

## Zadanie 2.

### 2.1 Opis problemu:

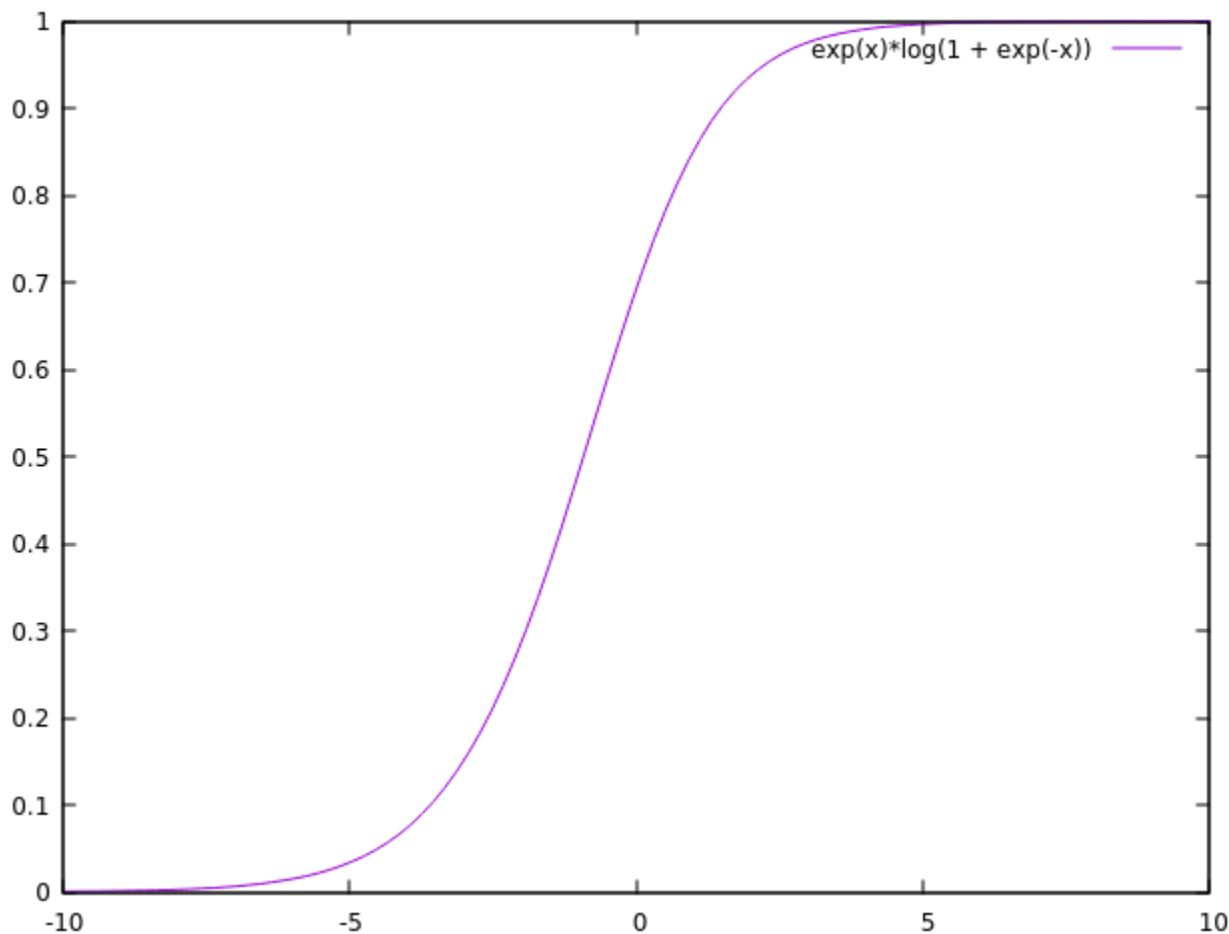
Narysować wykres funkcji:  $f(x) = e^x \ln(1 + e^{-x})$  w dowolnych dwóch programach do wizualizacji.

Obliczyć granicę funkcji  $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x)$ .

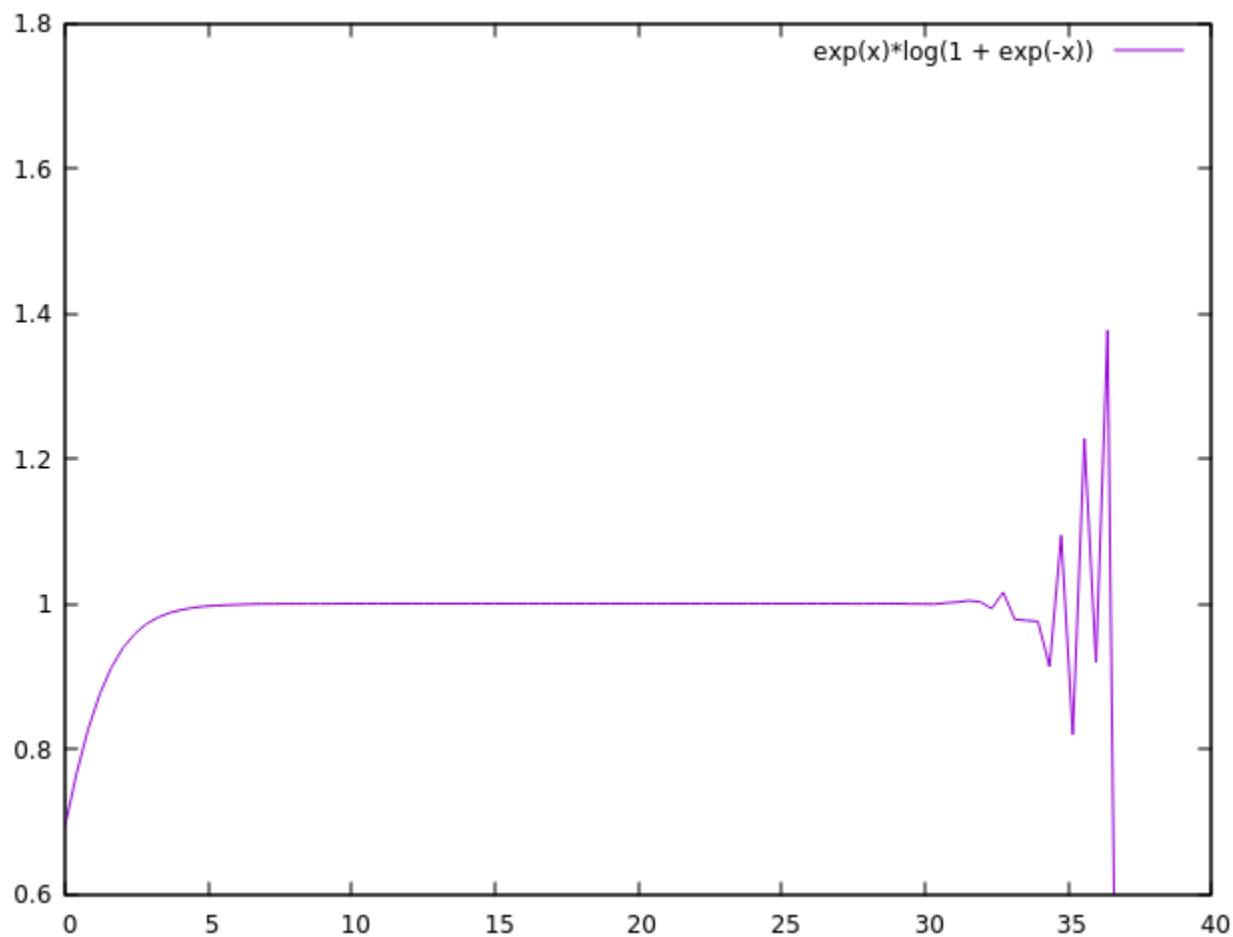
### 2.2 Rozwiązanie, wyniki i wnioski:

Granica funkcji  $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x)$  jest 1.

Pierwszy wykres został wygenerowany przy użyciu programu GNUPLOT. Nie widzimy w nim nic nadzwyczajnego. Jest on prawidłowy.



Jednak przyjrzyjmy się temu wykresowi na przedziale  $[0 : 40]$ .



Widzimy tutaj pewną nieprawidłowość. Dla dużych wartości funkcja przyjmuje wartości powyżej jedynki po czym spada do 0. Dzieje się tak ponieważ precyzja arytmetyki nie pozwala na dokładne obliczenie wartości wyrażenia  $\ln(1+e^{(-x)})$  ponieważ wartość  $e^{(-x)}$  jest za mała dla arytmetyki i wynosi 0. Mamy zatem  $\ln(1)$  co wynosi 0 i w dalszych obliczeniach wynik naszej funkcji  $f(x)$  jest równy 0. Wahanie wartości w końcowej części wykresu spowodowane jest wieloma błędami nakładającymi się. Na przykład mnożenie bardzo dużej liczby przez bardzo małą.

Poniżej znajduje się wykres wykonany w języku `python` przy użyciu biblioteki `matplotlib`, w którym możemy zaobserwować podobne zachowanie.

