

Зад.1 До кое от числата 13.4 и 13.5 е по близка стойността на израза $\ln(485) + \sqrt{53}$?

Зад.2 Да се начертае графиката на функцията $g(x,y) = x^2 \sin y$ за $(x,y) \in [-5,5] \times [-5,5]$.

Зад.3 Да се напише функция **taylorPoly[f_,n_,x0_]**, която намира полинома на Тейлър от степен n за функцията f около т. x_0 .

Зад.4 Като се използва функцията **taylorPoly[f_,n_,x0_]**, реализирана в **Зад.3**, да се апроксимира интеграла $\int_0^{0.5} \frac{\cos x}{\sqrt{x^2+1}} dx$, като се развие подинтегралната функция в ред на Тейлър до 7-ма степен в околност на точката $x=0$. Да се сравни с резултатът, който дава функцията **NIntegrate** за този интеграл.

Зад.5 Да се начертае графиката на биквадратната функция $f(x) = ax^4 - (a+2)x^3 + 3$ в интервала $[-2,2]$, ако е известно, че минава през точката $A(2,7)$. На графиката да се отбележи точката A .

Зад.6 Квадратните матрици $A_n = (a_{ij})$, $1 \leq i \leq n$, $1 \leq j \leq n$ са дефинирани с равенствата $a_{ij} = i - j^2$. Да се определи за кои стойности на $n \in \{2,3,4,5,6,7,8,9,10\}$, детерминантата на матрицата A_n е равна на 0.

Зад.7 Да разгледаме семейство параметрични криви, зададени с уравненията

$$x(t) = \cos(at) - \cos(bt)\sin(ct)$$

$$y(t) = 2 \sin(dt) - \sin(et).$$

Да се начертаят графиките на две от тези криви със стойности на параметрите съответно

(А) $a=80$; $b=1$; $c=2$; $d=1$; $e=80$;

(Б) $a=1$; $b=60$; $c=1$; $d=1$; $e=60$.

Двете графики да се визуализират **една до друга** (на един ред) като им се поставят подходящи означения (да се опишат стойностите на параметрите).

Зад.8 Като се използва функцията **RandomInteger**, да се генерира списък **list**, съдържащ 1000 цели числа в интервала от 1 до 100. Да се създаде празен списък и в него да се добавят всички елементи от списъка **list**, които са четни числа. Да се намери дължината на новия списък.

Зад.9 Да разгледаме функцията $f(x)=\sin x$. С помощта на функцията **Manipulate**, да се покаже, че диференчното частно $g(x):= \frac{f(x+\Delta x)-f(x)}{\Delta x}$ клони към $\frac{df}{dx}$, при $\Delta x \rightarrow 0$. Да се начертаят графиките на $f(x)$ и $g(x)$ в една координатна система, заедно с абсолютната грешка $|f(x) - g(x)|$. Да се поставят подходящи означения на графиките.

Зад.10 Да се реши системата

$$e^{x-2}=y$$

$$y^2 = x.$$

Зад.11 Да се намерят най-малката и най-голямата стойност на функцията

$$f(x) = \det \begin{pmatrix} 2 & x & x^2 & x^3 \\ x & 0 & x & x^2 \\ x^2 & x & 1 & x \\ x^3 & x^2 & x & 4 \end{pmatrix}, \text{ в интервала } [0, 2016].$$

Зад.12 Да се дефинира функцията $f(x) = \arctg(3x)$ и да се извършат следните действия с нея:

- (А) Да се начертае графиката и в интервала $[-\pi; \pi]$;
- (Б) На графиката да се отбележи точката с координати $(0.5, f(0.5))$;
- (В) Да се генерира списък от наредени двойки от вида $\{x_i, f(x_i)\}$, $i=1, \dots, 101$, където x_i са 100 на брой равноотдалечени точки в интервала $[-\pi; \pi]$;
- (Г) Да се изобразят списъка от точките в червен цвят и графиката на функцията в една координатна система.

Зад.13 Да се начертае графиката и да се намери най-голямата стойност на функцията

$$f(x) = \begin{cases} 1 - \sin 8x, & x < 0 \\ 1 - x^2, & 0 \leq x < 1 \\ x^3 - 1, & 1 \leq x \end{cases}, \text{ в интервала } \left[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right].$$

Зад.14 Ъгловият коефициент на функцията $f(x)$ в точката x се изразява чрез равенството $k = 4x^3 - 3\sqrt{x}$. Да се определи $f(x)$, ако точката $M(1,0)$ лежи на графиката и. Да се начертаят графиките на функцията и допирателната и в точката M .

Зад.15 Да се разложи в ред на Тейлър около точката $t_0 = 0$ до 10-та степен функцията $f(t)$, която се изразява като детерминанта на квадратна матрица от трети ред $A = (a_{ij})$ с елементи $a_{ij} = \int_{\frac{\pi}{4}}^t \frac{\cos x + \sin x}{i+j} dx$.

Зад.16 Да разгледаме функцията $f(x) = -x^4 + 2x$ и нека $x_0 = 1$. С помощта на функцията Manipulate, да се покаже, че секущата, която минава през точките $(x_0, f(x_0))$, $(x_0 + \Delta x, f(x_0 + \Delta x))$, клони към допирателната към графиката на функцията $f(x)$ в точката $(x_0, f(x_0))$, при $\Delta x \rightarrow 0$. Да се поставят подходящи означения на графиките.

Зад.17 Да се намерят всички точки $M(x,y)$, лежащи в областта $x^2 + y^2 \leq 64$, чиито координати са:

- (А) положителни числа;
- (Б) нечетни числа;
- (В) прости числа.