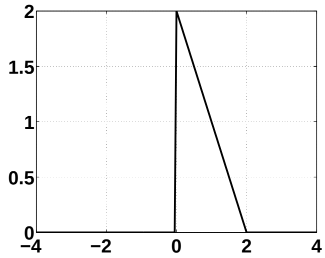
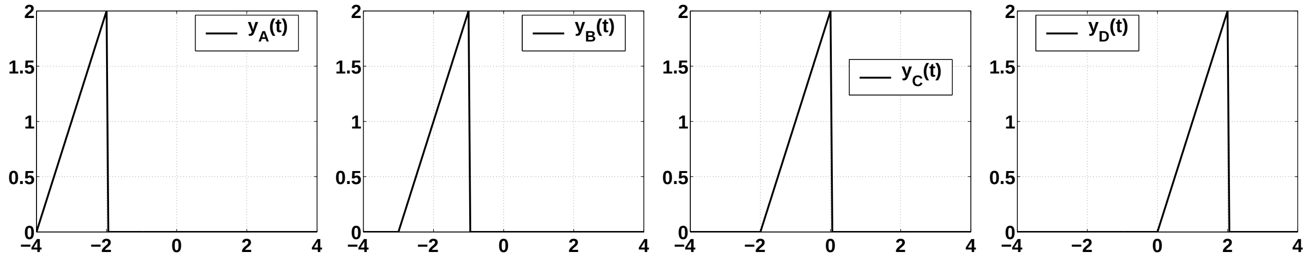
Semestrální zkouška ISS, 2. opravný termín, 2. února 2006, skupina A

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

Příklad 1 Je dán signál se spojitým časem $x(t)$:



A čtyři signály:



Určete, který ze signálů odpovídá $x(-t-1)$.

A	B	C	D
$y_A(t)$	$y_B(t)$	$y_C(t)$	$y_D(t)$

Příklad 2 je dán stejnosměrný signál se spojitým časem: $s(t) = -5$ pro $t \in [-\infty, +\infty]$.

Určete jeho okamžitý výkon pro $t = 3$.

A	B	C	D
$p(3) = -5$	$p(3) = 5$	$p(3) = -25$	$p(3) = 25$

Příklad 3 Parametry harmonického signálu $x[n]$ s diskrétním časem jsou: perioda $N_1 = 16$ vzorků, amplituda $C_1 = 4$ počáteční fáze $\phi_1 = 0.5\pi$ rad/s.
Určete, který vzorek má hodnotu -2.83.

A	B	C	D
$x[0]$	$x[1]$	$x[2]$	žádný

Příklad 4 Reálný periodický signál se základní kruhovou frekvencí $\omega_1 = 200\pi$ rad/s má koeficienty Fourierovy řady $c_2 = 3e^{-j0.1\pi}$, $c_{-2} = 3e^{-j0.1\pi}$, $c_3 = 2e^{+j0.1\pi}$, $c_{-3} = 2e^{+j0.1\pi}$.
Jedná se o signál:

A	B	C	D
$3\cos(200\pi t - 0.1\pi)$ $+2\cos(300\pi t + 0.1\pi)$	$1.5\cos(400\pi t - 0.1\pi)$ $+\cos(600\pi t + 0.1\pi)$	$6\cos(400\pi t - 0.1\pi)$ $+4\cos(600\pi t + 0.1\pi)$	signál není reálný

Příklad 5 Je dán obdélníkový signál se spojitým časem: $x(t) = \begin{cases} 5 & pro\ 0 \le t \le 6 \\ 0 & jinde \end{cases}$.
Jaká je hodnota jeho spektrální funkce pro $\omega = -\frac{\pi}{5}$ rads^{-1}

A	B	C	D
$X(j\omega)$ = 15.14+20.83j	$X(j\omega)$ = 4.83+21.18j	$X(j\omega)$ = -4.68 + 14.40j	$X(j\omega) = 0$

Příklad 6 Systém se spojitým časem s přenosovou funkcí $H(s) = \frac{1}{s}$ je

A	B	C	D
stabilní	nestabilní	na mezi staibility	nedá se určit

Příklad 7 Systém se spojitým časem s přenosovou funkcí $H(s) = 1 + s$ má na vstupu harmonický signál: $x(t) = \cos(t)$. Na jeho výstupu bude signál:

A	B	C	D
$\sqrt{2}\cos(t + \frac{\pi}{4})$	$\sqrt{2}\cos(t - \frac{\pi}{4})$	$\frac{1}{\sqrt{2}}\cos(t + \frac{\pi}{4})$	$\frac{1}{\sqrt{2}}\cos(t - \frac{\pi}{4})$

Příklad 8 Jaká je frekvenční charakteristika $H(j\omega)$ ideálního anti-aliasingového filtru pro vzorkovací frekvenci F_s=16 kHz ? (kruhové frekvence jsou uvedeny v rad/s):

A	B	C	D
$H(j\omega) = 1$ pro $\omega \in [-8000\pi, 8000\pi]$, 0 jinde	$H(j\omega) = 1$ pro $\omega \in [-16000\pi, 16000\pi]$, 0 jinde	$H(j\omega) = 1$ pro $\omega \in [-100000\pi, 100000\pi]$, 0 jinde	$H(j\omega) = 1$ pro $\omega \in [-200000\pi, 200000\pi]$ 0 jinde

---

Příklad 9 Jsou dány dva signály s diskrétním časem o délce $N = 4$, pro časy $n = 0,\ 1,\ 2,\ 3$:
$x[n] = [2,\ 3,\ 0,\ 1]$ a $y[n] = [1,\ 2,\ 3,\ -1]$.
Určete prvek $z[10]$ jejich kruhové konvoluce $z[n] = x[n]$ ④ $y[n]$

A	B	C	D
1	10	11	0

Příklad 10 Je dán periodický signál s diskrétním časem s periodou $N = 8$, pro časy $n = 0,\ 1,\ 2,\ 3,\ 4,\ 5,\ 6,\ 7$:
$x[n] = [2,\ 3,\ 0,\ 0,\ 0,\ 0,\ 0,\ 0]$.
Určete hodnotu $\tilde{X}[k]$ jeho diskrétní Fourierovy řady pro $k = 4$.

A	B	C	D
2 - 3j	-0.12 - 2.12j	-1	-0.12 + 2.12j

Příklad 11 Je dán harmonický signál s diskrétním časem $x[n] = 6\cos(\frac{2\pi}{8}n + 0.5\pi)$.
Jeho diskrétní Fourierova řada bude mít v intervalu $n \in [0, 7]$ nulové tyto koeficienty $\tilde{X}[k]$:

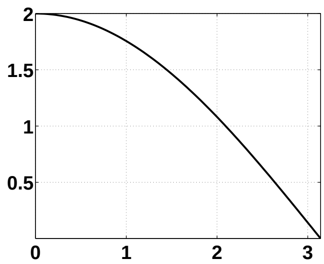
A	B	C	D
všechny	$\tilde{X}[0]$ a $\tilde{X}[2]$ až $\tilde{X}[7]$	$\tilde{X}[0]$ a $\tilde{X}[2]$ až $\tilde{X}[6]$	$\tilde{X}[1]$ a $\tilde{X}[3]$ až $\tilde{X}[7]$

Příklad 12 Napište v Matlabu příkazy pro generování harmonického signálu o délce 1000 vzorků s normovanou frekvencí 0.1.

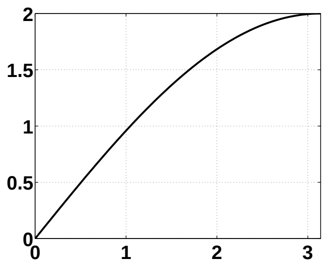
A	B	C	D
`n=0:999;` `x=cos(0.1*n);`	`n=0:999;` `x=cos(2*pi*0.1*n);`	`n=0:999;` `x=cos(0.1/8000*n);`	`n=0:999;` `x=cos(2*pi*0.1/8000*n);`

Příklad 13 Přenosová funkce číslicového filtru je: $H(z) = \frac{1+z^{-1}}{1+z^{-1}}$. Jeho modulová frekvenční charakteristika (frekvenční osa je v normovaných kruhových frekvencích a odpovídá intervalu od 0 do poloviny vzorkovací frekvence) je:

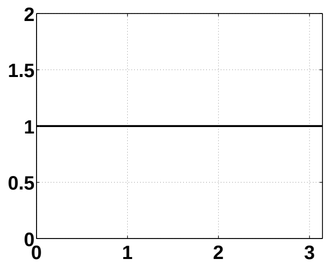
A



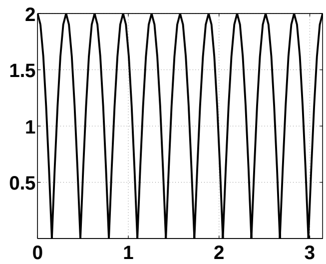
B



C



D



Příklad 14 Diferenční rovnice číslicového filtru je:
$y[n] = x[n] + 0.5x[n-1] - 0.25x[n-2] - 0.14y[n-1] + 0.34y[n-2]$.
Určete přenosovou funkci.

A	B	C	D
$H(z) = \frac{1+0.5z^{-1}-0.25z^{-2}}{1+0.14z^{-1}-0.34z^{-2}}$	$H(z) = \frac{1-0.5z^{-1}+0.25z^{-2}}{1+0.14z^{-1}-0.34z^{-2}}$	$H(z) = \frac{1+0.5z^{-1}-0.25z^{-2}}{1-0.14z^{-1}+0.34z^{-2}}$	$H(z) = \frac{1-0.5z^{-1}+0.25z^{-2}}{1-0.14z^{-1}+0.34z^{-2}}$

Příklad 15 Filtr IIR má přenosovou funkci: $H(z) = \frac{1}{1-1.27z^{-1}+0.81z^{-2}}$

Jaká je jeho rezonanční frekvence (normovaná kruhová) ? Pomůcka: určete polohu pólů.

A	B	C	D
$\frac{\pi}{7}$	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{5}$	$\frac{\pi}{4}$

Příklad 16 Hodnoty náhodného signálu $\xi(t)$ v čase $t = 10$ jsou určitě větší než 6.
Jaká je hodnota distribuční funkce $F(x,t)$ pro $t = 10$ a pro $x = 5$?

A	B	C	D
1	0	0.5	ze zadání se nedá určit

Příklad 17 Náhodný proces má následující funkci hustoty rozdělení pravděpodobnosti:
$$p(x) = \begin{cases} 0.5 \text{ pro } x \in [-42, -40] \\ 0 \quad \text{jinde} \end{cases}$$
Určete jeho rozptyl (disperzi):

A	B	C	D
$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{12}$

Příklad 18 Realizace ergodického diskrétního náhodného signálu o délce $N = 8$ měla tyto hodnoty: $x[n] = [2,\ 3,\ 4,\ 2,\ 3,\ 4,\ 2,\ 3]$.
Odhadněte (vychýlený odhad) autokorelační koeficient $R[1]$

A	B	C	D
4.75	3.5	7.25	6

Příklad 19 Spektrální hustota výkonu diskrétního náhodného signálu $x[n]$: $G_x(e^{j\omega})$ je vždy kladná. Signál prochází číslicovým filtrem s přenosovou funkcí $H(z) = \frac{1-0.5z^{-1}+0.25z^{-2}}{1-0.14z^{-1}+0.34z^{-2}}$.
Může být spektrální hustota výkonu náhodného signálu $y[n]$ na výstupu $G_y(e^{j\omega})$ záporná ?

A	B	C	D
ano	ne	je vždu pouze nulová	je vždy nekonečná

Příklad 20 Kvantovací hladiny jsou rozmístěny po 1 voltu: $\ldots\ -3,\ -2,\ -1,\ 0,\ 1,\ 2,\ 3\ \ldots$, kvantování probíhá standardně pomocí zaokrouhlování na nejbližší kvantovací hladinu. Na vstup přichází stejnosměrný signál o velikosti 0.6 V.
Jaký je poměr signál/šum (SNR) při kvantování tohoto signálu ?

A	B	C	D
0 dB	1.52 dB	2.52 dB	3.52 dB