **Ответ: 1000**

# МАТЕМАТИКА+ИНФОРМАТИКА

- 1) Существует ли треугольник, длины сторон которого выражаются числами  $12_8$ ,  $11_{16}$  и  $11011_2$ .
- 2) В саду 100 кустов малины- 28 чёрной и 61 красной. В какой системе счисления посчитаны кусты?
- 3) В саду 100 фруктовых деревьев – 14 яблонь и 42 груши. В какой системе счисления посчитаны деревья?

Ответ: 6

- 4) В саду  $100_q$  фруктовых деревьев, из них  $33_q$  яблони,  $22_q$  груши,  $16_q$  слив и  $17_q$  вишен. В какой системе счисления посчитаны деревья?

Ответ. Искомое основание системы счисления равно 9.

# МАТЕМАТИКА+ИНФОРМАТИКА

5) У меня 100 братьев. Младшему 1000 лет, а старшему 1111 лет. Старший учится в 1001 классе. Может ли быть такое?

*Ответ: У меня 4 братьев. Младшему 8 лет, а старшему 15 лет. Старший учится в 9 классе*

6) В семье 33 сына и 50 дочерей, значит всего 113. Сколько детей .

**Ответ. 7**

7) В классе 1000 учеников, из них 120 девочек и 110 мальчиков. В какой системе счисления велся счет учеников?

# МАТЕМАТИКА+ИНФОРМАТИКА

- 8) В задаче о чудеке-математике ([Занимательная арифметика. Загадки и диковинки в мире чисел Перельман Я.И. – 1954](#)) восстановите все числа в десятичной системе счислений. «Я окончил курс университета 44 лет от роду. Спустя год, 100-летним молодым человеком, я женился на 34-летней девушке. Незначительная разница в возрасте- всего 11 лет- способствовала тому, что мы жили общими интересами и мечтами. Спустя немного лет у меня уже была маленькая семья из 10 детей. Жалованья я получал в месяц всего 200 рублей, из которых приходилось отдавать сестре, так что мы с детьми жили на 130 рублей в месяц».

# МАТЕМАТИКА+ИНФОРМАТИКА

**Решение :** Секрет выдается фразой: "спустя год (после 44 лет), 100-летним молодым человеком..." Если от прибавления одной единицы число 44 преобразуется в 100, то, значит, цифра 4 - наибольшая в этой системе (как 9 - в десятичной), а следовательно, основанием системы является 5. Чудаку-математику пришла фантазия написать все числа своей биографии по пятеричной системе счисления, то-есть по такой, в которой единица высшего разряда не в 10, а в 5 раз больше единицы низшего; на первом справа месте стоят в ней простые единицы (не свыше четырех), на втором - не десятки, а пятерки; на третьем - не сотни, а "двадцатипятерки" и т. д. Поэтому число, изображенное в тексте записки "44", означает не  $4 \times 10 + 4$ , как в десятичной системе, а  $4 \times 5 + 4$ , то-есть 24. Точно так же число "100" в автобиографии означает одну единицу третьего разряда в пятеричной системе, то-есть 25. Остальные числа записки соответственно означают:

$$\begin{aligned} \text{„34“} &= 3 \times 5 + 4 = 19, \\ \text{„11“} &= 5 + 1 = 6, \\ \text{„200“} &= 2 \times 25 = 50, \\ \text{„10“} &= 5, \\ \text{„1/10“} &= 1/5, \\ \text{„130“} &= 25 + 3 \times 5 = 40. \end{aligned}$$

Восстановив истинный смысл чисел записки, мы видим, что в ней никаких противоречий нет:

**Я окончил курс университета 24 лет от роду. Спустя год, 25-летним молодым человеком, я женился на 19-летней девушке. Незначительная разница в возрасте - всего 6 лет - способствовала тому, что мы жили общими интересами и мечтами. Спустя немного лет у меня была уже и маленькая семья из 5 детей. Жалованья я получал в месяц 50 руб., из которых 1/5 приходилось отдавать сестре, так что мы с детьми жили на 40 руб. в месяц.**

# МАТЕМАТИКА+ИНФОРМАТИКА

- 9) Прочитайте шуточное стихотворение А. Н. Старикова «Необыкновенная девочка» и попробуйте разгадать загадку поэта. Для этого выпишите упомянутые в стихотворении числа и переведите их в десятичную систему счисления.
- Ей было *тысяча сто* лет,  
Она в *сто первый* класс ходила,  
В портфеле по *сто* книг носила.  
Все это правда, а не бред.
- Она ловила каждый звук  
Своими *десятью* ушами,  
И *десять* загорелых рук  
Портфель и поводок держали.
- Когда, пыля *десятком* ног,  
Она шагала по дороге,  
За ней всегда бежал щенок  
С одним хвостом, зато *стоногий*.
- И *десять* темно-синих глаз  
Рассматривали мир привычно ...  
Но станет все совсем обычным,  
Когда поймете наш рассказ.

# МАТЕМАТИКА+ИНФОРМАТИКА

- **Ответ:**
- Ей было *12* лет,  
Она в *5* класс ходила,  
В портфеле по *четыре* книги носила.  
Все это правда, а не бред.
- Она ловила каждый звук  
Своими *двумя* ушами,  
И *две* загорелые руки  
Портфель и поводок держали.
- Когда, пыля *двумя* ногами,  
Она шагала по дороге,  
За ней всегда бежал щенок  
С одним хвостом, зато *четырёх* ногий.
- И *двое* темно-синих глаз  
Рассматривали мир привычно ...  
Но станет все совсем обычным,  
Когда поймете наш рассказ.

# МАТЕМАТИКА+ИНФОРМАТИКА

10) Может ли быть верным равенство  
 $7 + 8 = 16$ ?

Ответ: Да, в 9-тиричной системе

11) Найти наименьшее основание системы счисления  $p$  и цифры  $m$  и  $n$ , если верно равенство:

$$33m5n + 2n443 = 55424$$

Пример выполнен в системе счисления с основанием  $p$ ,

$m$  – максимальная цифра в этой системе

Ответ: 7-я,  $m = 6$ ,  $n = 1$

# МАТЕМАТИКА+ИНФОРМАТИКА

12) Найти основание системы счисления, в которой справедливо данное равенство; определить неизвестные цифры, отмеченные звездочками.

$$24^{**}1 + ^{*}235^{*} = 116678$$

Ответ:  $24321 + 92357 \rightarrow 10$

$24321 + 82357 \rightarrow 9$

$24321 + A2357 \rightarrow 11$

И т. д.

# МАТЕМАТИКА+ИНФОРМАТИКА

13) Сумму восьмеричных чисел

$17 + 1700 + 170000 + \dots + 1700\ 000\ 000$  перевели  
в шестнадцатеричную систему счисления.

Найдите в записи числа, равного этой сумме,  
пятую цифру слева.

Ответ:  $C_{16}$

# МАТЕМАТИКА+ИНФОРМАТИКА

14) Найти сумму восьмеричных чисел  $17_8 + 170_8 + 1700_8 + \dots + 1700000_8$ , перевести в 16-ую систему счисления. Найдите в записи числа, равного этой сумме, третью цифру слева.

**Решение:**

Несложно выполнить прямое сложение восьмеричных чисел, там быстро обнаруживается закономерность:

$$17_8 + 170_8 = 207_8$$

$$17_8 + 170_8 + 1700_8 = 2107_8$$

$$17_8 + 170_8 + 1700_8 + 17000_8 = 21107_8$$

$$17_8 + 170_8 + 1700_8 + 17000_8 + 170000_8 = 211107_8$$

$$17_8 + 170_8 + 1700_8 + 17000_8 + 170000_8 + 1700000_8 = 2111107_8$$

Переведем последнюю сумму через триады в двоичный код (заменяем каждую восьмеричную цифру на 3 двоичных):

$$10001001001001000111_2$$

Теперь разбиваем цепочку на тетрады (группы из 4-х двоичных цифр), начиная справа, и каждую тетраду представляем в виде шестнадцатеричной цифры

$$10001001001001000111_2$$

$$\begin{array}{cccccc} 8 & 9 & 2 & 4 & 7 & \end{array}$$

Таким образом, верный ответ (третья цифра слева): 2.

# МАТЕМАТИКА+ИНФОРМАТИКА

15) Записать наибольшее и наименьшее  $n$ -разрядные числа, представимые в системе счисления с основанием  $p$  и перевести эти числа в 10-ю систему:

$n = 2, p = 2; \quad n = 3, p = 8; \quad n = 4, p = 16.$

Ответ: 11, 10, 3, 2

777, 100, 511, 64

FFFF, 1000, 65535, 4096