**Практична робота № 1**

**Тема:** Асимптотична складність алгоритмів. О-нотація

**Мета:** набути практичних навичок у розв’язанні задач на оцінку асимптотичної складності алгоритмів у 𝑂.

**Завдання (Варіант 6)**

**Постановка задачі:** Довести, що 𝑓(𝑛) = 150𝑛^2 + 11 = 𝑂(𝑛^2 ).

Маю функцію **f(n) = 150n^2 + 11** і хочу показати, що f(n) належить класу O(n^2), тобто функція f(n) обмежена зверху функцією n^2 з якогось моменту n0 і поза цим моментом.

Я повинна знайти константи C та n0, такі що 0 ≤ f(n) ≤ C⋅n^2 для всіх n ≥ n0.

**Виразимо** **f(n) ≤ C⋅n^2:** Маю f(n) = 150n^2 + 11. Для того, щоб показати, що f(n) належить класу O(n^2), нам потрібно знайти такі константи C та n0, щоб f(n) було обмежено зверху функцією C⋅n^2 для всіх n ≥ n0.

**Знайду C і n0:** Мені потрібно показати, що існують такі додатні константи C і n0, що:

0 ≤ f(n) ≤ C⋅n^2 для всіх n ≥ n0.

Я можу вибрати C = 151, тоді: f(n) = 150n^2 + 11 ≤ 150n^2 + 11n^2 = 161n^2 для всіх n ≥ 1.

Отже, якщо я оберу n0 = 1, то для всіх n ≥ 1 виконується нерівність f(n) ≤ 161n^2.

**Таким чином**, я довела, що f(n) = 150n^2 + 11 належить класу O(n^2), оскільки f(n) обмежена зверху функцією 161n^2 для всіх n ≥ 1.

**Завдання (Варіант 11)**

**Постановка задачі:** Нехай f(n) = 75𝑛^2 + 20 і 𝑔(𝑛) = 𝑛^2 . Доведіть, що 𝑓(𝑛) = 𝑂(𝑔(𝑛)).

Маю функції f(n) = 75n^2 + 20 і g(n) = n^2. Ми хочемо довести, що f(n) = O(g(n)), що означає, що f(n) обмежена зверху g(n) з деякого моменту n0 та далі.

Щоб це зробити, мені потрібно знайти такі константи C та n0, щоб виконувалася умова:

0 ≤ f(n) ≤ C⋅g(n) для всіх n ≥ n0.

**Виразимо f(n) ≤ C⋅g(n):** Ми хочемо знайти таке C та n0, щоб f(n) було обмежено зверху функцією C⋅g(n) для всіх n ≥ n0.

**Знайдемо C і n0:** Оберемо C = 95. Тоді: f(n) = 75n^2 + 20 ≤ 75n^2 + 20n^2 = 95n^2 для всіх n ≥ 1.

Отже, якщо ми виберемо n0 = 1, то для всіх n ≥ 1 виконується нерівність f(n) ≤ 95n^2.

**Таким чином**, ми довели, що f(n) = 75n^2 + 20 належить класу O(n^2), оскільки f(n) обмежена зверху функцією 95n^2 для всіх n ≥ 1.