
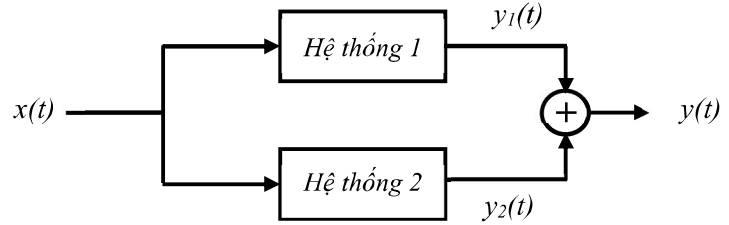


<b>TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI</b> <b>TRƯỜNG ĐIỆN – ĐIỆN TỬ</b>		<b>ĐỀ THI CUỐI KỲ 2021.1</b> <b>Học phần: EE2000 – TÍN HIỆU VÀ HỆ THỐNG</b> <b>Ngày thi: 14/02/2022</b> <b>Thời gian làm bài: 90 phút (Được sử dụng tài liệu)</b>
<b>Đề số: 01</b> <b>Tổng số trang: 1</b>		
<b>Ký duyệt</b>	Giảng viên phụ trách HP: Phạm Văn Trường, Đào Phương Nam, Đặng Văn Mỹ	Khoa phụ trách HP: <b>Khoa Tự động hóa</b>  Nguyễn Thu Hà

**Câu 1 (3 điểm)** Hai hệ tuyến tính bất biến (linear and time-invariant-LTI) được ghép song song với nhau như hình 1. Quan hệ vào-ra của hai hệ cho bởi:

$$\text{Hệ thống 1: } y_1(t) = \int_{-3}^t x(\tau) d\tau,$$

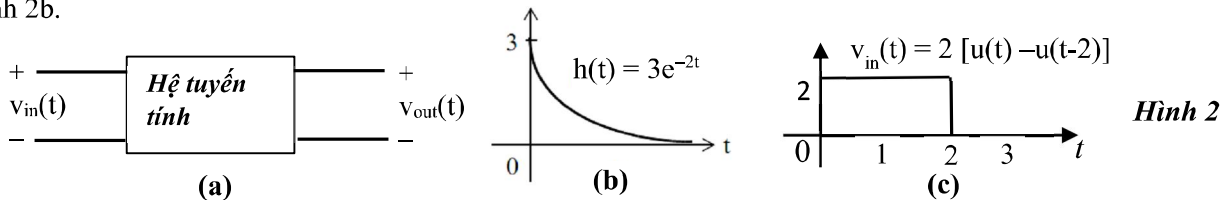
$$\text{Hệ thống 2: } y_2(t) = \int_{t-4}^{t-3} x(\tau) d\tau$$



**Hình 1**

- Xác định và vẽ đáp ứng xung  $h_1(t)$  của hệ 1? Hệ thống 1 có ổn định không? Tại sao?
- Xác định và vẽ đáp ứng xung  $h(t)$  của toàn hệ thống?
- Nếu tín hiệu đầu vào có dạng:  $x(t) = u(t) - u(t-2)$ , hãy tìm và vẽ đáp ứng đầu ra của hệ thống?

**Câu 2 (1.5 điểm)** Một hệ thống tuyến tính được biểu diễn như hình 2a, đáp ứng xung của hệ thống cho trên hình 2b.



Giả sử tín hiệu đầu vào,  $v_{in}$ , có dạng như hình 2c. Tìm đáp ứng đầu ra,  $v_{out}$ , của hệ thống?

**Câu 3 (2 điểm)** Tín hiệu,  $y(t)$ , thỏa mãn phương trình vi phân sau:

$$t \frac{d^2 y}{dt^2} + \frac{dy}{dt} + ty(t) = 0, \text{ với } t > 0, \text{ điều kiện đầu được cho bởi } y(0) = 1; \frac{dy}{dt} = 0$$

- Gọi  $Y(s)$  là biến đổi Laplace của  $y(t)$ , chứng minh rằng  $Y(s)$  có dạng  $Y(s) = \frac{A}{\sqrt{s^2 + 1}}$ , trong đó  $A$  là hằng số.
- Hãy xác định giá trị của  $A$

**Câu 4 (2 điểm)** Xét một hệ thống LTI rời rạc như hình 3



Quan hệ giữa đầu vào và đầu ra của hệ thống cho bởi phương trình sai phân

$$y[n] = 3x[n] + 4x[n-1] + 5x[n-2]$$

- Tìm đáp ứng xung của hệ thống trên
- Nếu tín hiệu đầu vào  $x[n] = [2, 4, 6]$ , hãy xác định tín hiệu đầu ra của hệ thống trên.

**Câu 5 (1.5 điểm)** Tín hiệu  $x(t) = \cos\left(\frac{\pi t}{2}\right) \text{rect}\left(\frac{t}{2}\right)$  có biến đổi Fourier là  $X(\omega) = \frac{4\pi \cos(\omega)}{\pi^2 - 4\omega^2}$

- Giả sử  $Y(\omega)$  là biến đổi Fourier của tín hiệu  $y(t) = \frac{4\pi \cos(t)}{\pi^2 - 4t^2}$ , hãy xác định  $Y(\omega)$
- Hãy xác định giá trị của biểu thức  $I = \int_{-\infty}^{\infty} Y(\omega) d\omega$ .