Рабочая 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:*** | |
|  | **X10 = 0 \* 20 + 1 \* 21 + 0 \* 22 + 1 \* 23 + 0 \* 24 + 1 \* 25** |
| ***Ответ:*** | |
|  | **42** |
| **2.** | ***Задача:*** | |
|  | **Дано: X10 = 5638. Найти X10.** |
| ***Решение:*** | |
|  | **X10 = 3 \* 80 + 6 \* 81 + 5 \* 82** |
| ***Ответ:*** | |
|  | **371** |
| **3.** | ***Задача:*** | |
|  | **Дано: X10 = A128612. Найти X10.** |
| ***Решение:*** | |
|  | **X10 = 6 \* 120 + 8 \* 121 + 2 \* 122 + 1 \* 123 + 10 \* 124** |
| ***Ответ:*** | |
|  | **209478** |
| **4.** | ***Задача:*** | |
|  | **Сколько единиц в двоичной записи числа 127?** |
| ***Решение:*** | |
|  | **127 / 2 = 63 (1)**  **63 / 2 = 31 (1)**  **31 / 2 = 15 (1)**  **15 / 2 = 7 (1)**  **7 / 2 = 3 (1)**  **3 / 2 = 1 (1)**  **1 / 2 = 0 (1)**  **0 / 2 = 0 (0)** |
| ***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:*** | |
|  | **367 / 7 = 52 (3)**  **52 / 7 = 7 (3)**  **7 / 7 = 1 (0)**  **1 / 7 = 0 (1)** |
| ***Ответ:*** | |
|  | **1033** |
| **2.** | ***Задача:*** | |
|  | **Дано: 114310 = X12. Найти X.** |
| ***Решение:*** | |
|  | **1143 / 12 = 95 (3)**  **95 / 12 = 7 (B)**  **7 / 12 = 0 (7)** |
| ***Ответ:*** | |
|  | **7B3** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **3.** | ***Задача:*** | |
|  | **Дано: 1278 = X9. Найти X.** |
| ***Решение:*** | |
|  | **X10 = 7 \* 80 + 2 \* 81 + 1 \* 82 = 87**  **87 / 9 = 9 (6)**  **9 / 9 = 1 (0)**  **1 / 9 = 0 (1)** |
| ***Ответ:*** | |
|  | **106** |
| **4.** | ***Задача:*** | |
|  | **Дано: AB413 = X6. Найти X.** |
| ***Решение:*** | |
|  | **X10 = 4 \* 130 + 11 \* 131 + 10 \* 132 = 1837**  **1837 / 6 = 306 (1)**  **306 / 6 = 51 (0)**  **51 / 6 = 8 (3)**  **8 / 6 = 1 (2)**  **1 / 6 = 0 (1)** |
| ***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:**   1. **Разбить двоичное число на триады, справа налево.** 2. **Если в правой группе меньше трех цифр, то добавить ведущие нули.** 3. **Каждую триаду перевести в восьмеричную систему счисления.** 4. **Для получения итогового числа ввосьмеричной системы счисления произвести запись цифр в соответствующих разрядах.**   **Алгоритм перевода восьмеричного числа в двоичную систему счисления:**   1. **Разбить двоичное число на триады, справа налево.** 2. **Поставить в соответствие каждой восьмеричной цифре двоичную триаду.** 3. **Соединить триады и записать двоичное число.** 4. **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. **1.011.101.110** 2. **001.011.101.110** 3. **1 3 5 6** 4. **10111011102 = 13568** |
| ***Ответ:*** | |
|  | **1356** |
| ***Задача:*** | |
|  | **Перевести шестнадцатеричное число 3AC16 в двоичную систему счисления.** |
| ***Решение:*** | |
|  | **Используем алгоритм, приведенный выше:**   1. **0011.1010.1100** 2. **001110101100** 3. **1110101100**   **Таким образом, 3AC16 = 11101011002** |
| ***Ответ:*** | |
|  | **1110101100** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **3. Задания** | | |
| **1.** | ***Задача:*** | |
|  | **Дано: 10100111012 = X16. Найти X.** |
| ***Решение:*** | |
|  | **10.1001.1101** |
| ***Ответ:*** | |
|  | **29D** |
| **2.** | ***Задача:*** | |
|  | **Дано: 11474538 = X2. Найти X.** |
| ***Решение:*** | |
|  | **001.001.100.111.100.101.011** |
| ***Ответ:*** | |
|  | **1001100111100101011** |
| **3.** | ***Задача:*** | |
|  | **Дано: 1278 = X16. Найти X.** |
| ***Решение:*** | |
|  | **001.010.111**  **101.0111** |
| ***Ответ:*** | |
|  | **57** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **4.** | ***Задача:*** | |
|  | **Сколько значащих нулей в двоичной записи шестнадцатеричного числа C3E116?** |
| ***Решение:*** | |
|  | **X10 = 1 \* 160 + 14 \* 161 + 3 \* 162 + 12 \* 163 = 50145**  **50145 / 2 = 25072 (1)**  **25072 / 2 = 12536 (0)**  **12536 / 2 = 6268 (0)**  **6268 / 2 = 3134 (0)**  **3134 / 2 = 1567 (0)**  **1567 / 2 = 783 (1)**  **783 / 2 = 391 (1)**  **391 / 2 = 195 (1)**  **195 / 2 = 97 (1)**  **97 / 2 = 48 (1)**  **48 / 2 = 24 (0)**  **24 / 2 = 12 (0)**  **12 / 2 = 6 (0)**  **6 / 2 = 3 (0)**  **3 / 2 = 1 (1)**  **1 / 0 = 0 (1)** |
| ***Ответ:*** | |
|  | **8** |
| **5.** | ***Задача\*:*** | |
|  | **Дано: AF3832 = X16 = X8 = X2. Найти X.** |
| ***Решение:*** | |
|  | **X10 = 8 \* 320 + 3 \* 321 + 15 \* 322 + 10 \* 323 = 343144**  **343144 / 16 = 21446 (8)**  **21446 / 16 = 1340 (6)**  **1340 / 16 = 83 (12)**  **83 / 16 = 5 (3)**  **5 / 16 = 0 (5)**  **X16 = 53C68**  **X2 = 1010011110001101000**  **X8 = 1236150** |
| ***Ответ:*** | |
|  |  |
| **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:*** | |
|  |  |
| ***Ответ:*** | |
|  | **237** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **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?** |
| ***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:** |
| ***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** |
| **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.** |
| ***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):*** | |
|  | base = int(input())  number = input()  print(int(number, base)) |

|  |
| --- |
| 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  if x< 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("Первая четверть")  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):*** | |
|  | number = int(input())  while number > 0:  if number % 10 == 3:  print(True)  break  number //= 10  else:  print(False) # print(True if str(number).count('3') > 0 else False) |
| 2. | ***Задача:*** | |
|  | Дано двузначное число. Определить какая из его цифр больше. |
| ***Решение (код программы):*** | |
|  | number = int(input())  print(max(map(int, list(str(number))))) |
| 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, b, c = int(input()), int(input()), int(input())  d = b \*\* 2 - 4 \* a \* c  if (d < 0):  print('Нет корней')  elif (d == 0):  print(-b / (2 \* a))  else:  x1 = (-b - (d \*\* 0.5)) / (2 \* a)  x2 = (-b + (d \*\* 0.5)) / (2 \* a)  print(x1, x2) |

|  |
| --- |
| 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] #пример списка  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 = '' не переводит на новую строку |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **3. Задания** | | |
| 1. | ***Задача:*** | |
|  | Дано целое число, не меньшее 2. Выведите его наименьший натуральный делитель, отличный от 1. |
| ***Решение (код программы):*** | |
|  | number = int(input())  for i in range(number + 1):  if number % 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):*** | |
|  | n = int(input())  def sum\_numbers(n):  if n:  return n + sum\_numbers(n-1)  else:  return 0  print(sum\_numbers(n))  #print(sum([i for i in range(int(input()) + 1)])) |
| 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):*** | |
|  | number = int(input())  for i in range(2, int(number \*\* 0.5) + 1):  if (number % i == 0):  print('Не простое')  break  else:  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 to\_base(number: int, base: int) -> str:  new\_number = ''  while number > 0:  new\_number += str(number % base)  number //= base  return new\_number[::-1]  print(to\_base(int(input()), int(input()))) |