

記号処理演算：
四則演算、関数適用、
微積分、置換、...

$$x^2 - a = 0 \quad \mathcal{F} = X - F(X)/F'(X)$$

$$\mathcal{F} = X \mapsto X - F(X)/F'(X)$$

$$x \mapsto \frac{\left(x + \frac{a}{x}\right)}{2}$$

数学の記号処理の世界 (SymPy)

差分計算 = **lambda x: (x + a / x) / 2**
for i in range(ループ回数)
x = 差分計算(x, a)

プログラムコードの世界 (Python)

NewtonRaphson関数は、方程式 $F(x) = -a + x^2 = 0$ の根をNewton-Raphson法を用いて求める関数を返します。この手法は、方程式の根の近似値 x_n を漸次改善します。このために、 $(x_n, f(x_n))$ におけるTaylor展開の一次近似を用います：

$$x - \frac{F(x)}{\frac{d}{dx}F(x)}$$

関数式の定義 $-a + x^2$ をこれにあてはめて、以下の差分計算が得られます：

$$x_{n+1} = x_n - \frac{-a + x_n^2}{2x_n}$$

ドキュメントの世界 (Markdown + LaTeX)