

Opracował: Artur Borowiec; Politechnika Rzeszowska 2016

SMath Studio - podstawowe operacje

SMath Studio to program do sekwencyjnych obliczeń numerycznych i symbolicznych z wykorzystaniem jednostek fizycznych.

I. Regiony

1. Region równań (instrukcji) zawiera:

- * wyrażenia,
- * definicje zmiennych,
- * równania,
- * funkcje.

2. Region tekstowy - komentarz:

- * z menu Wstaw > Region tekstowy,
 - * z klawiatury znak ["],
 - * spacja w regionie równań.
- Dodatkowe wiersze > [Shift]+[Enter].

3. Region wykresu:

- * 2D - funkcje $y(x)$,
- * 3D - funkcje $z(x, y)$.

4. Region obiektu graficznego:

- * wstawiony ze schowka,
- * wstawiony z pliku.

Regiony mogą posiadać ramkę i kolor tła i tekstu.

II. Wyrażenia

1. Panel Arytmetyka pozwala budować wyrażenia

$$\sqrt[3]{\frac{\pi \cdot (2+4^3)}{|3 \cdot i - 34|}} = 1,825$$

a) obliczenia
numeryczne - klawisz [=]

$$\sqrt[3]{\frac{\pi \cdot (2+4^3)}{|3 \cdot i - 34|}} = \frac{\sqrt[3]{\pi} \cdot \sqrt[3]{2+4^3}}{\sqrt[3]{|-34+3 \cdot i|}}$$

b) obliczenia
symboliczne - klawisze [Ctrl]+[.]

2. Edycja wyrażeń:

- * klawisze nawigacji [strzałki],
- * klawisze [Home], [End],
- * klawisz [spacja].

3. Dokładność obliczeń numerycznych można zmieniać.
(Menu Narzędzia -> Ustawienia)

III. Zmienne

1. Definicja zmiennych wymaga podania:

- * nazwy zmiennej,
 - * przypisanie wartości liczbowej lub wyrażenia.
- Symbol przypisania zmiennej - klawisz [:].

A. Zmienne skalarne

zm:= 45

zmienna1:= 5078

Zmienna1:= $45 \cdot \sqrt{5 - (4!)}$ = 196,1505 i

B. Zmienne tekstowe - tekst umieszczamy w cudzysłowie "text"

T1:= "Jaś i" T2:= " Małgosia" concat(T1; T2)= "Jaś i Małgosia"

C. Zmienne zakresowe (wektor liczb):

* funkcja range(2)

Zak2:= 5 .. 9

Zak2^T=(5 6 7 8 9)

* funkcja range(3)

Zak3:= 1 ; 5 .. 20

Zak3^T=(1 5 9 13 17)

D. Zmienne tablicowe [Ctrl]+[M]

MaA:= $\begin{pmatrix} 2 & 5 & 12 \\ 2 & 1 & 3 \end{pmatrix}$

MaB:= $\begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 20 & 1 \\ 34 & 12 \end{pmatrix}$

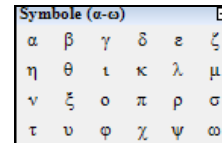
MaA·MaB= $\begin{pmatrix} 514 & 157 \\ 128 & 45 \end{pmatrix}$

MaC:= $\begin{pmatrix} 4 & "6" & 5 \\ "4" & "7" & 10 \end{pmatrix}$

IV. Symbole i indeksy

1. Litery greckiego alfabetu wstawiamy:

- * z panelu bocznego Symbole (α-ω),
- * dowolna litera, a później [Ctrl]+[G].



2. Indeks dolny w nazwach zmiennych

wstawiamy za pomocą klawisza [.] (kropka) po znaku.

Rα_max:= 120

Rα_max := 120

3. Indeks zmiennych tablicowych uzyskujemy korzystając z klawisza [[] (nawias kwadratowy) lub:
- * funkcja el(3) dla elementów macierzy,
 - * funkcja el(2) dla elementów wektora.

$$\text{MaC} = \begin{pmatrix} 4 & "6" & 5 \\ "4" & "7" & 10 \end{pmatrix} \quad \text{MaC}_{1\ 2} = "6" \quad \text{MaC}_{2\ 3} = 10$$

☐ Va. Funkcje

1. Podstawowe grupy funkcji programu [Ctrl]+[E] to:
- * trygonometryczne i hiperboliczne,
 - * rachunek macierzowy,
 - * operacji tekstowych,
 - * operacji na plikach.

2. Definiując własne funkcje podajemy:

- * nazwę funkcji,
- * liczbę i nazwy argumentów,
- * równanie funkcyjne.

$$\text{matrix}(2; 3) = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

$$\text{Funk1}(a; B; \omega 1) := \frac{2 \cdot a + \sqrt{B}}{\omega 1} + a \cdot \omega 1$$

$$\text{Funk1}(2; 5; 10) = 20,6236 \quad \text{<--numerycznie [=]}$$

$$\text{Funk1}(2; 5; 10) = \frac{204 + \sqrt{5}}{10} \quad \text{<--symbolicznie [Ctrl]+[.]}$$

3. Funkcja z dwiema wartościami wynikowymi.

$$\text{Funk2}(a; b; c) := \begin{cases} a+b \\ b+c \end{cases} \quad \text{Funk2}(1; 2; 3) = \begin{cases} 3 \\ 5 \end{cases}$$

▣—Vb. Funkcje cd.—

1. Obliczanie sumy i iloczynu iterowanego

$$\sum_{i=1}^5 (i^2) = 55 \quad \prod_{k=1}^5 (k^2) = 14400$$

2. Obliczanie pochodnych - tylko symbolicznie

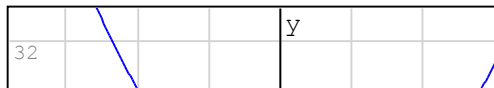
$$\frac{d^3}{dx^3}(x^4) = 24 \cdot x \quad \frac{d}{dx}(x^3) = 3 \cdot x^2$$

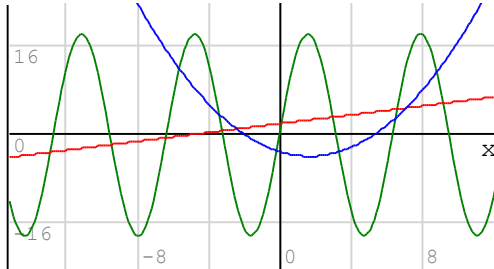
3. Obliczanie wartości całek oznaczonych

$$\int_{1,2}^{3,2} 3 \cdot x^2 dx = 31,04 \quad \int_{1,2}^{3,2} 3 \cdot x^2 dx = \frac{776}{25}$$

▣—VIa. Wykresy 2D

1. Tworzenie wykresów 2D możliwe jest tylko dla funkcji zmiennej x.
2. Do łączenia kilku wykresów stosujemy układ równań.

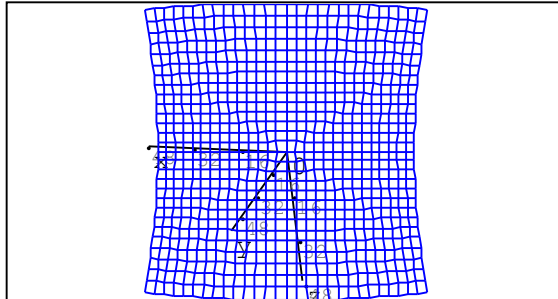




3. Zmiana skali wykresu:
 - * oX - [Shift]+ scroll myszki,
 - * oY - [Ctrl]+ scroll myszki,
 - * obie osie - scrol myszki.
4. Zmiana polżenia początku układu współrzędnych LPM

$$\begin{cases} 0,3 \cdot x^2 - x - 3 \\ 0,4 \cdot x + 2 \\ 18 \cdot \sin(x) \end{cases}$$

VIb. Wykresy 3D



1. Tworzenie wykresów 3D możliwe jest dla funkcji dwu zmiennych $F(x, y)$

$$F3(x; y) := \frac{x^2}{20} - \frac{y^2}{10}$$

▣—VII. Rozwiązywanie równań

1. Równania do rozwiązywania funkcją solve() zapisujemy stosując logiczny znak równości [Ctrl]+[=].

$$\text{solve}(5 \cdot x^3 - 8 \cdot x^2 - 4 \cdot x + 6 = 0; x) = \begin{pmatrix} -0,8761 \\ 0,834 \\ 1,642 \end{pmatrix}$$

2. Dla równań w postaci wielomianu można zastosować funkcję polyroots() podając wartości współczynników w wektorze zaczynając od wyrazu wolnego w0.

$$w_i := (6 - 4 - 8 \ 5)$$

$$\text{polyroots}(w_i^T) = \begin{pmatrix} -0,8762 \\ 0,834 \\ 1,6422 \end{pmatrix}$$

▣—VIII. Rozwiązywanie układów równań liniowych

1. Do rozwiązywania układów równań liniowych należy zastosować metodę macierzową:

- * definiujemy macierz współczynników przy niewiadomych,
- * definiujemy wektor wyrazów wolnych,
- * rozwiązujemy równanie macierzowe.

$$\begin{cases} 2 \cdot x - y - z = 3 \\ 4 \cdot x - 3 \cdot y + 2 \cdot z = 5 \\ x + 3 \cdot y - 3 \cdot z = -2 \end{cases} \quad L := \begin{pmatrix} 2 & -1 & -1 \\ 4 & -3 & 2 \\ 1 & 3 & -3 \end{pmatrix} \quad P := \begin{pmatrix} 3 \\ 5 \\ -2 \end{pmatrix} \quad Nn := L^{-1} \cdot P$$

2. Prezentacja wyników w postaci:

- * numerycznej [=],
- * symbolicznej [Ctrl]+[.].

$$Nn = \begin{pmatrix} 0,4783 \\ -1,4348 \\ -0,6087 \end{pmatrix}$$

$$Nn = \begin{pmatrix} \frac{11}{23} \\ -\frac{33}{23} \\ -\frac{14}{23} \end{pmatrix}$$

IX. Jednostki fizyczne

1. W programie SMath Studio możemy wraz z definicją zmiennych przypisać jednostkę fizyczną (dodatkowo wyróżnioną kolorem).

2. Jednostkę dodajemy po wpisaniu wartości zmiennej:

- * klawiszem ['] (apostrof),
- * z menu Wstaw ,
- * skrót klawiszowy [Ctrl]+[W].

$$M := 80 \text{ kg} \quad v := 20 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad E_k = 16 \text{ N km}$$

$$E_k := \frac{M \cdot v}{2} \quad E_k = 16000 \frac{\text{kg m}}{\text{s}} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

3. Definicja własnej jednostki to też definicja zmiennej. Nazwę jednostki zaczynamy od znaku ['] (apostrof).

$$dNm := 10 \text{ N m} \quad E_k = 1600 \text{ dNm}$$

4. Domyślnie argumenty funkcji trygonometrycznych to radiany.

$$\alpha := 30 \quad \sin(\alpha) = -0,99 \quad \sin(\alpha \text{ deg}) = 0,5 \quad \sin(\alpha^\circ) = 0,5$$