

# Půlsemetrální zkouška ISS, 18.11.2010, BIB, zadání G

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

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

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  $t_1 = 99.01$  s

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

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

$$x[n] = \begin{cases} 4 & \text{pro } n \in [0, 7] \\ -2 & \text{pro } n \in [8, 15] \end{cases}$$

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  $\vartheta = 0.5 \mu s$

Určete střední hodnotu tohoto signálu.

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

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

$$x_1(t) = \begin{cases} 1 & \text{pro } t \in [0, 1] \\ 0 & \text{jinde} \end{cases} \quad x_2(t) = \begin{cases} 1 & \text{pro } t \in [0, 3] \\ 0 & \text{jinde} \end{cases}$$

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

<b>výsledek</b>	
-----------------	--

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

$$x(t) = 4 + 14 \cos(100\pi t + \frac{\pi}{2}) + 7 \cos(400\pi t - \frac{\pi}{16})$$

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

$$c_6 = \dots\dots\dots$$

**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  $1 \times 10^{-12}$  s.

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