



# Лабораторна робота №1

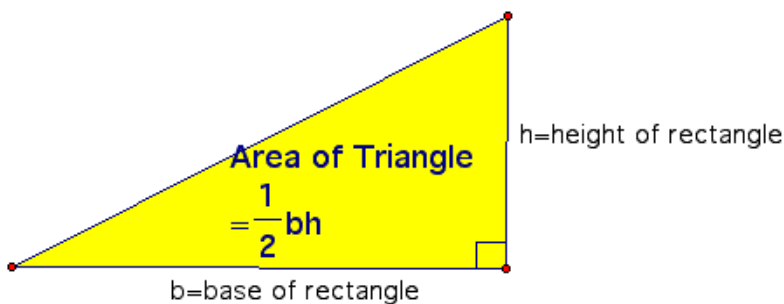
## Введення і виведення даних

### 1. Сума трьох чисел

Напишіть програму, яка зчитує три числа і виводить їхню суму. Кожне число записане в окремому рядку.

### 2. Площа прямокутного трикутника

Напишіть програму, яка зчитує довжини двох катетів у прямокутному трикутнику і виводить його площу. Кожне число записане в окремому рядку.



### 3. Ділення яблук

**n** школярів ділять **k** яблук порівну, остача залишається в кошику. Скільки яблук отримає кожен школяр? Скільки яблук залишиться у кошику? Програма отримує на вхід числа **n** і **k** та повинна вивести кількості яблук (два числа).

### 4. Електронний годинник

Дано число **n**. З початку доби пройшло **n** хвилин. Визначте, скільки годин і хвилин буде показувати **електронний** годинник у цей момент. Програма повинна вивести два числа: кількість годин (від 0 до 23) і кількість хвилин (від 0 до 59). Урахуйте, що число **n** може бути більше, чим кількість хвилин у добі.

### 5. Hello, Harry!

Напишіть програму, яка вітає користувача і виводить слово **Hello**, введене ім'я і розділові знаки за зразком: «Hello, Harry!»

### 6. Наступне і попереднє

Напишіть програму, яка зчитує ціле число і виводить текст, подібний наведеному у прикладі (пробели важливі!).

### 7. Парти

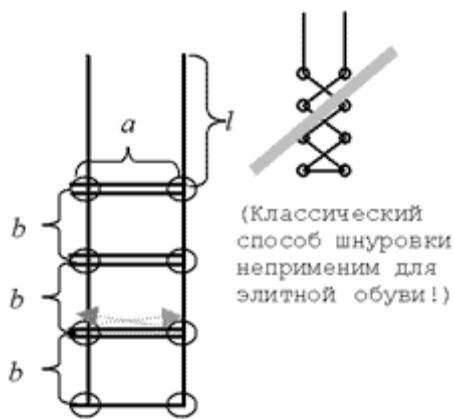
У школі вирішили набрати три нових математичних класи. Лабораторна робота №3 математики у них відбуваються одночасно, тому вирішили виділити кабінет для кожного класу і купити в них нові парти. За кожною партою може сидіти не більше двох учнів. Відомо кількість учнів у кожному з

трьох класів. Скільки всього треба закупити парт, щоб їх хватило на всіх учнів? Програма отримує на вхід три натуральних числа: кількість учнів в кожному із трьох класів.

## 8. Шнурки

Взуттєва фабрика починає випуск елітної моделі взуття. Дірочки для шнурків будуть розміщені у два ряди, відстань між якими  $a$ , а відстань між дірочками в ряду  $b$ . Кількість дірочок в кожному ряду  $N$ . Шнурування повинно відбуватися елітним способом "наверх, по горизонталі в другий ряд, наверх, по горизонталі тощо" (див. рисунок). Крім того, щоб шнурки можна було зав'язати елітним бантиком, довжина вільного кінця шнурка повинна бути  $l$ . Яка повинна бути довжина шнурка для цього взуття?

Програма отримує на вхід чотири натуральних числа  $a$ ,  $b$ ,  $l$  і  $N$  (порядок важливий) і повинна вивести одне число – довжину шнурка.



## Лабораторна робота №2

### Умови

#### 1. Мінімум із двох чисел.

Дано два цілих числа. Виведіть значення найменшого з них.

#### 2. Знак числа

У математиці функція  $\text{sign}(x)$  (знак числа) визначена так:

$\text{sign}(x) = 1$ , если  $x > 0$ ,

$\text{sign}(x) = -1$ , если  $x < 0$ ,

$\text{sign}(x) = 0$ , если  $x = 0$ .

Для даного числа  $x$  вивідіть значення  $\text{sign}(x)$ . Цю задачу бажано розв'язати з використанням каскадних інструкцій `if... elif... else`.

#### 3. Шахова дошка

Задані дві клітини 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 клітини, потім для другої клітини.

#### 4. Завдання «Високосний рік»

Дано натуральне число. Потрібно визначити, чи є рік з даними номером високосним. Якщо рік є високосний, то виведіть YES, інакше виведіть NO. Нагадаємо, що відповідно до григоріанського календаря, рік є високосним, якщо його номер кратний 4, але не кратний 100, а також якщо він кратний 400.

#### 5. Мінімум із трьох чисел.

Дано три цілих числа. Визначте найменше з них.

#### 6. Завдання «Скільки збігається чисел»

Дано три цілих числа. Визначте, скільки серед них збігаються. Програма повинна вивести одне з чисел: 3 (якщо всі збігаються), 2 (якщо два збігається) або 0 (якщо все числа різні).

#### 7. Шахова тура

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.

#### 8. Завдання «Хід короля»

Шаховий король ходить по горизонталі, вертикалі і діагоналі, але тільки на 1 клітинку. Дано дві різні клітинки шахової дошки, визначте, чи може король потрапити з першої клітини 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 клітини, потім для другої

клітини. Програма повинна вивести YES, якщо з першої клітини ходом короля можна потрапити в другу або NO в іншому випадку.

### 9. Завдання «Хід слона»

Шаховий слон ходить по діагоналі. Дано дві різні клітинки шахової дошки, визначте, чи зможе слон потрапити з першої клітинки на другу одним ходом.

### 10. Завдання «Хід ферзя»

Шаховий ферзь ходить по діагоналі, горизонталі або вертикалі. Дано дві різні клітини шахової дошки, визначте, чи може ферзь потрапити з першої клітини на другу одним ходом.

Підказка: дві умови: для офіцера і для тури

### 11. Завдання «Хід коня»

Шаховий кінь ходить буквою "Г" - на дві клітинки по вертикалі в будь-якому напрямку і на одну клітинку по горизонталі, або навпаки. Дано дві різні клітинки шахової дошки, визначте, чи може кінь потрапити з першої клітинки на другу одним ходом.

Підказка: різниця ходу одного =2, а іншого =1

### 12. Завдання «Шоколадка»

Шоколадка має вигляд прямокутника, розділеного на  $n \times m$  частинок. Шоколадку можна один раз розламати по прямій на дві частини. Визначте, чи можна таким чином відламати від шоколадки частину, що складається рівно з  $k$  частинок. Програма отримує на вхід три числа:  $n$ ,  $m$ ,  $k$  і повинна вивести YES або NO.

### 13. Завдання «Яша плаває в басейні»

Яша плавав в басейні розміром  $N \times M$  метрів і втопився. 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.

## Лабораторна робота №3

### Обчислення

#### 1. Завдання «Остання цифра числа»

Дано натуральне число. Виведіть його останню цифру.

#### 2. Завдання «Кільцева автомобільна дорога»

Довжина кільцевої автомобільної дороги - 109 кілометрів. Байкер Вася стартує з нульового кілометра і їде зі швидкістю  $v$  кілометрів на годину. На якій позначці він зупиниться через  $t$  годин? Програма отримує на вхід значення  $v$  і  $t$ . Якщо  $v > 0$ , то Вася рухається в додатному напрямку, якщо ж значення  $v < 0$ , то в від'ємному. Програма повинна вивести ціле число від 0 до 108 - номер позначки, на якій зупиниться Вася.

#### 3. Завдання «Дробова частина»

Дано позитивне дійсне число  $X$ . Виведіть його дробову частину.

#### 4. Завдання «Перша цифра після крапки»

Дано позитивне дійсне число  $X$ . Виведіть його першу цифру після десяткової крапки.

#### 5. Завдання «Кінець уроків»

Дано позитивне дійсне число  $X$ . Виведіть його першу цифру після десяткової крапки.

В деякій школі Лабораторна робота № починаються о 9:00. Тривалість уроку - 45 хвилин, після 1-го, 3-го, 5-го і т.д. уроків перерва 5 хвилин, а після 2-го, 4-го, 6-го і т.д. - 15 хвилин.

Дано номер уроку (число від 1 до 10). Визначте, коли закінчується зазначений урок.

Виведіть два цілих числа: час закінчення уроку в годинах і хвилинах.

#### 6. Завдання «Автопробіг»

За день машина проїжджає  $n$  кілометрів. Скільки днів потрібно, щоб проїхати маршрут довжиною  $m$  кілометрів? Програма отримує на вхід числа  $n$  і  $m$ .

#### 7. Завдання «Вартість покупки»

Пиріжок в їдальні коштує  $a$  гривень і  $b$  копійок. Визначте, скільки гривень і копійок потрібно заплатити за  $n$  пиріжків. Програма отримує на вхід три числа:  $a$ ,  $b$ ,  $n$ , і повинна вивести два числа: вартість покупки в гривнях і копійках.

#### 8. Завдання «Різниця часу»

Дано значення двох моментів часу, що належать одній і тій же добі: години, хвилини і секунди для кожного з моментів часу. Відомо, що другий момент часу настав не раніше першого. Визначте, скільки секунд пройшло між двома моментами часу.

Програма на вхід отримує три цілих числа: години, хвилини, секунди, що задають перший момент часу і три цілих числа, які задають другий момент часу.

Виведіть число секунд між цими моментами часу.

#### 9. Завдання «Равлик»

Равлик повзе по вертикальному жердини висотою  $h$  метрів, піднімаючись за день на  $a$  метрів, а за ніч спускаючись на  $b$  метрів. На який день равлик доповзе до вершини жердини? Програма отримує на вхід натуральні числа  $h$ ,  $a$ ,  $b$ . Програма повинна вивести одне натуральне число. Гарантується, що  $a > b$ .

### **10. Завдання «Число десятків»**

*Дано натуральне число. Знайдіть число десятків в його десятковому записі.*

### **11. Завдання «Сума цифр»**

*Дано тризначне число. Знайдіть суму його цифр.*

### **12. Завдання «Гіпотенуза»**

*Дано два числа  $a$  і  $b$ . Виведіть гіпотенузу трикутника з заданими катетами.*

### **13. Завдання «Годинник 1»**

*З початку доби минуло  $H$  годин,  $M$  хвилин,  $S$  секунд ( $0 \leq H < 12$ ,  $0 \leq M < 60$ ,  $0 \leq S < 60$ ). За даними числах  $H$ ,  $M$ ,  $S$  визначте кут (в градусах), на який повернулась годинникова стрілка з початку доби і виведіть його у вигляді дійсного числа.*

### **14. Завдання «Годинник 2»**

*З початку доби годинникова стрілка повернулася на кут в  $\alpha$  градусів. Визначте на який кут повернулася хвилинна стрілка з початку останньої години. Вхідні і вихідні дані - дійсні числа.*

### **15. Завдання «Годинник 3»**

*З початку доби годинникова стрілка повернулася на кут в  $\alpha$  градусів. Визначте скільки повних годин, хвилин і секунд пройшло з початку доби, тобто вирішіть задачу, зворотну задачі «Годинник - 1». Запишіть відповідь у три змінні і виведіть їх на екран.*

### **16. Завдання «Проценти»**

*Процентна ставка за вкладом становить  $P$  відсотків річних, які додаються до суми вкладу. Внесок складає  $X$  гривень  $Y$  копійок. Визначте розмір вкладу через рік.*

*Програма отримує на вхід цілі числа  $P$ ,  $X$ ,  $Y$  і повинна вивести два числа: величину вкладу через рік в гривнях і копійках. Дробова частина копійок відкидається.*

## Лабораторна робота №4

### Цикл for

#### 1. Завдання «Ряд - 1».

Дано два цілих числа  $A$  і  $B$  (при цьому  $A \leq B$ ). Виведіть всі числа від  $A$  до  $B$  включно.

#### 2. Задача «Ряд - 2».

Дано два цілих числа  $A$  і  $B$ . Виведіть всі числа від  $A$  до  $B$  включно у порядку зростання, якщо  $A < B$ , або в порядку спадання в протилежному випадку.

#### 3. Задача «Ряд - 3».

Дано два цілих числа  $A$  і  $B$ ,  $A > B$ . Виведіть всі непарні числа від  $A$  до  $B$  включно у порядку спадання. У цій задачі можна не використовувати інструкцію `if`.

#### 4. Задача «Сума десяти чисел»

Дано 10 цілих чисел. Обчисліть їхню суму. Напишіть програму, яка використовує мінімум змінних.

#### 5. Задача «Сума $N$ чисел»

Дано кілька чисел. Обчисліть їхню суму. Спочатку вводиться кількість чисел  $N$ , потім вводиться рівно  $N$  цілих чисел. Яку найменшу кількість змінних необхідно для розв'язання цієї задачі?

#### 6. Задача «Сума кубів»

По даному натуральному числу  $n$  обчисліть суму кубів:  $1^3 + 2^3 + 3^3 + \dots + n^3$ .

#### 7. Задача «Факторіал»

Факторіалом числа  $n$  називається добуток  $1 \times 2 \times \dots \times n$ . Позначення:  $n!$ . За цим натуральним  $n$  обчисліть значення  $n!$ . Користуватися математичною бібліотекою `math` у цій задачі заборонено.

#### 8. Задача «Сума факторіалів»

За цим натуральним  $n$  обчисліть суму  $1! + 2! + 3! + \dots + n!$ . У розв'язанні цієї задачі можна використовувати лише один цикл. Користуватися математичною бібліотекою `math` у цій задачі заборонено.

#### 9. Задача «Кількість нулів»

Дано  $N$  чисел: спочатку вводиться число  $N$ , потім вводиться рівно  $N$  цілих чисел. Підрахуйте кількість нулів серед введених чисел та виведіть цю кількість. Вам потрібно підрахувати кількість чисел, рівних нулю, а не кількість цифр.

#### 10. Задача «Драбинка»

За натуральним числом  $n \leq 9$  виведіть драбинку з  $n$  сходинок,  $i$ -я сходинка складається з чисел від 1 до  $i$  без пробілів.

#### 11. Задача «Втрачена картка»

Для настільної гри використовуються картки з номерами від 1 до  $N$ . Одна картка загубилася. Знайдіть її, знаючи номери карток, що залишилися.

Дано число  $N$ , далі  $N - 1$  номер карток, що залишилися (різні числа від 1 до  $N$ ). Програма має вивести номер втраченої картки. Масивами та аналогічними структурами даних користуватися не можна.



## Лабораторна робота №5

### Рядки

#### 1. Задача «Робимо зрізи»

Дано рядок.

Спочатку виведіть третій символ цього рядка.

У другому рядку виведіть передостанній символ цього рядка.

У третьому рядку виведіть перші п'ять символів цього рядка.

У четвертому рядку виведіть весь рядок, крім двох останніх символів.

У п'ятому рядку виведіть усі символи з парними індексами (вважаючи, що індексація починається з 0, тому символи виводяться з першого).

У шостому рядку виведіть усі символи з непарними індексами, тобто, починаючи з другого символу рядка.

У сьомому рядку виведіть усі символи у зворотному порядку.

У восьмому рядку виведіть усі символи рядка через один у зворотному порядку, починаючи з останнього.

У дев'ятому рядку виведіть довжину цього рядка.

#### 2. Задача «Кількість слів»

Дано рядок, що складається зі слів, розділених пробілами. Визначте, скільки у ній слів. Використовуйте для вирішення задач метод `count`.

#### 3. Задача «Дві половинки»

Дано рядок. Розріжте її на дві рівні частини (якщо довжина рядка – парна, а якщо довжина рядка непарна, то довжина першої частини має бути на один символ більша). Переставте ці дві частини місцями, результат запишіть у новий рядок та виведіть на екран. При вирішенні цього завдання не варто користуватися інструкцією `if`.

#### 4. Задача «Переставити два слова»

Дано рядок, що складається рівно із двох слів, розділених пробілом. Переставте ці слова місцями. Результат запишіть у рядок і виведіть рядок, що вийшов. При вирішенні цього завдання не варто користуватися циклами та інструкцією `if`.

#### 5. Задача «Перше і останнє входження»

Дано рядок. Якщо в цьому рядку літера `f` зустрічається лише один раз, виведіть індекс. Якщо вона зустрічається два і більше разів, виведіть індекс її першої та останньої появи. Якщо літера `f` у цьому рядку не зустрічається, нічого не виводьте.

#### 6. Задача «Друге входження»

Дано рядок. Знайдіть у цьому рядку друге входження літери `f` і виведіть індекс цього входження. Якщо літера `f` у даному рядку зустрічається лише один раз, виведіть число `-1`, а якщо не зустрічається жодного разу, виведіть число `-2`.

#### 7. Задача «Видалення фрагмента»

Дано рядок, в якому літера `h` зустрічається щонайменше два рази. Видаліть із цього рядка перше та останнє входження літери `h`, а також всі символи, що знаходяться між ними.

### **8. Задача «Обернення фрагмента»**

*Дано рядок, у якому буква h зустрічається щонайменше двічі. Переверніть послідовність символів, розміщених між першою та останньою появою літери h, у протилежному порядку.*

### **9. Задача «Заміна підрядка»**

*Дано рядок. Замініть у рядку всі цифри 1 на слово one.*

### **10. Задача «Видалення символу»**

*Дано рядок. Видаліть усі символи @ з рядка.*

### **11. Задача «Заміна всередині фрагмента»**

*Дано рядок. Замініть у цьому рядку всі появи літери h на літеру H, крім першого та останнього входження.*

### **12. Задача "Видалити кожен третій символ"**

*Дано рядок. Видаліть із неї всі символи, чиї індекси діляться на 3.*

## Лабораторна робота №6

### Цикл while

#### 1. Задача «Список квадратов»

За цим цілим числом  $N$  роздрукуйте всі квадрати натуральних чисел, що не перевищують  $N$ , у порядку зростання.

#### 2. Задача «Мінімальний дільник»

Дано ціле число не менше 2. Виведіть його найменший натуральний дільник, відмінний від 1.

#### 3. Задача «Степінь двійки»

По даному натуральному числу  $N$  знайдіть найбільшу цілу степінь двійки, що не перевищує  $N$ . Виведіть показник степеня і сам степінь.

Операцією зведення у степінь користуватися не можна!

#### 4. Задача «Ранкова пробіжка»

Першого дня спортсмен пробіг  $x$  кілометрів, а потім він щодня збільшував пробіг на 10% від попереднього значення. За даним числом  $u$  визначте номер дня, на який пробіг спортсмена становитиме не менше  $y$  кілометрів.

Програма отримує на вхід дійсні числа  $x$  та  $y$  і має вивести одне натуральне число.

#### 5. Задача «Довжина послідовності»

Програма отримує послідовність цілих невід'ємних чисел, кожне число записано в окремому рядку. Послідовність завершується числом 0, під час зчитування якого програма має закінчити свою роботу і вивести кількість членів послідовності (крім завершального числа 0). Числа, що йдуть за числом 0, не потрібно зчитувати.

#### 6. Задача «Сума послідовностей»

Визначте суму всіх елементів послідовності, що завершується числом 0. У цій та у всіх наступних задачах числа, що йдуть за першим нулем, враховувати не потрібно.

#### 7. Задача «Середнє значення послідовності»

Визначте середнє значення всіх елементів послідовності, що завершується числом 0.

#### 8. Задача «Максимум послідовності»

Послідовність складається із натуральних чисел і завершується числом 0. Визначте значення найбільшого елемента послідовності.

#### 9. Задача «Індекс максимуму послідовності»

Послідовність складається з натуральних чисел і завершується числом 0. Визначте індекс найбільшого елемента послідовності. Якщо найбільших елементів є кілька, виведіть індекс першого з них. Нумерація елементів починається з нуля.

#### 10. Задача «Кількість парних елементів послідовності»

Визначте кількість парних елементів послідовності, що завершується числом 0.

### 11. Задача «Кількість елементів, які більше попереднього»

Послідовність складається з натуральних чисел і завершується числом 0. Визначте, скільки елементів цієї послідовності більше за попередній елемент.

### 12. Задача «Другий максимум»

Послідовність складається з різних натуральних чисел і завершується числом 0. Визначте значення другого за величиною елемента цієї послідовності. Гарантується, що у послідовності є хоча б два елементи.

### 13. Задача «Кількість елементів, які дорівнюють максимуму»

Послідовність складається з натуральних чисел і завершується числом 0. Визначте, скільки елементів цієї послідовності дорівнюють її найбільшому елементу.

### 15. Задача «Числа Фібоначчі»

Послідовність Фібоначчі визначається так: кожне наступне число дорівнює сумі двох попередніх. Тобто:  $\varphi_0 = 0$ ,  $\varphi_1 = 1$ ,  $\varphi_n = \varphi_{n-1} + \varphi_{n-2}$ .

По даному числу  $n$  визначте  $n$  число Фібоначчі  $\varphi_n$ .

Це завдання можна вирішувати і циклом `for`.

### 16. Задача «Номер числа Фібоначчі»

Дано натуральне число  $A$ . Визначте, яким по порядку числом Фібоначчі воно є, тобто виведіть таке число  $n$ , що  $\varphi_n = A$ . Якщо  $A$  не є числом Фібоначчі, виведіть число -1.

### 16. Задача «Максимальне число послідовних однакових чисел»

Дана послідовність натуральних чисел, що завершується числом 0. Визначте, яке найбільше число елементів, розміщених поряд рівні один одному.

### 17. Задача «Стандартне відхилення»

Дано послідовність натуральних чисел  $x_1, x_2, \dots, x_n$ . Стандартним відхиленням називається величина

$$\sigma = \sqrt{\frac{(x_1 - s)^2 + (x_2 - s)^2 + \dots + (x_n - s)^2}{n - 1}}, \text{ де } s = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} - \text{середнє значення}$$

арифметичне послідовності.

Визначте стандартне відхилення для цієї послідовності натуральних чисел, що завершується числом 0.

## Лабораторна робота №7

### Списки

#### 1. Задача «Парні індекси»

Виведіть усі елементи списку з парними індексами (тобто  $A[0]$ ,  $A[2]$ ,  $A[4]$ , ...).

#### 2. Задача «Непарні елементи»

Виведіть усі парні елементи списку. При цьому використовуйте цикл `for`, який перебирає елементи списку, а не їх індекси!

#### 3. Задача «Більше попереднього»

Дано список чисел. Виведіть всі елементи списку, які більші за попередній елемент.

#### 4. Задача «Сусіди одного знаку»

Дано список чисел. Якщо в ньому є два сусідні елементи одного знака, виведіть ці цифри. Якщо сусідніх елементів одного знака немає, не виводьте нічого. Якщо таких пар сусідів кілька - виведіть першу пару

#### 5. Задача «Більше своїх сусідів»

Дано список чисел. Визначте, скільки в цьому списку елементів, які більше двох своїх сусідів, і виведіть кількість таких елементів. Останні елементи списку ніколи не враховуються, оскільки у них недостатньо сусідів.

#### 6. Задача «Найбільший елемент»

Дано список чисел. Виведіть значення найбільшого елемента, а потім індекс цього елемента у списку. Якщо найбільших елементів є кілька, виведіть індекс першого з них.

#### 7. Задача «Шеренга»

Виведіть номер, під яким Петрик повинен стати в стрій. Якщо в строю є люди з таким самим зростом, як у Петрика, то він повинен стати після них.

#### 8. Задача «Кількість різноманітних елементів»

Даний список, впорядкований із незменшенням елементів у ньому. Визначте, скільки у ньому різних елементів.

#### 9. Задача «Переставити сусідні»

Переставте сусідні елементи списку ( $A[0]$  з  $A[1]$ ,  $A[2]$  з  $A[3]$  тощо). Якщо елементів непарна кількість, то останній елемент залишається на своєму місці.

#### 10. Задача «Переставити min та max»

У списку всі елементи є різними. Поміняйте місцями мінімальний та максимальний елемент цього списку.

#### 11. Задача «Видалити елемент»

Даний список із чисел та індекс елемента у списку  $k$ . Видаліть із списку елемент з індексом  $k$ , зсунувши вліво всі елементи, що стоять правіше елемента з індексом  $k$ .

Програма отримує список на вхід, потім число  $k$ . Програма зсуває всі елементи, а потім видаляє останній елемент списку за допомогою методу `pop()` без параметрів.

Програма повинна здійснювати зсув безпосередньо у списку, а не робити це під час виведення елементів. Також не можна використовувати додатковий перелік. Також не слід використовувати метод `pop(k)` із параметром.

## 12. Задача «Вставити елемент»

Дано список цілих чисел, число  $k$  і значення  $C$ . Необхідно вставити в список на позицію з індексом  $k$  елемент, що дорівнює  $C$ , зсунувши всі елементи, що мали індекс не менше, ніж  $k$ , вправо.

Оскільки кількість елементів у списку збільшується, після зчитування списку в його кінець потрібно буде додати новий елемент, використовуючи метод `append`.

Вставку необхідно здійснювати вже в даному списку, не роблячи виведення та не створюючи додаткового списку.

## 13. Задача "Кількість пар, що співпадають"

Дано список чисел. Порахуйте, скільки пар пар елементів, рівних один одному. Вважається, що будь-які два елементи рівні один одному утворюють одну пару, яку необхідно порахувати.

## 14. Задача "Унікальні елементи"

Дано список. Виведіть ті його елементи, які зустрічаються у списку лише один раз. Елементи потрібно виводити у порядку, у якому зустрічаються у списку.

## 15. Задача "Кегельбан"

На кеглів виставили в один ряд, пронумерувавши їх зліва направо числами від 1 до  $N$ . Потім по цьому ряду кинули  $K$  куль, при цьому  $i$ -а куля збила всі кеглі з номерами від  $l_i$  до  $r_i$  включно. Визначте які кеглі залишилися стояти на місці.

Програма отримує на вхід кількість кеглів  $N$  та кількість кидків  $K$ . Далі йде  $K$  пар чисел  $l_i, r_i$ , при цьому  $1 \leq l_i \leq r_i \leq N$ .

Програма повинна вивести послідовність із  $N$  символів, де  $j$ -й символ є "I", якщо  $j$ -я кегля залишилася стояти, або ".", якщо  $j$ -я кегля була збита.

## 16. Задача "Королева"

Відомо, що на дошці  $8 \times 8$  можна розставити 8 ферзів так, щоб вони не били один одного. Вам дано розміщення 8 ферзів на дошці, визначте, чи є серед них пара, що б'ють один одного. Програма отримує на вхід вісім пар чисел, кожне число від 1 до 8 – координати 8 ферзів. Якщо ферзі не б'ють один одного, виведіть слово NO, інакше виведіть YES.

## Лабораторна робота №8

### Функції і рекурсія

#### 1. Задача «Довжина відрізка»

Дано чотири дійсні числа:  $x_1$ ,  $y_1$ ,  $x_2$ ,  $y_2$ . Напишіть функцію `distance(x1, y1, x2, y2)`, яка обчислює відстань між точкою  $(x_1, y_1)$  та  $(x_2, y_2)$ . Введіть чотири дійсні числа та виведіть результат роботи цієї функції.

Підказка: використайте теорему Піфагора.

#### 2. Задача «Від'ємна степінь»

Дано дійсне позитивне число  $a$  і ціле число  $n$ . Обчисліть  $a^n$ . Рішення оформіть як функції `power(a, n)`. Стандартною функцією зведення в степінь користуватися не можна.

#### 3. Задача "Великі букви"

Напишіть функцію `capitalize()`, яка приймає слово з маленьких латинських літер і повертає його, змінюючи першу літеру на велику.

Наприклад, `print(capitalize('word'))` має друкувати слово `Word`.

На вхід подається рядок, що складається зі слів, розділених одним пропуском. Слова складаються із маленьких латинських літер. Надрукуйте вихідний рядок, зробивши так, щоб кожне слово починалося з великої літери. При цьому використовуйте функцію `capitalize()`.

Нагадаємо, що в Пітоні є функція `ord()`, яка за символом повертає код у таблиці ASCII, і функція `chr()`, яка за кодом символу повертає сам символ. Наприклад, `ord('a') == 97`, `chr(97) == 'a'`.

#### 4. Задача "Зведення до степеня"

Дано дійсне позитивне число  $a$  і негативне число  $n$ . Обчисліть  $a^n$  не використовуючи цикли, зведення у ступінь через `**` та функцію `math.pow()`, а використовуючи рекурентне співвідношення  $a^n = a \cdot a^{n-1}$ .

Рішення оформіть як функції `power(a, n)`.

#### 5. Задача "Розгортання послідовності"

Дана послідовність цілих чисел, що закінчується числом 0. Виведіть цю послідовність у зворотному порядку.

При вирішенні цього завдання не можна користуватися масивами та іншими динамічними структурами даних. Рекурсія допоможе.

#### 6. Задача "Числа Фібоначчі"

Напишіть функцію `fib(n)`, яка за цим цілим невід'ємним  $n$  повертає  $n$ -е число Фібоначчі. У цій задачі не можна використовувати цикли — використовуйте рекурсію.



## Лабораторна робота №9

### Списки

#### 1. Задача "Максимум"

Знайдіть індекси першого входження максимального елемента. Виведіть два числа: номер рядка та номер стовпця, у яких стоїть найбільший елемент у двовимірному масиві. Якщо таких елементів кілька, то виводиться той, у якого менший номер рядка, а якщо номери рядків рівні, той, у якого менший номер стовпця.

Програма отримує на вхід розміри масиву  $n$  і  $m$ , потім рядків  $n$  по  $m$  чисел в кожній.

#### 2. Задача "Сніжинка"

Дано непарне число  $n$ . Створіть двовимірний масив із  $n \times n$  елементів, заповнивши його символами "." (Кожен елемент масиву є рядком одного символу). Потім заповніть символами "\*" середній рядок масиву, середній стовпець масиву, головну діагональ та побічну діагональ. В результаті одиниці у масиві повинні утворювати зображення зірочки. Виведіть отриманий масив на екран, розділяючи елементи масиву пробілами.

#### 3. Задача "Шахматна дошка"

Дано два числа  $n$  і  $m$ . Створіть двовимірний масив розміром  $n \times m$  та заповніть його символами "." та "\*" у шаховому порядку. У лівому верхньому кутку має стояти крапка.

#### 4. Задача "Діагоналі, паралельні головній"

Дано число  $n$ . Створіть масив розміром  $n \times n$  та заповніть його за наступним правилом. На головній діагоналі мають бути записані числа 0. На двох діагоналях, що прилягають до головної, числа 1. На наступних двох діагоналях числа 2 тощо.

#### 5. Задача "Побічна діагональ"

Дано число  $n$ . Створіть масив розміром  $n \times n$  та заповніть його за таким правилом:

Числа на діагоналі, що йде з правого верхнього в нижній лівий кут рівні 1.

Числа, що стоять вище цієї діагоналі, дорівнюють 0.

Числа, що стоять нижче цієї діагоналі, дорівнюють 2.

Отриманий масив виведіть на екран. Числа в рядку розділяйте одним пробілом.

#### 6. Задача "Змінити столбчики"

Дано двовимірний масив і два числа:  $i$  та  $j$ . Поміняйте у масиві стовпці з номерами  $i$  та  $j$  та виведіть результат. Програма отримує на вхід розміри масиву  $n$  та  $m$ , потім елементи масиву, потім числа  $i$  та  $j$ . Рішення оформіть як функції `swap_columns(a, i, j)`.



## Лабораторна робота №10

### Множини

#### 1. Задача «Кількість різноманітних чисел»

Дано список чисел. Визначте, скільки у ньому зустрічається різних чисел.

Примітка. Це завдання на Пітоні можна вирішити в один рядок.

#### 2. Задача «Количество чисел, що співпадають»

Дано два списки чисел. Порахуйте, скільки чисел міститься одночасно як у першому списку, так і у другому.

#### 3. Задача "Перетин множин"

Дано два списки чисел. Знайдіть усі числа, які входять як до першого, так і до другого списку і виведіть їх у порядку зростання.

#### 4. Задача «Чи зустрічалося число раніше?»

У вхідному рядку записана послідовність чисел через пропуск. Для кожного числа виведіть слово YES (в окремому рядку), якщо це число раніше зустрічалося в послідовності або NO, якщо не траплялося.

#### 5. Задача «Кубики»

Аня і Боря люблять грати в різнокольорові кубики, причому у кожного їх свій набір і в кожному наборі всі кубики різні за кольором. Якось діти зацікавилися, скільки існують кольорів таких, що кубики кожного кольору присутні в обох наборах. Для цього вони занумерували всі кольори випадковими числами від 0 до 108. На цьому їх ентузіазм вичерпався, тому вам пропонується допомогти їм у частині, що залишилася.

У першому рядку вхідних даних записано числа  $N$  і  $M$  — число кубиків у Ані та Борі. У наступних  $N$  рядках задано номери кольорів кубиків Ані. В останніх  $M$  рядках номери кольорів Борі.

Знайдіть три множини: номери кольорів кубиків, які є в обох наборах; номери кольорів кубиків, які є тільки у Ані та номери кольорів кубиків, які є тільки у Борі. Для кожного з множин виведіть спочатку кількість елементів у ньому, а потім самі елементи, відсортовані за зростанням.

#### 6. Задача «Кількість слів у тексті»

Дано текст: у першому рядку записано число рядків, далі йдуть рядки. Визначте, скільки різних слів міститься у цьому тексті.

Словом вважається послідовність непробільних символів, що йдуть підряд, слова розділені одним або більшим числом пробілів або символами кінця рядка.

#### 7. Задача «Вгадай число»

Ваня та Марійка грають у гру. Ваня загадав натуральне число від 1 до  $n$ . Марійка намагається вгадати це число, для цього вона називає деякі множини натуральних чисел. Ваня відповідає Марійці YES, якщо серед названих їй чисел є задумане, інакше - NO. Після кількох заданих питань Марійка заплуталася в тому, які питання вона ставила і які відповіді отримала і просить вас допомогти їй визначити, які числа міг задумати Ваня.

У першому рядку задано  $n$  – максимальне число, яке міг загадати Ваня. Далі кожен рядок містить питання Марійки (множину чисел, розділених пробілом) і відповідь Вані на це питання.

Ви повинні вивести через пробіл у порядку зростання всі числа, які міг задумати Ваня.

## 8. Задача "Вгадай число - 2"

Ваня та Марійка продовжують грати в гру, але Ваня почав шахраювати. На кожне з питань Марійки він вибирає такий варіант відповіді YES або NO, щоб множина можливих задуманих чисел залишалася якомога більшою. Наприклад, якщо Ваня задумав число від 1 до 5, а Марійка запитала про числа 1 і 2, то Ваня відповість NO, а якщо Марійка запитає про 1, 2, 3, то серпень відповість YES.

Якщо ж Марійка у своєму питанні перераховує рівно половину із задуманих чисел, то Ваня із шкідливості завжди відповідає NO. Нарешті, Ваня при відповіді враховує всі попередні питання Беатрис і свої відповіді на них, тобто безліч можливих задуманих чисел зменшується.

Перший рядок містить найбільше, яке міг загадати Ваня. Кожен наступний рядок містить чергове питання Марійка: набір чисел, розділених пробілами. Останній рядок вхідних даних містить одне слово HELP.

Для кожного питання Марійка виведіть відповідь Ваня на це запитання. Після цього виведіть через пробіл, у порядку зростання, усі числа, які міг загадати Ваня після відповіді на всі питання Марійка.

## 9. Задача "Поліглоти"

Кожен з деякої множини школярів деякої школи знає кілька мов. Потрібно визначити скільки мов знають усі школярі, і скільки мов знає хоча б один із школярів.

У першому рядку задано кількість школярів. Для кожного зі школярів спочатку записано кількість мов, яку він знає, а потім – назви мов, по одному у рядку.

У першому рядку виведіть кількість мов, які знають усі школярі. Починаючи з другого рядка – список таких мов. Потім – кількість мов, які знає хоча б один школяр, на наступних рядках – список таких мов. Мови потрібно виводити в лексикографічному порядку, по одному на рядку.

## 10. Задача "Страйки"

Політичне життя однієї країни дуже жваве. У країні діє  $K$  політичних партій, кожна з яких регулярно оголошує національний страйк. Дні, коли хоч одна з партій оголошує страйк, за умови, що це не субота чи неділя (коли й так ніхто не працює), завдають великих збитків економіці країни.

$i$ -я партія оголошує страйки кожні  $b_i$  днів, починаючи з дня з номером  $a_i$ . Тобто  $i$ -я партія оголошує страйки у дні  $a_i, a_i + b_i, a_i + 2 \cdot b_i$  тощо. Якщо в якийсь день кілька партій оголошує страйк, то це вважається одним загальнонаціональним страйком.

У календарі країни  $N$  днів, пронумерованих, починаючи з одиниці. Перший день року є понеділком, шостим та сьомим дні року — вихідні, тиждень складається з семи днів.

У першому рядку дані числа  $N$  і  $K$ . Далі йде  $K$  рядків, що описують графіки проведення страйків.  $i$ -й рядок містить числа  $a_i$  та  $b_i$ . Вам потрібно визначити кількість страйків, що відбулися в цій країні протягом року.

# Лабораторна робота №11

## Словники

### 1. Задача «Номер появи слова»

*У єдиному рядку записаний текст. Для кожного слова з тексту підрахуйте, скільки разів воно зустрічалося в цьому тексті раніше.*

*Словом вважається послідовність непробільних символів, що йдуть підряд, слова розділені одним або більшим числом пробілів або символами кінця рядка.*

### 2. Задача «Словник синонімів»

*Вам дано словник, що складається із пари слів. Кожне слово є синонімом до парного слова. Усі слова у словнику різні. Для слова зі словника, записаного в останньому рядку, визначте синонім.*

### 3. Задача «Вибори в США»

*Як відомо, у США президент обирається не прямим голосуванням, а шляхом дворівневого голосування. Спочатку проводяться вибори у кожному штаті та визначається переможець виборів у даному штаті. Потім проводяться державні вибори: на цих виборах кожен штат має певну кількість голосів — кількість виборців від цього штату. На практиці всі виборці від штату голосують відповідно до результатів голосування всередині штату, тобто на заключній стадії виборів у голосуванні беруть участь штати, що мають різну кількість голосів.*

*У першому рядку дано кількість записів. Далі, кожен запис містить прізвище кандидата та кількість голосів, відданих за нього в одному зі штатів. Підбійте підсумки виборів: для кожного з учасників голосування визначте кількість відданих за нього голосів. Учасників слід виводити в алфавітному порядку.*

### 4. Задача «Слово, яке найчастіше зустрічається»

*Дано текст: у першому рядку задано число рядків, далі йдуть рядки. Виведіть слово, яке найчастіше зустрічається в цьому тексті. Якщо таких слів кілька, виведіть те, що є меншим у лексикографічному порядку.*

### 5. Задача «Права доступу»

*У файлову систему одного суперкомп'ютера проник вірус, який зламав контроль за правами доступу до файлів. Для кожного файлу відомо, з якими діями можна звертатися до нього:*

*запис W,  
читання R,  
запуск X.*

*У першому рядку міститься число N — кількість файлів, що містяться в даній файловій системі. У наступних N рядках містяться імена файлів і допустимих із нею операцій, розділені пробілами. Далі вказано число M - кількість запитів до файлів. В останніх M рядках вказано запит на вигляд Операція Файл. До одного і того ж файлу може бути застосована будь-яка кількість запитів.*

Вам потрібно відновити контроль над правами доступу до файлів (ваша програма для кожного запиту повинна буде повертати ОК якщо над файлом виконується допустима операція, або Access denied, якщо операція неприпустима).

## 5. Задача "Частотный анализ"

Даний текст: у першому рядку записано кількість рядків у тексті, а потім самі рядки. Виведіть усі слова, що зустрічаються в тексті, по одному на кожен рядок. Слова повинні бути відсортовані за спаданням їхньої кількості появи в тексті, а при однаковій частоті появи — у лексикографічному порядку.

Вказівка. Після того, як ви створите словник всіх слів, вам захочеться відсортувати його за частотою слова. Бажаного можна домогтися, якщо створити список, елементами якого будуть кортежі з двох елементів: частота слова і саме слово. Наприклад, [(2, 'hi'), (1, 'what'), (3, 'is')]. Тоді стандартне сортування сортуватиме список кортежів, при цьому кортежі порівнюються по першому елементу, а якщо вони рівні - то по другому. Це майже те, що потрібно в завданні.

## 6. Задача «Держави та міста»

Дано список країн та міст кожної країни. Потім дано назви міст. Для кожного міста вкажіть, в якій країні воно знаходиться.

## 7. Задача "Англо-латинський словник"

Якось, розбираючи старі книги на горищі, школяр Вася знайшов англо-латинський словник. Англійську він на той час знав досконало, і його мрією було вивчити латину. Тому словник, що попався, був якраз до речі.

На жаль, для повноцінного вивчення мови недостатньо лише одного словника: крім англо-латинської необхідна латинсько-англійська. Через брак кращого він вирішив зробити другий словник з першого.

Як відомо, словник складається з слів, що перекладаються, до кожного з яких наводиться кілька слів-перекладів. Для кожного латинського слова, що зустрічається десь у словнику, Вася пропонує знайти всі його переклади (тобто всі англійські слова, для яких наше латинське зустрічалось в його списку перекладів), і вважати їх тільки їхніми перекладами цього латинського слова.

Допоможіть Васі виконати роботу зі створення латинсько-англійського словника з англо-латинського.

У першому рядку міститься єдине ціле число  $N$  - кількість англійських слів у словнику. Далі слідує  $N$  описів. Кожен опис міститься в окремому рядку, в якому записано спочатку англійське слово, потім відокремлений пробілами дефіс, потім розділені комами з пробілами переклади цього англійського слова на латинську. Усі слова складаються лише з маленьких латинських літер. Переклади відсортовані у лексикографічному порядку. Порядок проходження англійських слів у словнику також лексикографічний.

Виведіть відповідний даному латинсько-англійський словник, точно дотримуючись формату вхідних даних. Зокрема, першим має йти переклад лексикографічно мінімального латинського слова, далі другого в цьому порядку тощо. Всередині перекладу англійські слова також мають бути відсортовані лексикографічно.

## 8. Задача "Контрольна по наголосам"



Вчителька задала Петрику домашнє завдання - у заданому тексті розставити наголоси в словах, після чого доручила Васильку перевірити це домашнє завдання. Вася дуже погано знайомий з цією темою, тому він знайшов словник, в якому зазначено, як ставляться наголоси в словах. На жаль, у цьому словнику присутні не всі слова. Вася вирішив, що в словах, яких немає у словнику, він вважатиме, що Петрик поставив наголоси правильно, якщо в цьому слові Петриком поставлено рівно один наголос.

Виявилося, що в деяких словах наголос може бути поставлений більше, ніж у один спосіб. Вася вирішив, що у разі якщо те, як Петрик поставив наголос, відповідає одному з наведених у словнику варіантів, він зараховуватиме це як правильну розстановку наголосу, а якщо не відповідає, то як помилку.

Вам дано словник, яким користувався Вася та домашнє завдання, здане Петриком. Ваше завдання — визначити кількість помилок, які в цьому завданні нарахує Вася.

Вводиться спочатку число  $N$  - кількість слів у словнику.

Далі йде  $N$  рядків зі словами зі словника. Кожне слово складається не більше ніж із 30 символів. Всі слова складаються з невеликих і великих латинських букв. У кожному слові заголовна рівно одна літера — та, яку потрапляє наголос. Слова у словнику розташовані в алфавітному порядку. Якщо є кілька можливостей розміщення наголосу в тому самому слові, то ці варіанти в словнику йдуть у довільному порядку.

Далі йде вправа, виконана Петриком. Вправа є рядком тексту, сумарним обсягом не більше 300000 символів. Рядок складається зі слів, які розділяються між собою рівно одним пробілом. Довжина кожного слова не перевищує 30 символів. Усі слова складаються з невеликих і великих латинських букв (великими позначені ті букви, з яких Петрик наголосив). Петрик міг помилково в якомусь слові поставити більше одного наголосу або не поставити наголосу зовсім.

Виведіть кількість помилок у Петриковому тексті, які знайде Вася.

*Примітки до прикладів тестів*

1. У слові не можна, відповідно до словника можливі два варіанти розміщення наголосу. Ці варіанти в словнику можуть бути перераховані в будь-якому порядку (тобто як спочатку `sAnnot`, а потім `sannOt`, так і навпаки). Дві помилки, вчинені Петриком - це слова `be` (наголос взагалі не поставлено) і `fouNd` (наголос поставлено неправильно). Слово `thE` відсутня у словнику, але оскільки в ньому Петрик поставив рівно один наголос, визнається вірним.

2. Неправильно розставлені наголоси у всіх словах, крім `The` (воно відсутнє у словнику, у ньому поставлено рівно один наголос). В інших словах або ударні всі букви (у слові `PAGE`), або не поставлено жодного наголосу.

## 9. Задача "Продажі"

Дана база даних про продаж деякого інтернет-магазину. Кожен рядок вхідного файлу являє собою запис виду **Покупець товар кількість**, де **Покупець** - ім'я покупця (рядок без прогалін), **товар** - назва товару (рядок без прогалін), **кількість** - кількість придбаних одиниць товару.

Створіть перелік всіх покупців, а кожного покупця підрахуйте кількість придбаних ним одиниць кожного виду товарів. Список покупців, а також список товарів для кожного покупця слід виводити у лексикографічному порядку.

## 10. Задача "Родовід: підрахунок рівнів"

У генеалогічному дереві у кожної людини, крім родоначальника, є один батько. Кожному елементу дерева зіставляється ціле невід'ємне число, яке називається висотою. У родоначальника висота дорівнює 0, будь-якого іншого елемента висота на 1 більше, ніж у його батька.

Вам дано генеалогічне дерево, визначте висоту його елементів.

Програма отримує на вхід число елементів у генеалогічному дереві  $N$ . Далі слідує  $N-1$  рядок, що задають батькам для кожного елемента дерева, крім родоначальника. Кожен рядок має вигляд ім'я\_нащадок ім'я\_батька.

Програма має вивести список всіх елементів дерева у лексикографічному порядку. Після виведення імені кожного елемента слід вивести його висоту.

Примітка. Це завдання має рішення складності  $O(n)$ , але вам достатньо написати рішення складності  $O(n^2)$  (крім складності звернення до елементів словника).

### **11. Задача "Родовід: пращури і нащадки"**

Дано два елементи в дереві. Визначте, чи є один із них нащадком іншого.

У вхідних даних записано дерево в тому ж форматі, що і в попередній задачі. Далі йде число запитів  $K$ . У кожному з наступних рядків  $K$ , містяться імена двох елементів дерева. Для кожного такого запиту виведіть одне з трьох чисел: 1, якщо перший елемент є предком другого, 2 якщо другий є предком першого або 0, якщо жоден з них не є предком іншого.

### **12. Задача "Родовід: LCA"**

У генеалогічному дереві визначте для двох елементів найменшого загального предка (Lowest Common Ancestor). Найменшим загальним предком елементів  $A$  і  $B$  є такий елемент  $C$ , що є предком  $A$ ,  $C$  є предком  $B$ , при цьому глибина  $C$  є найбільшою з можливих. При цьому елемент вважається своїм предком.

Формат вхідних даних аналогічний до попереднього завдання

Для кожного запиту виведіть найменшого загального предка цих елементів.