

## Laboratorium 1.

**Zadanie 1.** Sprawdź, czy suma dwóch liczb zmiennoprzecinkowych (zarówno w pojedynczej jak i podwójnej precyzji) jest zawsze równa oczekiwanej matematycznie wartości. Wyjaśnij, dlaczego odpowiedź może być błędna przy bezpośrednim porównaniu liczb zmiennoprzecinkowych.

**Zadanie 2.** Sprawdź, co się stanie, gdy dodasz bardzo dużą liczbę do bardzo małej, a następnie odejmiesz dużą liczbę od wyniku.

**Zadanie 3.** Wyświetl liczbę zmiennoprzecinkową jako float i double z precyzją do 20 miejsc po przecinku.

**Zadanie 4.** Oblicz  $0,3 \cdot 3 + 0,1$  i porównaj wynik z jego wartościami zaokrąglonymi do dołu i do góry (floor i ceil).

**Zadanie 5.** Oblicz różnicę między 1,0000001 i 1,0000000 oraz między 1,0000002 i 1,0000001. Wyjaśnij, dlaczego wyniki mogą się różnić od teoretycznej różnicy.

**Zadanie 6.** Podziel liczbę 1,0 przez 0,0 i liczbę 0,0 przez 0,0. Sprawdź, co zwrócą te operacje.

**Zadanie 7.** Oblicz maszynowy epsilon dla typów float i double i porównaj wyniki. Wyjaśnij, czym jest maszynowy epsilon i jak wpływa na dokładność obliczeń komputerowych.

**Zadanie 8.** Sumuj liczbę 0,0001 w pętli 1.000.000 razy i porównaj wynik z wynikiem uzyskanym przez mnożenie 1.000.000 przez 0,0001. Wyjaśnij, dlaczego mogą wystąpić różnice.

**Zadanie 9.** Oblicz sumę odwrotności liczb od 1 do 1.000.000 w kolejności rosnącej i malejącej. Porównaj wyniki.

**Zadanie 10.** Niech

$$f(x) = \sqrt{x^2 + 1} - 1 \text{ oraz } g(x) = \frac{x^2}{\sqrt{x^2 + 1} + 1}.$$

Łatwo zauważyć, że  $g = f$ . Oblicz i porównaj wartości funkcji  $g$  i  $f$  dla  $x = 8^{-1}, 8^{-2}, 8^{-3}, \dots$