

## ĐỀ THI KẾT THÚC HỌC PHẦN

Học kỳ 1 năm học 2022-2023

Thời gian thi: 13g30 – Ngày 26/12/2022

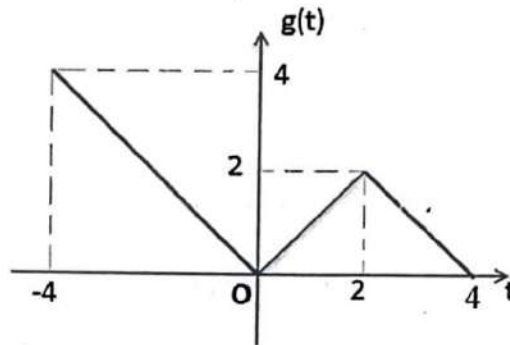
Mã đề thi: 254.7

- Tên học phần: Thông tin số
- Mã học phần: DTV3173 - Số tín chỉ: 3
- Thời gian làm bài: 120 phút (không kể thời gian chép/phát đề)
- Loại đề: Không được sử dụng tài liệu

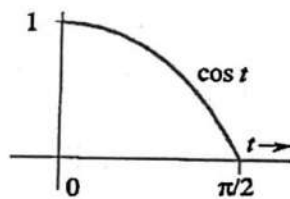
**Câu 1(2 điểm):** Trình bày bộ phát tín hiệu AM và bộ thu tín hiệu chỉnh lưu (rectifier Detector) đối với tín hiệu điều chế biên độ AM? Vẽ hình minh họa và giải thích nguyên tắc hoạt động của nó?

**Câu 2 (1 điểm):** Cho tín hiệu  $g(t)$  như hình vẽ dưới, hãy vẽ dạng sóng của các tín hiệu sau:

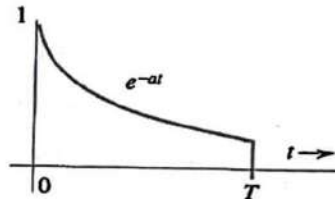
- $g(t-1/2)$
- $g(t/4)$
- $g(2t-1)$
- $g(2-t)$



**Câu 3 (1 điểm):** Sử dụng tính chất dịch chuyển thời gian, hãy tìm biến đổi Fourier của tín hiệu trong hình dưới đây.



Hình (a)



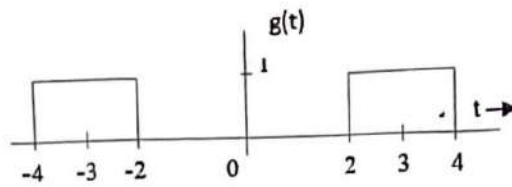
Hình (b)

TRƯỜNG  
PHÒNG

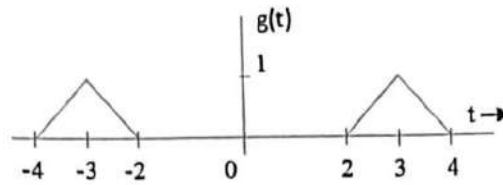
**Câu 4(1.5 điểm):** Sử dụng tính chất dịch chuyển thời gian, chứng minh rằng:

Nếu  $g(t) \leftrightarrow G(\omega)$  thì :  $g(t+T) + g(t-T) \leftrightarrow 2G(\omega)\cos T\omega$

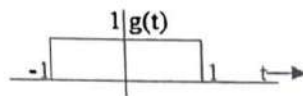
Dựa vào kết quả chứng minh trên, hãy tìm biến đổi Fourier của tín hiệu được cho trong hình dưới đây:



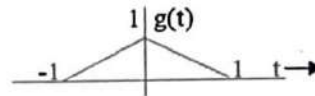
(a)



(b)

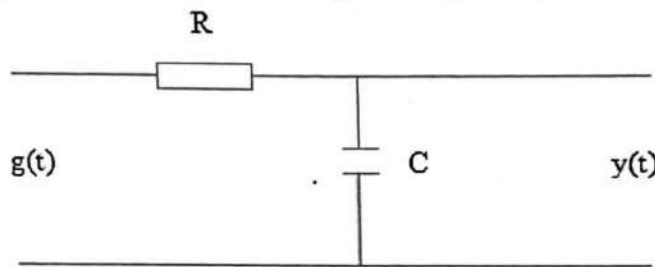


Xung chữ nhật  $\text{rect}(t/2)$

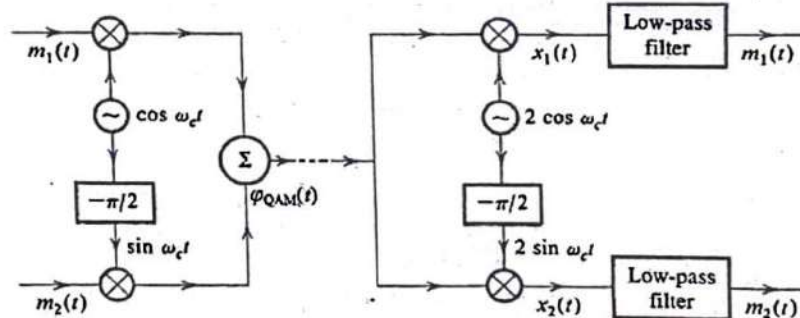


Xung tam giác  $\Delta(t/2)$

**Câu 5** (1.5 điểm): Tín hiệu thông dải  $g(t)$  có băng thông  $\Delta\omega = 2000$  Hz, tần số trung tâm đặt tại  $\omega = 10^5$  Hz, cho  $g(t)$  qua bộ lọc RC như hình vẽ, với  $RC = 10^{-3}$ . Hỏi truyền tín hiệu  $g(t)$  trên dải thông đó thì  $g(t)$  có bị méo không? Nếu đáp ứng biên độ sai lệch nhỏ hơn 2% và độ trễ nhỏ hơn 4% thì được xem là truyền không bị méo. Tìm biểu thức gần đúng tín hiệu đầu ra  $y(t)$ ?



**Câu 6** (1.5 điểm): Cho sơ đồ điều chế và giải điều chế QAM như hình vẽ:



Bộ tạo dao động nội tạo ra sóng mang bị sai lệch một lượng tần số góc là  $\Delta\omega$  và sai lệch pha là  $\delta$ , Do đó, sóng mang ở bộ nhận là  $\cos[(\omega_c + \Delta\omega)t + \delta]$  hoặc  $\sin[(\omega_c + \Delta\omega)t + \delta]$ . Hãy chỉ ra rằng nhánh trên sẽ không thu được tín hiệu  $m_1(t)$  mà thu được tín hiệu không mong muốn là:

$$m_1(t) \cos[(\omega_c + \Delta\omega)t + \delta] - m_2(t) \sin[(\omega_c + \Delta\omega)t + \delta]$$

và nhánh dưới sẽ thu được tín hiệu

$$m_2(t) \cos[(\omega_c + \Delta\omega)t + \delta] - m_1(t) \sin[(\omega_c + \Delta\omega)t + \delta]$$

thay vì thu tín hiệu  $m_2(t)$

- Câu 7 (1.5 điểm): Một tín hiệu  $m(t)$  được cho bởi :
- $$m(t) = \cos 100t + 2\cos 300t.$$
- a) Hãy vẽ phổ của tín hiệu  $m(t)$
  - b) Tìm và vẽ phổ của tín hiệu DSB-SC  $2m(t)\cos 100t$
  - c) Từ phổ thu được trong câu b, hãy trình bày cách khử phổ USB để nhận được phổ LSB.
  - d) Từ phổ LSB thu được ở câu c, hãy tìm biểu thức  $\varphi_{\text{LSB}(t)}$  cho tín hiệu LSB.

---

(Ghi chú: Cán bộ coi thi không được giải thích gì thêm)

HỌC HUẾ  
BCLGD