Půlsemetrální zkouška ISS, 10.11.2005, skupina A

Login: .... Podpis: ....

Příklad 1 Je dán signál:

$$x(t) = \begin{cases} 0 & pro \;\; t < 0 \\ t & pro \;\; 0 \le t \le 1 \\ 1 & pro \;\; t > 1 \end{cases}$$

Signál $y(t)$ je posunutou a otočenou verzí $x(t)$:

$$y(t) = x(-t-2).$$

Jaká je hodnota signálu $y(t)$ v bodě $t = 0$?

A	B	C	D
0	0.5	1	2

Příklad 2 Je dán periodický sled obdélníkových impulsů s parametry: perioda T_1 =2 s, šířka impulsu ϑ =0.5 s, výška impulsu D =4.

Určete jeho efektivní hodnotu C_{ef}

A	B	C	D
1	2	2.82	4

Příklad 3 Systém se vstupem $x[n]$ a výstupem $y[n]$, který je popsaný rovnicí:

$$y[n] = x[n] - x[n-1] + x[n^2]$$

A	B	C	D
je kauzální	není kauzální	je na mezi kauzality	kauzalita se nedá určit

---

Příklad 4 Jsou dány dva signály:

$$x_1(t) = \begin{cases} 0 & pro \;\; t < -1 \\ 1+t & pro \;\; -1 \le t \le 0 \\ 1-t & pro \;\; 0 < t \le 1 \\ 0 & pro \;\; t > 1 \end{cases} \qquad x_2(t) = \begin{cases} 0 & pro \;\; t < -5 \\ 1 & pro \;\; -5 \le t \le 5 \\ 0 & pro \;\; t > 5 \end{cases}$$

Určete hodnotu jejich konvoluce

$$y(t) = x_1(t) \star x_2(t)$$

pro čas $t = 4$.

A	B	C	D
0	0.25	0.5	1

Příklad 5 Tři systémy s impulsními odezvami (všechny dány pro diskrétní časy $n = [0\ 1\ 2]$):

$$h_1 = [1 \quad 2 \quad 3]$$
$$h_2 = [0 \quad 4 \quad -5]$$
$$h_3 = [0 \quad -6 \quad 2]$$

jsou spojeny **paralelně**. Jaký je výstup tohoto systému, pokud je vstupem

$$x = [1 \quad 2 \quad 3]$$

A	B	C	D
$y = [0 \quad 0 \quad 0]$	$y = [1 \quad 2 \quad 3]$	$y = [1 \quad 4 \quad 10 \quad 12 \quad 9]$	$y = [9 \quad 12 \quad 10 \quad 4 \quad 1]$

Příklad 6 Elektrikář Honza sáhl omylem na fázový vodič, třepání jeho ruky se dá popsat rovnicí

$$x(t) = 5\cos(100\pi t),$$

kde 5 je amplituda v centimentrech. Elektrikář Franta si na živý vodič sáhl o 5 ms později, jeho ruka má stejnou amplitudu jako ruka Honzova. Určete koeficienty Fourierovy řady pohybu Franty.

A	B	C	D
$c_1 = 2.5e^{-j\frac{\pi}{2}}$	$c_1 = 2.5e^{+j\frac{\pi}{2}}$	$c_1 = 2.5e^{-j\frac{\pi}{4}}$	$c_1 = 2.5e^{+j\frac{\pi}{4}}$
$c_{-1} = 2.5e^{+j\frac{\pi}{2}}$	$c_{-1} = 2.5e^{-j\frac{\pi}{2}}$	$c_{-1} = 2.5e^{+j\frac{\pi}{4}}$	$c_{-1} = 2.5e^{-j\frac{\pi}{4}}$

Příklad 7 Periodický sled obdélníkových impulsů má periodu T_1 a šířku impulsu $\vartheta = \frac{T_1}{5}$.

Určete, které koeficienty Fourierovy řady budou nulové:

A	B	C	D
žádné nebudou nulové	$k = \ldots, -10, -5, 0, 5, 10, \ldots$	$k = \ldots, -20, -10, 0, 10, 20, \ldots$	$k = \ldots, -40, -20, 0, 20, 40, \ldots$

Příklad 8 Obdélníkový impuls (neperiodický) je definován:

$$x(t) = \begin{cases} 0 & pro \quad t < -5 \\ 1 & pro \quad -5 \leq t \leq 5 \\ 0 & pro \quad t > 5 \end{cases}$$

Určete hodnotu jeho spektrální funkce na úhlové frekvenci $\omega_1 = \frac{3\pi}{2}$ rad/s.

A	B	C	D
$X(j\omega_1) = 0$	$X(j\omega_1) = -0.42$	$X(j\omega_1) = +0.42$	$X(j\omega_1) = -1.42$

Příklad 9 Spektrální funkce signálu $x(t)$ má na úhlové frekvenci $\omega_1 = \pi$ rad/s hodnotu $X(j\omega_1) = 1$. Signál $y(t)$ byl z $x(t)$ získán zpožděním:

$$y(t) = x(t-1).$$

Určete hodnotu spektrální funkce $Y(j\omega_1)$ pro tu samou úhlovou frekvenci $\omega_1 = \pi$ rad/s.

A	B	C	D
$Y(j\omega_1)$ se nedá určit	$Y(j\omega_1) = 1$	$Y(j\omega_1) = -j$	$Y(j\omega_1) = -1$

Příklad 10 RC-obvod má přenosovou funkci $H(s) = \frac{1}{s\tau+1}$, kde $\tau = RC$. Hodnoty $R = 2$ kΩ, $C = 2$ μF.

Určete hodnotu modulu frekvenční charakteristiky tohoto obvodu pro ω_1 =3000 rad/s.

A	B	C	D
$\|H(j\omega_1)\|$ =0.243	$\|H(j\omega_1)\|$ =0.124	$\|H(j\omega_1)\|$ =0.083	$\|H(j\omega_1)\|$ =0.062