**DLРабочая тетрадь № 2**

|  |
| --- |
| Система счисления – это символический метод записи чисел.  Непозиционные системы – ранние системы счисления. В этих системах каждая цифра имеет значение, не зависящее от положения.  Позиционные системы – значение каждой цифры зависит от ее положения (разряда) в записи числа. |

|  |  |
| --- | --- |
| **1. Теоретический материал** | |
| Чтобы любое число в k-ичной системе счисления перевести в десятичную систему счисления нужно воспользоваться формулой [1, 3]:  X10 = a0k0 + a1k1 + … + aNkN,  еслиxk = aN…a2a1a0. | |
| **2. Пример** | |
| ***Задача:*** | |
|  | Дано: X10 = E8A16.Найти X10. |
| ***Решение:*** | |
|  | X10 = 10 + 8 \* 16 + 14 \* 162 = 3722 |
| ***Ответ:*** | |
|  | X10 = 3722 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **3. Задания** | | |
| 1. | ***Задача:*** | |
|  | Дано: X10 = 1010102. Найти X10. |
| ***Решение:*** | |
|  | 0 + 1 \* 2 + 0 + 1 \* 2 \*\* 3 + 0 + 1 \* 2 \*\* 5 |
| ***Ответ:*** | |
|  | 42 |
| 2. | ***Задача:*** | |
|  | Дано: X10 = 5638. Найти X10. |
| ***Решение:*** | |
|  | 3 + 6 \* 8 + 5 \* 8 \*\* 2 |
| ***Ответ:*** | |
|  | 371 |
| 3. | ***Задача:*** | |
|  | Дано: X10 = A128612. Найти X10. |
| ***Решение:*** | |
|  | 6 + 8 \* 12 + 2 \* 12 \*\* 2 + 1 \* 12 \*\* 3 + 10 \* 12 \*\* 4 |
| ***Ответ:*** | |
|  | 209478 |
| 4. | ***Задача:*** | |
|  | Сколько единиц в двоичной записи числа 127? |
| ***Решение:*** | |
|  | (bin(127)[2:]).count("1") |
| ***Ответ:*** | |
|  | 7 |

|  |
| --- |
| **1. Теоретический материал** |
| Чтобы число X из десятичной системы перевести в k-ичную, нужно:  1. Разделить X на k: пусть X1 – это целая часть отношения, а a0 – остаток от деления.  2. Если X1 не равно нулю, то делим X1 на k, обозначаем через X2 целую часть, через a1 – остаток.  3. Деление происходит до тех пор, пока частное не станет меньше основания системы счисления.  Врезультате  X = aN a(N-1)…a1 a0 ,  есть представление в k-ичной системе счисления. |

|  |  |
| --- | --- |
| **2. Пример** | |
| ***Задача:*** | |
|  | Дано: 4810 = X3. Найти X. |
| ***Решение:*** | |
|  | 4810 делим на 3, частное = 16, остаток a0 =  частное = 1610 делим на 3, частное = 5, остаток a1 = 1  частное = 510 делим на 3, частное = 1, остаток a2 = 2  частное = 110 делим на 3, частное = 0, остаток a3 = 1  Частное не больше нуля, деление закончено. Для представления числа в заданной системе счисления остатки от деления записываются в обратном порядке:  4810= (a3a2a1a0)3 = 12103. |
| ***Ответ:*** | |
|  | 4810 = 12103. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **3. Задания** | | |
| 1. | ***Задача:*** | |
|  | Дано: 36710 = X7. Найти X. |
| ***Решение:*** | |
|  | def stot(x):  s = ""  n = x  while n >= 7:  s = str(n % 7) + s  n = n // 7  s = str(n % 7) + s  return s  print(stot(367)) |
| ***Ответ:*** | |
|  | 1033 |
| 2. | ***Задача:*** | |
|  | Дано: 114310 = X12. Найти X. |
| ***Решение:*** | |
|  | def ttot(x):  s = ""  n = x  while n >= 12:  s = str(n % 12) + s  n = n // 12  s = str(n % 12) + s  return s  print(ttot(1143)) |
| ***Ответ:*** | |
|  | 7113 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 3. | ***Задача:*** | |
|  | Дано: 1278 = X9. Найти X. |
| ***Решение:*** | |
|  | def eton(x):  s = ""  n = int(x, 8)  while n >= 9:  s = str(n % 9) + s  n = n // 9  s = str(n % 9) + s  return s  print(eton("127")) |
| ***Ответ:*** | |
|  | 106 |
| 4. | ***Задача:*** | |
|  | Дано: AB413 = X6. Найти X. |
| ***Решение:*** | |
|  | def ttos(x):  s = ""  n = int(x, 13)  while n >= 6:  s = str(n % 6) + s  n = n // 6  s = str(n % 6) + s  return s  print(ttos("AB4")) |
| ***Ответ:*** | |
|  | 12301 |

|  |
| --- |
| **1. Теоретический материал** |
| Перевод чисел между системами счисления, основания которых равны значениям степеней числа 2, можно произвести по более простым алгоритмам.  Нетрудно заметить, что информационный вес восьмеричной цифры в три раза больше двоичного. Поэтому каждой восьмеричной цифре можно поставить в соответствие группу из трех двоичных разрядов (триаду). Информационный вес шестнадцатеричной цифры в четыре раза больше двоичного. Значит, каждой цифре шестнадцатеричной системы счисления можно поставить в соответствие группу из четырех двоичных разрядов (тетраду). Ниже в таблице приведено записи чисел в системах счисления с основанием, равным степени двойки   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **десятичная** | **двоичная** | **восьмеричная** | **шестнадцатеричная** | | 0 | 0 | 0 | 0 | | 1 | 1 | 1 | 1 | | 2 | 10 | 2 | 2 | | 3 | 11 | 3 | 3 | | 4 | 100 | 4 | 4 | | 5 | 101 | 5 | 5 | | 6 | 110 | 6 | 6 | | 7 | 111 | 7 | 7 | | 8 | 1000 | 10 | 8 | | 9 | 1001 | 11 | 9 | | 10 | 1010 | 12 | A | | 11 | 1011 | 13 | B | | 12 | 1100 | 14 | C | | 13 | 101 | 15 | D | | 14 | 1110 | 16 | E | | 15 | 1111 | 17 | F |   **Алгоритм перевода двоичного числа в восьмеричную систему счисления:**   * Разбить двоичное число на триады, справа налево. * Если в правой группе меньше трех цифр, то добавить ведущие нули. * Каждую триаду перевести в восьмеричную систему счисления. * Для получения итогового числа ввосьмеричной системы счисления произвести запись цифр в соответствующих разрядах.   **Алгоритм перевода восьмеричного числа в двоичную систему счисления:**   * Разбить двоичное число на триады, справа налево. * Поставить в соответствие каждой восьмеричной цифре двоичную триаду. * Соединить триады и записать двоичное число. * Удалить (если существуют) незначащие нули.   Для перевода из двоичной системы счисления в шестнадцатеричную из шестнадцатеричной в двоичную алгоритм аналогичен, за тем исключением, что вместо трех разрядов необходимо использовать четыре. |

|  |  |
| --- | --- |
| **2. Пример** | |
| ***Задача:*** | |
|  | Перевести двоичное число 10111011102 в восьмеричную систему счисления. |
| ***Решение:*** | |
|  | Для решения задачи воспользуемся выше приведенным алгоритмом:   * **1.011.101.110** * **001.011.101.110** * **1 3 5 6** * **10111011102 = 13568** |
| ***Ответ:*** | |
|  | **1356** |
| ***Задача:*** | |
|  | Перевести шестнадцатеричное число 3AC16 в двоичную систему счисления. |
| ***Решение:*** | |
|  | Используем алгоритм, приведенный выше:   * **0011.1010.1100** * **001110101100** * **1110101100**   Таким образом, 3AC16 = 11101011002 |
| ***Ответ:*** | |
|  | **1110101100** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **3. Задания** | | |
| 1. | ***Задача:*** | |
|  | Дано: 10100111012 = X16. Найти X. |
| ***Решение:*** | |
|  | def atoa(z, x, y):  s = ""  n = int(z, x)  while n >= y:  s = str(n % y) + s  n = n // y  s = str(n % y) + s  return s  x = int(input("Первая сичтема счисления = ")) y = int(input("Вторая сичтема счисления = ")) z = input("Значение = ") print(atoa(z, x, y)) |
| ***Ответ:*** | |
|  | 2913 |
| 2. | ***Задача:*** | |
|  | Дано: 11474538 = X2. Найти X. |
| ***Решение:*** | |
|  |  |
| ***Ответ:*** | |
|  | 1001100111100101011 |
| 3. | ***Задача:*** | |
|  | Дано: 1278 = X16. Найти X. |
| ***Решение:*** | |
|  |  |
| ***Ответ:*** | |
|  | 57 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 4. | ***Задача:*** | |
|  | Сколько значащих нулей в двоичной записи шестнадцатеричного числа C3E116? |
| ***Решение:*** | |
|  | "1100001111100001".count("0") |
| ***Ответ:*** | |
|  | 8 |
| 5. | ***Задача\*:*** | |
|  | Дано: AF3832 = X16 = X8 = X2. Найти X. |
| ***Решение:*** | |
|  |  |
| ***Ответ:*** | |
|  | 16 – 76AE4  8 – 1665344  2 - 1010011110001101000 |
| 6. | ***Задача\*:*** | |
|  | Некоторое число X из десятичной системы счисления перевели в системы счисления с основаниями 16, 8, 4, 2. Часть символов при записи утеряна. Позиции утерянных символов обозначены знаком \*  X = E\*16 = \*5\*8 = \*\*\*14 = \*\*\*\*\*1\*\*2  Определите число X. |
| ***Решение:*** | |
|  | def atoa(z, x, y):  al = ["0", "1", "2", "3", "4", "5", "6", "7", "8", "9", "A", "B", "C", "D", "E", "F"]  if y < 10:  s = ""  n = int(z, x)  while n >= y:  s = str(n % y) + s  n = n // y  s = str(n % y) + s  return s  else:  l = []  n = int(z, x)  while n >= y:  l.append(n % y)  n = n // y  l.append(n % y)  l = list(reversed(l))  s = ""  for f in l:  s = s + al[f]  return s  # x = int(input("Первая сичтема счисления = ")) # y = int(input("Вторая сичтема счисления = ")) # z = input("Значение = ") # print(atoa(z, x, y))  h = 10 for i in range(16, 100000):  j = str(i)  if (atoa(j, h, 16)[1] == "E") and (atoa(j, h, 8)[1] == "5") and (atoa(j, h, 4)[0] == "1") and (atoa(j, h, 2)[2] == "1"):  print(i, atoa(j, h, 16), (atoa(j, h, 8)), (atoa(j, h, 4)), (atoa(j, h, 2)))  break |
| ***Ответ:*** | |
|  | 488 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Тест 2** | | |
| **1.** | ***Задание:*** | |
|  | Переведите число 37 из десятичной системы счисления в двоичную: |
| ***Ответ:*** | |
|  | А) 100101; В) 10101; С) 10011; D) 101101. |
| **2.** | ***Задание:*** | |
|  | Переведите число 110102 из двоичной системы счисления в десятичную систему счисления. |
| ***Ответ:*** | |
|  | А) 18; В) 24; С) 26; D) 14. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **3.** | ***Задание:*** | |
|  | Дано: а = D716, b = 3318. Какое из чисел с, записанных в двоичной системе, отвечают условию a<c<b? 11010111 11011001 |
| ***Ответ:*** | |
|  | A) 11011001 B) 1101110 C) 11010111 D) 11011000 |
| **4.** | ***Задание:*** | |
|  | Для чисел, заданных в различных системах счисления: X = 11123, Y = 1405, Z = 2224 – справедливо соотношение: 41 45 42 |
| ***Ответ:*** | |
|  | A) X<Y<Z B) X<Z<Y C) Y<X<Z D) Y<Z<X |
| **5.** | ***Задание:*** | |
|  | В системе счисления с некоторым основанием десятичное число 144 записывается в виде 264. Укажите это основание. |
| ***Ответ:*** | |
|  | A) 5 B) 6 C) 7 D) 8 |
| **6.** | ***Задание:*** | |
|  | Укажите основание системы счисления, которой не может быть записано число 1302 |
| ***Ответ:*** | |
|  | A) 3 B) 10 C) 7 D) 4 |
| **7.** | ***Задание:*** | |
|  | Значение выражения 1016 + 108 \* 102 в двоичной системе счисления равно |
| ***Ответ:*** | |
|  | 1) 1010 B) 11010 C) 100000 D) 110000 |
| **8.** | ***Задание:*** | |
|  | Укажите через запятую в порядке возрастания все основания систем счисления, в которых запись числа 40 оканчивается на 4. |
| ***Ответ:*** | |
|  | 6,9,12,18,36 |
| **9.** | ***Задание:*** | |
|  | В системе счисления с некоторым основанием десятичное число **52** записывается в виде **202n**. Найдите **n** . |
| ***Ответ:*** | |
|  | 5 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **10.** | ***Задание:*** | |
|  | Решите уравнение: 126 + *x* = 3245 Ответ запишите в десятичной системе счисления. 8 + x = 89 |
| ***Ответ:*** | |
|  | 81 |

**Реализация задач на языке программирования Python**

|  |  |
| --- | --- |
| **1. Теоретический материал** | |
| Для перевода числа из одной системы счисления в другую в Python существует несколько функций:   * **int([object], [основание системы счисления])** - преобразование к целому числу в десятичной системе счисления. По умолчанию система счисления десятичная, но можно задать любое основание от 2 до 36 включительно. * **bin(x)** - преобразование целого числа в двоичную строку. * **hex(х)** - преобразование целого числа в шестнадцатеричную строку. * **oct(х)** - преобразование целого числа в восьмеричную строку. | |
| **2. Пример** | |
| ***Задача:*** | |
|  | Ввести число в десятичной системе счисления. Вывести двоичную, восьмеричную и шестнадцатеричную запись введенного числа |
| ***Решение (код программы):*** | |
|  | **print('Введите число в десячиной системе счисления')**  **a = int(input())**  **print('Двоичная: ', bin(a))**  **print('Восьмеричная: ',oct(a))**  **print('Шестнадцатиричная: ',hex(a))** |

|  |  |
| --- | --- |
| **3. Задания** | |
| ***Задача:*** | |
|  | На вход программа получает две величины: *n, A,* где *n* – натуральное числа от 2 до 36, основание системы счисления, *A* – число, записанное в системе счисления с основанием *n*, *A* < 231.  Необходимо вывести значение *A* в системе счисления с основанием десять*.* В задаче подразумевается корректный ввод (т.е. в числе *A* отсутствуют цифры большие или равные *n*). |
| ***Решение (код программы):*** | |
|  | **n = int(input())**  **a = input()**  **print(int(a, n))** |

|  |
| --- |
| Все ранее рассматриваемые программы имели линейную структуру: все инструкции выполнялись последовательно одна за одной, каждая записанная инструкция обязательно выполняется.  Оператор ветвления *if* позволяет выполнить определенный набор инструкций в зависимости от некоторого условия. |

|  |
| --- |
| **1. Теоретический материал** |
| Синтаксис оператора *if* в *Python* выглядит следующим образом:  **if выражение:**  **инструкция\_1**  **инструкция\_2**  **...**  **инструкция\_n**  После оператора *if* записывается выражение. Если это выражение истинно, то выполняются инструкции, определяемые данным оператором.  Стоит отметить особенность языка Python. Он не содержит операторных скобок (begin..end в pascal или {..}в Си), вместо этого **блоки выделяются отступами**: четырьмя пробелами или табуляцией, а вход в блок из операторов осуществляется двоеточием.  Бывают случаи, когда необходимо предусмотреть альтернативный вариант выполнения программы. Т.е. при истинном условии нужно выполнить один набор инструкций, при ложном – другой. Для этого используется конструкция *if – else*. Для реализации выбора из нескольких альтернатив можно использовать конструкцию*if – elif – else*.  **if выражение\_1:**  **инструкции\_(блок\_1)**  **elif выражение\_2:**  **инструкции\_(блок\_2)**  **elif выражение\_3:**  **инструкции\_(блок\_3)**  **else:**  **инструкции\_(блок\_4)** |

|  |  |
| --- | --- |
| **2. Пример** | |
| ***Задача:*** | |
|  | Напечатать модуль введенного числа |
| ***Решение (код программы):*** | |
|  | **x = int(input('Введите х')) # преобразуем строку в целое число**  **ifx< 0: # если введенное число меньше нуля**  **x = -x**  **print(x)** |
| ***Задача:*** | |
|  | Ввести два числа и определить четверть координатной плоскости |
| ***Решение (код программы):*** | |
|  | **x = int(input())**  **y = int(input())**  **if x > 0 and y > 0:**  **print("Перваячетверть")**  **elif x > 0 and y < 0:**  **print("Четвертая четверть")**  **elify> 0:**  **print("Вторая четверть")**  **else:**  **print("Третья четверть")** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **3. Задания** | | |
| 1. | ***Задача:*** | |
|  | Дано двузначное число. Определить входит ли в него цифра 3. (// - операция получения целой части от деления, % - операция взятия остатка от целочисленного деления). |
| ***Решение (код программы):*** | |
|  | **x = input()**  **print("3" in x)** |
| 2. | ***Задача:*** | |
|  | Дано двузначное число. Определить какая из его цифр больше. |
| ***Решение (код программы):*** | |
|  | **x1 = int(input())**  **x2 = int(input())**  **print(max(x1, x2))** |
| 3. | ***Задача:*** | |
|  | Найти корни квадратного уравнения и вывести их на экран, если они есть. Если корней нет, то вывести сообщение об этом. Конкретное квадратное уравнение определяется коэффициентами *a*, *b*, *c*, которые вводит пользователь. |
| ***Решение (код программы):*** | |
|  | **a = int(input())**  **b = int(input())**  **c = int(input())**  **d = b \*\* 2 - 4 \* a \* c**  **if d < 0:**  **print("Нет корней")**  **elif d > 0:**  **print((b - d \*\* 0.5) / (2 \* a))**  **print((b + d \*\* 0.5) / (2 \* a))**  **else:**  **print(b / (2 \* a))** |

|  |
| --- |
| Цикл –конструкция языка программирования, предназначенная для организации многократного исполнения набора команд (инструкций).  При этом такая последовательность инструкций называется телом цикла.  Единичное выполнение тела цикла называется [итерацией](https://ru.wikipedia.org/wiki/Итерация_(программирование)).  [Выражение](https://ru.wikipedia.org/wiki/Логическое_выражение), определяющее, будет в очередной раз выполняться итерация или цикл завершится, называется условием выхода или условием окончания цикла. |

|  |
| --- |
| **1. Теоретический материал** |
| Оператор цикла ***while***выполняет указанный набор инструкций до тех пор, пока условие цикла истинно. Истинность условия определяется как и в случае оператора ***if***. Синтаксис оператора ***while***выглядит следующим образом.  **while выражение:**  **инструкция\_1**  **инструкция\_2**  **...**  **инструкция\_n**  Оператор ***for***выполняет указанный набор инструкций заданное количество раз, которое определяется количеством элементов в наборе. Например:  **foriin [1,2,3,4,5]:**  **a = i \* i**  **print(a)**  В результате на экран будут выведены квадраты чисел от одного до пяти.  Переменная цикла **i** последовательно принимает все значения заданного списка, при этом каждый раз выполняется блок операторов, выделенный отступами. При создании цикла удобно пользоваться функций **range(a,b)**, которая создает последовательность чисел от **a** до **b-1**. Пример:  **foriinrange(1, 6):**  **print("Hello")**  В результате *«Hello»* будет выведено пять раз.  При выполнении цикла часто возникает необходимость досрочного прекращения выполнения цикла и пропустить какую-либо итерацию. Для этого используются конструкции **break** и **continue**. Оператор **continue** начинает следующий проход цикла, минуя оставшееся тело цикла (**for** или **while**), оператор **break** досрочно прерывает цикл. |

|  |  |
| --- | --- |
| **2. Пример** | |
| ***Задача:*** | |
|  | Выведите все точные квадраты натуральных чисел, не превосходящие данного числа *N*. |
| ***Решение (код программы):*** | |
|  | **n=int(input())**  **i=1**  **while i\*\*2<n:**  **print (i\*\*2)**  **i+=1** |
| ***Задача:*** | |
|  | Вывести квадраты чисел от нуля до девяти |
| ***Решение (код программы):*** | |
|  | **for i in range(10):**  **a = i \* i**  **print(a)** |
| ***Задача:*** | |
|  | Напишите программу, которая выводит чётные числа из заданного списка и останавливается, если встречает число 5. |
| ***Решение (код программы):*** | |
|  | **n = [1, 2, 3, 7, 6, 4, 5, 8] #примерсписка**  **for x in n:**  **if x == 237:**  **break**  **elif x % 2 == 0:**  **print(x)** |
| ***Задача:*** | |
|  | Ввести строку. Вывести на экран все символы строки кроме пробелов |
| ***Решение (код программы):*** | |
|  | **s = input()**  **for i in s:**  **if(i == ' '):**  **continue**  **print(i, end = '') # end = '' непереводитнановуюстроку** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **3. Задания** | | |
| 1. | ***Задача:*** | |
|  | Дано целое число, не меньшее 2. Выведите его наименьший натуральный делитель, отличный от 1. |
| ***Решение (код программы):*** | |
|  | n = int(input())  for i in range(n):  if i != 1 and i != 0 and n % i == 0:  print(i)  break |
| 2. | ***Задача:*** | |
|  | Посчитать сумму числового ряда от 1 до *N* включительно (т.е. 0+1+2+3+…+ *N*). Решите задачу с помощью и без помощи оператора цикла. Число *N* вводится с клавиатуры (*N*< 1000). |
| ***Решение (код программы):*** | |
|  | #С циклом  n = int(input())  s = 0  for i in range(n + 1):  s = s + i  print(s)  #Без цикла  n = int(input())  print(((1 + n)/2) \* n) |
| 3. | ***Задача:*** | |
|  | Простыми являются натуральные числа больше 1, которые делятся нацело только на 1 и самих себя. На вход программе подается число. Необходимо проверить является ли оно простым. |
| ***Решение (код программы):*** | |
|  | n = int(input())  l = []  flag = 0  for i in range(2, int(n \*\* 0.5) + 1):  if n % i == 0:  print("Не простое")  flag = 1  break  if flag == 0:  print("Простое") |
| 4. | ***Задача:*** | |
|  | Вводится десятичное число *A* (*A*< 231) и число *n* (2 ≤ *n* ≤ 9). Необходимо перевести введенное число *A* в систему счисления c основанием *n*. При этом использовать встроенные конструкции языка Python не разрешается. |
| ***Решение (код программы):*** | |
|  | def atoa(z, x, y):  al = ["0", "1", "2", "3", "4", "5", "6", "7", "8", "9", "A", "B", "C", "D", "E", "F"]  if y < 10:  s = ""  n = int(z, x)  while n >= y:  s = str(n % y) + s  n = n // y  s = str(n % y) + s  return s  else:  l = []  n = int(z, x)  while n >= y:  l.append(n % y)  n = n // y  l.append(n % y)  l = list(reversed(l))  s = ""  for f in l:  s = s + al[f]  return s  # x = int(input("Первая сичтема счисления = "))  x = 10  y = int(input("Вторая сичтема счисления = "))  z = input("Значение = ")  print(atoa(z, x, y)) |