## Урок 3. Двоичная система счисления. Двоичная арифметика

**Планируемые образовательные результаты**:

 *предметные* – навыки перевода небольших десятичных чисел в двоичную систему счисления и двоичных чисел в десятичную систему счисления; умения выполнения операций сложения и умножения над небольшими двоичными числами;

 *метапредметные* – умение анализировать любую позиционную систему счисления как знаковую систему;

 *личностные* – понимание роли фундаментальных знаний как основы современных информационных технологий.

## Решаемые учебные задачи:

1. рассмотрение двоичной системы счисления как знаковой системы;
2. рассмотрение правила перевода двоичных чисел в десятичную систему счисления;
3. рассмотрение правила перевода целых десятичных чисел в двоичную систему счисления;
4. знакомство с операциями сложения и умножения в двоичной системе счисления.

## Основные понятия, изучаемые на уроке:

система счисления; цифра;

алфавит;

позиционная система счисления; основание;

развѐрнутая форма записи числа; свѐрнутая форма записи числа; двоичная система счисления; двоичная арифметика.

## Используемые на уроке средства ИКТ:

 персональный компьютер (ПК) учителя, мультимедийный проектор, экран;

 ПК учащихся.

## Электронные образовательные ресурсы

 презентация «Системы счисления» из электронного приложения к учебнику;

 ресурсы федеральных образовательных порталов:

1. контрольный модуль «Понятие о системах счисления» (fcior.edu.ru);
2. анимация «Преобразование десятичного числа в другую систему счисления» (sc.edu.ru);
3. анимация «Сложение и вычитание одноразрядных двоичных чисел» (sc.edu.ru);
4. анимация «Сложение и вычитание многоразрядных двоичных чисел» (sc.edu.ru);
5. анимация «Умножение и деление двоичных чисел» (sc.edu.ru);
6. виртуальная лаборатория «Цифровые весы» (sc.edu.ru);
7. анимация «Арифметические операции в позиционных системах счисления» (sc.edu.ru).

## Особенности изложения содержания темы урока

В начале урока осуществляется:

1. проверка изученного материала по вопросам 1–4 к §1.1;
2. визуальная проверка выполнения заданий в РТ;
3. рассмотрение заданий, вызвавших затруднения при выполнении домашнего задания;
4. заслушивание нескольких сообщений о системах счисления.

После проверки домашнего задания можно предложить ученикам в течение 5–7 минут самостоятельно выполнить № 17 или же предложить им поработать с контрольным модулем «Понятие о системах счисления».

Новый материал излагается в сопровождении презентации «Системы счисления». Можно использовать анимации, причем не только во

фронтальном режиме, но и для организации индивидуальной работы учащихся. В процессе изложения материала рекомендуется начать выполнение заданий № 20, 22, 23, 24, 29 и 30 в РТ.

*Ответы и решения к заданиям в РТ.*

№ 17. Если соединить точки 1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-7-11-12-13-14-11-15-

16-17-18-19-20-21-22-23-24-25-21-1, то получится рисунок:

№ 20.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **A10** | **Вычисления** | | | | | | | | | | | **A2** |
| 74 | 74 | 37 | 18 | 9 | 4 | 2 | 1 |  |  |  |  | 1001010 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 121 | 121 | 60 | 30 | 15 | 7 | 3 | 1 |  |  |  |  | 1111001 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 2014 | 2014 | 1007 | 503 | 251 | 125 | 62 | 31 | 15 | 7 | 3 | 1 | 11111011110 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |  |

№ 21.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Десятичное число** | **64** | **32** | **16** | **8** | **4** | **2** | **1** | **Двоичное число** |
| 29 |  |  |  |  |  |  |  | 11101 |
| 37 |  |  |  |  |  |  |  | 100101 |
| 45 |  |  |  |  |  |  |  | 101101 |
| 99 |  |  |  |  |  |  |  | 1100011 |
| 124 |  |  |  |  |  |  |  | 1111100 |

№ 22.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Десятичный код** | **Двоичный код** | | | | | | | |
| 239 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 169 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 173 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 182 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 218 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 171 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 169 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 239 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |

№ 23.

|  |  |
| --- | --- |
| ***Число*** | **57** |
| ***Ответ*** | **4** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 57 | 28 | 14 | 7 | 3 | 1 |  |  |  |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |  |  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| ***Число*** | **63** |
| ***Ответ*** | **6** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 63 | 31 | 15 | 7 | 3 | 1 |  |  |  |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |  |  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| ***Число*** | **87** |
| ***Ответ*** | **5** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 87 | 43 | 21 | 10 | 5 | 2 | 1 |  |  |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| ***Число*** | **90** |
| ***Ответ*** | **4** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 90 | 45 | 22 | 11 | 5 | 2 | 1 |  |  |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| ***Число*** | **127** |
| ***Ответ*** | **7** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 127 | 63 | 31 | 15 | 7 | 3 | 1 |  |  |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |  |  |  |

№ 24.

|  |  |
| --- | --- |
| ***Число*** | **32** |
| ***Ответ*** | **5** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 32 | 16 | 8 | 4 | 2 | 1 |  |  |  |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |  |  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| ***Число*** | **53** |
| ***Ответ*** | **2** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 53 | 26 | 13 | 6 | 3 | 1 |  |  |  |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |  |  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| ***Число*** | **80** |
| ***Ответ*** | **5** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 80 | 40 | 20 | 10 | 5 | 2 | 1 |  |  |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| ***Число*** | **96** |
| ***Ответ*** | **5** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 96 | 48 | 24 | 12 | 6 | 3 | 1 |  |  |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| ***Число*** | **128** |
| ***Ответ*** | **7** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 128 | 64 | 32 | 16 | 8 | 4 | 2 | 1 |  |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |  |  |

№ 29. 101010+1110 = 111000, 42 + 14 = 56;

1010 + 1111 = 11001, 10 + 15 = 25;

1001 + 1011 = 10100, 9 + 11 = 20.

№ 30. 1011 11 = 100001, 11 3 = 33;

1001 101 = 101101, 9 5 = 45;

1011 111 = 1001101, 11 7 = 77.

***Домашнее задание***. §1.1 (п.2, 6), вопросы и задания 11, 19 к параграфу; закончить решение № 20, 22, 23, 24, 29 и 30 в РТ. Дополнительное задание: с помощью виртуальной лаборатории

«Цифровые весы» самостоятельно изучить метод разностей и выполнить

№ 21 в РТ.