

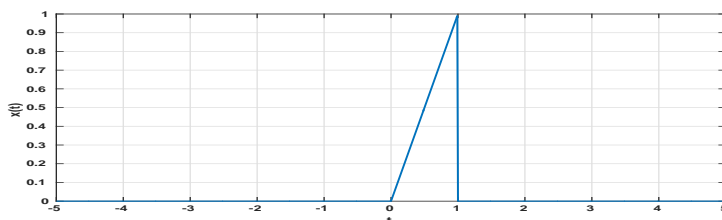
# Půlsemestrální zkouška ISS, 20.10.2017, BIA, zadání F

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

**Příklad 1** Nakreslete deterministický signál  $x[n]$  s diskrétním časem definovaný takto:

$$x[n] = \begin{cases} 10 & \text{pro } -1 \leq n \leq 4 \\ 0 & \text{jinde} \end{cases}$$

**Příklad 2** Na obrázku je dán signál  $x(t)$  se spojitým časem. Do stejného obrázku zakreslete signál s modifikací časové osy:  $y(t) = x(-t - 2)$



**Příklad 3** Vynásobte dvě komplexní čísla a výsledek zakreslete do komplexní roviny:

$$z_1 = 2e^{-j\frac{\pi}{2}}, \quad z_2 = 2e^{j\frac{\pi}{2}}$$

$$z = z_1 z_2 = \dots\dots\dots$$

**Příklad 4** Rozložte cosinusovku s diskrétním časem  $x[n] = 10 \cos(0.1\pi n + \frac{\pi}{2})$  na komplexní exponenciály. Ve výsledném výrazu vyznačte, co jsou konstanty a co jsou funkce diskrétního času  $n$ .

**Příklad 5** V jazyce C napište funkci realizující filtrování FIR filtrem s diferenční rovnicí  $y[n] = x[n] - 0.2x[n-1] + 0.1x[n-2]$ . Funkce je volána pro každý vzorek  $x[n]$  a vrací hodnotu vzorku  $y[n]$ . Nezapomeňte, že paměti ve funkci musí využívat statické proměnné. Hlavní program nepište.

**Příklad 6** Koeficienty FIR filtru jsou  $b_0 = b_1 = b_2 = b_3 = \frac{1}{4}$ . Určete typ filtru (dolní propust / horní propust / pásmová propust / pásmová zadrž) a velmi krátce zdůvodněte.

---

**Příklad 7** Je dán FIR filtr s diferenční rovnicí  $y[n] = x[n] + 0.3x[n-1] + 0.1x[n-2]$   
Určete jeho impulsní odezvu  $h[n]$ .

---

**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
$x[n]$	1	1	1	1	-1	-1	-1	-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 nulový 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  $X[k]$ . Které  $k$  odpovídá přirozené frekvenci 1 kHz, víme-li, že vzorkovací frekvence  $F_s = 32$  kHz?

$k = \dots\dots\dots$

---