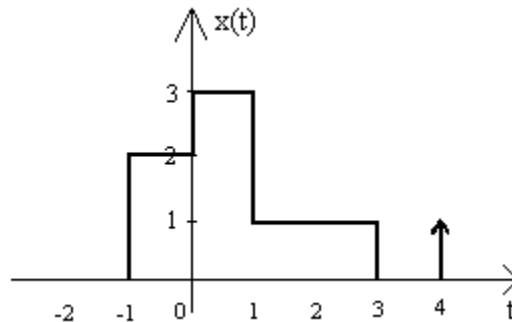


СИГНАЛИ И СИСТЕМИ
Задачи за домашна работа бр. 3

Домашните да се предадат на колоквиум.

1. Да се одреди излезниот сигнал на LTI систем со импулсен одзив $h(t) = e^{-3t} \cdot u(t)$, ако на влез се донесе сигналот прикажан на сликата:



2. Да се испита дали следните LTI системи, зададени со нивниот импулсен одзив се стабилни и каузални:

а) $h[n] = \left(\frac{1}{3}\right)^{n-3} \cdot u[n+3]$ б) $h[n] = \left(\frac{1}{2}\right)^n \cdot u[2-n]$ в) $h(t) = e^{-t} \cdot u(t-2)$ г) $h(t) = e^{2t} \cdot u(1-t)$

3. Влезниот и излезниот сигнал на LTI систем се поврзани преку диференцијалната равенка:

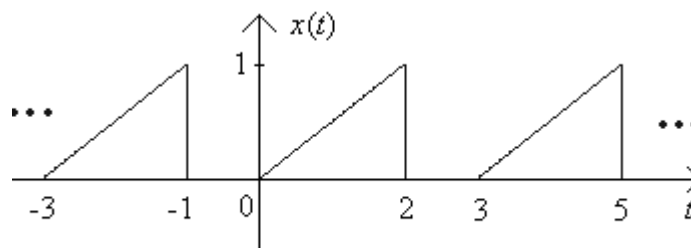
$$\frac{d^2 y(t)}{dt^2} + 2 \frac{dy(t)}{dt} + y(t) = x(t)$$

Влезен сигнал на системот е $x(t) = 2 \cdot u(t)$. Почетната состојба на системот е: $y(0) = 1$,

$$\left. \frac{dy(t)}{dt} \right|_{t=0} = 2.$$

- а) Да се одреди слободниот одзив на системот;
б) Да се одреди форсираниот одзив на системот;
в) Да се одреди комплетниот одзив на системот и да се издвојат преодната и принудната компонента;
г) Дали системот е стабилен?

4. За периодичниот сигнал $x(t)$ прикажан на сликата да се одредат првите пет члена од неговиот развој во Фуриеов ред.



5. Даден е следниот периодичен сигнал:

$$x(t) = (2 + 2j)e^{-3jt} - 3je^{-2jt} + 5 + 3je^{j2t} + (2 - 2j)e^{j3t}$$

- а) Да се одреди основната фреквенција на сигналот $x(t)$;
- б) Да се одредат коефициентите од развојот во Фуриесов ред;
- в) Да се образложи дали $x(t)$ е реален сигнал;

6. LTI систем е зададен со диференцијалната равенка што ги поврзува влезниот и излезниот сигнал:

$$\frac{dy}{dt} + 4y(t) = x(t)$$

Ако на влезот од системот се донесе сигнал $x(t) = 2 + \sin 4t + \cos(6t + \pi/4)$:

- а) Да се одредат основниот период и Фуриесовите коефициенти на влезниот сигнал $x(t)$ и излезниот сигнал $y(t)$;
- б) Да се одреди излезниот сигнал на системот, $y(t)$;
- в) Да се нацртаат амплитудниот и фазниот спектар на влезниот и излезниот сигнал;

7. Позната е фреквенциската карактеристика на LTI систем: $H(j\omega) = \frac{4}{\omega^2 + 9}$. Да се одреди излезниот сигнал, ако влезниот сигнал е:

а) $x_1(t) = e^{-j5t} + 2$

б) $x_2(t)$ е претставен на сликата:

