

 TRƯỜNG ĐH BÁCH KHOA – ĐHQG-HCM KHOA ĐIỆN - ĐIỆN TỬ	THI CUỐI KỲ		Học kỳ/năm học	2	2019-2020
			Ngày thi		26/07/2020
	Môn học	Tin hiệu và Hệ thống			
	Mã môn học	EE2005			
	Thời lượng	100 phút	Mã đề		
Ghi chú: - Không được sử dụng tài liệu - Đề thi gồm 06 câu. - Một số công thức cơ bản có in ở mặt sau của đề thi					

Câu hỏi 1 (L.O.2.6): Trình bày các bước thiết kế và vẽ mạch OPAMP thực hiện hệ thống có hàm truyền

$$H(s) = \frac{s^2 + 5s + 6}{s^2 + 9s + 20}$$

Câu hỏi 2 (L.O.2.8): Vẽ đồ thị Bode biên độ và pha của hệ thống có hàm truyền

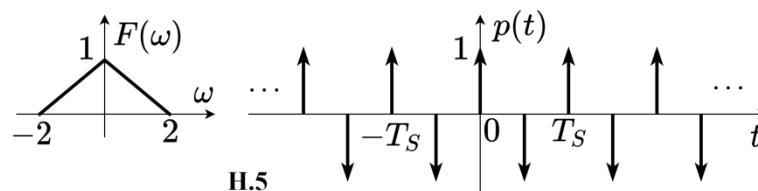
$$H(s) = \frac{20s(s+10)}{(s+20)(s+100)}$$

Câu hỏi 3 (L.O.3.0): Thiết kế bộ lọc thông thấp thỏa mãn các yêu cầu sau: Dải thông trong khoảng $(0, 10\text{rad/s})$; dải chặn trong khoảng $(60\text{rad/s}, \infty)$, độ lợi dải thông không nhỏ hơn -1dB , độ lợi dải chặn không lớn hơn -40dB .

Câu hỏi 4 (L.O.2.7): Cho $f(t) = 10\cos(5t) + 10\cos(80t)$ là ngõ vào của bộ lọc đã thiết kế ở câu hỏi 3, tìm ngõ ra $y(t)$ của bộ lọc.

Câu hỏi 5 (L.O.2.2): Cho tín hiệu $f(t)$ có phổ là $F(\omega) = \Delta(\omega/4)$, được điều chế bằng cách nhân với sóng mang $2\sin(4t)$, tạo ra tín hiệu $y_{AM}(t)$. Xác định $Y_{AM}(\omega)$ và thiết kế bộ khôi phục $f(t)$ từ $y_{AM}(t)$.

Câu hỏi 6 (L.O.2.3) Cho tín hiệu $f(t)$ được lấy mẫu bằng cách nhân với chuỗi xung $p(t)$, phổ $F(\omega)$ và chuỗi xung $p(t)$ cho ở H5.



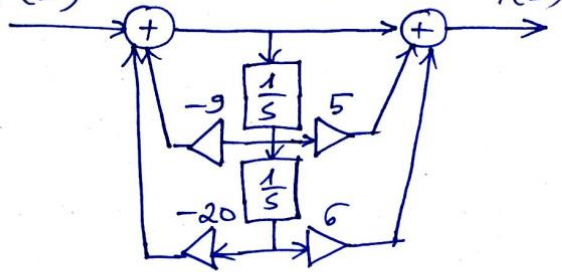
- Với $T_s < \pi/2$, xác định và vẽ phổ của tín hiệu sau lấy mẫu $y(t) = f(t).p(t)$.
- Tìm giá trị lớn nhất của T_s để có thể khôi phục $f(t)$ từ $y(t)$.

--- Hết ---

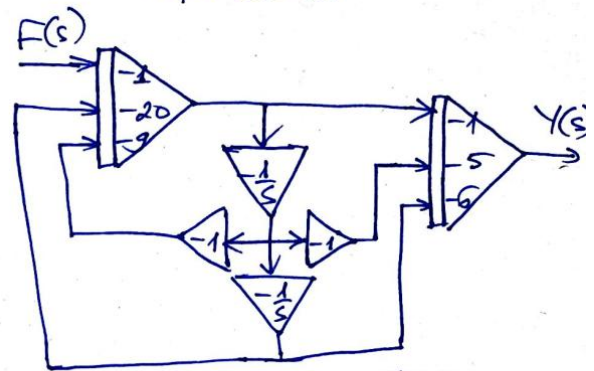
Đáp án

Câu 1: (2đ)

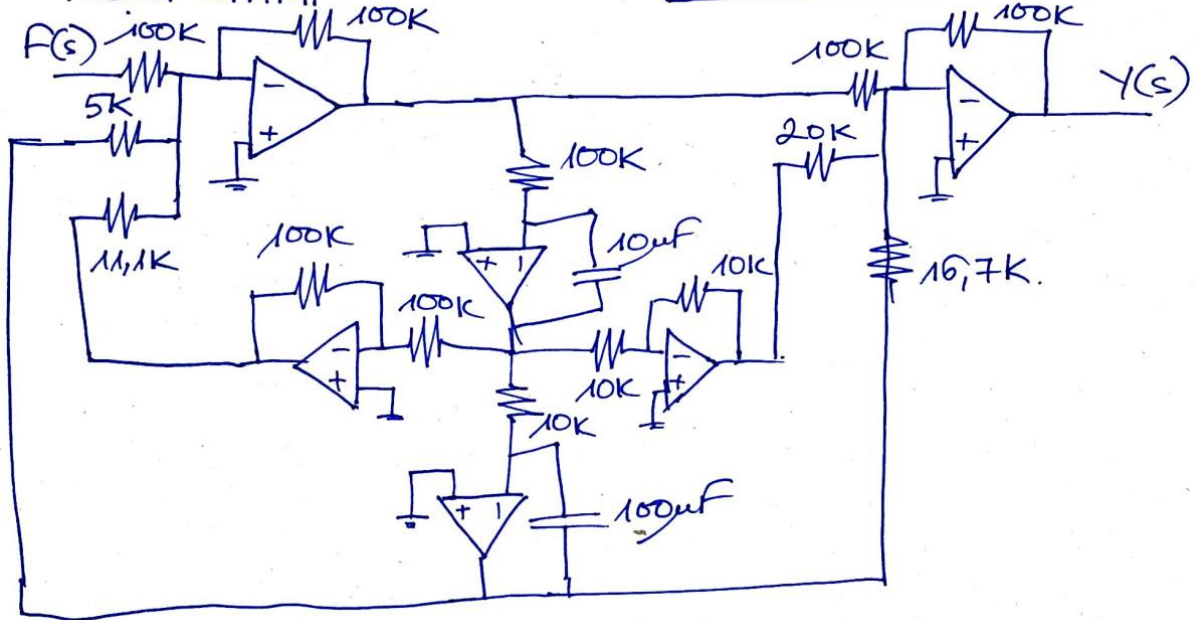
Sơ đồ khối dạng chỉnh tắc
 $F(s)$ $Y(s)$



Hiệu chỉnh

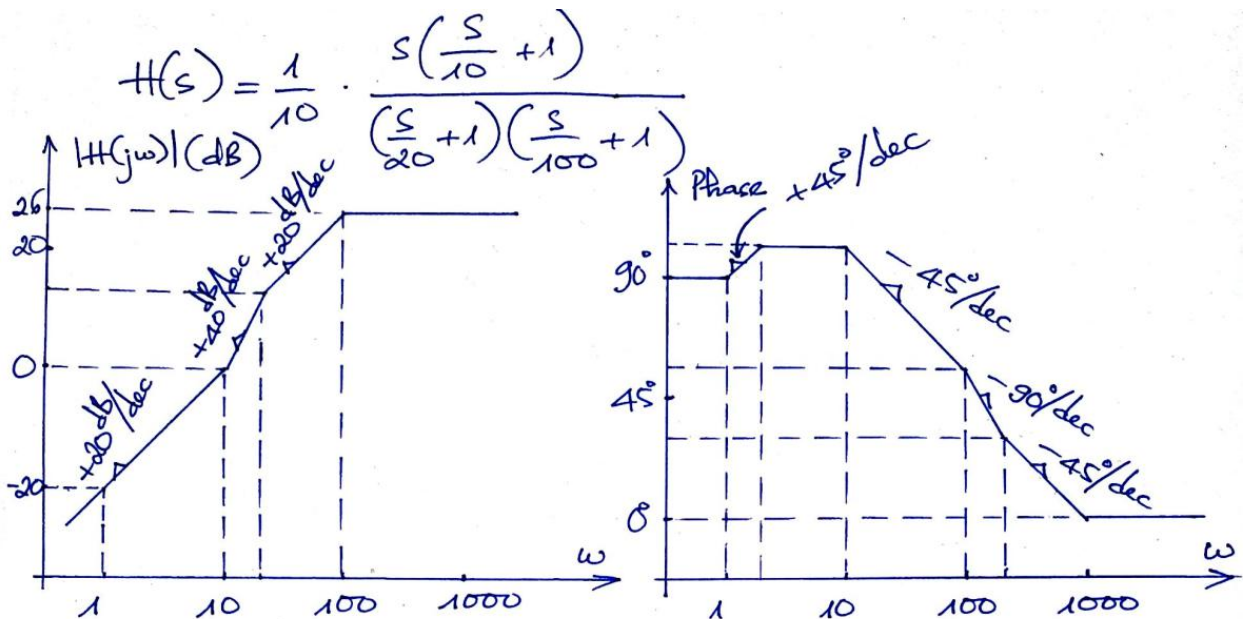


Mạch OPAMP



Lưu ý: Nếu sinh viên chọn dạng nối tiếp hoặc song song, sử dụng các mạch OPAMP bậc 1 thì vẫn được trọn điểm (nếu làm đúng).

Câu 2: (2đ)



Câu 3: (1.5đ)

$$\omega_p = 10, \omega_s = 60, G_p = -1 \text{ dB}, G_s = -40 \text{ dB}$$

$$\oplus n \geq 2.94 \rightarrow \text{chọn } n = 3 \text{ (Bộ lọc Butterworth)}$$

$$\oplus 12.5 < \omega_c < 12.9 \Rightarrow \text{chọn } \omega_c = 12.6 \text{ (rad/s)}$$

$$\text{- Bộ lọc chuẩn hoá: } H_N(s) = \frac{1}{B_3(s)} = \frac{1}{(s+1)(s^2+s+1)}$$

$$\text{- Bộ lọc cần tìm: } H(s) = \frac{1}{\left(\frac{s}{12.6} + 1\right) \left[\left(\frac{s}{12.6}\right)^2 + \frac{s}{12.6} + 1\right]}$$

Câu 4: (1đ)

$$\text{Ngõ vào } f(t) = 10 \cos(5t) + 10 \cos(80t)$$

$$\rightarrow \text{ngõ ra } y(t) = 10H_1 \cos(5t + \varphi_1) + 10H_2 \cos(80t + \varphi_2)$$

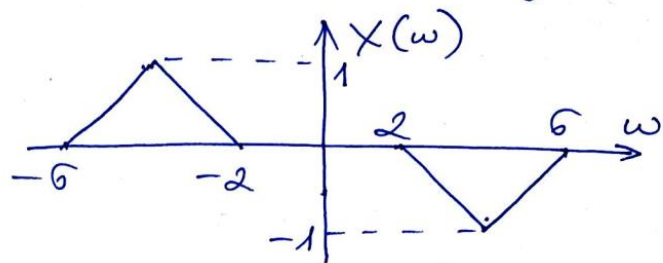
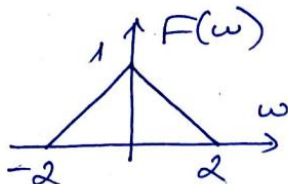
$$\text{với } \begin{cases} H_1 \angle \varphi_1 = H(j\omega)|_{\omega=5} = 0.9981 \angle -46.9^\circ \\ H_2 \angle \varphi_2 = H(j\omega)|_{\omega=80} = 0.0039 \angle 108^\circ \end{cases}$$

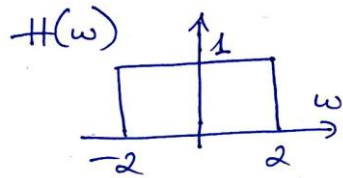
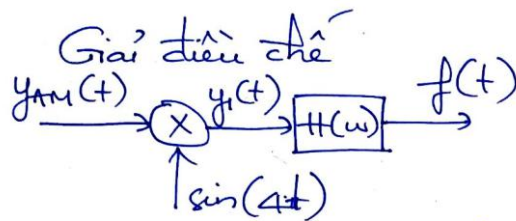
$$\Rightarrow y(t) = 9.981 \cos(5t - 46.9^\circ) + 0.039 \cos(80t + 108^\circ)$$

Câu 5: (1.5đ)

$$\text{Điều chế: } y_{AM}(t) = f(t) \cos(4t)$$

$$\leftrightarrow Y_{AM}(\omega) = j[F(\omega+4) - F(\omega-4)] = jX(\omega)$$

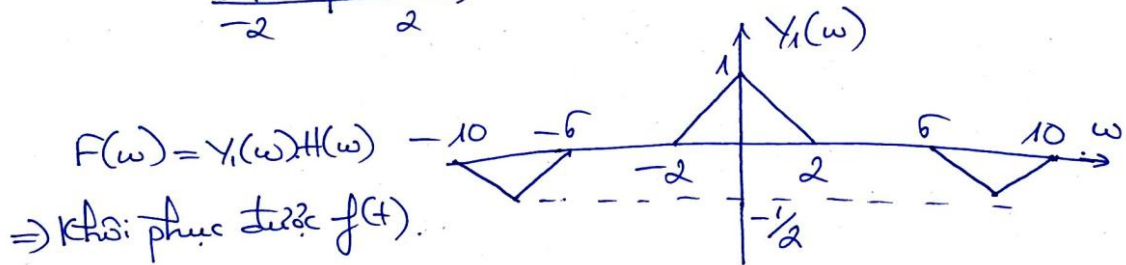




$$y_i(t) = y_{AM}(t) \cdot \sin(4t)$$

$$\Leftrightarrow Y_i(w) = \frac{1}{2j} [Y_{AM}(w-4) - Y_{AM}(w+4)]$$

$$= \frac{1}{2} [X(w-4) - X(w+4)]$$



Câu 6: (2đ)

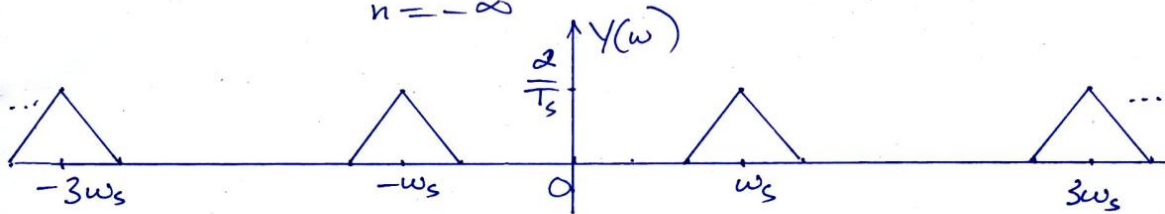
⊕ Xác định $P(w)$: $p(t) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} D_n e^{jn\omega_s t}$

với $\omega_s = \frac{2\pi}{T_s}$ và $D_n = \begin{cases} 0 & n \text{ chẵn} \\ \frac{2}{T_s} & n \text{ lẻ} \end{cases}$

$$\Rightarrow P(w) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} D_n \cdot 2\pi \delta(w - n\omega_s)$$

a) $y(t) = f(t) \cdot p(t) \Leftrightarrow Y(w) = \frac{1}{2\pi} F(w) * P(w)$

$$Y(w) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} D_n F(w - n\omega_s)$$



b) Điều kiện : $\omega_s - 2 \geq -\omega_s + 2 \Leftrightarrow \omega_s \geq 2$

$$\Leftrightarrow T_s \leq \frac{2\pi}{2} = \pi \Rightarrow T_{smax} = \pi.$$