

Практическая работа 1. Символьные вычисления

Цель работы. Изучение операторов символьного вычисления среды MathCad, приобретение навыков символьных вычислений в среде MathCad.

Задания для самостоятельной работы

- 1 Найти предел, производную, интеграл или сумму ряда, используя операции символьных вычислений MathCAD.
- 2 Решить аналитически (при помощи символьной функции solve) уравнение в MathCAD. Построить график заданной функции. Для одного из найденных корней повторить процедуру, но уже численным способом (посредством функции root), выбрав в качестве начального приближения любую точку в окрестности этого корня.
- 3 Для функции $f(t)$ найти ее изображение, используя прямое преобразование Лапласа, а для функции $F(s)$ найти ее оригинал при помощи обратного преобразования Лапласа.

Таблица 1.

№ вар	Задание 1	Задание 2	Задание 3
1	$\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x+a} - \sqrt{x})$	$\frac{\sqrt{x} - x^2}{\ln x + 1} = 0$	$f(t) = \sin(2t)\cos t$
2	$\frac{d}{dx} \frac{e^x}{1+x^2}$	$x^3 + x^2 - x - 1 = 0$	$F(s) = \frac{1}{s-5} + \frac{1}{s^2-36}$
3	$\int \frac{dx}{\sqrt{4x-3-x^2}}$	$\cos x - \ln x - 0,125 = 0$	$f(t) = \frac{1}{\sqrt{t}} e^t$
4	$\frac{d}{dx} \frac{\sqrt[9]{4x^5+2}}{3x^4}$	$x^4 - x^3 - 5x^2 + 2 = 0$	$F(s) = \frac{s^2+1}{s(s+1)(s+2)}$
5	$\sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{(k+1)^2}$	$\frac{x^3 \ln x}{3x+1} = 0$	$f(t) = \frac{\sin t}{t}$
6	$\lim_{x \rightarrow \pi/4} \left(\frac{\cos x - \sin x}{\cos 2x} \right)$	$-3x^5 + x^4 - 2x^2 + x + 1 = 0$	$F(s) = \frac{3s}{(s^2+1)^2}$
7	$\int \frac{\ln^2 x}{\sqrt{x^5}} dx$	$\frac{\arccos x - 1}{x^2 + 10} = 0$	$f(t) = \frac{e^{at} - e^{bt}}{t}$
8	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{(2n+1)!}$	$x^4 - 2x^3 + 3x^2 - x + 1 = 0$	$F(s) = \frac{1}{(s+1)^3(s+3)}$

9	$\int_a^b x^2 \ln(1+x) dx$	$e^{2x} - 1 + \frac{x}{x^2 + 1} = 0$	$f(t) = \frac{\sin(2\sqrt{at})}{\sqrt{a\pi}}$
10	$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\operatorname{arctg} \frac{x+1}{x+2} - \frac{\pi}{4} \right)$	$2x^3 + 5x^2 - 0,5x + 15 = 0$	$F(s) = \frac{s+1}{s^2(s-1)(s+2)}$
11	$\sum_{k=1}^{\infty} \frac{k+1}{k!}$	$\sin x - \ln x - 0,5 = 0$	$f(t) = \sin t \cdot \operatorname{sh} t$
12	$\int_a^b \frac{x^2}{x^6 + 4} dx$	$x^2 - 2\sqrt{x+1} - 1 = 0$	$F(s) = \frac{s^2 + 14}{(s^2 + 4)(s^2 + 9)}$
13	$\frac{d}{dx} \arccos \frac{x^{2n} - 1}{x^{2n} + 1}$	$\frac{0,5e^{3x} + x}{x(1-2x)^2} = 0$	$f(t) = \frac{\sin 7t \cdot \sin 3t}{t}$
14	$\int x \operatorname{arctg} x dx$	$\sqrt[3]{x+1} - 1 - 2\sqrt{x-1} = 0$	$F(s) = \frac{s^2 + 2}{s^4 + s^2 + 1}$

15	$\frac{d}{dx} (3 \cos x + 2 \sin x)$	$x^3 + x^2 - x - 1 = 0$	$f(t) = \frac{1}{\sqrt{t}} e^t$
16	$\frac{d}{dx} (x^2 + 1) \operatorname{arctg} x$	$\cos x - \ln x - 0,125 = 0$	$F(s) = \frac{s^2 + 1}{s(s+1)(s+2)}$
17	$\frac{d}{dx} \frac{\sin x + \cos x}{\sin x - \cos x}$	$x^4 - x^3 - 5x^2 + 2 = 0$	$f(t) = \frac{\sin t}{t}$
18	$\frac{d}{dx} (x^3 \arcsin x)$	$\frac{x^3 \ln x}{3x+1} = 0$	$F(s) = \frac{3s}{(s^2 + 1)^2}$
19	$\frac{d}{dx} (5x^{2/3} - 3x^{5/2} + 2x^{-3})$	$-3x^5 + x^4 - 2x^2 + x + 1 = 0$	$f(t) = \frac{e^{at} - e^{bt}}{t}$
20	$\frac{d}{dx} [(1 + 3x + 5x^2)^4]$	$\frac{\arccos x - 1}{x^2 + 10} = 0$	$F(s) = \frac{s+1}{s^2(s-1)(s+2)}$
21	$\frac{d}{dx} [(3 - \sin x)^3]$	$e^{2x} - 1 + \frac{x}{x^2 + 1} = 0$	$f(t) = \sin(2t) \cos t$
22	$\frac{d}{dx} \frac{2x^2 + x + 1}{x^2 - x + 1}$	$\sin x - \ln x - 0,5 = 0$	$F(s) = \frac{s+1}{s^2(s-1)(s+2)}$
23	$\frac{d}{dx} (2x^3 + 3x - 5)$	$x^2 - 2\sqrt{x+1} - 1 = 0$	$f(t) = \frac{\sin 7t \cdot \sin 3t}{t}$
24	$\frac{d}{dx} (2e^x + \ln x)$	$\frac{0,5e^{3x} + x}{x(1-2x)^2} = 0$	$F(s) = \frac{s^2 + 2}{s^4 + s^2 + 1}$

25	$\frac{d}{dx} \frac{e^x + \sin x}{x e^x}$	$\frac{\sqrt{x-x^2}}{\ln x +1} = 0$	$F(s) = \frac{1}{s-5} + \frac{1}{s^2-36}$
26	$\frac{d}{dx} (e^x (\cos x + \sin x))$	$x^3 + x^2 - x - 1 = 0$	$f(t) = \frac{1}{\sqrt{t}} e^t$
27	$\frac{d}{dx} \frac{x + x^{1/2}}{x - 2x^{1/3}}$	$x^4 - x^3 - 5x^2 + 2 = 0$	$F(s) = \frac{3s}{(s^2+1)^2}$
28	$\frac{d}{dx} (\ln \sin(x^3 + 1))$	$-3x^5 + x^4 - 2x^2 + x + 1 = 0$	$f(t) = \frac{\sin 7t \cdot \sin 3t}{t}$
29	$\frac{d}{dx} (x^{1/2} + 1/(x^{1/2}) + 0.1x^{10})$	$2x^3 + 5x^2 - 0,5x + 15 = 0$	$F(s) = \frac{s^2+14}{(s^2+4)(s^2+9)}$
30	$\frac{d}{dx} (\sin^3 x)$	$x^2 - 2\sqrt{x+1} - 1 = 0$	$f(t) = \sin(2t) \cos t$

Порядок выполнения работы.

1. Ознакомиться с теоретическими сведениями.
2. По предложенному преподавателем варианту выполнить задание.
3. Оформить отчет по проделанной работе. Отчет должен содержать: титульный лист, цель работы, задание, результаты работы, анализ результатов и выводы по работе.