

ĐỀ THI MÔN HỌC TÍN HIỆU VÀ HỆ THỐNG 2019-2020 (HK phụ)

(Thời gian làm bài 90 phút)

Sinh viên không được phép sử dụng tài liệu)

Câu 1: (2 điểm)

Cho một hệ thống liên tục trong miền thời gian có quan hệ giữa đầu vào $x(t)$ và đầu ra $y(t)$ như sau:

$$y(t) = Kx(t) \cdot u(t)$$

Trong đó là $u(t)$ là xung nhảy bậc đơn vị và K là một hằng số bất kỳ có giá trị khác 0.

- a) Chứng minh hệ thống trên là biến đổi theo thời gian
- b) Chứng minh hệ thống trên là tuyến tính

Câu 2: (4 điểm)

Cho một hệ thống tuyến tính bất biến nhân quả (LTI) rời rạc được mô tả bởi phương trình sai phân sau đây:

$$-6y[n] - 5y[n-1] - y[n-2] = x[n-1]$$

- a) Xác định đáp ứng tần số $H(\omega)$
- b) Xác định tín hiệu đầu ra khi đầu cho tín hiệu đầu vào là một xung $x[n] = \delta[n-1]$
- c) Vẽ giản đồ điểm cực- điểm không của hệ thống

Câu 3: (4 điểm)

Xét một hệ thống LTI nhân quả, liên tục được mô tả bởi phương trình vi phân sau đây với K là 1 hằng số:

$$y''(t) - 6y'(t) + Ky(t) = x(t)$$

- a) Xác định hàm truyền của hệ thống
- b) Tìm khoảng giá trị của K để hệ thống ổn định
- c)

Bảng tra biến đổi Laplace

No.	$x(t)$	$X(s)$
1	$\delta(t)$	1
2	$u(t)$	$\frac{1}{s}$
3	$tu(t)$	$\frac{1}{s^2}$
4	$t^n u(t)$	$\frac{n!}{s^{n+1}}$

5	$e^{\lambda t} u(t)$	$\frac{1}{s - \lambda}$
6	$t e^{\lambda t} u(t)$	$\frac{1}{(s - \lambda)^2}$
7	$t^n e^{\lambda t} u(t)$	$\frac{n!}{(s - \lambda)^{n+1}}$
8a	$\cos bt u(t)$	$\frac{s}{s^2 + b^2}$
8b	$\sin bt u(t)$	$\frac{b}{s^2 + b^2}$
9a	$e^{-at} \cos bt u(t)$	$\frac{s + a}{(s + a)^2 + b^2}$
9b	$e^{-at} \sin bt u(t)$	$\frac{b}{(s + a)^2 + b^2}$
10a	$r e^{-at} \cos (bt + \theta) u(t)$	$\frac{(r \cos \theta)s + (ar \cos \theta - br \sin \theta)}{s^2 + 2as + (a^2 + b^2)}$
10b	$r e^{-at} \cos (bt + \theta) u(t)$	$\frac{0.5re^{j\theta}}{s + a - jb} + \frac{0.5re^{-j\theta}}{s + a + jb}$
10c	$r e^{-at} \cos (bt + \theta) u(t)$	$\frac{As + B}{s^2 + 2as + c}$
	$r = \sqrt{\frac{A^2c + B^2 - 2ABa}{c - a^2}}$ $\theta = \tan^{-1} \left(\frac{Aa - B}{A\sqrt{c - a^2}} \right)$ $b = \sqrt{c - a^2}$	
10d	$e^{-at} \left[A \cos bt + \frac{B - Aa}{b} \sin bt \right] u(t)$ $b = \sqrt{c - a^2}$	$\frac{As + B}{s^2 + 2as + c}$

Bảng tra biến đổi Z

No.	$x[n]$	$X[z]$
1	$\delta[n - n]$	z^{-k}
2	$u[n]$	$\frac{z}{z - 1}$
3	$nu[n]$	$\frac{z}{(z - 1)^2}$
4	$n^2u[n]$	$\frac{z(z + 1)}{(z - 1)^3}$
5	$n^3u[n]$	$\frac{z(z^2 + 4z + 1)}{(z - 1)^4}$
6	$\gamma^n u[n]$	$\frac{z}{z - \gamma}$
7	$\gamma^{n-1} u[n - 1]$	$\frac{1}{z - \gamma}$
8	$n\gamma^n u[n]$	$\frac{\gamma z}{(z - \gamma)^2}$

10	$\frac{n(n - 1)(n - 2) \cdots (n - m + 1)}{\gamma^m m!} \gamma^n u[n]$	$\frac{z}{(z - \gamma)^{m+1}}$
11a	$ \gamma ^n \cos \beta n u[n]$	$\frac{z(z - \gamma \cos \beta)}{z^2 - (2 \gamma \cos \beta)z + \gamma ^2}$
11b	$ \gamma ^n \sin \beta n u[n]$	$\frac{z \gamma \sin \beta}{z^2 - (2 \gamma \cos \beta)z + \gamma ^2}$
12a	$r \gamma ^n \cos (\beta n + \theta) u[n]$	$\frac{rz[z \cos \theta - \gamma \cos (\beta - \theta)]}{z^2 - (2 \gamma \cos \beta)z + \gamma ^2}$
12b	$r \gamma ^n \cos (\beta n + \theta) u[n]$	$\gamma = \gamma e^{j\beta} \quad \frac{(0.5re^{j\theta})z}{z - \gamma} + \frac{(0.5re^{-j\theta})z}{z - \gamma^*}$
12c	$r \gamma ^n \cos (\beta n + \theta) u[n]$	$\frac{z(Az + B)}{z^2 + 2az + \gamma ^2}$

$$r = \sqrt{\frac{A^2|\gamma|^2 + B^2 - 2AaB}{|\gamma|^2 - a^2}}$$

$$\beta = \cos^{-1} \frac{-a}{|\gamma|}$$

$$\theta = \tan^{-1} \frac{Aa - B}{A\sqrt{|\gamma|^2 - a^2}}$$

