**Предмет:** информатика

**Класс:** 10 класс

**Учебник:** Информатика и ИКТ. Профильный уровень

**Тема:** «Арифметические операции в позиционных системах счисления»

**Тип урока:** ОНЗ

**Автор:** Сидорина О.В., Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение гимназия № 9 г. Свободного

**Основные цели:**

***Метапредметные:***

1. Тренировать умение фиксировать шаги учебной деятельности.

2. Тренировать умение работать в группе.

3. Тренировать умение осуществлять самопроверку и коррекцию своей работы.

***Предметные:***

1.Сформировать умение выполнять арифметические операции в позиционных системах счисления.

2**.** Сформировать умение включать новое правило в общую систему знаний.

* **Ход урока**

***1. Мотивация к учебной деятельности.***

− Здравствуйте, ребята. Прежде чем начать наш урок, я хочу ваше внимание обратить на слайд, на котором находится высказывание Л.Н. Толстого:

«Знание только тогда знание, когда оно приобретено усилиями своей мысли, а не памятью».

− Как вы думаете, с какой целью, я решила познакомить вас с ним?

− Сегодня у вас урок открытия новых знаний. Вспомните, как происходит познание нового. (Для этого нам необходимо повторить уже известное; правильно определить то, что мы не знаем; найти способ преодоления затруднения, сформулировав новый способ (алгоритм, формулу, правило), и научиться его применять.)

− Чему вы научились на прошлом уроке? (Переводить числа из одной позиционной системы в другую.)

− Сегодня вы продолжите работу с числами, записанными в разных системах счисления.

− И я желаю вам удачи в поиске новых знаний, в этом вам обязательно помогут ранее изученные знания!

***2. Актуализация знаний и фиксация индивидуальных затруднений в пробном действии.***

* На доске эталоны с прошлых уроков.

**Правило счета (эталон № 1)**

**Продвинуть цифру –** заменить ее на следующую по величине.

(Например, продвинуть 1, значит заменить ее на 2; продвинуть 2, значит заменить ее на 3 и т.д.)

**Продвинуть старшую цифру** – заменить ее на 0.

**Правило записи числа в развернутой форме (эталон № 2)**

Число записывается в виде суммы числового ряда степеней основания, в качестве коэффициентов которых выступают цифры данного числа.

***N=akpk+ak-1pk-1 + … +a1p1 +a0p0 +a-1p-1 + … + a-np-n,***

*где ak – k-я цифра целой части числа N, записанного в системе счисления с основанием p;*

*a-n – n-я цифра дробной части числа N, записанного в системе счисления с основанием p;*

*k+1 – количество разрядов в целой части числа N,*

*n – количество разрядов в дробной части числа N.*

*P – основание системы*

**Алгоритм перевода десятичных чисел в другие системы счисления (эталон № 3)**

1. Последовательно выполнять деление исходного целого десятичного числа и получаемых целых частных на основание системы (на 2, 8, 16) до тех пор, пока не получим частное, равное нулю.

2. Получить искомое число, для чего записать полученные остатки в обратной последовательности.

**Алгоритм перевода числа в десятичную систему счисления (эталон № 4)**

1. Записать развернутую форму числа.

2. Найти значение полученного выражения.

**Алгоритм перевода чисел из восьмиричной и шестнадцатиричной системы счисления в двоичную систему (эталон № 5)**

а) Из восьмиричной системы:

1. Разбить на триады с прав налево.

2. Если в последней левой группе окажется меньше чем три разряда, то дополнить ее нулями.

3. Используя, таблицу триад, преобразовать каждую группу в восьмиричную цифру.

4. Записать восьмиричные цифры слева направо.

б) Из шестнадцатиричной системы:

1. Разбить на тетрады с прав налево.

2. Если в последней левой группе окажется меньше чем четырех разрядов, то дополнить ее нулями.

3. Используя, таблицу тетрад, преобразовать каждую группу в шестнадцатиричную цифру.

4. Записать шестнадцатиричные цифры слева направо.

* Таблицы на партах:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Двоичные триады | 000 | 001 | 010 | 011 | 100 | 101 | 110 | 111 |
| Висьмиричные цифры | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |

Двоичные триады

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Двоичные тетрады | 0000 | 0001 | 0010 | 0011 | 0100 | 0101 | 0110 | 0111 |
| Шестнадцатиричные цифры | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Двоичные тетрады | 1000 | 1001 | 1010 | 1011 | 1100 | 1101 | 1110 | 1111 |
| Шестнадцатиричные цифры | 8 | 9 | A | B | C | D | E | F |

Двоичные тетрады

− А сейчас вам необходимо выполнить задания, которые понадобятся вам при получении новых знаний. Откройте тетради, запишите число.

− У вас на партах есть карточка № 1:

1***.*** Какие числа предшествуют числам: (письменно)

 а) 112 ,10002, 111012

 б) 338, 458, 508

 в) AA16, 10016, 1616.

2.Во сколько раз увеличатся числа 10,110, 10,12, 64,58, 39,F16 при переносе запятой на один знак вправо?(устно)

3.Записать числа в развернутой форме

 а) 435,6710 б)10110,1012 в) 456,38  г)5D8,AC116

4. Переведите число 4510 в двоичную, восьмиричную и шестнадцатиричную систымы.

- все справились с заданием?

− Первое задание выполните в тетрадях.

1***.*** Какие числа предшествуют числам:

а) 112 ,10002, 111012

б) 338, 458, 508

в) AA16, 10016, 1616.

* Выполнение задания проверяется по образцу:

а) 102, 1112, 111002

б) 328, 448, 478

в) А916, FF16, 1516

− Каким эталоном пользовались при выполнении задания? (Правило счета, эталон №1.)

− Сформулируйте его.

− Переходим к следующему заданию, которое вы выполните устно.

2. Во сколько раз увеличатся числа 10,110, 10,12, 64,58, 39,F16 при переносе запятой на один знак вправо?

− Почему получились такие результаты? (Умножение или деление на основание системы приводит к перемещению запятой на один знак.)

− А теперь третье задание.

3. Записать числа в развернутой форме

а) 435,6710 б)10110,1012 в) 456,38  г)5D8,AC116

* Учащиеся проводят самопроверку по подробному образцу:

а) 435,6710 = 4 ∙ 10 2 + 3 ∙ 10 1 + 5 ∙ 10 0 + 6 ∙ 10 -1 + 7 ∙ 10 -2

б) 10110,1012 = 1∙ 24 +0∙ 23 +1∙ 22 +1∙ 21 +0∙ 20 +1∙ 2-1 +0∙ 2-2 +1∙ 2-3

в) 456,3 =4 ∙ 8 2 + 5 ∙ 8 1 + 6 ∙ 8 0 + 3 ∙ 8 -1

г) 5D8,AC116=5 ∙162+ 13 ∙161+8 ∙160+10 ∙16-1+12 ∙16-2+1 ∙16-3

− Каким эталоном пользовались? (Правилом записи числа в развернутой форме, эталон № 2.)

− Сформулируйте его.

− Какая форма числа называется развернутой? (Развернутая форма записи – это сумма произведений цифр числа на соответствующий вес разряда.)

− Что необходимо сделать, для того чтобы числа в развернутой форме преобразовать в десятичные числа? (Надо найти сумму полученных выражений.)

− И последнее задание.

4. Переведите число 4510 в двоичную, восьмиричную и шестнадцатиричную систымы.

* Учащиеся проводят самопроверку по подробному образцу:

***В двоичную систему***

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

***Ответ: 1011012***

***В восьмиручную систему***

|  |  |
| --- | --- |
| ***45*** | ***5*** |
| ***5*** | ***5*** |

***Ответ: 558***

***В шестнадцатиричную***

|  |  |
| --- | --- |
| ***45*** | ***2*** |
| ***13(D)*** | ***2*** |

***Ответ: 2D16***

− Каким эталоном пользовались? (Алгоритмом перевода десятичных чисел в другие системы счисления, эталон № 3.)

− Сформулируйте его.

− Итак. Вы повторили все, что вам поможет открыть новые знания. Давайте еще раз назовем алгоритмы и правила, которыми вы пользовались при выполнении заданий. (Правило счета, правило записи числа вразвернутой форме, алгоритм перевода десятичных чисел в другие системы счисления.)

− Какой следующий шаг вы должны выполнить? (Мы должны выполнить задание, по которому сможем определить, что мы не знаем.)

5. Задание на затруднение:

Используя ранее полученные знания, сложить и вычесть числа в разных системах счисления.

а) 208 + 678 б) 8716 − 3916

− Ребята, поднимите руку, у кого не получилось выполнить это задание?

− Что вы не смогли сделать? (Выполнить действия с этими числами.)

− Кто выполнил задание, уверены ли вы в том, что выполнили задание верно? (Нет.)

− В чем у вас затруднение?

***3. Выявление места и причины затруднения.***

− Какое задание вы должны были выполнить? (Используя ранее полученные знания, сложить и вычесть числа в разных системах счисления.)

− Почему у вас возникло затруднение? (Не знаем правила выполнения арифметических операций в системах счисления, отличных от десятичной.)

***4. Построение проекта выхода из затруднения.***

− Тогда какова цель вашей деятельности. (Узнать правила выполнения арифметических операций в системах счисления, отличных от десятичной и научиться их применять.)

− Сформулируйте тему урока. («Арифметические операции в позиционных системах счисления».)

− Запишите тему в тетрадь.

− Какие шаги действий вы предлагаете? (Вспомним правила выполнения арифметических операций для десятичных чисел, попробуем применить его к числам в других системах счисления с учетом количества единиц в разряде в разных системах счисления, составим алгоритм выполнения арифметических операций в других системах счисления.)

***5. Реализация проекта выхода из затруднения.***

* Учащиеся работают в группах, результаты вывешиваются на доске.

− Итак, вы получили необходимый для дальнейшей работы алгоритм.

* Эталон вывешивается на доску:

**Алгоритм выполнения арифметических операций в позиционных системах счисления**

1. Зафиксировать основания чисел.

2. Если числа даны в разных системах счисления, привести к одной системе.

3. Выполнить нужную операцию, используя правило для десятичных чисел с учетом количества единиц в разряде в разных системах счисления.

− А теперь вернитесь, пожалуйста, к пробному действию и выполните задание, используя составленный алгоритм.

* Учащиеся задание выполняется в группе с дальнейшей самопроверкой по подробному образцу:

а) 208 + 678 = 1078  б) 8716 − 3916 = 4Е

+208 \_8716

 678 3916

1078 4Е

− Вы достигли цели? (Да.)

− Что вам помогло выполнить задание? (Алгоритм выполнения арифметических операций в позиционных системах счисления.)

***6. Первичное закрепление во внешней речи.***

− Что дальше вы должны сделать? (Научиться применять новый алгоритм.)

− Для этого выполним следующие задания:

1) 338 + 628 4) 2116 + А716

2) Е016 + 178 5) 7216 − 2416

3) 828 − 488  6)618 − 2D16

* Первых три задания выполняются у доски с комментарием, три последних выполняются в парах с самопроверкой по подробному образцу. После самопроверки при необходимости проводится коррекция возникших затруднений.

***7. Самостоятельная работа с самопроверкой по эталону.***

– Что дальше вы должны сделать? (Надо проверить себя, выполнить самостоятельную работу.)

− Выполните задание на карточке № 2:

1) 428 + 578 4) 1716 + 8716

2) 7016 + 178 5) 8716 − 1716

3) 578 − 428 6)578 − 2D16

После выполнения работы учащиеся проводят самопроверку по образцу:

1) 1218 4) 9**E16** или 2368

2) 1778 или 7F16 5) 7016

3) 158 6)28 или 216

− У кого задание вызвало затруднение?

− В каком месте возникло затруднение?

− Почему возникло затруднение? (Неверное применение правила или вычислительные ошибки?)

− Кто справился с заданием без ошибок?

***8. Включение в систему знаний.***

− Где вы сможете применить новые знания?

Учащимся предлагается задание по подготовке к ЕГЭ:

1. В саду 100 фруктовых деревьев – 14 яблонь и 42 груши. Найдите основание системы счисления, в которой указаны эти числа. (Ответ: 6)

2. Найдите основание системы счисления, в которой выполнено сложение:

144 + 24 = 201. (Ответ: 7)

3. Найдите основание системы счисления, в которой выполнено умножение:

3 ⋅ 213 = 1043. (Ответ: 6)

* Данные задания можно предложить выполнить в группах с последующим отчетом организаторов групп, можно выполнить задания на доске с комментарием.

***9. Рефлексия деятельности на уроке.***

− Что нового вы сегодня узнали?

− Какую цель вы ставили в начале урока?

− Вы достигли поставленной цели?

− Что вам помогло в достижении цели?

− Как вы открывали новые знания?

− Оцените свою работу, заполнив таблицу.

* Учащимся раздаются таблицы для индивидуальной рефлексии:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Я** | **Сейчас** | **Хочу в будущем** |
| **Знаю (знать)** |  |  |
| **Умею (уметь)** |  |  |
| **Использую (использовать)** |  |  |

***Домашнее задание***

1. Расставьте вместо знаков вопроса знаки арифметических операций так, чтобы было верно следующее равенство в двоичной системе:

1100 ? 11 ? 100 = 100000

2. Восстановите неизвестные цифры в примере на сложение, которые обозначены знаком вопроса, определив вначале, в какой системе счисления изображены числа:

2?21

123?

?203