

0a	Podstawy pracy w Prime
1	Obliczenia numeryczne
0b	Funkcje i zmienne zakresowe
3a	Definicja i wywołanie funkcji
3b	Funkcja w przedziałach
7a	Tabela i wykres funkcji
0c	Wektory i macierze
4	Sumy częściowe szeregów
5	Generacja macierzy
6a	Pierwiastki - macierz osobliwa
6b	Pierwiastki - wektory ortogonalne
6c	Rozwiązanie układu równań (odwracanie)
0d	Praca z plikami
0e	Inne rodzaje wykresów

Flowgorithm

0f	Słowa kluczowe i modyfikatory
2	Obliczenia symboliczne
7b	Miejsca zerowe wielomianu
8a	Symboliczne rozwiązanie układu równań
8b	Aproksymacja funkcji
9	Punkty przecięcia dwóch krzywych
10a	Odległość punktu od krzywej
10b	Odległość między dwoma punktami
10c	Odległość między ekstremami
0g	Rozwiązywanie równań różniczkowych
0h	Podstawy programowania w Prime
11-12a	Działania na wektorach
11-12b	Działania na macierzach
13-14a	Suma wyrazów szeregu
13-14b	Suma wyrazów szeregu (rekurencja)
13-14c	Suma wyrazów szeregu naprzemiennego
13-14d	Suma wyrazów szeregu naprzemiennego (r)
13-14e	Rozwinięcie funkcji w szereg

Wiadomości wstępne (0a)	Introductory information (0a)
Menu programu	Program menu
Regiony	Regions
Zasady edycji	Editing rules
Zmienne, ich rodzaje, nazwy i definiowanie	Variables, types, names, defining
Definiowanie i wywoływanie funkcji.	Defining functions
Parametry formalne i aktualne funkcji	Formal and actual parameters

0a

Oblicz kolejno

Wartość wyrażenia arytmetycznego

Całkę oznaczoną w określonym przedziale

Pochodną funkcji w punkcie np. x=1

Sumę np. n=5 wyrazów ciągu liczbowego

Calculate

Value of expression

Definite integral

Derivative of fuction for certain x

Sum of n elements of series

1

$$\frac{\sin(30^\circ) \cdot \ln(7)}{\sqrt[3]{4} + \frac{e^{1.23}}{\cos(1) - \pi^3}}$$

$$\int_1^2 \frac{\sin(x+1) \cdot x}{\cos(x) + 2} dx$$

$$\frac{d}{dx} \frac{\cos(x+1) \cdot (x+2)}{\sin(x+2) + 1}$$

$$1 + 2 + 3 + 4 + .$$

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} + \frac{1}{32} + .$$

Wiadomości wstępne (0b)**Funkcje i ich definiowanie (bis)****Jednostki i ich definiowanie****Funkcja IF****Zmienne zakresowe i ich definiowanie****Wykresy funkcji****Introductory information (0b)****Functions and their definitions (bis)****Units and their definition****Function IF****Range variables and their definition****Function plots****0b**

Zdefiniuj, utwórz funkcję, która oblicza wartość pola i której argumentami są odpowiednie dane geometryczne. Wykonaj obliczenia czyli wywołaj funkcję dla tych danych. Wyświetl wynik w decymetrach. Długość pierwszego boku to 0.72 metra, drugiego 89 centymetrów a kąt między nimi to 30 stopni. Wzór na pole to: $a b \sin(\text{kat})$

Define, create a function that computes the value of the field and whose arguments are the appropriate geometric data. Perform calculations, i.e. call a function for this data. Display the result in decimeters. The length of the first side is 0.72 meters, the second is 89 centimeters long and the angle between them is 30 degrees. The formula for the area is: $a b \sin (\text{kat})$

3a

Zdefiniuj, utwórz funkcję, która jest dana różnymi wzorami w dla różnych wartości argumentu.
Wykonaj wykres tej funkcji w przedziale $[-2, 2]$
Define, create a function that is given different formulas for different values of the argument.
Make a graph of this function in the interval $[-2, 2]$

$x \leq -1$	x^3
$x > -1$ oraz $x < 1$	x
$x \geq 1$	x^2

3b

Wykonaj wykres danej funkcji i sformatuj go tak, aby było widoczne co najmniej jedno miejsce zerowe ujemne i jedno dodatnie. "Stabelaryzuj" funkcję w przedziale od a do b podzielonym na n części i dodaj ten wykres do już utworzonego.
Plot the function and format it so that you can see at least one negative zero and one positive place. "Tabulate" a function in the range from a to b divided into n parts and add this graph to the already created one.

7a

$$x^3 - 10 \cdot x + 2$$

Wiadomości wstępne (0c)	Introductory information (0c)
Macierze i wektory i ich definiowanie	Matrices, vectors and their definition
Operatory i funkcje macierzowe i wektorowe	Matrix and vector functions and operators
Funkcja root	Function root

0c

Wyznacz sumy odpowiedniej liczby wyrazów ciągów liczbowych. Liczby sumowanych wyrazów to kolejne elementy w nawiasach kwadratowych. Wszystkie wyniki mają być zapisane w jednym wektorze. Niech liczba sum n będzie równa 5.

Find the sums of the appropriate number of words in numeric sequences. The numbers of the summed words are the next items in square brackets. All results are to be recorded in one vector. Let the number of sums n be 5.

[1 3 5 7 9 .]

4

$$\frac{1}{1 \cdot 2} + \frac{1}{2 \cdot 3} + \frac{1}{3 \cdot 4} + \frac{1}{4 \cdot 5} + \frac{1}{5 \cdot 6} + .$$

Wygeneruj poniższą macierz używając dokładnie jednej instrukcji, "ważnej" dla n od 1 do 9, gdzie n to wymiar macierzy. Wyrazów macierzy nie wolno wpisywać ręcznie!
Generate the matrix below using exactly one instruction, "valid" for n from 1 to 9, where n is the dimension of the matrix. Matrix words must not be entered manually!

$$\begin{bmatrix} 1 & 12 & 13 & 14 & 15 \\ 21 & 2 & 23 & 24 & 0 \\ 31 & 32 & 3 & 0 & 0 \\ 41 & 42 & 0 & -40 & 0 \\ 51 & 0 & 0 & 0 & -50 \end{bmatrix}$$

5

Znajdź dwie najbliższe zeru wartości parametru p , jedną ujemną a drugą dodatnią, dla których dana macierz jest osobliwa. Sprawdź dokładność rozwiązań. Jeden z pierwiastków znajdź określając przedział, drugi przybliżenie. Zilustruj rozwiązanie wykresem.

Find the two closest to zero values of the parameter p , one negative and the other positive, for which given matrix is singular. Check the accuracy of the solutions. Find one element by specifying the interval, the other approximation. Illustrate the solution with a graph.

$$\begin{bmatrix} \cos(p) & p^2 - 1 \\ e^p & \sin(2 \cdot p) \end{bmatrix}$$

6a

Znajdź dwie najbliższe zeru wartości parametru p , jedną ujemną a drugą dodatnią, dla których dwa dane wektory są ortogonalne. Sprawdź dokładność rozwiązań. Jeden z pierwiastków znajdź określając przedział, drugi przybliżenie. Zilustruj rozwiązanie wykresem.

Find the two closest to zero values of the parameter p , one negative and the other positive, for which two given vectors are orthogonal. Check the accuracy of the solutions. Find one element by specifying the interval, the other approximation. Illustrate the solution with a graph.

$$\begin{bmatrix} \cos(p) \\ e^p \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} p+1 \\ \sin(p) \end{bmatrix}$$

6b

Rozwiąż wykorzystując odpowiednie operacje macierzowe poniższy układ równań. Sprawdź dokładność rozwiązań wyznaczając residua.

Solve the following system of equations using the appropriate matrix operations. Check the accuracy of solutions by determining the residues.

$$3 \cdot x_1 + \sqrt[3]{2} \cdot x_2 - 7 \cdot x_3 = 1$$

$$5 \cdot x_1 + e \cdot x_2 - 4 \cdot x_3 = 2$$

$$\ln(4) \cdot x_1 + \pi \cdot x_2 - 9 \cdot x_3 = 3$$

6c

Wiadomości wstępne (0d)

Parametryczny wykres funkcji

Operacje na plikach

Introductory Information (0d)

Parametric plot of function

File operations

0d

Flowgorithm

Keyword	Description
assume	Makes assumptions about the domain of the variables.
cauchy	Returns the Cauchy principal value of an integral.
coeffs	Returns the coefficients of a polynomial.
collect	Collects terms containing like powers of a variable.
combine	Combines terms in an expression using properties of elementary functions.
confrac	Calculates the continued fraction expansion of a number or function.
expand	Multiplies powers and products from an expression.
explicit	Returns expressions with the values of variables substituted in place but without reducing numerical expressions.
factor	Factors an expression.
float	Returns results with available numeric values reduced using floating-point calculations to the specified precision.
fully	Returns a detailed solution to an equation.
parfrac	Expands a rational expression into a sum of fractions with linear or quadratic denominators.
rectangular	Returns results involving complex numbers separated into real and imaginary parts.
rewrite	Rewrites expressions in terms of elementary functions.
series	Expands a function or expression in a Taylor or Laurent series around 0.
simplify	Algebraically simplifies or evaluates an expression.
solve	Solves an equation symbolically.
substitute	Replaces all occurrences of a variable with another variable, an expression, or a number.
using	Replaces a generated variable in the solution to an equation.
fourier , laplace , ztrans , invfourier , invlaplace , invztrans	Evaluates the transform or inverse transform of a function.

Operators				
<i>lim</i>	→			
Keywords				
assume	cauchy	coeffs	collect	combine
confrac	expand	factor	float	fourier
fully	invfourier	invlaplace	invztrans	laplace
parfrac	rectangular	rewrite	series	simplify
solve	substitute	using	ztrans	
Modifiers				
ALL	acos	acot	asin	atan
cauchy	complex	cos	cosh	cot
coth	degree	domain	even	exp
fraction	fully	gamma	integer	ln
log	matrix	max	odd	raw
real	RealRange	signum	sin	sincos
sinh	sinhcosh	tan	tanh	using
Explicit				
ALL	explicit			

Wyznacz współczynniki wielomianu. Pokaż przy jakiej są potędze. Znajdź ze względu na zmienną
Calculate polynomial COEFFICIENTS

$$x^3 + 3 \cdot x^2 + 7 \cdot x \xrightarrow{\text{coeffs}} \begin{bmatrix} 0 \\ 7 \\ 3 \\ 1 \end{bmatrix}$$

$$x^2 + 3 - 7 \cdot x^{-2} + 5 \cdot x^{-3} \xrightarrow{\text{coeffs, degree}} \begin{bmatrix} 5 & -3 \\ -7 & -2 \\ 0 & -1 \\ 3 & 0 \\ 0 & 1 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}$$

$$3 \cdot x^2 \cdot y + 5 \cdot x^2 \cdot y^2 + 7 \cdot x \cdot y^2 + x \cdot y \xrightarrow{\text{coeffs, x}} \begin{bmatrix} 0 \\ 7 \cdot y^2 + y \\ 5 \cdot y^2 + 3 \cdot y \end{bmatrix}$$

Zgrupuj, zgromadź, zkollekcjonuj współczynniki wielomianu ze względu na zmienną x
COLLECT

$$3 \cdot x^2 \cdot y + 5 \cdot x^2 \cdot y^2 + 7 \cdot x \cdot y^2 + x \cdot y \xrightarrow{\text{collect, x}} x \cdot (7 \cdot y^2 + y) + x^2 \cdot (5 \cdot y^2 + 3 \cdot y)$$

Pokombinuj, zakombinuj, wykombinuj...

COMBINE

$$x^{m1} \cdot x^{n1} \xrightarrow{\text{combine}} x^{n1 + m1}$$

$$\ln(2) + \ln(3) \xrightarrow{\text{combine, ln}} \ln(6)$$

Rozwiń...

EXPAND

$$(x + y)^3 \xrightarrow{\text{expand}} y^3 + 3 \cdot x \cdot y^2 + 3 \cdot x^2 \cdot y + x^3$$

Rozłóż na czynniki, wykonaj faktoryzację

FACTOR

$$x^2 - 7 \cdot x + 12 \xrightarrow{\text{factor}} (x - 4) \cdot (x - 3)$$

Przepisz inaczej

REWRITE

$$\sin(x)^2 \xrightarrow{\text{rewrite, cos}} -\cos(x)^2 + 1$$

$$\ln(7) \xrightarrow{\text{rewrite, log}} \frac{\log(7)}{\log(e)}$$

Rozwiń w szereg

Expand to SERIES

$$e^x \xrightarrow{\text{series}} 1 + x + \frac{1}{2} \cdot x^2 + \frac{1}{6} \cdot x^3 + \frac{1}{24} \cdot x^4 + \frac{1}{120} \cdot x^5$$

$$\sin(x) \xrightarrow{\text{series, 6}} x - \frac{1}{6} \cdot x^3 + \frac{1}{120} \cdot x^5 \quad \sin(1) = 0.841 \quad 1 - \frac{1}{6} + \frac{1}{120} = 0.842$$

$$e^x \xrightarrow{\text{series, } x=4} e^4 + e^4 \cdot (x-4) + \frac{e^4}{2} \cdot (x-4)^2 + \frac{e^4}{6} \cdot (x-4)^3 + \frac{e^4}{24} \cdot (x-4)^4 + \frac{e^4}{120} \cdot (x-4)^5 + \dots$$

Uprość

SIMPLIFY

$$(x-3)^2 + 4x^2 - 2x + 1 \xrightarrow{\text{simplify}} 5x^2 - 8x + 10$$

$$2 \cdot \sin(x) \cdot \cos(x) \xrightarrow{\text{simplify}} \sin(2x)$$

$$e^{2x} \cdot e^{5y} \xrightarrow{\text{simplify}} e^{5y + 2x}$$

Rozwiąż

SOLVE

$$x^3 + 11x^2 + 3x - 135 = 0 \xrightarrow{\text{solve}} \begin{bmatrix} 3 \\ -5 \\ -9 \end{bmatrix}$$

$$\sin(x+1) = 0 \xrightarrow{\text{solve}} -1$$

$$x^3 + 11x^2 + 3x - 135 > 0 \xrightarrow{\text{solve}} -9 < x < -5 \vee x > 3$$

Podstaw x=r+t

SUBSTITUTE

$$5x^2 + 3x + 9 \xrightarrow{\text{substitute, } x=r+t} 5t^2 + (10r+3)t + 5r^2 + 3r + 9$$

<u>Wyznacz przedstawiając w najprostszej postaci</u>	<u>Calculate and simplify</u>
Pochodną	Derivative
Całkę nieoznaczoną	Integral
Granice	Limit
Wykonaj operacje matematyczne	Mathematical operation

2

$$\frac{d}{dx} \frac{\sin(x+1)+x-1}{\cos(x)}$$

$$\int \frac{\cos(x)}{\sin(x+1)} dx$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n$$

Wyznacz wszystkie miejsca zerowe (pierwiastki) wielomianu wyznaczając współczynniki wielomianu a potem wywołując odpowiednią funkcję i zilustruj rozwiązanie odpowiednim wykresem.
Wyznacz wszystkie miejsca zerowe (pierwiastki) wielomianu wyznaczając współczynniki wielomianu a potem wywołując odpowiednią funkcję i zilustruj rozwiązanie odpowiednim wykresem.

$$(x^2 - x - 6) \cdot (x^2 - 3 \cdot x + 2)$$

7b

Rozwiąż symbolicznie poniższy układ równań liniowych dla dowolnej wartości parametru p a następnie podaj rozwiązanie liczbowe dla $p=2$ i sprawdź dokładność tego rozwiązania.
Rozwiąż symbolicznie poniższy układ równań liniowych dla dowolnej wartości parametru p a następnie podaj rozwiązanie liczbowe dla $p=2$ i sprawdź dokładność tego rozwiązania.

8a

$$\begin{bmatrix} \cos(p) & p^2 - 1 \\ e^p & \sin(2 \cdot p) \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \end{bmatrix}$$

Mamy dane współrzędne x i y czterech punktów. Utwórz korzystając z odpowiedniej funkcji aproksymację tych danych funkcją trygonometryczną sinus.

Mamy dane współrzędne x i y czterech punktów. Utwórz korzystając z odpowiedniej funkcji aproksymację tych danych funkcją trygonometryczną sinus.

$$x = [1 \ 2 \ 3 \ 4]$$

8b

$$y = [2.2 \ 1.8 \ 0.5 \ -0.5]$$

**Znajdź punkty przecięcia dwóch krzywych (funkcji), odległość między nimi i zilustruj wykresem.
Find intersection points of two curves (functions), their distance and create plot.**

$$y = -2 \cdot x^2 + 3 \cdot x + 4$$

9

$$4(x+1)^2 + 9(y-5)^2 = 36$$

**Znajdź najmniejszą odległość między krzywą (funkcją) a punktem (x1,y1) i zilustruj wykresem.
Find minimal distance between curve (function) and point (x1,y1) and create plot.**

$$\begin{bmatrix} x1 & y1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & 1 \end{bmatrix}$$

10a

$$y = 2 \cdot x^2 + 3 \cdot x + 4$$

**Znajdź najmniejszą odległość między dwoma krzywymi (funkcjami) i zilustruj wykresem.
Find minimal distance between two curves (functions) and create plot.**

$$y = e^x - 2 \cdot x$$

10b

$$y = 2 \cdot x^2 + 3 \cdot x + 4$$

**Znajdź odległość między najbliższymi zeru ekstremami i zilustruj wykresem.
Find distance between two closest to zero extremal points and create plot.**

$$\sin(x+2) \cdot (2 \cdot x - 3)$$

10c

Wiadomości wstępne (0g)

Rozwiąż równanie różniczkowe

$$\frac{d}{dz}y(z) = f(z, y)$$

$$y(z_0) = y_0$$

$$f(z, y) := \sin(z) + \frac{1}{y}$$

$$z := 0 \dots 20$$

0g

$$z_0 := 0$$

$$y_0 := 1$$

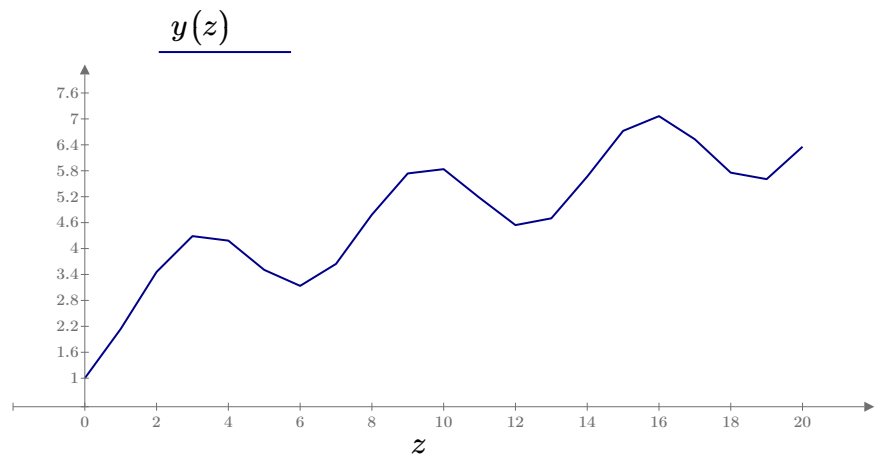
$$z_1 := 8\pi$$

$$N := 1000$$

$$y'(z) = f(z, y(z))$$

$$y(z_0) = y_0$$

$$y := \text{odesolve}(y(z), z_1)$$



$$m \cdot x''(t) + c \cdot x'(t) + k \cdot x(t) = f(t)$$

$$m := 3 \quad c := 10 \quad k := 5$$

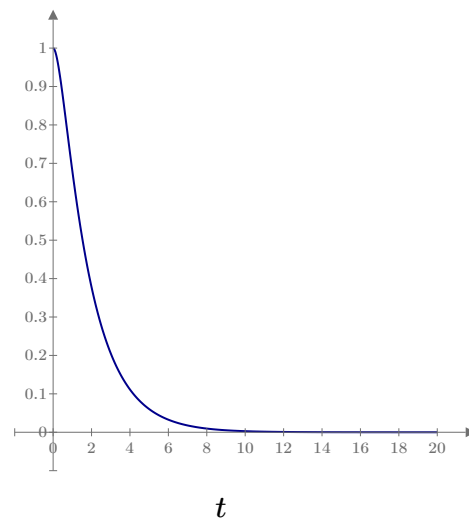
$$x_0 := 1 \quad x'_0 := 0 \quad \textcolor{green}{f}(t) := 0$$

$$m \cdot x''(t) + c \cdot x'(t) + k \cdot x(t) = f(t)$$

$$x(0) = x_0$$

$$x'(0) = x'_0$$

$$x := \text{odesolve}(x(t), 20)$$



$x(t)$

Programowanie nie obowiązuje

Wyznacz sumę liczb naturalnych od m do n

Sumuj liczby naturalne począwszy od 1 tak aby ich suma nie przekroczyła k

Wyznacz sumę wyrazów postaci $1 \cdot 2 + 2 \cdot 3 + 3 \cdot 4 \dots$ ■ Dodajemy jedynie wyrazy mniejsze od k

**Znajdź najmniejszy wyraz wektora i oblicz średnią wyrazów większych co najmniej o 50% od niego.
Find the smallest element in vector and calculate sum of elements geater 50% than its value.**

11-12a

$$b^T = [2.5 \ 2 \ 1.75 \ 1.6 \ 1.5 \ 1.429 \ 1.375 \ 1.333 \ 1.3]$$

$$b_1 = 2.5$$

**Znajdź największy wyraz macierzy i policz średnią wyrazów w wierszu w który jest ten wyraz.
Find greatest element and sum of elements in row, where greatest element is located.**

11-12b

$$a = \begin{bmatrix} 0.4 & 0.7 & 1 & 1.3 & 1.6 & 1.9 & 2.2 & 2.5 & 2.8 \\ 0.7 & 1.2 & 1.7 & 2.2 & 2.7 & 3.2 & 3.7 & 4.2 & 4.7 \\ 1 & 1.7 & 2.4 & 3.1 & 3.8 & 4.5 & 5.2 & 5.9 & 6.6 \end{bmatrix}$$

Szereg iteracyjny

Napisz funkcję dodającą elementy ciągu liczbowego. Dodawaj tylko element większe od eps.

Create function adding elements of series. Add only elements greater than eps.

13-14a

$$\frac{1}{3 \cdot 5} + \frac{1}{7 \cdot 9} + \frac{1}{11 \cdot 13} + \dots = \frac{1}{2} - \frac{\pi}{8}$$

Szereg rekurencyjny

Napisz funkcję dodającą elementy ciągu liczbowego. Dodawaj tylko element większe od eps.

Create function adding elements of series. Add only elements greater than eps.

13-14b

$$1 + \frac{1}{1!} + \frac{1}{2!} + \frac{1}{3!} + \dots = e$$

Szereg rekurencyjny naprzemienny

Napisz funkcję dodającą elementy ciągu liczbowego. Dodawaj tylko element większe od eps.

Create function adding elements of series. Add only elements greater than eps.

13-14c

$$1 - \frac{1}{1!} + \frac{1}{2!} - \frac{1}{3!} + \dots = \frac{1}{e}$$

Szereg iteracyjny naprzemienny

Napisz funkcję dodającą elementy ciągu liczbowego. Dodawaj tylko element większe od eps.

Create function adding elements of series. Add only elements greater than eps.

13-14d

$$1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \dots = \ln(2)$$

Szereg Taylora

Napisz funkcję rozwijającą w szereg wokół x zadaną funkcję. Dodawaj tylko element większe od ϵ .
Create function expanding given function around x . Add only elements greater than ϵ .

$$\sin(x) = x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \dots$$

13-14e