

Trưởng nhóm môn học: ..... Trưởng bộ môn: .....

Họ tên sinh viên: ..... Mã số sinh viên: ..... Lớp: .....

Số phách:

Điểm:

Mã số đề: (a+e)101

Số phách:

1. Tính công suất trung bình của tín hiệu  $x(t) = 1.5 \cos(10\pi t + \pi/2) - 0.5 \sin(10\pi t + \pi/2)$

1

A 0.5

C 1

B 2

D 1.25

2. Hệ thống LTI được biểu diễn bởi phương trình sai phân:

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

2

I. Hãy tìm đầu ra  $y[n]$  của hệ thống khi đầu vào  $x[n] = \text{rect}_3[n] - 0.5\delta[n-1]$ .

$$y[n] = \{3, 0.5, 3.5, -1.5, 3.5, 0.5, 3\}$$

II. Hãy tính đáp ứng pha  $\arg\{H(e^{j\omega})\}$ ?

0.5

A  $-\omega - k\pi, \quad k \in \mathbb{Z}$

C  $-\omega + \frac{\pi}{2} + k\pi, \quad k \in \mathbb{Z}$

B  $\omega + k\pi, \quad k \in \mathbb{Z}$

D  $k\pi, \quad k \in \mathbb{Z}$

III. Hãy tính  $\int_{-\pi}^{\pi} H(e^{j\omega}) d\omega$ ?

1

A 0.5

C  $\pi$

B  $-2\pi$

D  $-1$

IV. Hãy tính  $\int_0^{2\pi} |H(e^{j\omega})|^2 d\omega$ ?

1

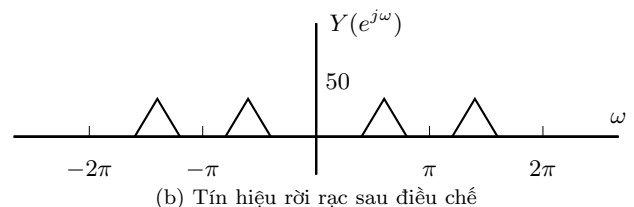
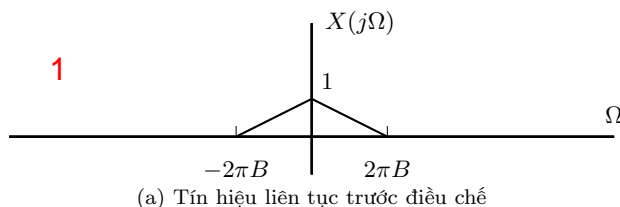
A 21

C  $21\pi$

B  $10\pi$

D  $42\pi$

3. Cho tín hiệu  $x(t)$  có đáp ứng tần số được minh họa trong hình 1a với độ rộng dải thông  $B = 5$  Hz. Thực hiện điều chế AM-DSBSC tín hiệu  $x(t)$  với sóng mang  $c(t) = \cos(2\pi f_c t)$ , trong đó  $f_c = 15$  Hz. Tín hiệu sau điều chế  $y(t) = x(t)c(t)$  được lấy mẫu với tần số  $f_s = 50$  Hz và chuẩn hóa thành tín hiệu rời rạc  $y[n]$ . Hãy vẽ đáp ứng tần số của  $y[n]$  trong đoạn  $[-2\pi, 2\pi]$  vào hình 1b.

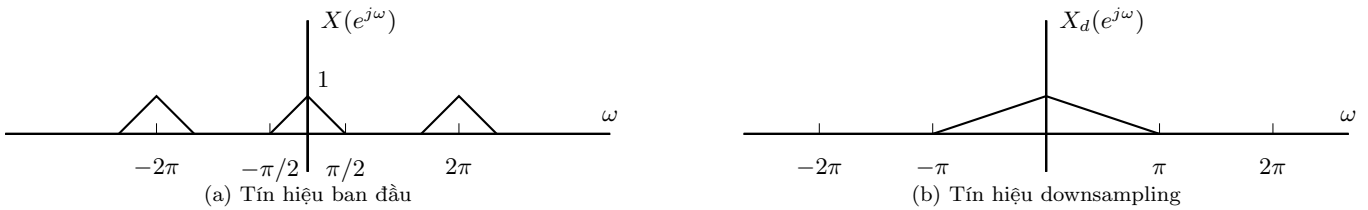


Hình 1: Điều chế AM-DSBSC và lấy mẫu

4. Cho tín hiệu  $x[n]$  với phổ  $X(e^{j\omega})$  minh họa trong hình 2a. Quá trình downsampling được thực hiện như sau:

$$x_d[n] = x[Mn]$$

trong đó  $M$  là số nguyên dương. Phổ của  $x_d[n]$  là  $X_d(e^{j\omega})$ .



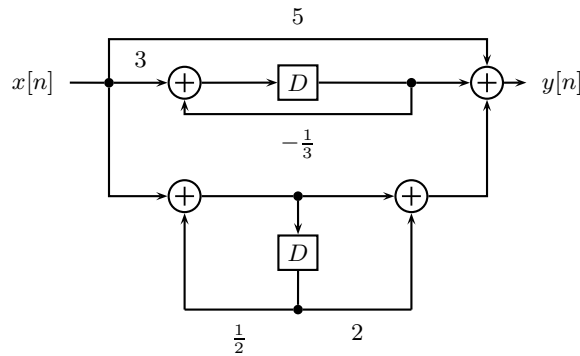
Hình 2: Downsampling

- 0.5 I. Hãy tính  $X_d(e^{j\omega})$  theo  $X(e^{j\omega})$ ?

$$X_d(e^{j\omega}) = X(e^{j\omega/M})$$

- 0.5 II. Hãy vẽ  $X_d(e^{j\omega})$  vào hình 2b cho trường hợp  $M = 2$ ?

5. Cho một hệ thống LTI nhân quả có sơ đồ thực hiện như trong hình 3



Hình 3: Sơ đồ thực hiện hệ thống

- I. Hãy tìm hàm truyền đạt  $H(z)$  của hệ thống.

1

$$\begin{aligned} H(z) &= 5 + \frac{3z^{-1}}{1 + \frac{1}{3}z^{-1}} + \frac{1 + 2z^{-1}}{1 - \frac{1}{2}z^{-1}} \\ &= 10 - \frac{9}{1 + \frac{1}{3}z^{-1}} + \frac{5}{1 - \frac{1}{2}z^{-1}} \end{aligned}$$

- II. Hãy viết phương trình sai phân tuyến tính hệ số hằng của hệ thống

1

$$y[n] - \frac{1}{6}y[n-1] - \frac{1}{6}y[n-2] = 6x[n] + \frac{9}{2}x[n-1] - \frac{5}{3}x[n-2]$$

- III. Hãy tìm đáp ứng xung  $h[n]$  của hệ thống?

1

$$h[n] = 10\delta[n] - 9\left(-\frac{1}{3}\right)^n u[n] + 5\left(\frac{1}{2}\right)^n u[n]$$