## Завдання до лабораторної роботи №3

**ТЕМА.** Засоби керування потоком команд: if, while, for.

**МЕТА**: ознайомитися із синтаксисом, семантикою та властивостями структур керування (розгалуження if/elif/else, цикли for/while); навчитися будувати розгалужені і циклічні алгоритми у мові програмування Python під час розв’язування практичних завдань; набути здатностей використовувати створювати і перевіряти прості та складені, здійснювати переривання (break) та продовження (continue) циклу, використовувати функції range(), zip().

**Примітка!**Перед виконанням завдань лабораторної роботи опрацюйте «Розділ 2. Інструкції керування» [2, C. 89–138],  п.6 «Структури коду» із «[Путівник мовою програмування Python](http://pythonguide.rozh2sch.org.ua/#_%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%96_%D0%B7%D0%B0%D0%BF%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F_3)» (http://pythonguide.rozh2sch.org.ua) тощо. Дайте відповіді на контрольні запитання для самоперевірки та виконайте вправи.

***Контрольні запитання для самоперевірки***

1.  Які два значення має булевий тип даних?

2.  Назвіть три булевих оператори і шість операторів порівняння.

3.  Напишіть кілька прикладів із таблиць істинності.

4.  Яка різниця між операторами порівняння і присвоювання?

5.  Що таке вказівка розгалуження і де вона використовується?

6.  Наведіть приклади виразів, що можуть використовуватись як умова.

7.  Яке сполучення клавіш використовується для виходу з нескінченного циклу?

8.  Чим відрізняються виклики функцій **range(15)**, **range(0, 15)**, **range(0, 15, 1)** у циклі **for**?

***Вправи для самоперевірки***

Виконайте в інтерактивному інтерпретаторі такі завдання:

1.  Які результати обчислення таких виразів?

(15 > 8) and (2 == 9)  
not (2 > 1)  
(6 > 3) or (8 == 7)  
not ((9 > 4) or (3 == 4))  
(True and True) and

(True == False)  
(not False) or (not True)

2.  Напишіть код, який виводить різні повідомлення, в залежності від значення, що зберігається у змінній **weather\_forecast**: **What a beautiful day!**, якщо значення змінної дорівнює **sun**, **Take an umbrella!**, якщо значення змінної дорівнює **rain** і **The sun’s just gone in!** – у іншому випадку.

3.  Створіть програму, яка виводить повідомлення про кількість очок, які отримав гравець у комп’ютерній грі. Створіть змінну з ім’ям **points\_color** і надайте їй значення **'green'**, **'yellow'** або **'red'**. Якщо змінна **points\_color** містить значення **'green'**, виведіть повідомлення про те, що гравець отримав 5 очок, якщо **'yellow'** – 10 очок, якщо **'red'**, виведіть повідомлення про те, що гравець отримав 15 очок.

4.  Напишіть ланцюжок **if-elif-else** для визначення віку людини. Надайте значення змінній **age**, а потім виведіть повідомлення. Якщо значення **age** менше 2 – **baby**, якщо значення **age** більше або дорівнює 2, але менше 4 – **kid**, якщо значення **age** більше або дорівнює 4, але менше 13 – **child**, якщо значення **age** більше або дорівнює 13, але менше 20 – **teenager**. якщо значення **age** більше або дорівнює 20, але менше 65 – **grown-up**, якщо значення **age** більше або дорівнює 65 – **senior**.

5.  Створіть список трьох своїх улюблених фруктів і назвіть його **favorite\_fruits**. Напишіть перевірку на те, чи входить фрукт у список. Якщо фрукт входить у список, виводиться повідомлення, на зразок **You really like peaches!**, у протилежному випадку - повідомлення про відсутність фрукту у списку.

6.  Використайте цикл **for** для виведення чисел від 1 до 15 включно, в один рядок і пропусками між ними.

***Практичні завдання лабораторної роботи***

**ЗАВДАННЯ 1 (1 бали)**. Написати програми, що реалізують алгоритми розв'язку наступних задач (для введення даних використовуйте функцію ***[input()](http://pythonguide.rozh2sch.org.ua/" \l "_%D0%B2%D0%B2%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F_%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%85_%D0%B7_%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D1%96%D0%B0%D1%82%D1%83%D1%80%D0%B8" \t "_blank)****, для* форматованого виведення використовуйте функцію ***[format()](https://pythonworld.ru/osnovy/formatirovanie-strok-metod-format.html" \t "_blank)***):

1. Потрібно визначити, чи є даний рік високосним.Нагадаємо, що рік є високосним, якщо його номер кратний 4, але при цьому не кратний 100, або якщо він кратний 400 (наприклад, 2000-ий рік був високосним, а 2100-ий буде невисокосний роком). Програма повинна коректно працювати на числах 1900≤n≤3000. Виведіть "Високосний" в разі, якщо даний рік є високосним і "Звичайний" в зворотному випадку (не забувайте перевіряти регістр виведених програмою символів).
2. Напишіть програму, яка приймає на вхід ціле число та виводить True, якщо передане значення потрапляє в інтервал (-15,12] ∪ (14,17) ∪ [19, + ∞) і False в іншому випадку (реєстр символів має значення). Зверніть увагу на різні дужки, які використовуються для позначення інтервалів. У завданні використовуються напіввідкриті () і відкриті інтервали.

**ЗАВДАННЯ 2 (1 бали)**. Написати програму, що реалізує алгоритми розв'язку задачі відповідно до варіанту, що співпадає з номером студента в журналі групи (для введення даних використовуйте функцію ***[input()](http://pythonguide.rozh2sch.org.ua/" \l "_%D0%B2%D0%B2%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F_%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%85_%D0%B7_%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D1%96%D0%B0%D1%82%D1%83%D1%80%D0%B8" \t "_blank)****, для* форматованого виведення використовуйте функцію ***print() і*** ***[format()](https://pythonworld.ru/osnovy/formatirovanie-strok-metod-format.html" \t "_blank)***):

1. Жителі країни Малевії часто експериментують із плануванням кімнат. Кімнати бувають трикутної, прямокутної та круглої форми. Для того, щоб швидко обчислити житлову площу, потрібно написати програму, яка виводить житлову площу в залежності від введеної форми кімнати і відповідних параметрів кімнати.
2. Для того, щоб робот міг нормально спілкуватися з людьми, напишіть програму, яка зчитує введене з клавіатури число n (додатне) та виводить це число разом із правильним закінченням слова "програміст". Наприклад: 1 програміст, 2 програмісти, 5 програмістів. В онлайн-кімнаті може бути дуже багато програмістів. Перевірте, щоб ваша програма обробляла всі випадки, як мінімум для 1000 чоловік.
3. В математиці функція sign(x)(знак числа) визначена так:  
   sign(x) = 1, если x > 0,  
   sign(x) = -1, если x < 0,  
   sign(x) = 0, если x = 0.

Для даного числа x виведіть значення sign(x). Цю задачу бажано вирішити з використанням каскадних інструкцій if... elif... else.

1. Задані дві клітинки шахової дошки. Якщо вони пофарбовані в один колір, то виведіть слово YES, а якщо в різні кольори - то NO. Програма отримує на вхід чотири числа від 1 до 8 кожне, що задають номер стовпця і номер рядка спочатку для першої клітинки, потім для другої клітинки.
2. Шаховий король ходить по горизонталі, вертикалі і діагоналі, але тільки на 1 клітину. Дано дві різні клітинки шахової дошки, визначте, чи може король потрапити з першої клітинки на другу одним ходом. Програма отримує на вхід чотири числа від 1 до 8 кожне, що задають номер стовпця і номер рядка спочатку для першої клітинки, потім для другої клітинки. Програма повинна вивести YES, якщо з першої клітинки ходом короля можна потрапити в другу або NO в іншому випадку.
3. Шаховий слон ходить по діагоналі. Дано дві різні клітинки шахової дошки, визначте, чи може слон потрапити з першої клітинки на другу одним ходом. Програма отримує на вхід чотири числа від 1 до 8 кожне, що задають номер стовпця і номер рядка спочатку для першої клітинки, потім для другої клітинки. Програма повинна вивести YES, якщо з першої клітинки ходом короля можна потрапити в другу або NO в іншому випадку.
4. Шаховий ферзь ходить по діагоналі, горизонталі або вертикалі. Дано дві різні клітинки шахової дошки, визначте, чи може ферзь потрапити з першої клітинки на другу одним ходом. Програма отримує на вхід чотири числа від 1 до 8 кожне, що задають номер стовпця і номер рядка спочатку для першої клітинки, потім для другої клітинки. Програма повинна вивести YES, якщо з першої клітинки ходом короля можна потрапити в другу або NO в іншому випадку.
5. Шаховий кінь ходить буквою "Г" – на дві клітинки по вертикалі в будь-якому напрямку і на одну клітку по горизонталі, або навпаки. Дано дві різні клітинки шахової дошки, визначте, чи може кінь потрапити з першої клітинки на другу одним ходом.
6. Програма отримує на вхід чотири числа від 1 до 8 кожне, що задають номер стовпця і номер рядка спочатку для першої клітинки, потім для другої клітинки. Програма повинна вивести YES, якщо з першої клітинки ходом короля можна потрапити в другу або NO в іншому випадку.
7. Шоколадка має вигляд прямокутника, розділеного на n × m часточок. Шоколадку можна один раз розламати по прямій на дві частини. Визначте, чи можна таким чином відламати від шоколадки частина, що складається рівно з k часточок. Програма отримує на вхід три числа: n, m, k і повинна вивести YES або NO.
8. Яша плавав в басейні розміром *N × M* метрів і втомився. У цей момент він виявив, що знаходиться на відстані *x* метрів від одного з довгих бортів (не обов'язково від найближчого) і *y* метрів від одного з коротких бортиків. Яку мінімальну відстань повинен проплисти Яша, щоб вибратися з басейну на бортик? Програма отримує на вхід числа *N, M, x, y* . Програма повинна вивести число метрів, яке потрібно проплисти Яші до бортика.
9. Шахова тура ходить по горизонталі або вертикалі. Дано дві різні клітинки шахової дошки, визначте, чи може тура потрапити з першої клітинки на другу одним ходом. Програма отримує на вхід чотири числа від 1 до 8 кожне, що задають номер стовпця і номер рядка спочатку для першої клітинки, потім для другої клітинки. Програма повинна вивести YES, якщо з першої клітинки ходом тури можна потрапити в другу або NO в іншому випадку.

**ЗАВДАННЯ 3 (1 бали)**. Написати програму, що реалізує алгоритми розв'язку задачі (відповідає номеру студента в журналі групи)  за допомогою циклу for (для введення даних використовуйте функцію ***[input()](http://pythonguide.rozh2sch.org.ua/" \l "_%D0%B2%D0%B2%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F_%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%85_%D0%B7_%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D1%96%D0%B0%D1%82%D1%83%D1%80%D0%B8" \t "_blank)****, для* форматованого виведення використовуйте функцію ***[format()](https://pythonworld.ru/osnovy/formatirovanie-strok-metod-format.html" \t "_blank)***):

1. Генерується випадкове трьохзначне число (random). Обчислити суму його цифр.
2. З клавіатури вводиться два цілих числа. Знайти найбільший цілий дільник цих чисел.
3. З клавіатури вводиться ціле число. Вивести на екран кількість розрядів цього числа.
4. Програма приймає від користувача діапазон значень для коефіцієнтів  a, b, c квадратного  рівняння: ax2 + bx + c = 0. Переберіть всі варіанти цілочисельних коефіцієнтів у вказаних діапазонах, що визначають квадратне рівняння. Виведіть на екран коефіцієнти та відповідно корені рівняння, якщо при цих коефіцієнтах рівняння має розв'язки. Якщо ж рівняння при відповідних коефіцієнтах не має розв'язків, то на екран виводяться ці коефіцієнти і відповідне повідомлення "нема розв'язків".
5. Дано два цілих числа A і B (при цьому A ≤ B). Виведіть всі числа від A до B включно.
6. Дано два цілих числа A і В. Виведіть всі числа від A до B включно, в порядку зростання, якщо A <B, або в порядку убування в іншому випадку.
7. Дано два цілих числа A і В, A> B. Виведіть всі непарні числа від A до B включно, в порядку убування. У цьому завданні можна обійтися без інструкції if.
8. Дано кілька чисел. Обчисліть їх суму. Спочатку вводите кількість чисел N, потім вводиться рівно N цілих чисел. Яке найменше число змінних потрібно для вирішення цього завдання?
9. Факторіалом числа n називається твір 1 × 2 × ... × n. Позначення: n !. За даним натуральному n обчисліть значення n !. Користуватися математичної бібліотекою math в цьому завданні заборонено.
10. За даним натуральному n обчисліть суму 1! +2! +3! + ... + n !. У вирішенні цього завдання можна використовувати тільки один цикл. Користуватися математичної бібліотекою math в цьому завданні заборонено.
11. Дано N чисел: спочатку вводиться число N, потім вводиться рівно N цілих чисел. Підрахуйте кількість нулів серед введених чисел і виведіть цю кількість. Вам потрібно підрахувати кількість чисел, рівних нулю, а не кількість цифр.

**ЗАВДАННЯ 4 (1 бали)**. Написати програму, що реалізує алгоритми розв'язку задачі (відповідає номеру студента в журналі групи) за допомогою циклу while (для введення даних використовуйте функцію ***[input()](http://pythonguide.rozh2sch.org.ua/" \l "_%D0%B2%D0%B2%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F_%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%85_%D0%B7_%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D1%96%D0%B0%D1%82%D1%83%D1%80%D0%B8" \t "_blank)****, для* форматованого виведення використовуйте функцію ***[format()](https://pythonworld.ru/osnovy/formatirovanie-strok-metod-format.html" \t "_blank)***):

1. За даним натуральним числом N знайдіть найбільшу цілу степінь двійки, яка не перевищує N. Виведіть показник степеня і сам степінь. Операцією піднесення до степеня користуватися не можна.
2. У перший день спортсмен пробіг x кілометрів, а потім він кожен день збільшував пробіг на 10% від попереднього значення. За даним числу*y*визначте номер дня, на який пробіг спортсмена складе не менше*y*кілометрів. Програма отримує на вхід дійсні числа *x* і*y*  та повинна вивести одне натуральне число.
3. Програма отримує на вхід послідовність цілих невід'ємних чисел, кожне число записано в окремому рядку. Послідовність завершується числом 0, при зчитуванні якого програма повинна закінчити свою роботу і вивести кількість членів послідовності (не рахуючи завершального числа 0). Числа, наступні за числом 0, зчитувати не потрібно.
4. Визначте суму всіх елементів послідовності, яка завершується числом 0. У цій та в усіх наступних завданнях числа, наступні за першим нулем, враховувати не потрібно.
5. Визначте середнє значення всіх елементів послідовності, яка завершується числом 0.
6. Послідовність складається з натуральних чисел і завершується числом 0. Визначте значення найбільшого елементу послідовності.
7. Послідовність складається з натуральних чисел і завершується числом 0. Визначте індекс найбільшого елемента послідовності. Якщо найбільших елементів декілька, виведіть індекс першого з них. Нумерація елементів починається з нуля.
8. Визначте кількість парних елементів в послідовності, яка завершується числом 0.
9. Послідовність складається з натуральних чисел і завершується числом 0. Визначте, скільки елементів цієї послідовності більше попереднього елемента.
10. Послідовність складається з різних натуральних чисел і завершується числом 0. Визначте значення другого за величиною елемента в цій послідовності. Гарантується, що в послідовності є хоча б два елементи.
11. Послідовність складається з натуральних чисел і завершується числом 0. Визначте, скільки елементів цієї послідовності рівні її найбільшому елементу.
12. Послідовність Фібоначчі визначається так: φ0 = 0, φ1 = 1, φn = φn-1 + φn-2. За даним числу n визначте n-е число Фібоначчі φn. Це завдання можна вирішувати і циклом for.
13. Дано натуральне число A. Визначте, яким за рахунком числом Фібоначчі воно є, то є виведіть таке число n, що φn = A. Якщо А не є числом Фібоначчі, виведіть число -1.
14. Дана послідовність натуральних чисел, що завершується числом 0. Визначте, яке найбільше число поспіль елементів цієї послідовності дорівнюють один одному.

***Примітка ! Завдання 5 і Завдання 6 - одне на вибір.***

**ЗАВДАННЯ 5 (1 бали).** Якщо виписати всі натуральні числа менше 10, кратні 3 або 5, то отримаємо 3, 5, 6 і 9. Сума цих чисел дорівнює 23. Знайдіть суму всіх чисел менше 1000, кратних 3 або 5.

***Вказівка!***Реалізуйте алгоритм розв’язку задачі двома способами: 1) використайте один цикл while; 2) поєднайте два цикли for і while. Виміряйте швидкість виконання циклів, використовуючи функцію time.perf\_counter модуля time. Дана функція повертає значення (в дрібних секундах) лічильника продуктивності, тобто годинник з найвищим доступом для вимірювання короткої тривалості. Він включає час, що минув під час сну, і є загальносистемним. Контрольною точкою значення, що повертається є undefined, тому допустима тільки різниця між результатами послідовних викликів цієї функції.

Результат виконання програми: Cума всіх чисел менше 1000, кратних 3 або 5 дорівнює: 233168 Швидкість виконання обчислень із використанням одного циклу while: 0.0002873829999999952 Cума всіх чисел менше 1000, кратних 3 або 5 дорівнює: 233168 Швидкість виконання обчислень із використанням двох циклів for та while: 0.0003555639999999957

**ЗАВДАННЯ 6 (1 бали).** Використання циклу for Напишіть програму, яка за введеним із клавіатури числом N від 1 до 9 виводить на екран N пінгвінів. Зображення одного пінгвіна має розмір 5 × 9 символів, між двома сусідніми пінгвінами також є порожній (з пробілів) стовпець. Дозволяється вивести порожній стовпець після останнього пінгвіна. Для спрощення малювання скопіюйте пінгвіна з прикладу в середовище розробки. Примітки! Врахуйте, що виведення даних на екран проводиться порядково, а не попінгвінно.

***Результати роботи програми:***

**Для підготовки звіту потрібно:**

1) зберегти файли проектів та завантажити в папку "ССМП/ЛР3" на свій **Google Диск**або створити репозиторій на  [https://bitbucket.org](https://bitbucket.org/)**;**

2) слід натиснути кнопку "*Здати роботу*" у поточному завданні;

3) в полі "текст-онлайн" вставити посилання для доступу викладачу до Вашої папки "ССМП/ЛР3",  що містить файли з виконаними завданнями на Google Диску, або на репозиторій, що містить файли виконаних завдань, та натиснути кнопку "*Зберегти*";

3) відправити викладачу для попереднього оцінення натиснувши кнопку "*Відправити на оцінення*";

4) додаткові запитання від викладача та захист в режимі *онлайн*(коментарем або листом) та *офлайн*, тобто в аудиторії.