**Практичне заняття №1. Асимптотична складність алгоритмів. 𝑶() – нотація**

**Завдання № 1:**

1. 𝑓(𝑛) = 5𝑛^2 + 1:

У даному виразі маємо лише одну залежну величину 𝑛, яка зводиться до степені 2. Коефіцієнт 5 також враховується. Таким чином, асимптотична складність у 𝑂()-нотації для даного виразу становить 𝑂(𝑛^2).

1. 𝑓(𝑛) = 7𝑛^2:

Аналогічно до першого виразу, тут також маємо лише одну залежну величину 𝑛, зведену до степені 2. Таким чином, асимптотична складність у 𝑂()-нотації для даного виразу становить 𝑂(𝑛^2).

1. log(𝑛) + 2𝑛^2 = 11:

У цьому виразі маємо дві залежні величини: 𝑛^2 та log(𝑛). Оскільки логарифмічна функція зазвичай зростає повільніше, ніж поліноміальна функція, то можемо припустити, що квадратична функція 𝑛^2 буде преобладати у цьому виразі. Таким чином, асимптотична складність у 𝑂()-нотації для даного виразу становить 𝑂(𝑛^2).

1. 3𝑛^2 + 10𝑛 − 6:

У цьому виразі також маємо лише одну залежну величину 𝑛, зведену до степені 2. Таким чином, асимптотична складність у 𝑂()-нотації для даного виразу становить 𝑂(𝑛^2).

**Отже, асимптотична складність у 𝑂()-нотації для всіх заданих виразів становить 𝑂(𝑛^2).**

**Завдання № 2:**

𝑓(𝑛) = 150𝑛^2 + 11 та 𝑔(𝑛) = 𝑛^2.

Для доведення, що 𝑓(𝑛) = 𝑂(𝑔(𝑛)), ми повинні знайти такі позитивні константи 𝑐 та 𝑛₀, для яких 𝑓(𝑛) ≤ 𝑐⋅𝑔(𝑛) для всіх 𝑛 ≥ 𝑛₀.  
Можемо вибрати 𝑐 = 151 і 𝑛₀ = 1.  
Тоді для всіх 𝑛 ≥ 1 маємо: 𝑓(𝑛) = 150𝑛^2 + 11 ≤ 151𝑛^2 = 𝑐⋅𝑔(𝑛).  
Отже, позитивні константи 𝑐 = 151 та 𝑛₀ = 1, для яких 𝑓(𝑛) ≤ 𝑐⋅𝑔(𝑛) для всіх   
𝑛 ≥ 𝑛₀.

**Це доводить, що 𝑓(𝑛) = 𝑂(𝑔(𝑛)).**