

Ngày: 19/10/2021

## LUYỆN TẬP MỘT SỐ KIẾN THỨC VỀ FS và FT

### Bài 1:

- a) Cho hệ thống LTI có đáp ứng tần số  $H(\omega)$ , xác định tín hiệu lỗi ra của hệ thống khi tín hiệu lỗi vào  $x(t) = e^{j\omega t}$ .
- b) Dựa trên kết quả câu (a) xác định  $H(\omega)$  của hệ thống LTI có phương trình vi phân:

$$\frac{dy(t)}{dt} + ay(t) = x(t).$$

### Bài 2: Tìm hệ số FS của các tín hiệu sau:

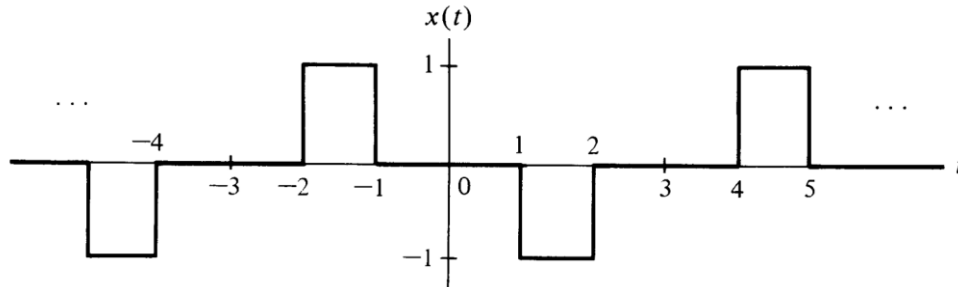
(a)  $x(t) = \sin\left(10\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$

(b)  $x(t) = 1 + \cos(2\pi t)$

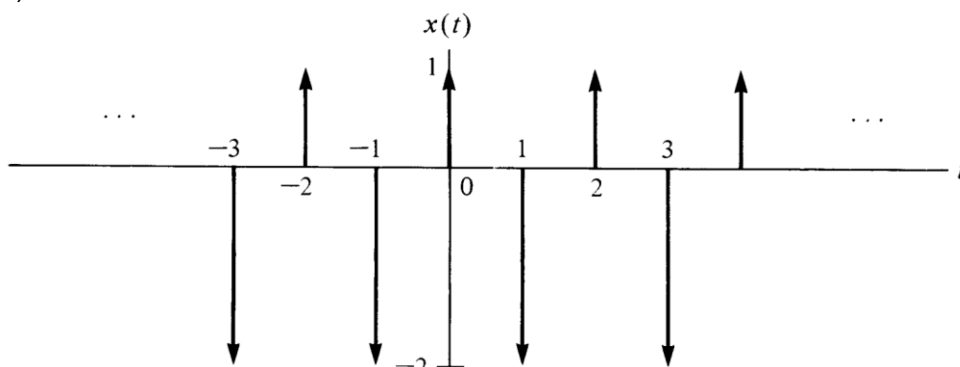
(c)  $x(t) = [1 + \cos(2\pi t)] \left[ \sin\left(10\pi t + \frac{\pi}{6}\right) \right]$

### Bài 3: Tìm hệ số FS của các tín hiệu sau:

a)



b)



### Bài 4: Cho tín hiệu $x(t)$ có dạng xung hình chữ nhật, chiều cao bằng 1, độ rộng $T_1$ , không tuần hoàn.

- a) Vẽ  $x(t)$
- b) Vẽ  $\tilde{x}(t)$  là tín hiệu tuần hoàn được tạo bởi  $x(t)$  với chu kỳ tuần hoàn  $T_0 = \frac{3}{2}T_1$

- c) Tính biến đổi Fourier  $X(\omega)$  của  $x(t)$ . Vẽ phác họa  $|X(\omega)|$  trong khoảng  $|X(\omega)| \leq 6\pi/T_1$
- d) Tính các hệ số FS của tín hiệu  $\tilde{x}(t)$ . Vẽ các  $a_k$  với  $k = 0, \pm 1, \pm 2, \pm 3$

**Bài 5:** Xác định biến đổi Fourier của các tín hiệu sau. Vẽ đáp ứng biên độ và đáp ứng pha.

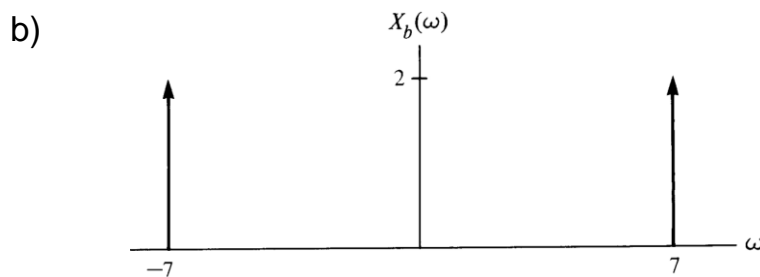
(a)  $\delta(t - 5)$

(b)  $e^{-at}u(t)$ ,  $a$  real, positive

(c)  $e^{(-1+j2)t}u(t)$

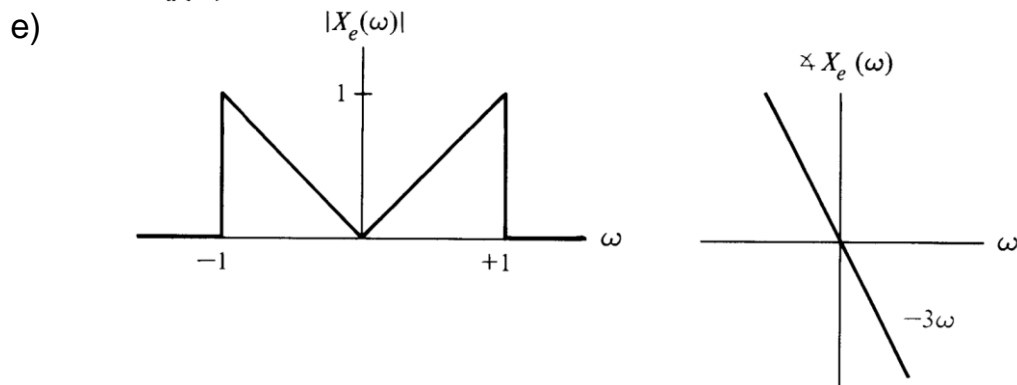
**Bài 6:** Xác định tín hiệu miền thời gian của các phổ tương ứng sau:

a)  $X_a(\omega) = \frac{1}{7 + j\omega}$



c)  $X_c(\omega) = \frac{1}{9 + \omega^2}$

d)  $X_d(\omega) = X_a(\omega)X_b(\omega)$

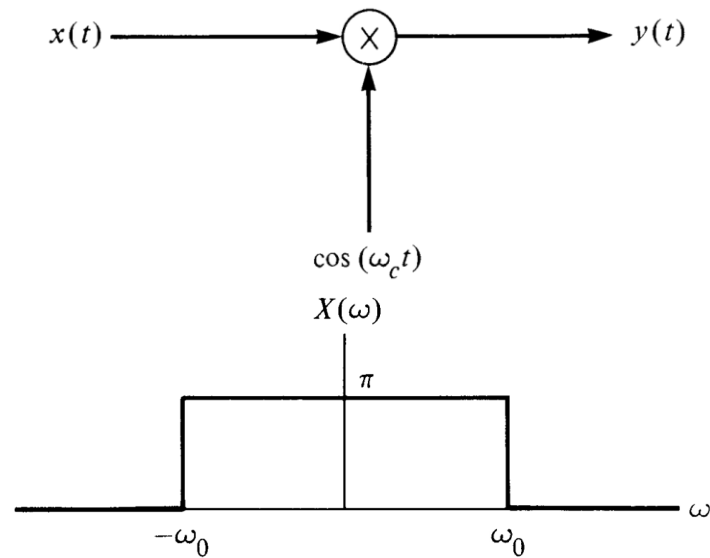


**Bài 7:** Cho hệ LTI nhân quả được biểu diễn dưới dạng phương trình vi phân:

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

- a) Tính đáp ứng tần số của hệ thống, vẽ phác họa đáp ứng biên độ và đáp ứng pha.
- b) Xác định phổ tín hiệu lồi ra  $Y(\omega)$  của hệ thống biết tín hiệu lồi vào là  $x(t) = e^{-t}u(t)$ .
- c) Xác định lồi ra  $y(t)$  của hệ thống.

**Bài 8:** Xác định tín hiệu lối ra  $y(t)$  và vẽ phác họa phổ  $Y(\omega)$  biết hệ thống và lối vào được cho bởi:



Biết rằng  $\omega_c > \omega_0$ .

**Bài 9:** Xác định phổ của các tín hiệu sau:

(a)  $[e^{-\alpha t} \cos \omega_0 t]u(t), \quad \alpha > 0$

(b)  $e^{-3|t|} \sin 2t$

(c)  $\left( \frac{\sin \pi t}{\pi t} \right) \left( \frac{\sin 2\pi t}{\pi t} \right)$

**Bài 10:** Cho hệ thống LTI được biểu diễn bởi phương trình vi phân:

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

$x(t) = A \cos \omega_0 t$  là tín hiệu vào của hệ thống.

Xác định tần số  $\omega_0$  để biên độ cực đại của tín hiệu lối ra bằng  $A/3$ .

**Bài 11:** Cho hệ thống LTI được biểu diễn bởi phương trình vi phân:

$$\frac{d^2 y(t)}{dt^2} + \frac{2dy(t)}{dt} + 3y(t) = \frac{4dx(t)}{dt} - x(t)$$

Tìm đáp ứng tần số của hệ thống.

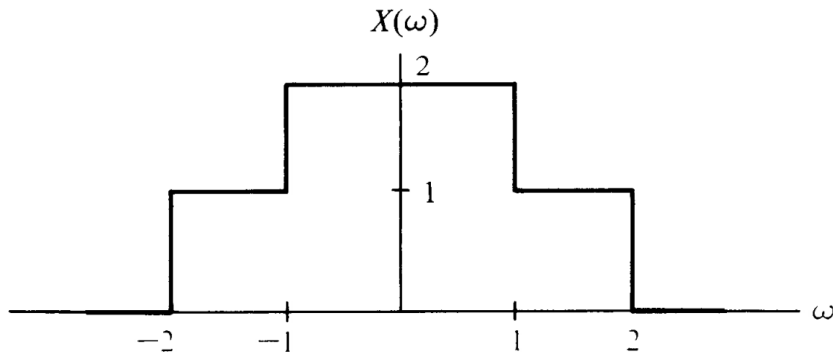
**Bài 12:** Tìm lối ra của hệ thống LTI có đáp ứng xung và tín hiệu lối vào sau:

$$h(t) = \frac{\sin(2\omega_0 t)}{t}$$

$$x(t) = \frac{\sin(\omega_0 t)}{t}$$

**Bài 13:**

a) Xác định năng lượng của tín hiệu có phổ:



b) Tìm  $x(t)$  biết rằng  $x(t)$  có phổ được cho trong phần (a).

**Bài 14:** Chứng minh rằng biến đổi Fourier của tín hiệu

$$x(t) = \frac{t^{n-1}}{(n-1)!} e^{-at} u(t), \quad a > 0$$

là

$$X(\omega) = \frac{1}{(a + j\omega)^n}$$