**Лабораторная работа 2. Поток команд (управляющие структуры)**

Цели:

* Изучить основные управляющие конструкции языка Python: условный оператор и циклы.
* Научиться использовать управляющие структуры для решения задач различной сложности.
* Закрепить навыки обработки данных с использованием коллекций и итераторов.
* Развить умение комбинировать условия и циклы для оптимизации алгоритмов.

Задачи:

* Освоить условный оператор if-elif-else и научиться применять его для решения задач с разветвлением логики.
* Понять работу циклов while и for, включая их особенности.
* Изучить методы работы с коллекциями в циклах (например, списки, словари, множества).
* Разобраться с командами управления циклами break и continue.
* Изучить коллекционные включения (list comprehensions) для создания новых коллекций.
* Практически применять комбинации условий и циклов для построения сложных алгоритмов.

**Примечание**

При выполнении заданий используйте заготовки решений: -> [Репозиторий](https://gitverse.ru/yuripetrov/python-course-tasks).

**Важно**

В данной теме придерживайтесь следующих правил:

* не используйте коллекции в любых задачах кроме задач из раздела «Коллекции» (до [задачи № 2.29](https://www.yuripetrov.ru/edu/python/ch_04_02.html#ch-04-02-29); например, если дана последовательность чисел, не нужно использовать списки, следует ввести каждое число с клавиатуры отдельно, не сохраняя их.

**Предупреждение**

Использовать не изученные до сих пор конструкции языка (try, import и др.) **запрещено**.

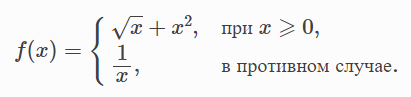
Изучить теоретические основы раздела[**Поток команд (управляющие структуры)**](https://www.yuripetrov.ru/edu/python/ch_04.html)

**Варианты заданий**

## [Условный оператор](https://www.yuripetrov.ru/edu/python/ch_04_02.html#id13)

**№ 2.1**

Рассчитать значение f при заданном значении вещественного числа x:



При выводе на экран оставьте 2 знака после запятой.

**№ 2.2**

Определите максимальное и минимальное значения из двух различных целых чисел.

**№ 2.3**

Вася пытается высунуть голову в форточку размерами a и b см. Приняв условно, что его голова - круглая диаметром d см, определите, сможет ли Вася сделать это. Для прохождения головы в форточку необходим зазор в 1 см. с каждой стороны.

Все величины - целые числа.

**№ 2.4**

Известны год и номер месяца сегодняшнего дня, а также год и номер месяца рождения человека (нумерация месяцев с 1: январь - 1 и т.д.). Определите возраст человека (число полных лет).

**№ 2.5**

Дана точка с целыми ненулевыми координатами (x;y). Определить номер четверти координатной плоскости, которой она принадлежит.

**№ 2.6**

Даны вещественные числа a, b, c (a≠0).

Решите уравнение ax2+bx+c=0. При выводе значений оставьте 1 знак после запятой.

## [Цикл с условием](https://www.yuripetrov.ru/edu/python/ch_04_02.html#id14)

**№ 2.7**

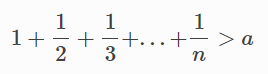
Дана непустая последовательность целых чисел, оканчивающаяся нулем. Найти сумму и количество введенных чисел.

**№ 2.8**

Дано число n. Из чисел 0,5,10,15,20,25,... напечатать те, которые не превышают n.

**№ 2.9**

Дано вещественное число a. Найдите наименьшее натуральное n, для которого верно



**№ 2.10**

Дано натуральное число. Определите сумму и количество его цифр.

**Совет**

Зная, что операция нахождения остатка от деления числа на 10 всегда возвращает его последнюю цифру, можно зациклить это деление, «отрезая» на каждой итерации найденную цифру, используя деление нацело:

| **n** | **n % 10** |
| --- | --- |
| 1234 | 4 |
| 123 | 3 |
| 12 | 2 |
| 1 | 1 |
| 0 | - |

где окончанием цикла будет наличие 0 в исходном числе.

**№ 2.11**

Вывести в строку 10 первых натуральных чисел, оканчивающихся на цифру ***k***, кратных числу ***s*** и находящихся в интервале, левая граница которого равна ***start***.

## [Совместный цикл (цикл по коллекциям)](https://www.yuripetrov.ru/edu/python/ch_04_02.html#id15)[¶](https://www.yuripetrov.ru/edu/python/ch_04_02.html#id6)

**№ 2.12**

Даны целые числа a и b (a может быть больше b). Напечатайте:

* числа от минимального до максимального в строчку (разделяя пробелом);
* числа от максимального до минимального «столбиком».

**№ 2.13**

Для введенных с клавиатуры положительных целых чисел a и b (a≤b) определите:

* сумму всех целых чисел от a до b;
* произведение всех целых чисел от a до b;
* среднее арифметическое всех целых чисел от a до b;
* среднее геометрическое нечетных чисел от a до b.

Отрезок поиска включает сами числа a и b. При выводе вещественных результатов оставьте два знака после запятой.

**№ 2.14**

Начав тренировки, лыжник в первый день пробежал s км. (s>0, вещественное число). Каждый следующий день он увеличивал пробег на p % (0<p≤100, вещественное число) от пробега предыдущего дня. Определите:

* пробег лыжника за второй, третий, …, десятый день тренировок;
* какой суммарный путь он пробежал за первые 10 дней тренировок.

При выводе вещественных результатов оставьте один знак после запятой.

**№ 2.15**

Известна масса каждого предмета в кг., загружаемого в грузовик. Определить, возможна ли перевозка груза, если грузоподъемность грузовика равна p кг.

**Совет**

В условии задачи ничего не сказано о количестве предметов, поэтому количество и массу каждого предмета необходимо спросить у пользователя. Аналогичного правила придерживайтесь и в других заданиях.

**№ 2.16**

В области несколько районов. Заданы площади, засеваемые пшеницей ([га](https://ru.ruwiki.ru/wiki/%D0%93%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%B0%D1%80).), и средняя урожайность ([ц](https://ru.ruwiki.ru/wiki/%D0%A6%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%BD%D0%B5%D1%80)/га) в каждом районе.

Определите количество пшеницы, собранное по области. При выводе вещественных результатов оставьте один знак после запятой.

## [Прерывание и продолжение циклов](https://www.yuripetrov.ru/edu/python/ch_04_02.html#id16)

**№ 2.17**

Решите [задачу № 2.7](https://www.yuripetrov.ru/edu/python/ch_04_02.html#ch-04-02-07), организовав бесконечный цикл, который бы прерывался при выполнении условия, используя оператор break.

**Совет**

Простой способ организации бесконечного цикла:

**while** **True**:

...

**if** ...:

**break**

**№ 2.18**

Предложение, введенное с клавиатуры, содержит слова из гласных и согласных букв кириллицы (регистр может быть различный), а также пробелы.

Определите количество гласных и согласных букв в предложении. Для пропуска пробелов используйте оператор continue.

## [Комбинация циклов и условий](https://www.yuripetrov.ru/edu/python/ch_04_02.html#id17)[¶](https://www.yuripetrov.ru/edu/python/ch_04_02.html#id10)

**Совет**

В данном разделе разрешается использовать любые комбинации циклов, однако, помните, что цикл for ... in, как правило, проще, чем while и поэтому предпочтительнее.

**№ 2.19**

Выведите на экран (в строку) все целые числа от a до b, кратные некоторому числу c.

**№ 2.20**

Выведите на экран (в строку) все трехзначные натуральные числа, сумма цифр которых равна целому числу n (0<n≤27).

**Совет**

Организуйте цикл, перебирающий все трехзначные числа, внутри которого разбейте число на цифры для проверки суммы.

**№ 2.21**

Известно количество учеников в классе и их рост (см.); рост мальчиков условно задан отрицательными числами. Определите средний рост мальчиков и средний рост девочек.

При выводе вещественных результатов оставьте один знак после запятой.

**№ 2.22**

Даны n вещественных чисел. Определите максимальное и минимальное из них.

При выводе вещественных результатов оставьте два знака после запятой.

**№ 2.23**

Дано натуральное число n. Определите, является ли оно членом [последовательности Фибоначчи](https://ru.ruwiki.ru/wiki/%D0%A7%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%B0_%D0%A4%D0%B8%D0%B1%D0%BE%D0%BD%D0%B0%D1%87%D1%87%D0%B8) .

**№ 2.24**

Дано n вещественных чисел. Определите, является ли последовательность упорядоченной по возрастанию. В случае отрицательного ответа выведите порядковый номер числа, нарушающего такую упорядоченность.

**Совет**

Задачи такого типа удобно решать, используя «алгоритм с флажком». Флажок - значение, по которому можно определить ответ на вопрос, которое меняется в случае если условие выполнения алгоритма нарушено.

Например, можно принять, что флажок = 1 (считаем по умолчанию, что последовательность упорядочена по возрастанию). Далее, внутри цикла в случае нарушения последовательности флажок становится 0 и осуществляется выход из цикла. После цикла по флажку можно однозначно ответить на поставленный вопрос.

Пример (в качестве «флажка» используется переменная „index“ - индекс элемента, нарушающего порядок возрастания):

index = -1

**for** i **in** range(...):

...

**if** ...:

index = i

**break**

**if** index == -1: *# Если 'index' по-прежнему -1, значит число, нарушающее порядок, не найдено*

...

**№ 4.2.25**

Выведите на экран таблицу умножения на n (2<n≤9) в виде:

1 х 1 = 1 1 х 2 = 2 ... 1 х n = ...

2 х 1 = 2 2 х 2 = 4 ... 2 х n = ...

... ... ... ...

n х 1 = ... n х 2 = ... ... n х n = ...

**Совет**

При написании вложенных циклов используйте внешний цикл для изменения значений по строкам (первый множитель), а внутренний - по столбцам (второй множитель).

**№ 2.26**

Выведите графическое изображения делимости чисел от 1 до n (значение n вводится с клавиатуры) - в каждой строке напечатайте очередное число и столько символов \*, сколько делителей у этого числа.

Например, если n=4, на экране должно быть напечатано:

1 \*

2 \*\*

3 \*\*

4 \*\*\*

**№ 2.27**

Выведите на экран (в строку) n первых простых чисел.

**Совет**

Внешний цикл должен отвечать за проверку, сколько чисел найдено, и генерацию следующего числа для проверки. Внутренний цикл проверяет, является ли простым текущее число.

В качестве алгоритма проверки «на простоту» используйте обычный перебор (простое число не делится ни на что кроме себя и единицы).

**№ 2.28**

Составьте программу для нахождения всех натуральных решений уравнения x2+y2+z2=k2, где x,y,z∈[1,30], а k вводится с клавиатуры.

## [Коллекции](https://www.yuripetrov.ru/edu/python/ch_04_02.html#id18)

**№ 2.29**

Дан список из n вещественных чисел, введенных с клавиатуры (среди чисел есть по крайней мере одно положительное и отрицательное число).

Сформируйте из него 2 списка:

* положительных чисел, используя списковые включения;
* отрицательных чисел, не используя списковые включения.

Выведите на экран:

* исходный список;
* получившиеся списки;
* среднее арифметическое первого списка и среднее геометрическое второго списка.

При выводе вещественных результатов оставьте два знака после запятой.

**№ 2.30**

Дан список целых чисел, введенных с клавиатуры (длина неизвестна). Ответьте на вопросы:

* являются ли все элементы положительными числами?
* есть ли хотя бы один нулевой элемент в списке?
* являются ли все элементы четными числами?
* есть ли хотя бы один нечетный элемент в списке?

Каждый из пунктов выполните дважды: используя стандартный проход в цикле (например, через алгоритм с флажком), и используя функции **[any()](https://www.yuripetrov.ru/edu/python/ch_04_01.html" \l "any" \o "any)** и/или **[all()](https://www.yuripetrov.ru/edu/python/ch_04_01.html" \l "all" \o "all)**.

**Совет**

Для ввода списка произвольной длины в одну строку воспользуйтесь методом **[str.split()](https://www.yuripetrov.ru/edu/python/ch_03_01.html" \l "str.split" \o "str.split)** для строки ввода (результата **[input()](https://www.yuripetrov.ru/edu/python/ch_03_01.html" \l "input" \o "input)**), после чего сформируйте список целых чисел, используя списковые включения.

**№ 2.31**

Дано предложение. Выведите его на экран, удалив из него все слова, содержащие произвольную букву (вводится с клавиатуры).

**Совет**

Строковые методы **[str.split()](https://www.yuripetrov.ru/edu/python/ch_03_01.html" \l "str.split" \o "str.split)** и **[str.join()](https://www.yuripetrov.ru/edu/python/ch_03_01.html" \l "str.join" \o "str.join)** могут оказаться полезными.

**№ 2.32**

В зрительном зале кинотеатра n рядов, количество мест в которых может меняться. Разработчик смоделировал занятость мест как двумерный массив (список из списков), где каждый вложенный список содержит информацию о проданных местах в соответствующем ряду (1 - занято, 0 - свободно):

[

[0, 0, 1], *# 1 ряд, первые 2 места свободны*

[1, 1, 1, 1], *# 2 ряд, все места заняты*

...

]

Напишите программу, которая позволит пользователю увидеть количество свободных мест, а также, введя номер ряда и места, получить информацию - свободно оно или нет. Данные о занятости мест вводятся с клавиатуры (набор из 0 и 1 для каждого ряда).

**Совет**

Заполнение вложенных списков (каждого ряда) организуйте аналогично [задаче № 2.30](https://www.yuripetrov.ru/edu/python/ch_04_02.html#ch-04-02-30).

**№ 2.33**

Вводится список из n сотрудников в формате:

Фамилия Имя Отчество Пол Стаж

где:

* все значения разделены пробелом и сами не содержат пробелов;
* Пол: "М" или "Ж";
* Стаж: количество полных лет, отработанных в компании.

Сохраните введенные задания в виде списка списков:

[

["Петрова", "Анна", "Алексеевна", "Ж", 5],

["Семенов", "Николай", "Михайлович", "М", 2],

...

]

Далее:

* определите самого «молодого» и самого «старого» сотрудника, используя функцию **[sorted()](https://www.yuripetrov.ru/edu/python/ch_04_01.html" \l "sorted" \o "sorted)**;
* сформируйте 2 отельных списка: мужчин и женщин и ответьте, в каком из списков больше имен, начинающихся на букву k (вводится с клавиатуры).

**№ 2.34**

Вводится список из n годовых вкладов, предлагаемых банками, в формате:

Банк Сумма Процент

где:

* все значения разделены пробелом и сами не содержат пробелов;
* наименование банка уникально;
* Сумма: сумма для открытия вклада в руб. (целое число, >0);
* Процент: годовой процент по вкладу (вещественное число, (0,100]).

Сохраните введенные данные в виде списка словарей:

[

{"name": "Банк 1", "initial\_sum": 50000, "rate": 5.2},

...

]

Далее определите (гарантируется, что искомый банк - один):

* самый доступный банк (с наименьшей первоначальной суммой);
* самый выгодный банк, принимая, что за год прибыль = сумма \* процент / 100.

При выводе финансовых значений оставьте два знака после запятой.