

Laborator 12. Lecție recapitulativă de Matlab

1. Reprezentați grafic funcția:

a) $g(x) = \sin(\operatorname{tg} x) - \operatorname{tg}(\sin x), x \in [-\pi, \pi]$

b) $f(x) = \frac{\sin x}{x^2 + 4x + 3}, x \in [0, 5]$ și $\frac{d^4 f(x)}{d^4 x}$

c) $h(x) = \begin{cases} e^{x^2}, & x \in [0, 2] \\ \frac{80}{4 - \sin(16\pi x)}, & x \in (2, 4] \end{cases}$

2. Calculați $\int_0^4 h(x) dx$.

3. Dezvoltați în serie Fourier funcția $f : (-\pi, \pi) \rightarrow \mathfrak{R}$, 2π periodică:

$$f(t) = \begin{cases} 0, & t \in (-\pi, 0) \\ t, & [0, \pi). \end{cases}$$

Reprezentați grafic diferite sume parțiale ale seriei Fourier pentru a le compara cu funcția originală $f(t)$. Desenați apoi amplitudinea și spectrul de fază al seriei Fourier.

4. Calculați transformata Fourier a semnalului:

$$x(t) = t \cdot e^{-2|t|}.$$

Reprezentați grafic semnalul $x(t)$, amplitudinea și spectrul de fază.

5. Rezolvați următoarea problema Cauchy folosind transformata Laplace:

a) $\begin{cases} y''(t) + 8y'(t) = 2t \\ y(0) = y'(0) = 0 \end{cases}$

b) $\begin{cases} 2x'(t) + y(t) = \cos t \\ y'(t) - 2x(t) = \sin t \\ x(0) = 0 \\ y(0) = 1. \end{cases}$

6. Calculați transformata în Z pentru:

$$x(n) = \begin{cases} 1, & 0 \leq n \leq 5 \\ \left(\frac{1}{2}\right)^n, & n \geq 6. \end{cases}$$

7. Rezolvați următoarea problemă de programare neliniară folosind metoda grafică:

$$\begin{aligned} & \max(-x_1^2 - x_2) \\ & \begin{cases} x_1^2 + x_2^2 \leq 9 \\ x_1 + x_2 \leq 1. \end{cases} \end{aligned}$$

8. Determinați aria și centrul de greutate corespunzător unei plăci plane omogene, de forma domeniului limitat de curba $y = \sin x$ și dreapta OA, care trece prin origine și prin

punctul $A\left(\frac{\pi}{2}, 1\right)$ din primul cadran.

$$\text{Aria} = \int \int_D dx dy$$

$$G(x_G, y_G): \begin{cases} x_G = \frac{\int \int_D x dx dy}{\int \int_D dx dy} \\ y_G = \frac{\int \int_D y dx dy}{\int \int_D dx dy}. \end{cases}$$

9. Reprezentați grafic corpul mărginit de sfera și $x^2 + y^2 + z^2 = 9$ cilindrul $x^2 + y^2 = 4$.

10. Sa calculeze lucrul mecanic efectuat de forta

$$\vec{F}(x, y) = \frac{1}{x+4} \vec{j}$$

de-a lungul arcului de elipsă $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{4} = 1$, care unește punctele $A(3, 0)$, $B(0, 2)$.