Půlsemestrální zkouška ISS, 31.10.2014, BIA, zadání H

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

Příklad 1 V tabulce je signál s diskrétním časem $x[n]$ (nulové hodnoty nejsou značeny). Do vyznačeného řádku tabulky dopište hodnoty signálu $y[n] = x[-n+4]$
(také nemusíte psát nulové hodnoty).

n	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7
$x[n]$								6	4	-1					
$y[n]$															

Příklad 2 Periodický signál se spojitým časem $x(t)$ má periodu T_1 =5 s, jedna perioda je dána takto:

$$x(t) = \begin{cases} 3 & \text{pro } 0 \le t < 1 \\ 2 & \text{pro } 1 \le t < 4 \\ 0 & \text{pro } 4 \le t < 5 \end{cases}$$

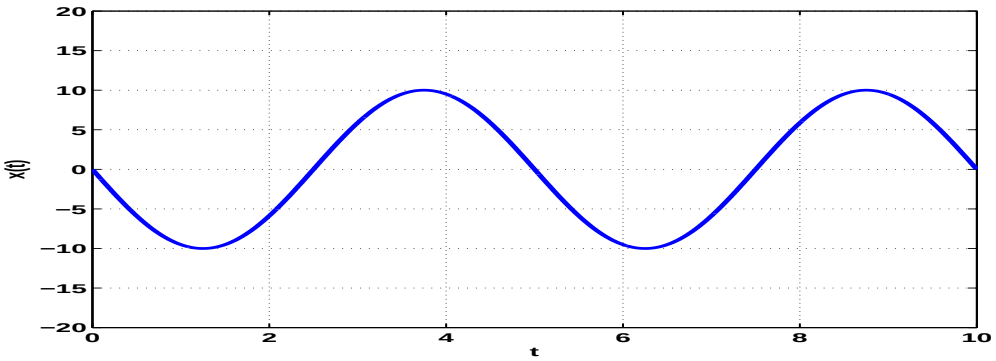
Spočítejte jeho střední hodnotu.

$\bar{x} =$ .....

Příklad 3 Pro signál z minulého příkladu spočítejte střední výkon.

$P_s =$.....

Příklad 4 Zapište signál na obrázku jako cosinusovku ve tvaru $x(t) = C_1 \cos(\omega_1 t + \phi_1)$.



$x(t) =$.....

Příklad 5 Napište do tabulky hodnoty diskrétní cosinusovky $x[n] = 4\cos(\frac{2\pi}{8}n + \pi)$
pro všechna vyznačená n. Řádky bez označení můžete využít jako pomocné. Pomůcka: $\cos(\frac{\pi}{4}) = 0.7$.

n	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$x[n]$															

Příklad 6 Stručně vysvětlete, kdy pro diskrétní harmonický signál $x[n] = C_1 \cos(\omega_1 n + \phi_1)$ nelze najít periodu N_1.

Odpověď:

Příklad 7 Free-style yoyo má poloměr 3 cm a točí se rychlostí 600 RPM (10 otáček za sekundu). Yoyo je upevněné na provázku (string) o délce 1 metr, kterým yoyer otáčí rychlostí 1 otáčka za sekundu. Napište dráhu jednoho určitého bodu na okraji yoya jako součet dvou komplexních exponenciál závislých na čase. Reálná osa je vodorovně, imaginární osa svisle, počáteční polohu yoya, bodu, i oba směry otáčení si můžete zvolit.

$x(t) =$.....

Příklad 8 Periodický signál se spojitým časem $x(t)$ s periodou $T_1 = 1$ ms má 5 nenulových koeficientů Fourierovy řady ležících na odpovídajících násobcích jeho základní kruhové frekvence:

k	-2	-1	0	1	2
$c_{x,k}$	$2e^{-j\frac{\pi}{4}}$	3	5	3	$2e^{j\frac{\pi}{4}}$
ω	-4000π	-2000π	0	2000π	4000π

Vyplňte podobnou tabulku pro zrychlený signál: $y(t) = x(2t)$
Pokud by bylo potřeba tabulku doplnit o další sloupce, dopište je.

k	-2	-1	0	1	2
$c_{y,k}$					
ω					

Příklad 9 Sled obdélníkových impulsů $x(t)$ má parametry: perioda $T_1 = 10$ ms, šířka impulsu ϑ =2.5 ms, výška impulsu D=20.
Nakreslete koeficienty jeho Fourierovy řady (jeden obrázek pro modul, druhý pro argument) minimálně od c_{-6} do c_6. Do obrázku zapište velikost $|c_0|$ a kruhovou frekvenci, na které leží první nulový koeficient (pomocná funkce sinc$(\cdot)$ je tam poprvé nulová). Pomůcka: $c_k = \frac{D\vartheta}{T_1}\text{sinc}(\frac{\vartheta}{2}k\omega_1)$.

výsledek

Příklad 10 Je dán periodický signál se spojitým časem $x(t)$ s periodou $T_1 = 10$ ms. Jeho 5. koeficient Fourierovy řady je $c_{x,5} = 4e^{j\frac{\pi}{2}}$. Určete 5. koeficient signálu posunutého v čase: $y(t) = x(t + 0.5\text{ms})$
Výsledek zapište jako **jedno** komplexní číslo ve složkovém nebo v exponenciálním tvaru.
Pomůcka: $c_{y,k} = c_{x,k}e^{-jk\omega_1\tau}$.

$c_{y,5} =$ .....