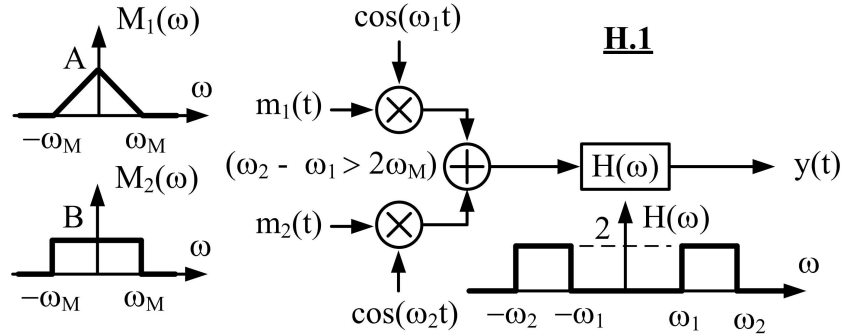
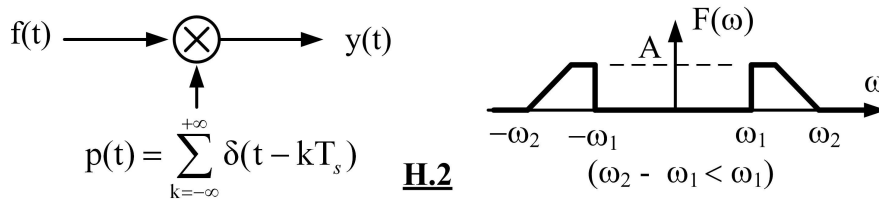


**ĐỀ THI HỌC KỲ 2/2011-2012**  
**Môn: Tín hiệu và hệ thống – ngày thi: 13/06/2012**  
**Thời gian: 110 phút không kể chép đề**

**Bài 1.** Cho hệ thống trên **H.1**. (a) Hãy xác định và vẽ phổ  $Y(\omega)$  của tín hiệu  $y(t)$ ; (b) Xác định và vẽ sơ đồ khối của hệ thống tách  $m_1(t)$  và  $m_2(t)$  từ  $y(t)$ .



**Bài 2.** Cho hệ thống lấy mẫu lý tưởng với chu kỳ lấy mẫu  $T_s$  trên hình **H.2**. (a) Theo định lý lấy mẫu thì chu kỳ lấy mẫu lớn nhất ( $T_{s\max}$ ) là bao nhiêu, vẽ  $Y(\omega)$  tương ứng (b) Nếu  $T_s = 2\pi/\omega_2$ , hãy xác định và vẽ  $Y(\omega)$ ; (c) Xác định sơ đồ khối khôi phục lại  $f(t)$  từ  $y(t)$  cho cả hai trường hợp trong câu (a) và câu (b).



**Bài 3.** Để thực hiện một mạch điện tử tương đương dùng Op-amp cho một hệ thống LTI là “hộp đen” – chỉ biết ngõ vào và ra, hãy thực hiện các bước sau: (a) Cấp  $f(t)=u(t)$  vào ngõ vào và đo ngõ ra là  $y(t)=[e^{-5t} - (2/\sqrt{3})\sin(5\sqrt{3}t)]e^{-5t}u(t)$ , xác định hàm truyền  $H(s)$  của hệ thống; (b) Vẽ sơ đồ khối thực hiện hệ thống bằng 2 cách khác nhau; (c) Thực hiện hệ thống bằng mạch điện dùng Op-amp.

**Bài 4.** Vẽ đáp ứng biên độ và đáp ứng pha (biểu đồ Bode) của hệ thống LTI có hàm truyền:

$$H(s) = \frac{1000s^3}{(s+100)(s^2+100s+10^4)(s+1000)}$$

**Bài 5.** Xác định hàm truyền  $H(s)$  của bộ lọc thông thấp Butterworth có  $\omega_p=1000$  (rad/s),  $\omega_s=5000$  (rad/s), độ lợi trong dải thông không nhỏ hơn  $G_p = -2\text{dB}$  và độ lợi trong dải chắn không lớn hơn  $G_s = -55\text{dB}$ . Tính độ lợi nhỏ nhất trong dải thông và độ lợi lớn nhất trong dải chắn của bộ lọc đã được thiết kế.

**Ghi chú:** - Sinh viên **không** được sử dụng tài liệu, **được** xem bảng CT ở mặt sau của đề thi.  
 - Cán bộ coi thi không được giải thích đề thi

**Duyệt của bộ môn**

**Cho biết:**

A. Các cặp biến đổi Fourier thông dụng:

$\delta(t) \leftrightarrow 1$	$rect\left(\frac{t}{\tau}\right) \leftrightarrow \tau \sin c\left(\frac{\omega\tau}{2}\right)$	$\Delta\left(\frac{t}{\tau}\right) \leftrightarrow \frac{\tau}{2} \sin c^2\left(\frac{\omega\tau}{4}\right)$
$e^{-at}u(t); a > 0 \leftrightarrow \frac{1}{a + j\omega}$	$t^n e^{-at}u(t); a > 0 \leftrightarrow \frac{n!}{(a + j\omega)^{n+1}}$	$u(t) \leftrightarrow \pi\delta(\omega) + \frac{1}{j\omega}$
$\cos \omega_0 t \leftrightarrow \pi[\delta(\omega - \omega_0) + \delta(\omega + \omega_0)]$		$\sin \omega_0 t \leftrightarrow j\pi[\delta(\omega + \omega_0) - \delta(\omega - \omega_0)]$

B. Các cặp biến đổi Laplace thông dụng:

$\delta(t) \leftrightarrow 1$	$u(t) \leftrightarrow \frac{1}{s}$	$e^{-at}u(t) \leftrightarrow \frac{1}{s + a}$	$\cos(bt)u(t) \leftrightarrow \frac{s}{s^2 + b^2}$	$\sin(bt)u(t) \leftrightarrow \frac{b}{s^2 + b^2}$
-------------------------------	------------------------------------	---	--	--

C. Bộ lọc thông thấp Butterworth:

- Đáp ứng biên độ:  $|H(j\omega)| = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{\omega}{\omega_c}\right)^{2n}}}$

- Đa thức Butterworth cho ở dạng các hệ số:

n	a <sub>1</sub>	a <sub>2</sub>	a <sub>3</sub>	a <sub>4</sub>	a <sub>5</sub>
2	1.41421356				
3	2.00000000	2.00000000			
4	2.61312593	3.41421356	2.61312593		
5	3.23606798	5.23606798	5.23606798	3.23606798	
6	3.86370331	7.46410162	9.14162017	7.46410162	3.86370331

- Đa thức Butterworth cho ở dạng thừa số:

n	B <sub>n</sub> (s)
1	$s + 1$
2	$s^2 + 1.41421356s + 1$
3	$(s + 1)(s^2 + s + 1)$
4	$(s^2 + 0.76536686s + 1)(s^2 + 1.84775907s + 1)$
5	$(s + 1)(s^2 + 0.61803399s + 1)(s^2 + 1.931803399s + 1)$
6	$(s^2 + 0.51763809s + 1)(s^2 + 1.41421356s + 1)(s^2 + 1.93185165s + 1)$