

Практическое занятие

Программирование алгоритмов линейной и разветвляющейся структуры на языке Python

Цель: Получить практические навыки в разработке программ линейной и разветвляющейся структуры на языке программирования Python и практические навыки работы в среде Python IDLE

Задание:

1. Изучить интерфейс Python IDLE, порядок ввода, редактирования и выполнения программ линейной и разветвляющейся структуры.
2. Разработать программу линейной структуры на языке программирования Python. Ввести, отладить и выполнить программу.
3. Разработать программу разветвляющейся структуры на языке программирования Python. Ввести, отладить и выполнить программу.

Теоретический материал

Python — это современный язык программирования высокого уровня, созданный нидерландским программистом Гвидо ван Россумом. Первая публикация Python состоялась в феврале 1991 года — это была версия 0.9.0. В октябре 2021 мир увидела самая свежая версия — Python 3.10.0.

1. Интегрированные среды разработки на Python

1. Python IDLE
2. Visual Studio Code
3. Jupyter Notebook
4. PyCharm
5. Python IDLE

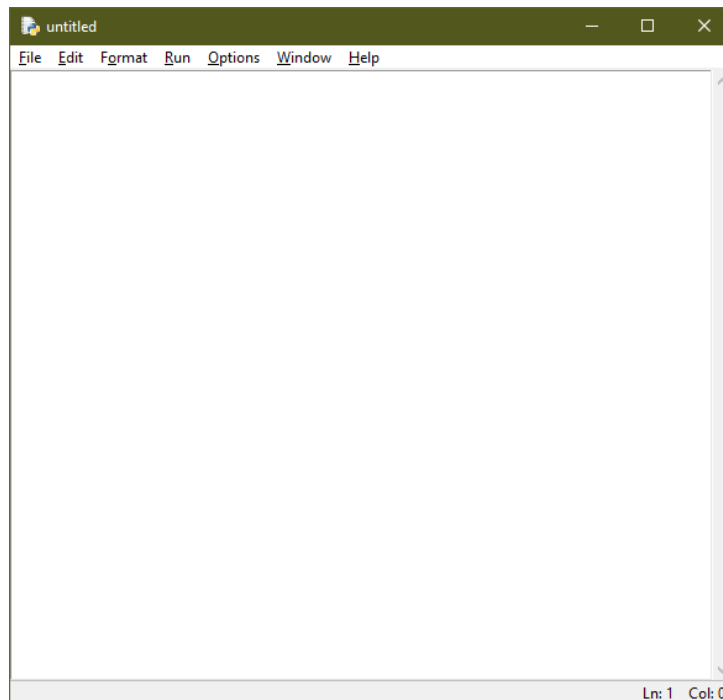


Рис. 1. Интерфейс среды программирования Python IDLE

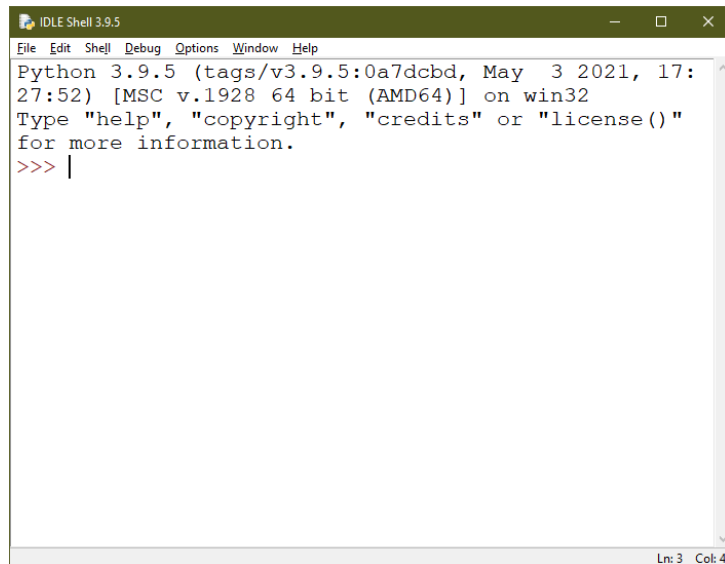


Рис 2. Окна ввода данных и вывода результатов

2. Приемы работы в Python IDLE

1. Ввод и редактирование программы

Набор строк программы осуществляется в окне редактора и заканчивается нажатием клавиши Enter для перехода указателя на новую строку.

Вставка символа - подвести указатель мыши на нужное место и набрать недостающие символы.

Удаление символа. Подвести указатель на удаляемый символ и нажатием клавиши **Del** - удаляется выбранный символ, а строка сжимается справа к указателю мыши;

Вставка строки. Маркер установить на конец строки, после которой вставить пустую (или на начало строки, перед которой вставить пустую) и нажать **Enter**.

Вставка отступа. Маркер установить в начало нужной строки и нажать клавишу **TAB**.

Удаление отступа. Маркер установить в начало нужной строки и нажать клавишу **Backspace**.

Работа с фрагментом программы:

- выделить фрагмент для копирования;
- скопировать выделенный фрагмент в буфер обмена, нажав клавиши **Ctrl + C**
- установить указатель мыши на место вставки фрагмента
- вставить фрагмент из буфера обмена нажав клавиши **Ctrl + V**.

2. Сохранение файла

Для сохранения файла выбрать из меню команду **File, Save** или нажать клавиши **Ctrl + S** (при первом сохранении ввести имя файла в котором будет сохранена программа).

В окне **редактора** обеспечивается набор и редактирование программы.

Окно **ввода (консоль, Python Shell)** открывается в отдельном окне либо при запуске программы, либо с помощью команд меню **Run, Python Shell**. Вид консоли представлен на рис. 2.

3. Выполнение программы

Для выполнения программы в текущем окне редактора следует выбрать команды меню **Run, Run Module**, либо нажать **F5**.

Транслятор с языка Python является интерпретатором. Программа сразу начинает проверять каждую строку на наличие ошибок и, если ошибок нет, выполнять эту строку. Выполнение программы можно прекратить в любой момент, просто закрыв окно **Python Shell** и подтвердив это действие нажатием кнопки **Ok** в окне **Kill?**.

Просмотр результатов выполнения программы осуществляется в консоли.

Интегрированная среда программирования Python IDLE имеет встроенную справочную систему, которая вызывается командой меню **Help** и включает следующие полезные пункты:

- About IDLE – общие сведения о среде;
- IDLE help – описание пунктов меню;

- Python docs – документация по языку (вызывается нажатием **F1**);
- Turtle demo – программы, демонстрирующие работу модуля Turtle (исполнитель Черепаха)

Порядок выполнения

Все разработанные программы сохранять в папке PR8

Исходные данные и результаты решения задач записать в тетрадь.

1. Разработка и выполнение линейной программы

На основе алгоритмов, разработанных на практическом занятии 8, составить программы на языке Python.

Задача 1. Составим простейшую линейную программу вычисления общей поверхности и объема круглого конуса, при известных радиусе основания **R** и длине образующей **L**.

При вычислении используем формулы:

$$S = \pi R^2 + \pi RL; \quad V = \frac{1}{3} \pi R^2 H$$

где **H** - высота конуса, определяемая по формуле $H = \sqrt{L^2 - R^2}$

Алгоритм решения задачи линейной структуры имеет вид:

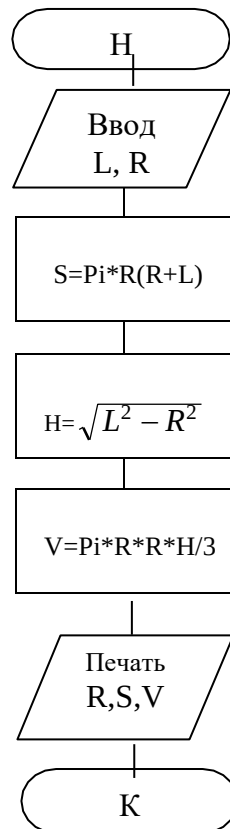


Рис. 4

Программа имеет вид:

```

r, l = map(int, input('Введите l и r').split())
pi = 3.1415926
s = pi*r*r + pi*r*l
h = (l*l - r*r)**0.5
v = pi*r*r*h/3
print('Параметры конуса')
print('l=', l, 'r=', r, 'h=', h)
  
```

```
print('Площадь', f'{s:.3f}')
```

```
print('Объем', f'{v:.3f}')
```

Примечания.

- 1) Ввод сразу двух значений в одну строку осуществляется с помощью функции `map`, которая принимает введенную строку `input()`, делит ее пробелом на две части (`split()`) и преобразует их к целому типу с помощью `int()`.
- 2) Форматированный вывод вещественных чисел с заданным количеством знаков после запятой осуществляется с помощью `f`-строк. В данном примере значения площади и объема выводятся с тремя знаками после запятой.

Введите и отладьте программу (в программу внесена ошибка). После отладки введите исходные данные (исходные данные подобрать самостоятельно) и выполните программу. Полученный результат проанализируйте.

Разработать программу самостоятельно

Задача 2. Дана длина двух катетов прямоугольного треугольника (a, b). Используя алгоритм, разработанный на практическом занятии, составить программу вычисления периметра этого треугольника.

Решение:

Обозначить катеты переменными a и b , гипотенуза - y , периметр - P .

Для составления программы использовать формулы для вычисления: $y = \sqrt{a^2 + b^2}$,
 $P = y + a + b$.

Ввести, отладить и выполнить программу. Полученный результат проанализировать.

2. Разработка и выполнение программы с ветвлением

Задача 3. Вычислить корни квадратного уравнения общего вида $ax^2 + bx + c = 0$ в области действительных чисел.

Решение:

Введем следующие обозначения: a, b, c - коэффициенты уравнения; D - дискриминант; x_1, x_2 - корни.

Схема алгоритма определения вещественных корней квадратного уравнения имеет вид (рис.5).

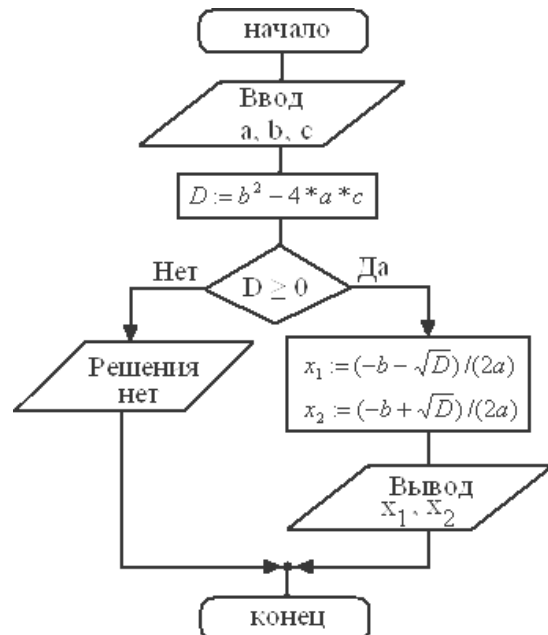


Рис. 5.

Составить, ввести и отладить программу. Подобрать коэффициенты уравнения ***a, b, c*** так, чтобы при выполнении программы были получены два различных вещественных корня, два равных корня и нет корней (нет решения).

Разработать программу самостоятельно

Задача 4. Разработать программу вычисления значений функции $y = \begin{cases} x^2, & \text{если } x < 0 \\ \sqrt{x}, & \text{если } x \geq 0 \end{cases}$

Решение:

Ввести переменные *y* и *x*. Используя алгоритм, разработанный на практическом занятии, составить программу вычисления переменной *y*. Для вычисления используйте условный оператор ***if***. Если $x < 0$ то $y = x^2$, иначе $y = \sqrt{x}$.

Ввести и отладить программу. Подобрать значения *x* для решения задачи. Выполнить программу и получить результаты при $x < 0$ и при $x \geq 0$.