Słowo kluczowe solve

$y(x) := a \cdot x + b$ $\qquad$ $y(x) \text{ solve}, x \ \rightarrow -\frac{b}{a}$

$$a \cdot x^2 - 1 \text{ solve}, x \ \rightarrow \begin{pmatrix} a^{\frac{-1}{2}} \\ -\frac{1}{\sqrt{a}} \end{pmatrix}$$

$y(x) := (x-1)^3$ $\qquad$ $y(x) \text{ solve}, x \ \rightarrow \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$

$$\sin(b \cdot x + 1) \text{ solve}, x \ \rightarrow -\frac{1}{b}$$

$$4 + a \cdot \exp(2 \cdot x) \text{ solve}, x \ \rightarrow \frac{\ln\left(-\frac{4}{a}\right)}{2}$$

$$2 \cdot x^2 - 3 \cdot x + 1 \text{ solve}, x \ \rightarrow \begin{pmatrix} 1 \\ \frac{1}{2} \end{pmatrix}$$

$$2 \cdot x^2 - 3 \cdot x + 1.0 \text{ solve}, x \ \rightarrow \begin{pmatrix} 0.5 \\ 1.0 \end{pmatrix}$$

Bardziej szczegółowe wyniki obliczeń na symbolach

Bardziej szczegółowe wyniki obliczeń symbolicznych uzyskiwanych za pomocą słowa kluczowego "solve", i innych słow kluczowych, można uzyskać za pomocą modyfikatora "fully". Na przykład

$$(3a-7)\cdot x = 1 \text{ solve}, x, \text{fully} \rightarrow \left| \begin{array}{ll} \dfrac{1}{3\cdot a-7} & \text{if } a \neq \dfrac{7}{3} \\ \text{undefined} & \text{if } a = \dfrac{7}{3} \end{array} \right.$$

Dla porównania

$$(3a-7)\cdot x = 1 \text{ solve}, x \rightarrow \frac{1}{3\cdot a-7}$$

Szczegółowy wynik zawiera informacje, dla jakich wartości zmiennych rozwiązanie nie jest określone. Szczegółowy wynik może być wykorzystany do zdefiniowania funkcji

$$f(a) := (3a-7)\cdot x = 1 \text{ solve}, x, \text{fully} \rightarrow \left| \begin{array}{ll} \dfrac{1}{3\cdot a-7} & \text{if } a \neq \dfrac{7}{3} \\ \text{undefined} & \text{if } a = \dfrac{7}{3} \end{array} \right.$$

$$f(1) \rightarrow -\frac{1}{4}$$

Zauważ, że można obliczać wartość funkcji f(a) w punkcie $a = \frac{7}{3}$.

$$f\left(\frac{7}{3}\right) \rightarrow \text{undefined}$$

Gdybyś zdefiniował funkcję $g(a)$ bez użycia modyfikatora "fully"

$$g(a) := (3a-7)\cdot x = 1 \text{ solve}, x \rightarrow \frac{1}{3\cdot a-7}$$

próba wyznaczenia $g\left(\frac{7}{3}\right)$ zakończyłaby się komunikatem o

błędzie

$$g\left(\frac{7}{3}\right) \rightarrow$$

Devided by zero

Dla równań, których rozwiązania są okresowe, Mathcad podaje rozwiązanie w formie: pierwsze rozwiązanie plus okres razy stała całkowita

$$\sin(x) = \cos(x) \text{ solve}, \text{fully} \rightarrow \left| \begin{array}{l} \frac{\pi}{4} + \pi\cdot\_n \quad \text{if} \quad \_n \in \mathbb{Z} \\ \text{undefined} \quad \text{otherwise} \end{array} \right.$$

Wyrażenie

$$\frac{\pi}{4} + \pi\cdot\_n \quad \text{if} \quad \_n \in \mathbb{Z}$$

przedstawia pojedyncze rozwiązanie $\frac{\pi}{4}$ plus wszystkie iloczyny liczb całkowitych przez π. Mathcad wprowadza nową zmienną $\_n$, która reprezentuje dowolną liczbę całkowitą. Wyrażenie

$$\_n \in \mathbb{Z}$$

oznacza, że $\_n$ jest elementem zbioru liczb calkowitych $\mathbb{Z}$.

Wprowadzona zmienna $\_n$ jest poprzedzona podkreśleniem, aby nie doszło do konfliktu ze zmienną o tej samej nazwie zdefiniowanej wcześniej w arkuszu.

Uwaga: Dla równań, w których występuje tylko jedna zmienna, podawanie nazwy tej zmiennej po słowie kluczowym "solve" nie jest konieczne.

Funkcje root i polyroots

Wyznaczanie pierwiastków wielomianu wykorzystując funkcje root i polyroots

$$f(x) := x^3 - 10x + 2$$

Dowolna wartość domyślna

$$x := 2$$

$\mathrm{root}(f(x), x) = 3.057$ lub $\mathrm{root}\left(x^3 - 10x + 2, x\right) = 3.057$

$x = 2$ {obliczona wartość x nie została podstawiona w miejsce wartości domyślnej}

$$x := \mathrm{root}(f(x), x)$$

$x = 3.057$ {obliczona wartość x <u>została</u> podstawiona w miejsce wartości domyślnej}

Gdy określa się przedział poszukiwań (a, b), nie trzeba podawać wartości początkowej

$$x := \mathrm{root}(f(x), x, -5, 0)$$

$$x = -3.258$$

$f(a)$ oraz $f(b)$ muszą mieć przeciwne znaki

$v := \begin{pmatrix} 2 \\ -10 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$ $\mathrm{polyroots}(v) = \begin{pmatrix} -3.258 \\ 0.201 \\ 3.057 \end{pmatrix}$

$xx := \text{polyroots}(v)$

$xx = \begin{pmatrix} -3.258 \\ 0.201 \\ 3.057 \end{pmatrix}$ $\qquad f(xx) = \begin{pmatrix} 5.358 \times 10^{-10} \\ 5.358 \times 10^{-10} \\ 5.358 \times 10^{-10} \end{pmatrix}$

Można też np. tak

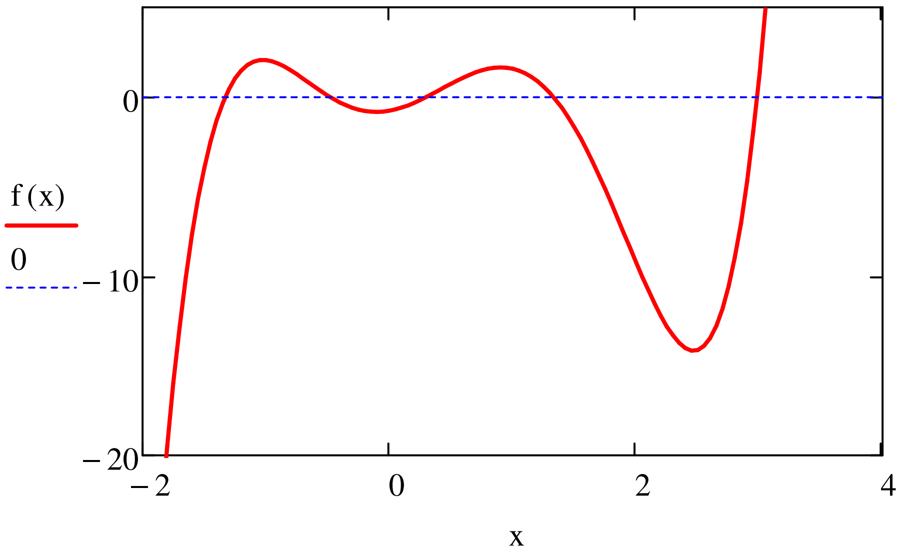
$\begin{pmatrix} p \\ q \\ r \end{pmatrix} := \text{polyroots}(v)$

$p = -3.258$ $\qquad q = 0.201$ $\qquad r = 3.057$

Funkcja polyroots

$$f(x) := x^5 - 2.8\cdot x^4 - 2.45\cdot x^3 + 5.381\cdot x^2 + 1.206\cdot x - .75$$

$$x := -2, -1.95 .. 4$$



$x := x$ {konieczność przedefiniowania wcześniej użytej w obliczeniach numerycznych nazwy zmiennej przed użyciem w obliczeniach z użyciem symbolicznych słów kluczowych}

$$v := f(x) \text{ coeffs}, x \rightarrow \begin{pmatrix} -0.75 \\ 1.206 \\ 5.381 \\ -2.45 \\ -2.8 \\ 1 \end{pmatrix} \qquad x := \text{polyroots}(v)$$

$$x = \begin{pmatrix} -1.33 \\ -0.478 \\ 0.297 \\ 1.331 \\ 2.98 \end{pmatrix}$$

$$x_0 = -1.330354$$

$$x_4 = 2.98$$

Funkcja minerr

$x := 2 \qquad y := 1$

Given

$$x^2 - y^2 = 3$$

$$x^4 + y^4 = 17$$

$$x + y = 6$$

$$\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} := \mathrm{Minerr}(x, y)$$

$x = 1.966 \qquad y = 1.223$

$x^2 - y^2 = 2.37 \qquad x^4 + y^4 = 17.174 \qquad x + y = 3.189$

Ten sam problem można rozwiązać następująco. Definiujemy funkcję

$$z(x, y) := \left(x^2 - y^2 - 3\right)^2 + \left(x^4 + y^4 - 17\right)^2 + (x + y - 6)^2$$

i poszukujemy jej minimum

$$\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} := \mathrm{Minimize}(z, x, y)$$

$x = 1.966 \qquad y = 1.223$