1. Pochodne

$$\sqrt{x} \to \frac{1}{2\sqrt{x}}$$
$$\sin x \to \cos x$$
$$\cos x \to -\sin x$$
$$\mathrm{tg}\, x \to \frac{1}{\cos^2 x}$$
$$ctg\, x \to \frac{-1}{\sin^2 x}$$
$$\ln x \to \frac{1}{x}$$
$$\frac{1}{x} \to \frac{-1}{x^2}$$
$$f(g(x)) \to f'(g(x)) \cdot g'(x)$$

2. Macierze

$$A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{1,1} & a_{1,2} \\ a_{2,1} & a_{2,2} \end{bmatrix}$$
$$A^{-1} = \frac{1}{ad-bc} \begin{bmatrix} d & -b \\ -c & a \end{bmatrix}$$
$$A \cdot B = \begin{bmatrix} a_{1,1}b_{1,1} + a_{1,2}b_{2,1} + \dots & \cdots \\ a_{2,1}b_{1,1} + a_{2,2}b_{2,1} + \dots & \cdots \\ \vdots & \ddots \end{bmatrix}$$

3. Równania

3.1. Falsi

$$x_n = x_{n-1} - \frac{f(x_{n-1})}{f(x_0) - (x_{n-1})}(x_0 - x_{n-1})$$

3.2. stycznych

$$x_{n+1} = x_n - \frac{f(x_n)}{f'(x_n)}$$

3.3. Iteracji prostej

$$x = f(x)$$
$$x_n = f(x_{n-1})$$

4. Układy równań

- D - macierz diagonalna, odwrotność to wszystkie elementy do x^{-1}
- $L+U$ - to co nie jest w diagonalnej
- b - wynik

4.1. Newton

$$X_n = X_{n-1} - \underbrace{j(X_n - 1)^{-1}}_{\text{jakobian}} \cdot \underbrace{F(X_{n-1})}_{\text{f(x) = 0}}$$

4.2. Thomas

a, b, c to są te fikuśne wektorki, d to rozwiązanie.

$$\beta_1 = -\tfrac{c_1}{b_1} \qquad \gamma_1 = \tfrac{a_1}{b_1}$$
$$\beta_i = -\tfrac{c_i}{\alpha_i\beta_{i-1}+b_i} \qquad \gamma_i = \tfrac{\alpha_i - \alpha_i\gamma_{i-1}}{\alpha_i\beta_{i-1}+b_i}$$
$$x_n = \beta_n \underbrace{x_{n+1}}_{\text{lub 0}} + \gamma_n$$

4.3. Jacobi

$$x^{i+1} = -D^{-1}(L+U)x^i + D^{-1}b$$

4.4. Gauss Seidl

$$x_k^n = -\frac{1}{a_{kk}} \left(\sum_{j=1}^{k-1} a_{kj} x_j^n + \sum_{j=k+1}^{n} a_{kj} x_j^n - b_k \right)$$

5. Aproksymacje

5.1. Lagrange

Sumujesz dla każdego punktu (x_i, y_i), każdy inny punkt:

$$r = \underbrace{\frac{x - x_k}{x_i - x_k}}_{\text{każdy k punkt}} \cdot \ldots$$

$$w + = y_i \cdot r$$

5.2. Średniokwadratowa

Bazy są w formie:

$$\begin{array}{ccc} \phi_0 & \phi_1 & \phi_n \\ 1 & x & x^n \end{array}$$

$$\bar{f}_k = \sum_{j=0}^{n} w(x_j) \underbrace{f(x_j)}_{y_j} \phi_k(x_j)$$

$$d_{ki} = d_{ik} = \sum_{j=0}^{n} w(x_j) \phi_i(x_j) \phi_k(x_j)$$

$D \cdot b = \bar{F}$ b to wynik

6. różniczkowe

Wynik to ma być $y'(x)$, za $y(x)$ podstawiasz wartość y. y_0 to zawsze $y(x_0)$ które ci dają. h to długość przedziału zadanego, n to liczba przedziałów.

6.1. euler

$$y_n = y_{n-1} + h \cdot f(x, y)$$
$$x_n = x_{n-1} + h$$

6.2. Heun

$$x_{n+1} = x_n + h$$
$$m_n = f(x_n, y_n)$$
$$k_n = f(x_n, y_n + hm_n)$$
$$y_{n+1} = y_n + \frac{h}{2}(m_n + k_n)$$

6.3. Zmodyfikowany Euler

$$m_n = f(x_n, y_n)$$
$$k_n = f\left(x_n + \frac{h}{2}, y_n + \frac{h}{2} m_n\right)$$
$$y_n = y_n + hk_n$$
$$x_{n+1} = x_n + h$$

6.4. Rungy-Kutty

$$x_{n+1} = x_n + h$$
$$k_1 = f(x_n, y_n)$$
$$k_n = f\left(x_n + \frac{h}{2}, y_n + \frac{hk_{n-1}}{2}\right) \text{dla 2, 3}$$
$$k_4 = f(x_{n+1}, y_n + hk_3)$$
$$y_{n+1} = y_n + \frac{h}{6}(k_1 + 2k_2 + 2k_3 + k_4)$$

7. całki

f_i to wartość zadanej funkcji w przedziale, im większe i tym większe x do funkcji, 0 to początek przedziału, max to koniec.

7.1. Proste trapezy

$$I \approx \frac{h}{2}\left(f_0 + f_1\right)$$

7.2. Proste simpsonowe parabole

$$I \approx \frac{h}{3}\left(f_0 + 4f_1 + f_2\right)$$

7.3. trzech ósmych

$$I \approx \frac{3h}{8}\left(f_0 + 3f_1 + 3f_2 + f_3\right)$$

Złożone wersje to dzielenie zadanego przedziału na n wersji prostych i dodawanie ich.