

BÀI KIỂM TRA CUỐI KỲ

Môn học: Tín hiệu và Hệ thống (ELT2035 2/3/4)

Thời gian: 90 phút

Phần 1 (Trắc nghiệm): Với các câu hỏi trong phần này, sinh viên chỉ cần viết chữ cái tương ứng với câu trả lời (A/B/C/D) mà không cần đưa ra giải thích.

Câu 1. Tín hiệu nào trong số các tín hiệu dưới đây là tín hiệu năng lượng?

A. $x(t) = \sin(3\pi t)[u(t) - 2u(t-4)]$

B. $x(n) = 2^{-|n|} \cos(\pi n/3)$

C. $x(n) = nu(-n)$

D. $x(t) = (e^{2t} - e^{-3t})u(t)$

Đáp án: B

Câu 2. Trong các hệ thống tuyến tính bất biến dưới đây, hệ thống nào có thể đồng thời nhân quả và ổn định?

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

B. $y(n) + 2y(n-1) = x(n)$

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

D. $8y(n) + 2y(n-1) - y(n-2) = x(n-1)$

Đáp án: D

Câu 3. Đáp ứng tần số của một hệ thống tuyến tính bất biến liên tục tồn tại và được cho dưới đây:

$$H(\omega) = \frac{2}{\omega^2 + 3j\omega - 2}$$

Trong các phát biểu dưới đây về hệ thống nói trên, phát biểu nào đúng?

A. Hệ thống nhân quả.

B. Hệ thống phản nhân quả.

- C. Hệ thống phi nhân quả (không nhân quả và cũng không phản nhân quả).
- D. Hệ thống không ổn định.

Đáp án: B

Câu 4. Trong các phát biểu dưới đây, phát biểu nào đúng?

- A. Phổ Fourier của một tín hiệu năng lượng rời rạc có dạng liên tục và tuần hoàn.
- B. Phổ Fourier của một tín hiệu năng lượng rời rạc có dạng liên tục và không tuần hoàn.
- C. Phổ Fourier của một tín hiệu năng lượng rời rạc có dạng rời rạc và tuần hoàn.
- D. Phổ Fourier của một tín hiệu năng lượng rời rạc có dạng rời rạc và không tuần hoàn.

Đáp án: A

Phần 2 (Tự luận): Với các câu hỏi trong phần này, sinh viên cần đưa ra các tính toán/giải thích chi tiết dẫn tới câu trả lời.

Câu 5. Cho hệ thống tuyến tính bất biến nhân quả được mô tả bởi phương trình vi phân dưới đây:

$$y(t) + 3 \frac{dy(t)}{dt} + 2 \frac{d^2 y(t)}{dt^2} = x(t) + 2 \frac{dx(t)}{dt}$$

- a) Xác định đáp ứng xung của hệ thống nói trên.
- b) Xác định đáp ứng $y_0(t)$ của hệ thống đối với các điều kiện đầu:

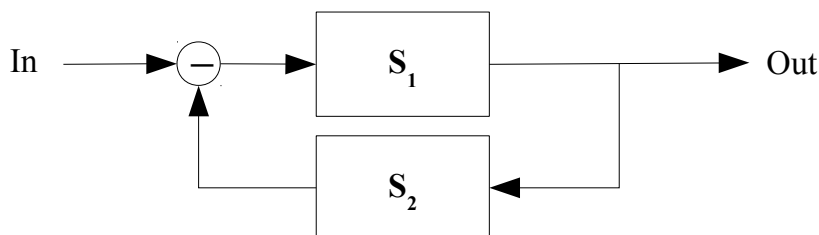
$$y(0^-) = -1 \text{ and } \left. \frac{dy(t)}{dt} \right|_{t=0^-} = -1 \text{ (đáp ứng khi không có tín hiệu vào).}$$

- c) Xác định đáp ứng $y_s(t)$ của hệ thống với tín hiệu vào $x(t) = e^{-2t} u(t)$ (đáp ứng khi không có điều kiện đầu).

Đáp án:

- a) Biến đổi Laplace nghịch của $H(s) = \frac{2s+1}{2s^2+3s+1} = \frac{1}{s+1}$ ($h(t)$ nhân quả).
- b) Sử dụng biến đổi Laplace một phía hoặc giải trực tiếp phương trình thuần nhất với điều kiện đầu..
- c) Biến đổi Laplace nghịch của $Y_s(s) = H(s)X(s)$.

Câu 6. Cho một hệ thống **T** được mô tả bởi sơ đồ dưới đây:



trong đó, S_1 là một hệ thống tuyến tính bất biến liên tục được mô tả bởi phương trình vi phân $y(t) + \frac{dy(t)}{dt} = \frac{dx(t)}{dt}$ và khối phản hồi S_2 có hàm chuyển là

$$H_2(s) = \frac{1}{s-1} .$$

- a) Xác định hàm chuyển tổng hợp $H(s)$ của hệ thống **T**.
- b) Xác định đáp ứng tần số của hệ thống **T** khi: i) **T** nhân quả, và ii) **T** phản nhân quả.
- c) Xác định đáp ứng của hệ thống **T** với tín hiệu vào $x(t) = \sin(t/3)$ khi: i) **T** nhân quả, và ii) **T** phản nhân quả.

Đáp án:

- a) $H(s) = \frac{s(s-1)}{s^2+s-1}$
- b) i) $H(\omega) = H(s)_{s=j\omega}$, vì hệ thống ổn định; ii) không tồn tại, vì hệ thống không ổn định.
- c) i) $y(\omega) = \frac{1}{2j} H(j/3) e^{t/3} - \frac{1}{2j} H(-j/3) e^{-t/3}$; ii) vô cùng, vì đáp ứng tần số không hội tụ tại tần số của tín hiệu vào dạng sin.

***** HẾT *****