

Půlsemetrální zkouška ISS, 18.11.2010, BIB, zadání H

Login: Příjmení a jméno: Podpis:
(čitelně!)

Příklad 1 Nakreslete signál s diskrétním časem $x[n] = \begin{cases} 2 - n & \text{pro } n \in [-2, 2] \\ 0 & \text{jinde} \end{cases}$

pomocný box (není relevantní pro hodnocení)

výsledek

Příklad 2 Signál se spojitým časem je dán jako $x(t) = \begin{cases} \cos(100\pi t) & \text{pro } t \in [-5ms, 5ms] \\ 0 & \text{jinde} \end{cases}$

Nakreslete signál $y(t) = x(t - 5ms)$.

pomocný box (není relevantní pro hodnocení)

výsledek

Příklad 3 Signál se spojitým časem je komplexní exponenciála: $x(t) = 2e^{-j\frac{\pi}{2}}e^{j200\pi t}$.

Určete jeho hodnotu pro čas $t_1 = 99.0175$ s

$x(t_1) = \dots\dots\dots$

Příklad 4 Periodický signál s diskrétním časem má periodu $N_1 = 16$. Jedna perioda je dána jako:

$$x[n] = \begin{cases} 4 & \text{pro } n \in [0, 7] \\ -1 & \text{pro } n \in [8, 15] \end{cases}$$

Určete střední výkon signálu. $P_s = \dots\dots\dots$

Příklad 5 Určete, zda jsou následující dva signály:

$$x_1(t) = 3 \quad \text{a} \quad x_2(t) = 3 \cos(4\pi t)$$

ortogonální na intervalu $t \in [0, \frac{1}{2}s]$.

Pomůcka: Aby signály byly ortogonální, musí platit $\int_0^{T_1} x_1(t)x_2^*(t)dt = 0$.

Odpověď (ANO/NE):

Příklad 6 Periodický signál je dán jako posloupnost obdélníkových impulsů s periodou $T_1 = 1 \mu s$, výškou $D = 5$ a šířkou $\vartheta = 0.2 \mu s$

Určete střední hodnotu tohoto signálu.

$$\bar{x}(t) = \dots\dots\dots$$

Příklad 7 Nakreslete konvoluci $x_1(t) \star x_2(t)$ signálů:

$$x_1(t) = \begin{cases} 1 & \text{pro } t \in [0, 1] \\ 0 & \text{jinde} \end{cases} \quad x_2(t) = \begin{cases} 1 & \text{pro } t \in [0, 4] \\ 0 & \text{jinde} \end{cases}$$

pomocný box (není relevantní pro hodnocení)	
---	--

výsledek	
-----------------	--

Příklad 8 Určete všechny nenulové koeficienty Fourierovy řady periodického signálu se základní kruhovou frekvencí $\omega_1 = 100\pi$ rad/s.

$$x(t) = 14 \cos(100\pi t + \frac{\pi}{2}) - 7 \cos(200\pi t)$$

Výsledek:

Příklad 9 Určete koeficient Fourierovy řady periodického signálu $x(t) = \begin{cases} 4 & \text{pro } t \in [-1ms, 1ms] \\ 0 & \text{pro } t \in [-2ms, -1ms] \\ 0 & \text{pro } t \in [1ms, 2ms] \end{cases}$

s periodou $T_1 = 4ms$.

Pomůcka: $c_k = \frac{D\vartheta}{T_1} \text{sinc}\left(\frac{\vartheta}{2}k\omega_1\right)$

$$c_8 = \dots\dots\dots$$

Příklad 10 Signál $x(t)$ má základní periodu $T_1 = 100000$ s (tedy něco přes 1 den...) a koeficient Fourierovy řady $c_{2,x} = 6e^{j0.4}$. Určete (modul i argument s přesností na jednu platnou cifru) koeficient $c_{2,y}$ signálu posunutého v čase: $y(t) = x(t + 1ps)$

Pomůcka: pokud $y(t) = x(t - \tau)$, pak $c_{k,y} = c_{k,x}e^{-jk\omega_1\tau}$. 1 pikosekunda (ps) je 1×10^{-12} s.

$$c_{2,y} = \dots\dots\dots$$