Задание 4

Проверить будет ли регуляна заданная функция. Для регулярной функции найти производную.

$f(z) = \frac{1}{\bar{z}+1}$

$$f[z\_] := \frac{1}{z^* + 1}$$

Преобразуем выражение так чтобы выделить действительную и мнимую части

$$\frac{1}{z^* + 1} = \frac{1}{(x+1) - I\,y}$$

$$\text{ComplexExpand}\left[\frac{1}{(x+1) - I\,y}\right]$$

разложить на мнимую и действительную части

$$\frac{1}{(1+x)^2 + y^2} + \frac{x}{(1+x)^2 + y^2} + \frac{i\,y}{(1+x)^2 + y^2}$$

Функция ComplexExpand раскладывает функцию на действительную и мнимую

Получили функции U(x,y), V(x,y):

$$U[x\_, y\_] := \frac{1}{(1+x)^2 + y^2} + \frac{x}{(1+x)^2 + y^2};$$

$$V[x\_, y\_] := \frac{y}{(1+x)^2 + y^2};$$

Проверим выполняемость условия Коши-Римана

$$\partial_x U[x, y]$$

$$-\frac{2\,(1+x)}{\left((1+x)^2 + y^2\right)^2} - \frac{2\,x\,(1+x)}{\left((1+x)^2 + y^2\right)^2} + \frac{1}{(1+x)^2 + y^2}$$

$$\partial_y U[x, y]$$

$$-\frac{2\,y}{\left((1+x)^2 + y^2\right)^2} - \frac{2\,x\,y}{\left((1+x)^2 + y^2\right)^2}$$

$$\partial_x V[x, y]$$

$$-\frac{2\,(1+x)\,y}{\left((1+x)^2 + y^2\right)^2}$$

$$\partial_y V[x, y]$$

$$-\frac{2\,y^2}{\left((1+x)^2 + y^2\right)^2} + \frac{1}{(1+x)^2 + y^2}$$

Функция TrueQ проверяет истинность какого либо выражения.

$$\text{TrueQ}[\text{Simplify}[\partial_x U[x, y] - \partial_y V[x, y]] == 0]$$

истина? упростить

```
False
```

$$\text{TrueQ}[\text{Simplify}[\partial_y U[x, y] + \partial_x V[x, y]] == 0]$$

истина? упростить

```
False
```

Как мы видим, ни одно из условий не выполняется, следовательно функция не является регулярной.