Први задатак Дата је функција

$$f(x) = \cos\left(x^2 + 2x + 3\right)\sin(x-1). \tag{1}$$

Одредити $f'(x)$ и $f''(x)$, а затим скицирати све три функције уколико је $x \in (-10,\, 10)$.

Други задатак Одредити

$$f(x) = \int_{-\infty}^{\infty} \frac{1 + x^2 + 2x^4}{2x^2}\mathrm{d}x$$

Трећи задатак Произвољна периодична функција $x(t)$, периоде T_p, може се представити у виду збира бесконачно много простопериодичних функција на следећи начин

$$x(t) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} c_k \mathrm{e}^{\mathrm{j}k\omega_\mathrm{p}t}, \tag{2}$$

где су c_k, $k \in (-\infty,\, \infty)$, Фуријеови коефицијенти

$$c_k = \frac{1}{T_\mathrm{p}} \int\limits_{T_\mathrm{p}} x(t)\, \mathrm{e}^{-\mathrm{j}k\omega_\mathrm{p}t}\mathrm{d}t, \tag{3}$$

при чему је

$$\omega_\mathrm{p} = \frac{2\pi}{T_\mathrm{p}}.$$

Одредити коефицијенте Фуријеовог развоја периодичне функције

$$x(t) = \sum_{k=-\infty}^{k} p(t - kT_\mathrm{p}), \tag{4}$$

уколико је $p(t)$:

1. правоугаони импулс

$$p(t) = \begin{cases} E, & t \in (-\tau/2,\, \tau/2),\ \tau \leq T_\mathrm{p} \\ 0, & \text{иначе}, \end{cases}, \tag{5}$$

2. тестерасти импулс

$$p(t) = \begin{cases} Et, & t \in (0,\, T_\mathrm{p}) \\ 0, & \text{иначе}, \end{cases}, \tag{6}$$

а затим приказати функцију

$$\widetilde{x}(t) = \sum_{k=-N}^{N} c_k \mathrm{e}^{\mathrm{j}k\omega_\mathrm{p}t}, \tag{7}$$

у интервалу $t \in [-2T_\mathrm{p},\, 2T_\mathrm{p}]$, уколико је $E = 3$, $T_\mathrm{p} = 2$, $\tau = 1$ и за три вредности параметра N: $N = 3$, $N = 10$ i $N = 20$.

Напомена: Имајући у виду релацију (4), коефицијенти Фуријеовог развоја, релација (3), могу се одредити на следећи начин:

1. правоугаони импулс

$$c_k = \begin{cases} \dfrac{1}{T_\mathrm{p}} \int\limits_{-\tau/2}^{\tau/2} E\mathrm{d}t, & k = 0 \\ \dfrac{1}{T_\mathrm{p}} \int\limits_{-\tau/2}^{\tau/2} E\mathrm{e}^{-\mathrm{j}k\omega_\mathrm{p}t}\mathrm{d}t, & k \neq 0 \end{cases} \tag{8}$$

2. тестерасти импулс

$$c_k = \begin{cases} \dfrac{1}{T_\mathrm{p}} \int\limits_{0}^{T_\mathrm{p}} Et\mathrm{d}t, & k = 0 \\ \dfrac{1}{T_\mathrm{p}} \int\limits_{0}^{T_\mathrm{p}} Et\mathrm{e}^{-\mathrm{j}k\omega_\mathrm{p}t}\mathrm{d}t, & k \neq 0 \end{cases} \tag{9}$$