

# Půlsestrální zkouška ISS, 17.10.2017, BIB, zadání B

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

**Příklad 1** Nakreslete deterministický signál  $x(t)$  se spojitým časem definovaný takto:

$$x(t) = \begin{cases} 5 & \text{pro } 0 \leq t < 1\text{s} \\ 0 & \text{jinde} \end{cases}$$

---

**Příklad 2** Je dán signál  $x[n]$  s diskrétním časem. Do tabulky napište hodnoty signálu s danou modifikací časové osy.

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

---

**Příklad 3** Sečtěte zadaná komplexní čísla:  $z_1 = 2e^{j\frac{\pi}{2}}$ ,  $z_2 = 2e^{j\frac{3\pi}{2}}$ ,  $z_3 = 2e^{-j\frac{\pi}{2}}$ ,  $z_4 = 2e^{-j\frac{3\pi}{2}}$

$$z = z_1 + z_2 + z_3 + z_4 = \dots\dots\dots$$

---

**Příklad 4** Rozložte cosinusovku se spojitým časem  $x(t) = 10 \cos(200\pi t - \frac{\pi}{4})$  na komplexní exponenciály. Ve výsledném výrazu vyznačte, co jsou konstanty a co jsou funkce času  $t$ .

---

**Příklad 5** V programu v jazyce C je definováno pole  $x$  o  $N$  vzorcích. Napište kus kódu, který naplní pole  $y$  o stejné velikosti výsledkem filtrace IIR filtrem s diferenční rovnicí  $y[n] = x[n] - 0.2y[n-1] + 0.1y[n-2]$

**Příklad 6** Koeficienty FIR filtru jsou  $b_0 = 1$  a  $b_1 = -1$ . Určete typ filtru (dolní propust' / horní propust' / pásmová propust' / pásmová zadrž) a velmi krátce zdůvodněte.

---

**Příklad 7** IIR filtr je dán diferenční rovnicí  $y[n] = x[n] + 0.2y[n - 1]$   
Určete vzorky jeho impulsní odezvy  $h[n]$  pro  $n = 0 \dots 3$ .

---

**Příklad 8** V tabulce je definován neznámý signál  $x[n]$  a analyzační signál  $a[n]$  o délce  $N = 8$ . Určete koeficient  $c$  určující míru podobnosti  $x[n]$  a  $a[n]$ .

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

$c = \dots\dots\dots$

---

**Příklad 9** Pro signál  $x[n]$  z minulého příkladu spočítejte nultý koeficient diskrétní Fourierovy transformace (DFT). Pomůcka:  $X[k] = \sum_{n=0}^{N-1} x[n]e^{-j2\pi\frac{k}{N}n}$

$X[0] = \dots\dots\dots$

---

**Příklad 10** DFT je spočítána na  $N = 256$  vzorcích, výsledkem je tedy 256 koeficientů  $X[k]$ . Jaké přirozené frekvenci v Hz odpovídá  $k = 64$ , víme-li, že vzorkovací frekvence  $F_s = 36$  kHz?

$f = \dots\dots\dots$  Hz

---