

TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA TP.HCM
 THI HỌC KỲ II, 2012 – 2013 (31 / 05 / 2013)
 218001 – Kỹ thuật điều khiển tự động

LƯU Ý:

- Đề thi gồm 40 câu (6 trang)
- Thời lượng thi: 70 phút
- Sinh viên được phép sử dụng tài liệu (giấy) của chính mình

1. Loại cảm biến nào không đo trực tiếp đại lượng cần đo mà luôn phải đo thông qua trung gian một đại lượng khác?

- a) cảm biến đo độ dịch chuyển c) cảm biến đo lực
 b) cảm biến đo vận tốc d) cả 3 loại trên

2. Phương pháp điều chế độ rộng xung (PWM) điều khiển động cơ DC có đặc điểm là:

- a) có thể điều khiển trực tiếp từ máy tính nhưng làm tăng độ phức tạp cho hệ thống
 b) hiệu quả về mặt năng lượng do giảm sự đóng/mở
 c) ít tiêu hao công suất ở các mạch đóng/mở và moment đến tải luôn là lớn nhất
 d) do đóng/mở điện cấp cho động cơ liên tục nên động cơ quay không đều

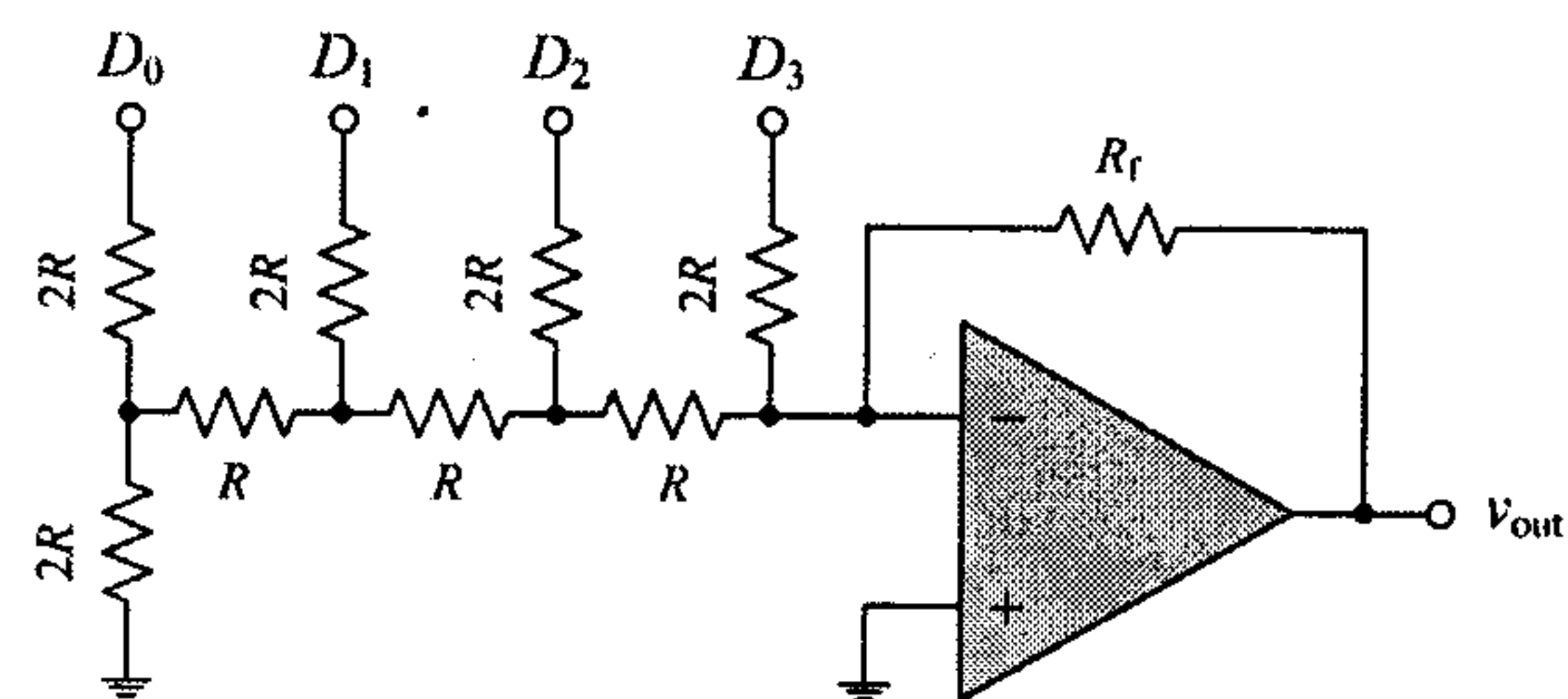
3. Một tấm điện trở được dùng để đo lực kéo trên một khối trụ bằng thép có diện tích mặt cắt ngang $A = 26 \text{ cm}^2$. Tấm điện trở có giá trị danh nghĩa là 60Ω và hệ số biến dạng $G = 4$. Mạch cầu được cấp nguồn $V_s = 10 \text{ V}$. Khi không có lực kéo, mạch cầu cân bằng, do đó $V_{\text{out}} = 0 \text{ V}$. Khi có lực kéo, mạch cầu có giá trị $V_{\text{out}} = 0,0005 \text{ V}$. Xác định lực tác dụng lên khối trụ này. Cho biết thép có $E = 2,07 \times 10^7 \text{ (N/cm}^2)$

- a) 53820 N b) 107640 N c) 13455 N d) 26910 N

4. Yếu tố nào sai trong số các đặc tính chung của các phần tử của bộ điều khiển?

- a) Gia tốc b) Trở kháng c) Quán tính d) Thời gian trễ

5. Mức logic của bộ DAC hình bên là: 0 V cho mức 0 và 10 V cho mức 1. Xác định giá trị ngõ ra v_{out} khi tín hiệu ngõ vào có giá trị nhị phân 0101. Biết $R_f = 2R = 2 \text{ (k}\Omega)$.



- a) $v_{\text{out}} = -6,25 \text{ V}$ b) $v_{\text{out}} = 6,25 \text{ V}$ c) $v_{\text{out}} = -3,125 \text{ V}$ d) $v_{\text{out}} = 3,125 \text{ V}$

6. Cơ cấu tủy động (servo mechanism) là hệ thống điều khiển vòng kín có đối tượng điều khiển là:

- a) Nhiệt độ b) Lực c) Áp suất d) Vị trí

7. Kết quả của phép biến đổi Laplace ngược đối với hàm $X(s) = \frac{2}{(s-5)^3}$ là:

- a) $x(t) = 2(t-5)^3$ b) $x(t) = e^{5t}t^2$ c) $x(t) = e^{2t}t^5$ d) $x(t) = t^2e^{-5t}$

8. Cho hệ thống có hàm truyền $\frac{C(s)}{X(s)} = \frac{1}{Ms^2 + k_d s + k_s}$, trong đó $k_d = 3000$, $k_s = 2000$,

$M = 1000$. Xác định đáp ứng ngõ ra $c(t)$ đối với ngõ vào là $x(t) = 1000$.

- a) $x(t) = 0,5 - e^{-t} - 0,5e^{-2t}$ c) $x(t) = 0,5 - e^{-t} + 0,5e^{-2t}$
 b) $x(t) = 0,5 - e^{-t} - 0,5e^{-2t}$ d) $x(t) = 0,5 + e^{-t} + 0,5e^{-2t}$

9. Xác định thời gian trễ cho một đường truyền dài 659,4m với vận tốc truyền là $2,1 \times 10^5$ km/s.

- a) 0,318 μ s b) 0,0318 ms c) 3,14 μ s d) 3,14 ms

10. Cho hàm truyền sau: $H = \frac{V_0}{V_i} = \frac{1}{1+0,1s}$. Với tín hiệu đầu vào $V_i = 3 \sin(30t + 40^\circ)$. Hãy

xác định tín hiệu đầu ra V_0 .

- a) $V_0 = 0,95 \sin(30t - 31.6^\circ)$ c) $V_0 = 0,95 \sin(30t - 71.6^\circ)$
 b) $V_0 = 0,95 \sin(30t - \frac{\pi}{2})$ d) $V_0 = 0,95 \sin(30t)$

11. Một cảm biến áp suất được sử dụng để đo mực nước trong bể chứa. Trọng lượng riêng của chất lỏng là 6000 N/m^3 . Xác định độ cao của mực chất lỏng nếu giá trị trả về của cảm biến áp suất là 13800 Pa.

- a) 2300 m b) 0,435 m c) 2,3 m d) 435 m

12. Bộ điều khiển PD thường được dùng cho những hệ thống có đặc điểm gì nổi bật?

- a) Cần độ chính xác cao c) Không có nhiễu tác động
 b) Cần độ ổn định bền vững d) Cần độ tác động nhanh

13. Một biến trở $10 \text{ k}\Omega$ có cấu tạo gồm 1200 vòng được cấp điện áp 12 V. Xác định độ phân giải của biến trở.

- a) 0,01 V b) 8,33 % c) 0,083 d) 8,33 Ω

14. Một tấm điện trở được dùng để đo lực kéo trên một khối trụ bằng thép có đường kính là 2,54 cm. Tấm điện trở có giá trị danh nghĩa là 120Ω và hệ số biến dạng $G = 4$. Mạch cầu được cấp nguồn $V_s = 10 \text{ V}$. Khi không có lực kéo, mạch cầu cân bằng, do đó $V_{\text{out}} = 0 \text{ V}$. Khi có lực kéo, mạch cầu có giá trị $V_{\text{out}} = 0,0008 \text{ V}$. Xác định lực tác dụng lên khối trụ này. Cho biết thép có $E = 2,07 \times 10^7 \text{ (N/cm}^2\text{)}$

- a) 0,00008N b) 1656N c) 8391,068N d) 1884N

15. Cho hệ thống có phương trình vi phân mô tả quan hệ giữa đầu ra $x(t)$ và đầu vào $y(t)$ như sau: $5 \sin(0,5\pi t)x + 7\dot{x} + 14\ddot{x} = y(t)$. Phát biểu nào sau đây **đúng**?

- a) Đây là một hệ thống rời rạc.
- b) Đây là một hệ thống phi tuyến có dây chết.
- c) Đây là một hệ thống phi tuyến.
- d) Đây là một hệ thống tuyến tính.

16. Một mạch lọc thông thấp tích cực hai tầng có hệ số suy giảm là 25 đối với tín hiệu tần số 60 Hz. Tính giá trị điện trở R khi tụ điện C trong mạch RC có giá trị 22 μF .

- a) 3,022 k Ω
- b) 3,014 k Ω
- c) 602,8 Ω
- d) 604,54 Ω

17. Xác định hệ số khuếch đại tính bằng decibel (dB) nếu biết hệ số khuếch đại là 1700 lần.

- a) 64,61 dB
- b) 17 dB
- c) 71,17 dB
- d) 34 dB

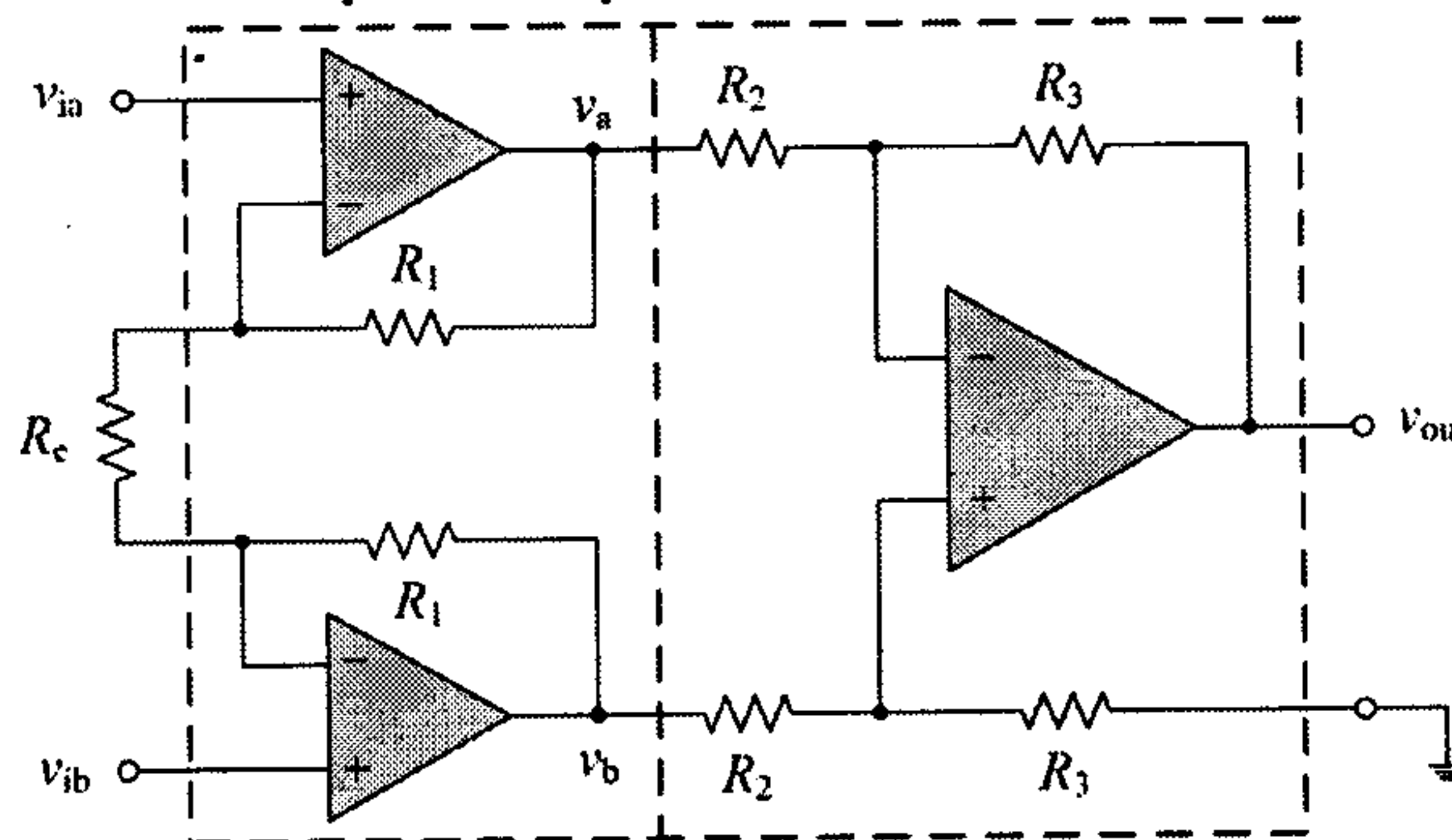
18. Đối với các quá trình có dung lượng tương đối lớn, chế độ điều khiển thích hợp nhất là:

- a) chế độ điều khiển 3 vị trí
- b) chế độ điều khiển tỉ lệ P
- c) chế độ điều khiển 2 vị trí
- d) chế độ điều khiển đạo hàm D

19. Một bộ biến đổi ADC 4 bit dùng kỹ thuật gần đúng liên tiếp có $V_{FS} = 12 \text{ V}$. Xác định giá trị (nhị phân) ở ngõ ra khi tín hiệu vào $E_i = 3,5 \text{ V}$.

- a) 0011
- b) 0101
- c) 0010
- d) 0100

20. Cho mạch Op-amp như hình. $V_{cc} = \pm 20 \text{ (V)}$; $R_1 = R_2 = R_3 = 1 \text{ (k}\Omega)$. Khi tăng giá trị điện trở R_e lên 2 lần thì hệ số khuếch đại của mạch sẽ như thế nào?



- a) Giảm 2 lần
- b) Giảm
- c) Không đổi
- d) Tăng 2 lần

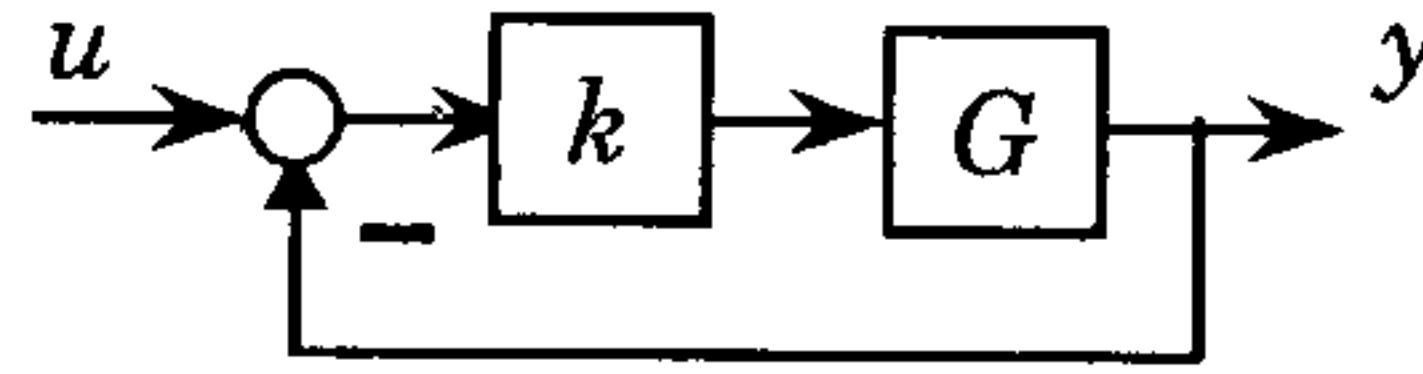
21. Xác định điện cảm L của một cuộn dây. Biết rằng cuộn dây được cấp áp $e = 5 \text{ V}$ trong khoảng thời gian $t = 100 \text{ ms}$. Dòng điện qua cuộn dây tăng từ $i_1 = 140 \text{ mA}$ đến $i_2 = 3,22 \text{ A}$. Bỏ qua điện trở của cuộn dây.

- a) 26,7 μH
- b) 0,162 H
- c) 6,16 mH
- d) 26,7 mH

22. Xác định sai số phụ tải của một biến trở 10 k Ω được cấp nguồn 12V khi điện trở tải là 40 k Ω và con trượt ở vị trí giữa.

- a) 0,3V
- b) 3V
- c) 0,353V
- d) 3,53V

23. Trong hệ thống có sơ đồ khối như hình dưới, khi k tăng lên thì đáp ứng của hệ thống sẽ ra sao?



- a) Dù thế nào thì y cũng sẽ đạt được xác lập vì đây là điều khiển vòng kín
- b) Luôn luôn tồn tại sai số xác lập
- c) Không biết được vì chưa biết G
- d) Làm cho hệ thống không ổn định

24. Một trong những khuyết điểm của động cơ bước là:

- a) Không thể điều khiển chính xác
- b) Không thể quay liên tục
- c) Khó điều chỉnh vận tốc
- d) Công suất không lớn lắm

25. Kết quả của phép biến đổi Laplace ngược đối với hàm $X(s) = \frac{2s-11}{(s+2)(s-3)}$ là:

- a) $3e^{-2t} - e^{3t}$
- b) $e^{-2t} - 3e^{3t}$
- c) $e^{2t} - 3e^{-3t}$
- d) $3e^{2t} - e^{-3t}$

26. Tiêu chí nào sau đây **không** dùng để đánh giá chất lượng của một hệ thống điều khiển?

- a) Thời gian xác lập
- b) Độ vọt lố
- c) Sai số xác lập
- d) Sai số đầu vào

27. Khi một tín hiệu 16 kHz được lấy mẫu ở tần số 40 kHz, thì kết quả sẽ là một thành phần tín hiệu có tần số bí danh (alias frequency) là:

- a) không có
- b) 8 kHz
- c) 24 kHz
- d) 20 kHz

28. Biến đổi Laplace dùng để

- a) Biến đổi hàm truyền thành phương trình vi phân
- b) Biến đổi phương trình vi phân thành hàm truyền
- c) Biến đổi phương trình đại số thành phương trình vi phân
- d) Biến đổi phương trình vi phân thành phương trình đại số

29. Kết quả của phép biến đổi Laplace ngược đối với hàm

$$X(s) = \frac{5}{s-6} - \frac{6s}{s^2+9} + \frac{3}{2s^2+8s+10}$$

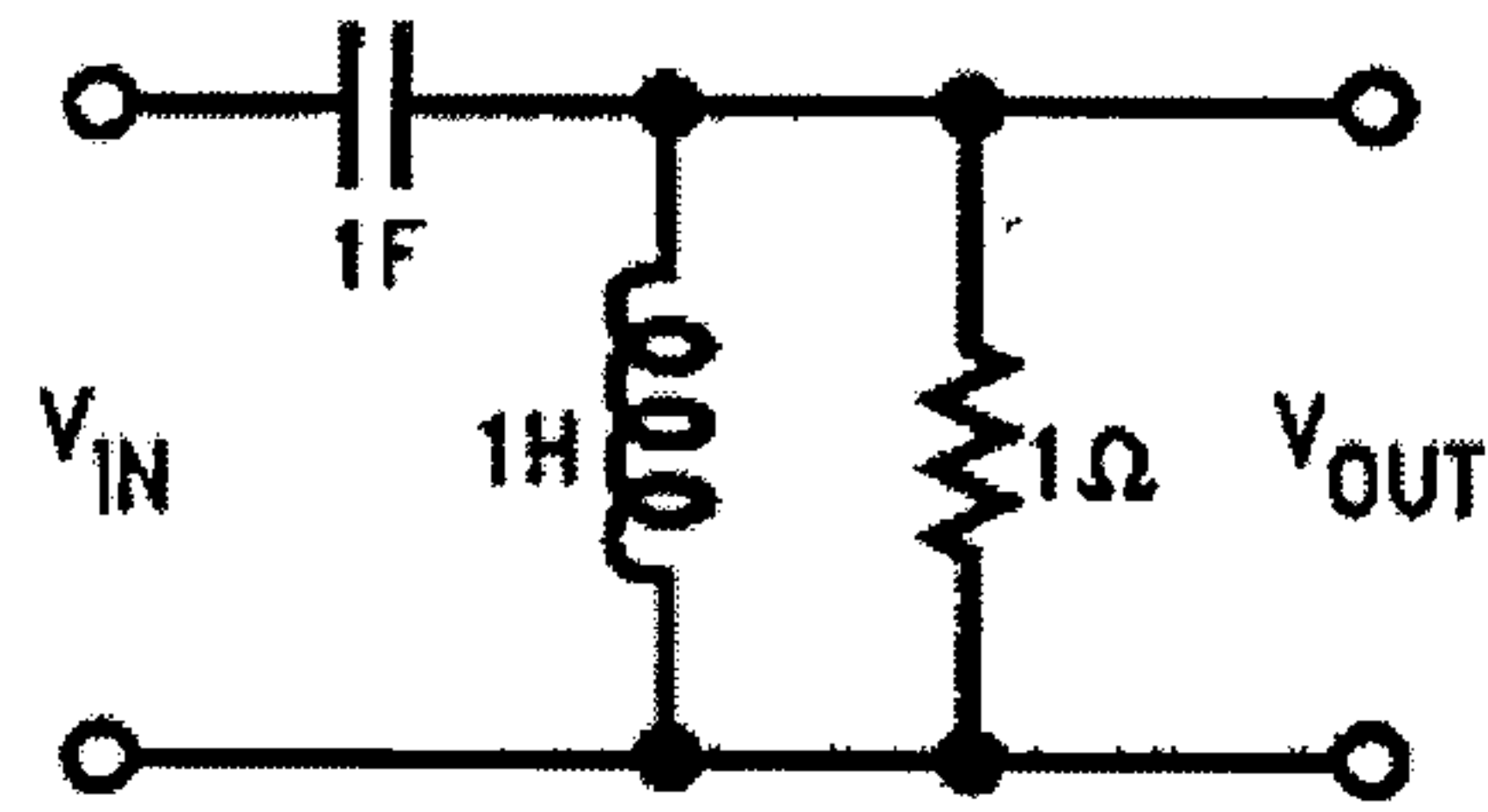
- a) $5e^{-6t} - 6\sin 3t + \frac{3}{2}e^{-2t} \sin t$
- b) $5e^{6t} - \cos 3t + 3e^{2t} \sin t$
- c) $5e^{6t} - 6\cos 3t + \frac{3}{2}e^{-2t} \sin t$
- d) $5e^{-6t} - 6\cos 3t + \frac{3}{2}e^{2t} \sin t$

30. Một hệ thống cảm biến sử dụng đĩa có 200 vạch. Giá trị hiện tại của bộ đếm là 00101101₂. Xác định giá trị góc hiện tại của trục được đo.

- a) 80°
- b) 81°
- c) 83°
- d) 54°

31. Hàm truyền $H(s) = \frac{V_{OUT}}{V_{IN}}$ của mạch bên

là:



- a) $\frac{s^2+1}{s^2+s+1}$ b) $\frac{s}{s^2+s+1}$ c) $\frac{1}{s^2+s+1}$ d) $\frac{s^2}{s^2+s+1}$

32. Xác định quán tính I_L của một dòng dầu lửa (kerosene) chảy trong một ống có đường kính $D=3,175\text{cm}$ và dài $6,1\text{m}$. Biết khối lượng riêng của kerosene là $\rho = 800 \text{ (kg/m}^3\text{)}$

- a) $616371 \text{ Pa}\cdot\text{s}^2/\text{m}^3$ c) $63714 \text{ Pa}\cdot\text{s}^2/\text{m}^3$
 b) $6163714 \text{ Pa}\cdot\text{s}^2/\text{m}^3$ d) $3714 \text{ Pa}\cdot\text{s}^2/\text{m}^3$

33. Một RTD bạch kim 100Ω được sử dụng trong một hệ thống lò. Giá trị điện trở đọc được là 120Ω . Xác định nhiệt độ hiện tại.

- a) $51,3^\circ\text{C}$ b) $5,13^\circ\text{C}$ c) $51,3^\circ\text{K}$ d) $31,5^\circ\text{C}$

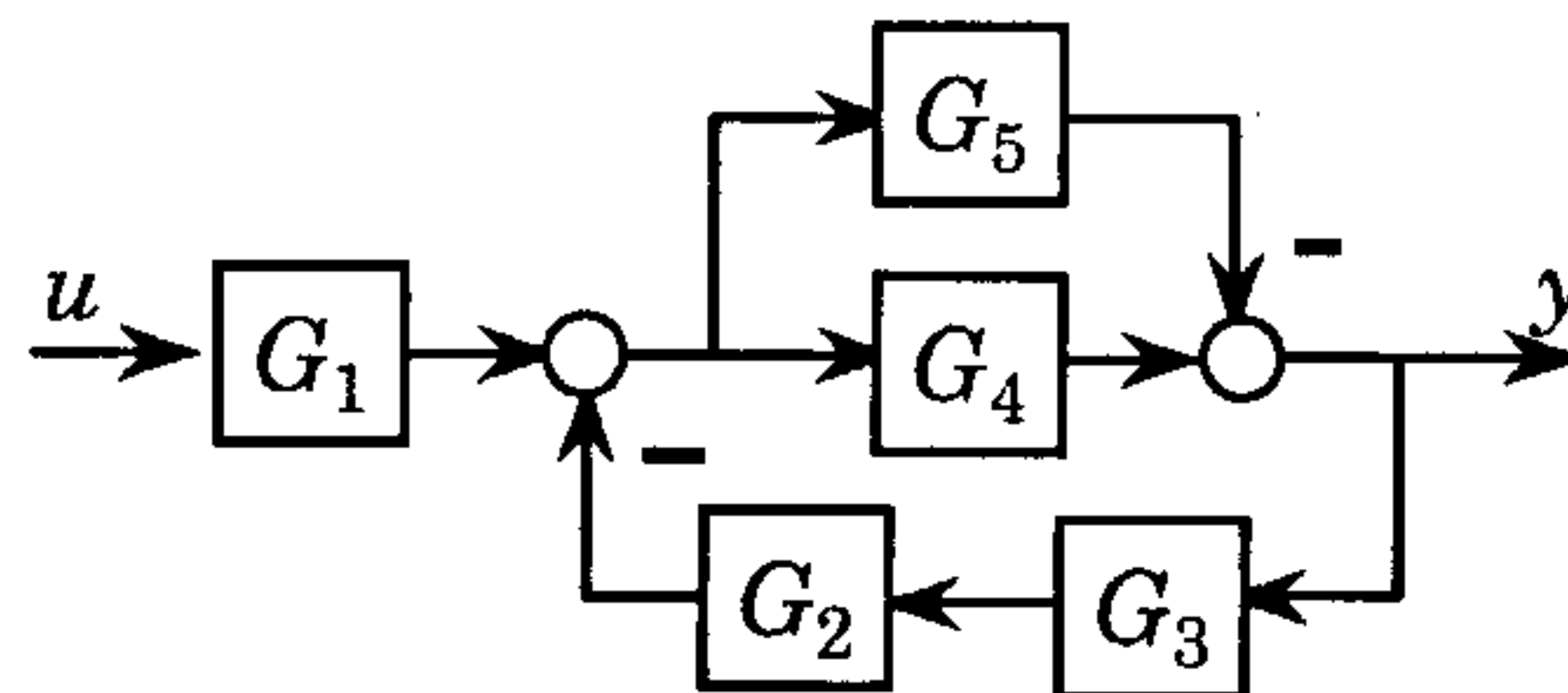
34. Xác định độ phân giải của một bộ mã hóa tuyệt đối có số vòng rãnh là 6:

- a) $Q = 1,4063^\circ$ b) $Q = 5,625^\circ$ c) $Q = 1,4063 \text{ rad}$ d) $Q = 5,625 \text{ rad}$

(Áp dụng từ câu 35 đến câu 36)

Cho hệ thống điều khiển có sơ đồ khối như hình với $G_1 = k$, $G_2 = G_3 = 2$, $G_4 = \frac{1}{s}$, $G_5 = \frac{2}{1+2s}$.

Trong đó k là một hằng số dương cho trước.



35. Hàm truyền tương đương của hệ thống là:

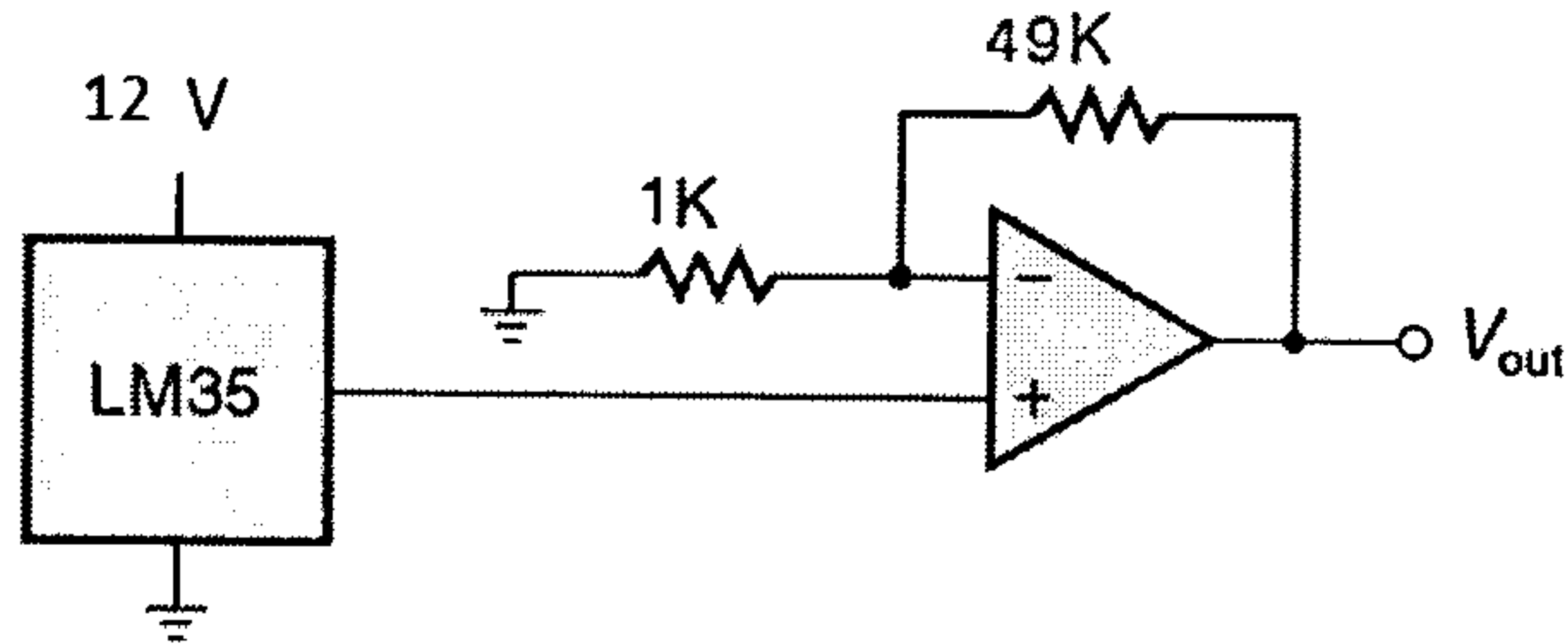
- a) $G = \frac{2ks}{2s^2 + 9s - 2}$ c) $G = k - 4 + \frac{1}{s(1+2s)}$
 b) $G = \frac{k(2s+1)}{2s^2 + 9s + 2}$ d) $G = \frac{k}{s(1+2s)+4}$

36. Giá trị xác lập của y đối với tín hiệu vào $u(s) = 1/s$ là:

- a) $k-4$ b) $4k$ c) $k/4$ d) $k+4$

(Áp dụng từ câu 37 đến câu 38)

Cho mạch cảm biến nhiệt dùng LM35 như hình vẽ. Nguồn cấp cho Op-amp là nguồn đơn 24V.



37. Giá trị nhiệt độ cao nhất mà mạch này có thể đo được là bao nhiêu?

- a) 38°C
- b) 30°C
- c) 155°C
- d) 100°C

38. Giả sử nhiệt độ hiện đang được đo là 30°C thì V_{out} có giá trị là bao nhiêu?

- a) 3 V
- b) 15 V
- c) 4 V
- d) 0 V

(Áp dụng từ câu 39 đến câu 40)

Cho tín hiệu analog sau: $x(t) = 2 \cos(70\pi t - \pi/4) + 10 \sin 300\pi t - \cos(400\pi t + \pi/3)$. Tín hiệu này được lấy mẫu ở tần số 500Hz. .

39. Xác định tần số Nyquist của tín hiệu sau lấy mẫu.

- a) 250 Hz
- b) 150 Hz
- c) 300 Hz
- d) 200 Hz

40. Tín hiệu analog ban đầu nên được lấy mẫu ở tần số bao nhiêu (theo tiêu chuẩn Nyquist)?

- a) Thấp nhất là 200 Hz
- b) Lớn hơn 400 Hz
- c) Cao nhất là 500 Hz
- d) Nhỏ hơn 400 Hz

(Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm)

Chủ nhiệm bộ môn

Phạm Công Bằng

Giáo viên ra đề

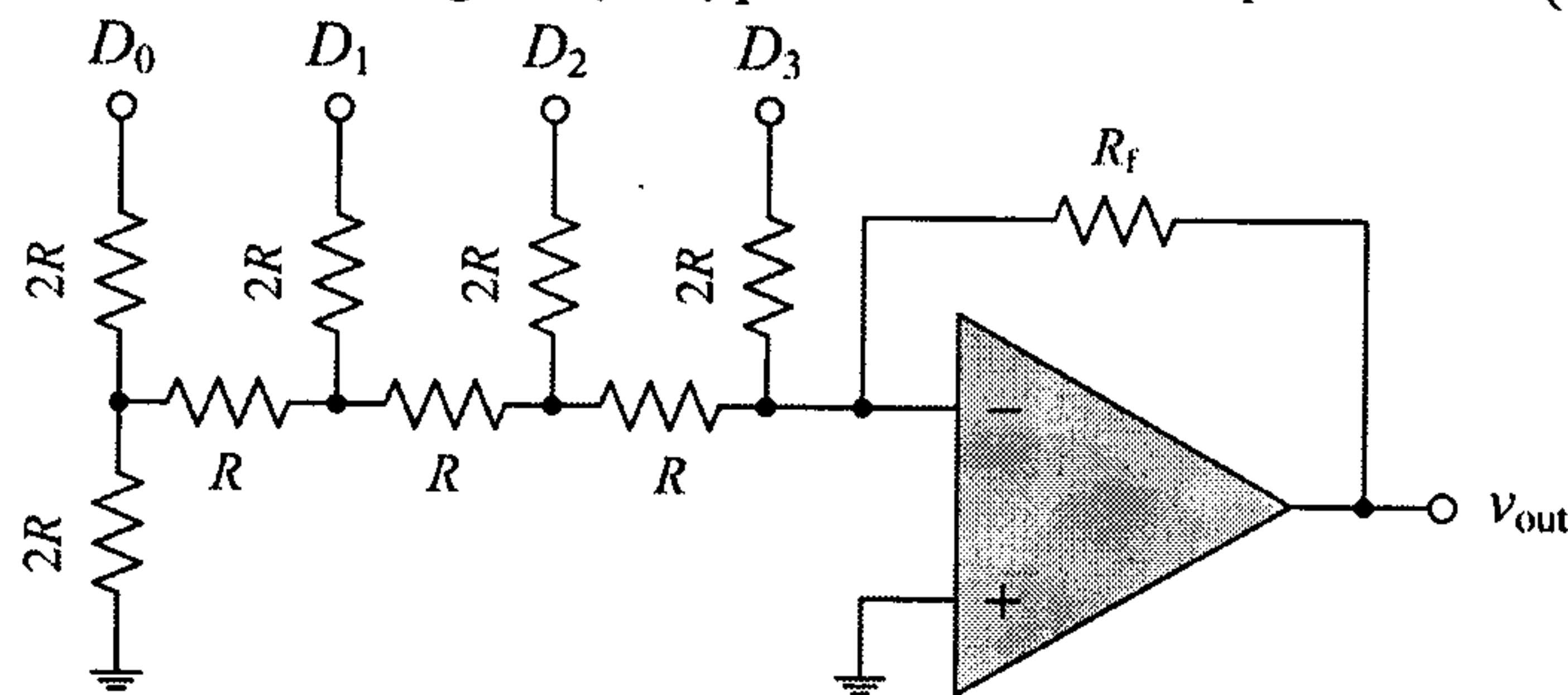
Trần Việt Hồng

TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA TP.HCM
 THI HỌC KỲ II, 2012 – 2013 (31 / 05 / 2013)
 218001 – Kỹ thuật điều khiển tự động

LƯU Ý:

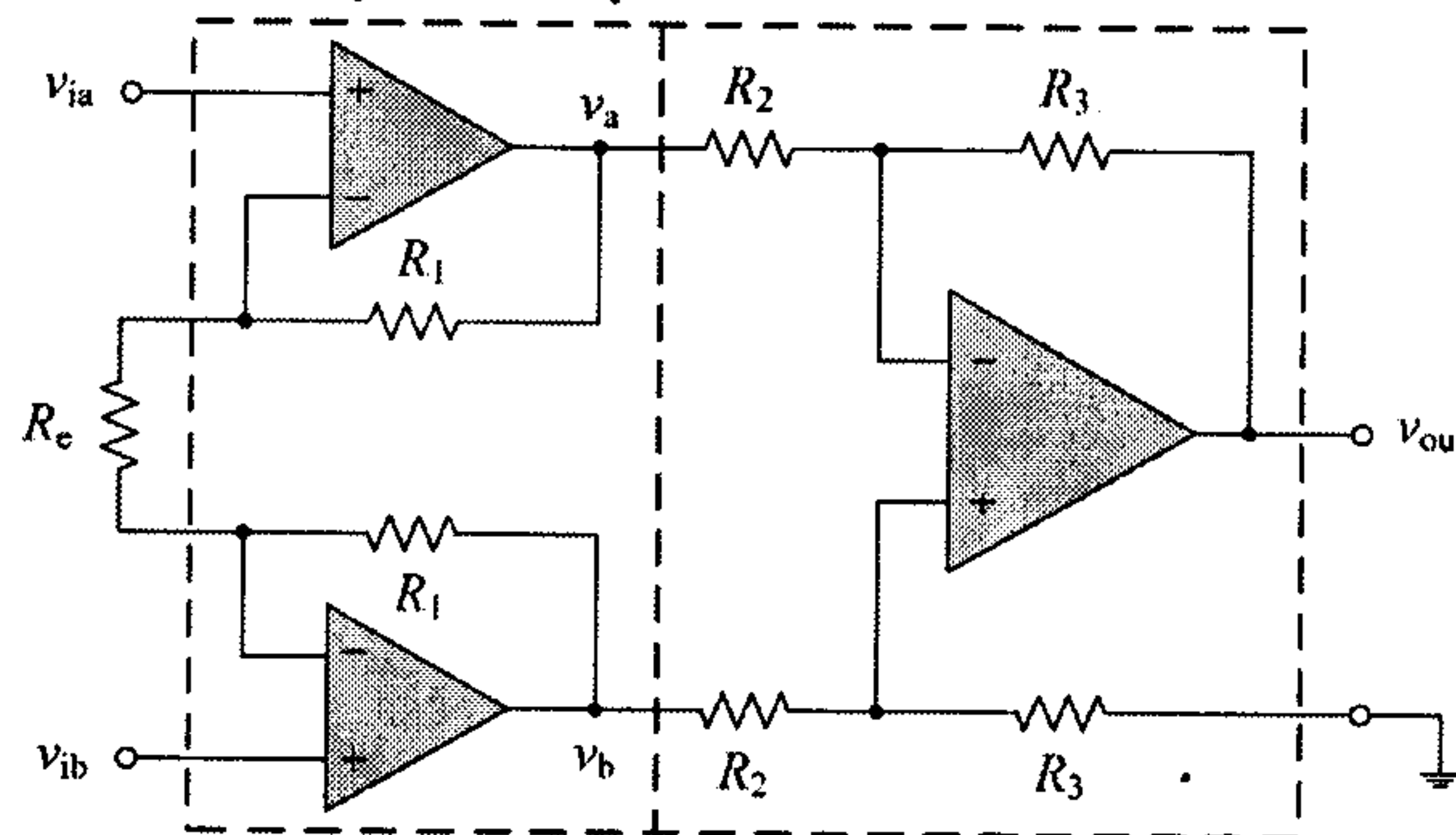
- Đề thi gồm 40 câu (6 trang)
- Thời lượng thi: 70 phút
- Sinh viên được phép sử dụng tài liệu (giấy) của chính mình

1. Mức logic của bộ DAC bên dưới là: 0 V cho mức 0 và 10 V cho mức 1. Xác định giá trị ngõ ra v_{out} khi tín hiệu ngõ vào có giá trị nhị phân 0101. Biết $R_f = 2R = 2 \text{ (k}\Omega\text{)}$.



- a) $v_{out} = 3,125 \text{ V}$ b) $v_{out} = -6,25 \text{ V}$ c) $v_{out} = 6,25 \text{ V}$ d) $v_{out} = -3,125 \text{ V}$

2. Cho mạch Op-amp như hình. $V_{cc} = \pm 20 \text{ (V)}$; $R_1 = R_2 = R_3 = 1 \text{ (k}\Omega\text{)}$. Khi tăng giá trị điện trở R_e lên 2 lần thì hệ số khuếch đại của mạch sẽ như thế nào?



- a) Giảm đi c) Tăng lên 2 lần
 b) Không đổi d) Giảm đi 2 lần

3. Một trong những khuyết điểm của động cơ bước là:

- a) Khó điều chỉnh vận tốc c) Không thể quay liên tục
 b) Công suất không lớn lắm d) Không thể điều khiển chính xác

4. Bộ điều khiển PD thường được dùng cho những hệ thống có đặc điểm gì nổi bật?

- a) Cần độ ổn định bền vững c) Cần độ tác động nhanh
 b) Không có nhiễu tác động d) Cần độ chính xác cao

12. Một tấm điện trở được dùng để đo lực kéo trên một khối trụ bằng thép có diện tích mặt cắt ngang $A = 26 \text{ cm}^2$. Tấm điện trở có giá trị danh nghĩa là 60Ω và hệ số biến dạng $G = 4$. Mạch cầu được cấp nguồn $V_s = 10 \text{ V}$. Khi không có lực kéo, mạch cầu cân bằng, do đó $V_{\text{out}} = 0 \text{ V}$. Khi có lực kéo, mạch cầu có giá trị $V_{\text{out}} = 0,0005 \text{ V}$. Xác định lực tác dụng lên khối trụ này. Cho biết thép có $E = 2,07 \times 10^7 \text{ (N/cm}^2\text{)}$

- a) 53820 N b) 26910 N c) 13455 N d) 107640 N

13. Xác định hệ số khuếch đại tính bằng decibel (dB) nếu biết hệ số khuếch đại là 1700 lần.

- a) 17 dB b) 34 dB c) 64,61 dB d) 71,17 dB

14. Một cảm biến áp suất được sử dụng để đo mực nước trong bể chứa. Trọng lượng riêng của chất lỏng là 6000 N/m^3 . Xác định độ cao của mực chất lỏng nếu giá trị trả về của cảm biến áp suất là 13800 Pa .

- a) 2,3 m b) 2300 m c) 0,435 m d) 435 m

15. Một bộ biến đổi ADC 4 bit dùng kỹ thuật gần đúng liên tiếp có $V_{\text{FS}} = 12 \text{ V}$. Xác định giá trị (nhị phân) ở ngõ ra khi tín hiệu vào $E_i = 3,5 \text{ V}$.

- a) 0010 b) 0011 c) 0101 d) 0100

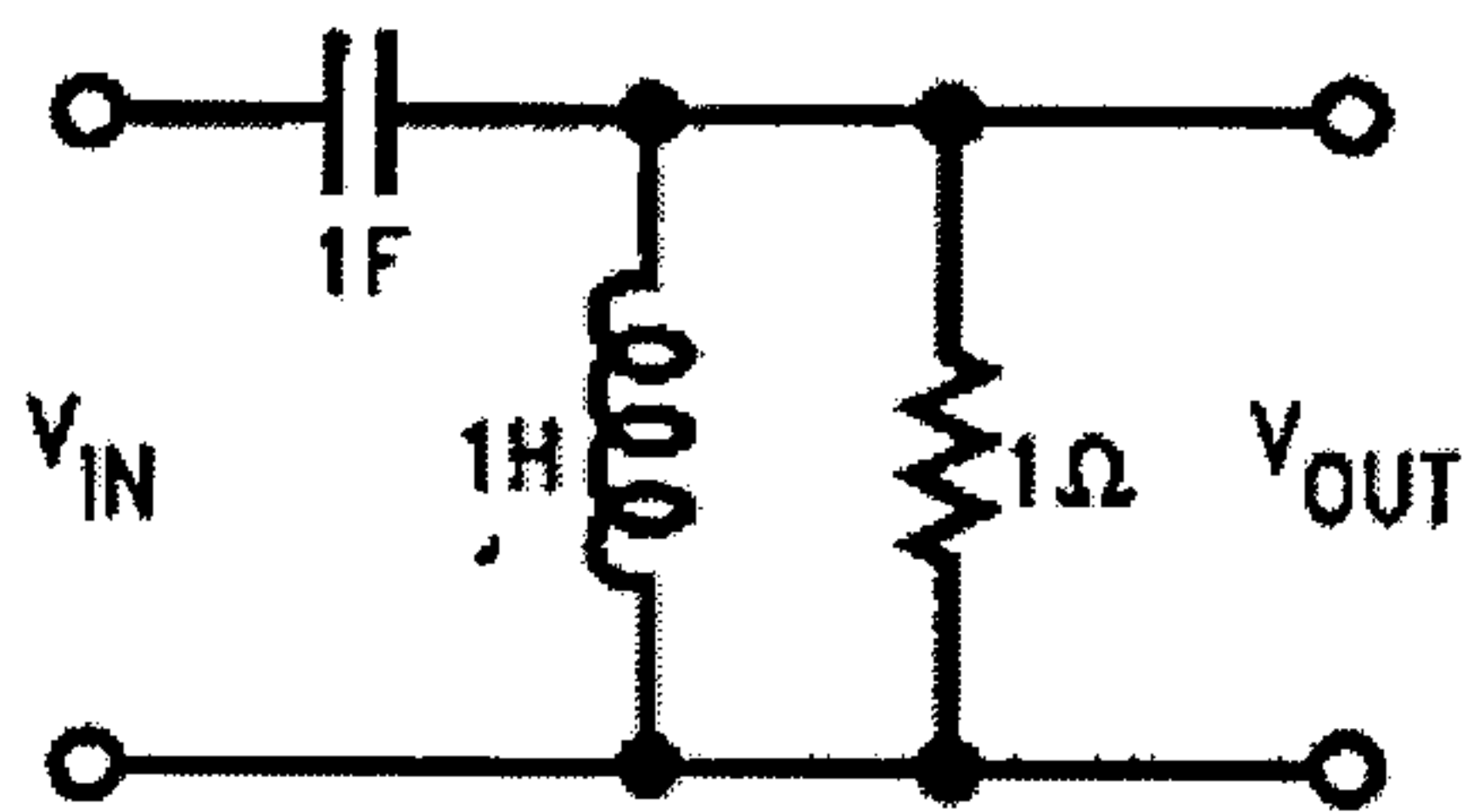
16. Xác định sai số phụ tải của một biến trở $10 \text{ k}\Omega$ được cấp nguồn 12V khi điện trở tải là $40 \text{ k}\Omega$ và con trượt ở vị trí giữa.

- a) 3V b) 3,53V c) 0,3V d) 0,353V

17. Xác định thời gian trễ cho một đường truyền dài $659,4\text{m}$ với vận tốc truyền là $2,1 \times 10^5 \text{ km/s}$.

- a) 0,0318 ms b) 3,14 ms c) 3,14 μs d) 0,318 μs

18. Hàm truyền $H(s) = \frac{V_{\text{OUT}}}{V_{\text{IN}}}$ của mạch sau là:



- a) $\frac{s}{s^2+s+1}$ b) $\frac{s^2+1}{s^2+s+1}$ c) $\frac{s^2}{s^2+s+1}$ d) $\frac{1}{s^2+s+1}$

19. Biến đổi Laplace dùng để

- a) Biến đổi phương trình vi phân thành phương trình đại số
 b) Biến đổi phương trình đại số thành phương trình vi phân
 c) Biến đổi phương trình vi phân thành hàm truyền
 d) Biến đổi hàm truyền thành phương trình vi phân

20. Một mạch lọc thông thấp tích cực hai tầng có hệ số suy giảm là 25 đối với tín hiệu tần số 60 Hz. Tính giá trị điện trở R khi tụ điện C trong mạch RC có giá trị 22 μF .

- a) 604,54 Ω b) 602,8 Ω c) 3,022 k Ω d) 3,014 k Ω

21. Một RTD bạch kim 100 Ω được sử dụng trong một hệ thống lò. Giá trị điện trở đọc được là 120 Ω . Xác định nhiệt độ hiện tại.

- a) 31,5 $^{\circ}\text{C}$ b) 51,3 $^{\circ}\text{K}$ c) 51,3 $^{\circ}\text{C}$ d) 5,13 $^{\circ}\text{C}$

22. Kết quả của phép biến đổi Laplace ngược đối với hàm $X(s) = \frac{2}{(s-5)^3}$ là:

- a) $x(t) = t^2 e^{-5t}$ b) $x(t) = e^{5t} t^2$ c) $x(t) = e^{2t} t^5$ d) $x(t) = 2(t-5)^3$

23. Phương pháp điều chế độ rộng xung (PWM) điều khiển động cơ DC có đặc điểm là:

- a) có thể điều khiển trực tiếp từ máy tính nhưng làm tăng độ phức tạp cho hệ thống
b) do đóng/mở điện cấp cho động cơ liên tục nên động cơ quay không đều
c) hiệu quả về mặt năng lượng do giảm sự đóng/mở
d) ít tiêu hao công suất ở các mạch đóng/mở và moment đến tải luôn là lớn nhất

24. Tiêu chí nào sau đây **không** dùng để đánh giá chất lượng của một hệ thống điều khiển?

- a) Sai số đầu vào c) Thời gian xác lập
b) Sai số xác lập d) Độ vọt lố

25. Một tấm điện trở được dùng để đo lực kéo trên một khối trụ bằng thép có đường kính là 2,54 cm. Tấm điện trở có giá trị danh nghĩa là 120 Ω và hệ số biến dạng $G = 4$. Mạch cầu được cấp nguồn $V_s = 10 \text{ V}$. Khi không có lực kéo, mạch cầu cân bằng, do đó $V_{\text{out}} = 0 \text{ V}$. Khi có lực kéo, mạch cầu có giá trị $V_{\text{out}} = 0,0008 \text{ V}$. Xác định lực tác dụng lên khối trụ này. Cho biết thép có $E = 2,07 \times 10^7 \text{ (N/cm}^2\text{)}$

- a) 1656N b) 0,00008N c) 8391,068N d) 1884N

26. Một hệ thống cảm biến sử dụng đĩa có 200 vạch. Giá trị hiện tại của bộ đếm là 00101101₂. Xác định giá trị góc hiện tại của trục được đo.

- a) 80 $^{\circ}$ b) 83 $^{\circ}$ c) 54 $^{\circ}$ d) 81 $^{\circ}$

27. Một biến trở 10 k Ω có cấu tạo gồm 1200 vòng được cấp điện áp 12 V. Xác định độ phân giải của biến trở.

- a) 0,083 b) 8,33 Ω c) 8,33 % d) 0,01 V

28. Yếu tố nào sai trong số các đặc tính chung của các phần tử của bộ điều khiển?

- a) Quán tính b) Gia tốc c) Thời gian trễ d) Trở kháng

29. Cơ cấu tùy động (servo mechanism) là hệ thống điều khiển vòng kín có đối tượng điều khiển là:

- a) Vị trí b) Áp suất c) Lực d) Nhiệt độ

30. Kết quả của phép biến đổi Laplace ngược đối với hàm $X(s) = \frac{2s-11}{(s+2)(s-3)}$ là:

- a) $3e^{-2t} - e^{3t}$ b) $e^{-2t} - 3e^{3t}$ c) $3e^{2t} - e^{-3t}$ d) $e^{2t} - 3e^{-3t}$

31. Xác định điện cảm L của một cuộn dây. Biết rằng cuộn dây được cấp áp $e = 5V$ trong khoảng thời gian $t = 100 \text{ ms}$. Dòng điện qua cuộn dây tăng từ $i_1 = 140 \text{ mA}$ đến $i_2 = 3,22A$. Bỏ qua điện trở của cuộn dây.

- a) 0,162 H b) 26,7 μH c) 26,7 mH d) 6,16 mH

32. Cho hàm truyền sau: $H = \frac{V_0}{V_i} = \frac{1}{1+0,1s}$. Với tín hiệu đầu vào $v_i(t) = 3 \sin(30t + 40^\circ)$. Hãy xác định tín hiệu đầu ra $v_0(t)$.

- a) $v_0(t) = 0,95 \sin(30t - \frac{\pi}{2})$ c) $v_0(t) = 0,95 \sin(30t - 31,6^\circ)$
 b) $v_0(t) = 0,95 \sin(30t)$ d) $v_0(t) = 0,95 \sin(30t - 71,6^\circ)$

33. Khi một tín hiệu 16 kHz được lấy mẫu ở tần số 40 kHz, thì kết quả sẽ là một thành phần tín hiệu có tần số bí danh (alias frequency) là:

- a) 20 kHz b) không có c) 24 kHz d) 8 kHz

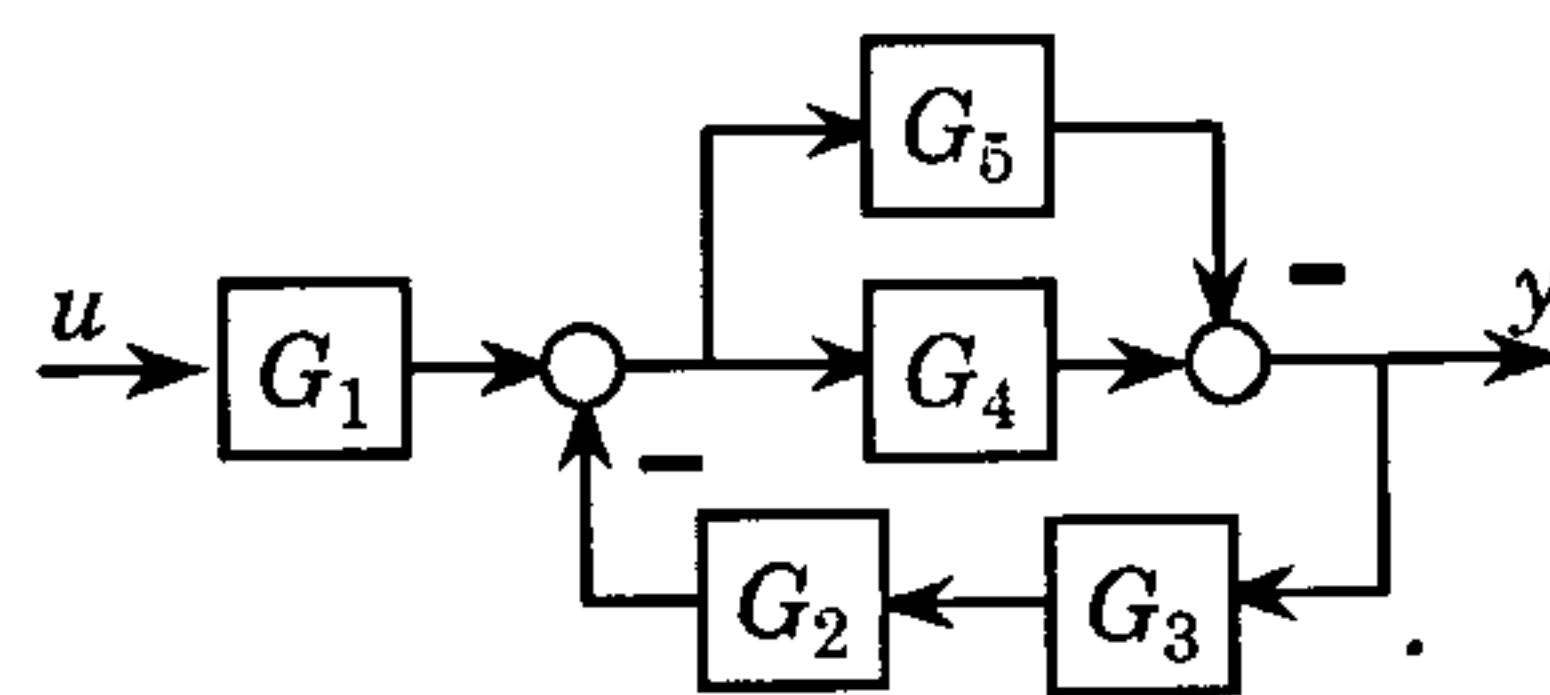
34. Loại cảm biến nào không đo trực tiếp đại lượng cần đo mà luôn phải đo thông qua trung gian một đại lượng khác?

- a) cảm biến đo độ dịch chuyển c) cảm biến đo lực
 b) cảm biến đo vận tốc d) cả 3 loại trên

(Áp dụng từ câu 35 đến câu 36)

Cho hệ thống điều khiển có sơ đồ khối như hình bên với $G_1 = k$, $G_2 = G_3 = 2$, $G_4 = \frac{1}{s}$,

$G_5 = \frac{2}{1+2s}$. Trong đó k là một hằng số dương cho trước.



35. Hàm truyền tương đương của hệ thống là:

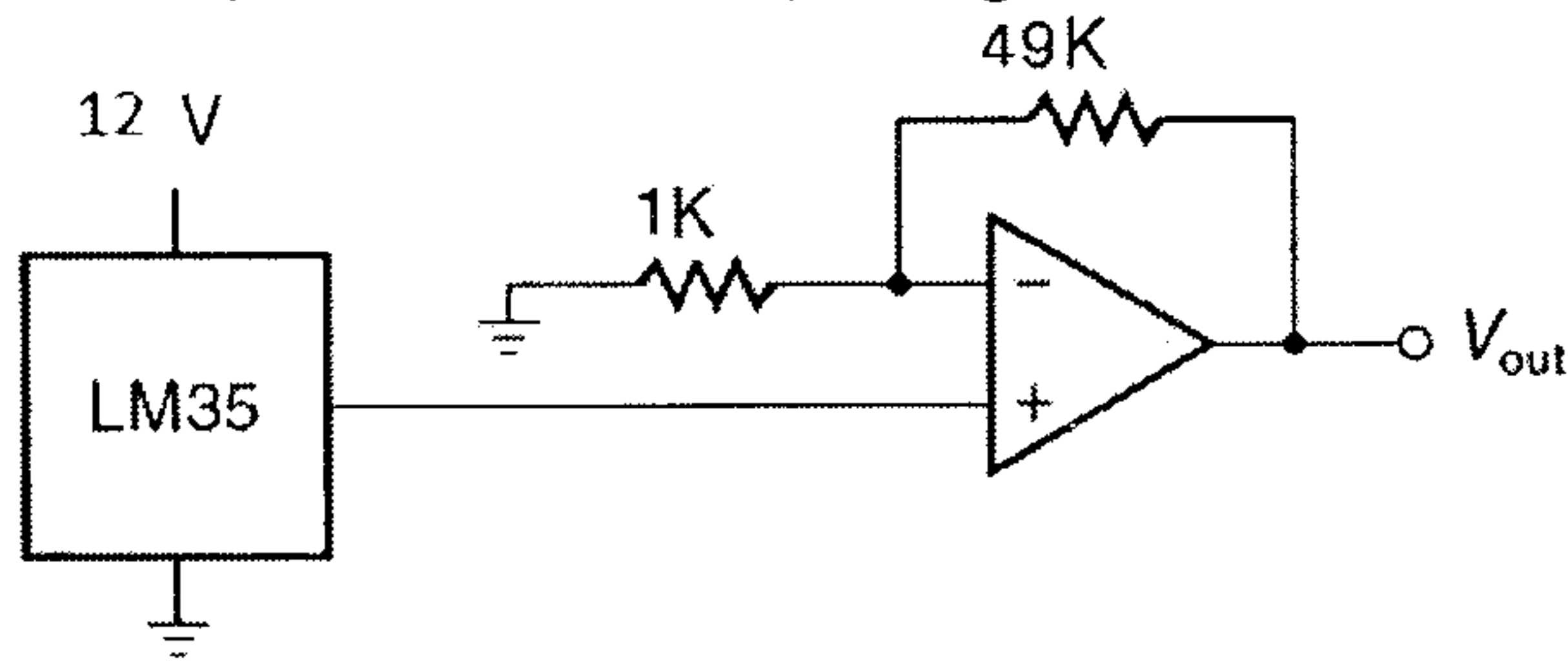
- a) $G = \frac{k}{s(1+2s)+4}$ c) $G = \frac{2ks}{2s^2+9s-2}$
 b) $G = \frac{k(2s+1)}{2s^2+9s+2}$ d) $G = k-4 + \frac{1}{s(1+2s)}$

36. Giá trị xác lập của y đối với tín hiệu vào $u(s) = 1/s$ là:

- a) $4k$ b) $k-4$ c) $k/4$ d) $k+4$

(Áp dụng từ câu 37 đến câu 38)

Cho mạch cảm biến nhiệt dùng LM35 như hình vẽ. Nguồn cấp cho Op-amp là nguồn đơn 24V.



37. Giả sử nhiệt độ hiện đang được đo là 30°C thì V_{out} có giá trị là bao nhiêu?

- a) 0 V b) 15 V c) 3 V d) 4 V

38. Giá trị nhiệt độ cao nhất mà mạch này có thể đo được là bao nhiêu?

- a) 155°C b) 38°C c) 100°C d) 30°C

(Áp dụng từ câu 39 đến câu 40)

Cho tín hiệu analog sau: $x(t) = 2 \cos(70\pi t - \pi/4) + 10 \sin 300\pi t - \cos(400\pi t + \pi/3)$. Tín hiệu này được lấy mẫu ở tần số 500Hz.

39. Xác định tần số Nyquist của tín hiệu sau lấy mẫu.

- a) 250 Hz b) 200 Hz c) 300 Hz d) 150 Hz

40. Tín hiệu analog ban đầu nên được lấy mẫu ở tần số bao nhiêu (theo tiêu chuẩn Nyquist)?

- a) Nhỏ hơn 400 Hz c) Cao nhất là 500 Hz
b) Thấp nhất là 200 Hz d) Lớn hơn 400 Hz

(Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm)

Chủ nhiệm bộ môn

Phạm Công Bằng

Giáo viên ra đề

Trần Việt Hồng

TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA TP.HCM
 THI HỌC KỲ II, 2012 – 2013 (31 / 05 / 2013)
 218001 – Kỹ thuật điều khiển tự động

LƯU Ý:

- Đề thi gồm 40 câu (6 trang)
- Thời lượng thi: 70 phút
- Sinh viên được phép sử dụng tài liệu (giấy) của chính mình

1. Xác định sai số phụ tải của một biến trở $10\text{ k}\Omega$ được cấp nguồn 12V khi điện trở tải là $40\text{ k}\Omega$ và con trượt ở vị trí giữa.

- a) $3,53\text{V}$ b) 3V c) $0,353\text{V}$ d) $0,3\text{V}$

2. Một tấm điện trở được dùng để đo lực kéo trên một khối trụ bằng thép có diện tích mặt cắt ngang $A = 26\text{ cm}^2$. Tấm điện trở có giá trị danh nghĩa là $60\ \Omega$ và hệ số biến dạng $G = 4$. Mạch cầu được cấp nguồn $V_s = 10\text{ V}$. Khi không có lực kéo, mạch cầu cân bằng, do đó $V_{\text{out}} = 0\text{ V}$. Khi có lực kéo, mạch cầu có giá trị $V_{\text{out}} = 0,0005\text{ V}$. Xác định lực tác dụng lên khối trụ này. Cho biết thép có $E = 2,07 \times 10^7\text{ (N/cm}^2\text{)}$

- a) 53820 N b) 13455 N c) 107640 N d) 26910 N

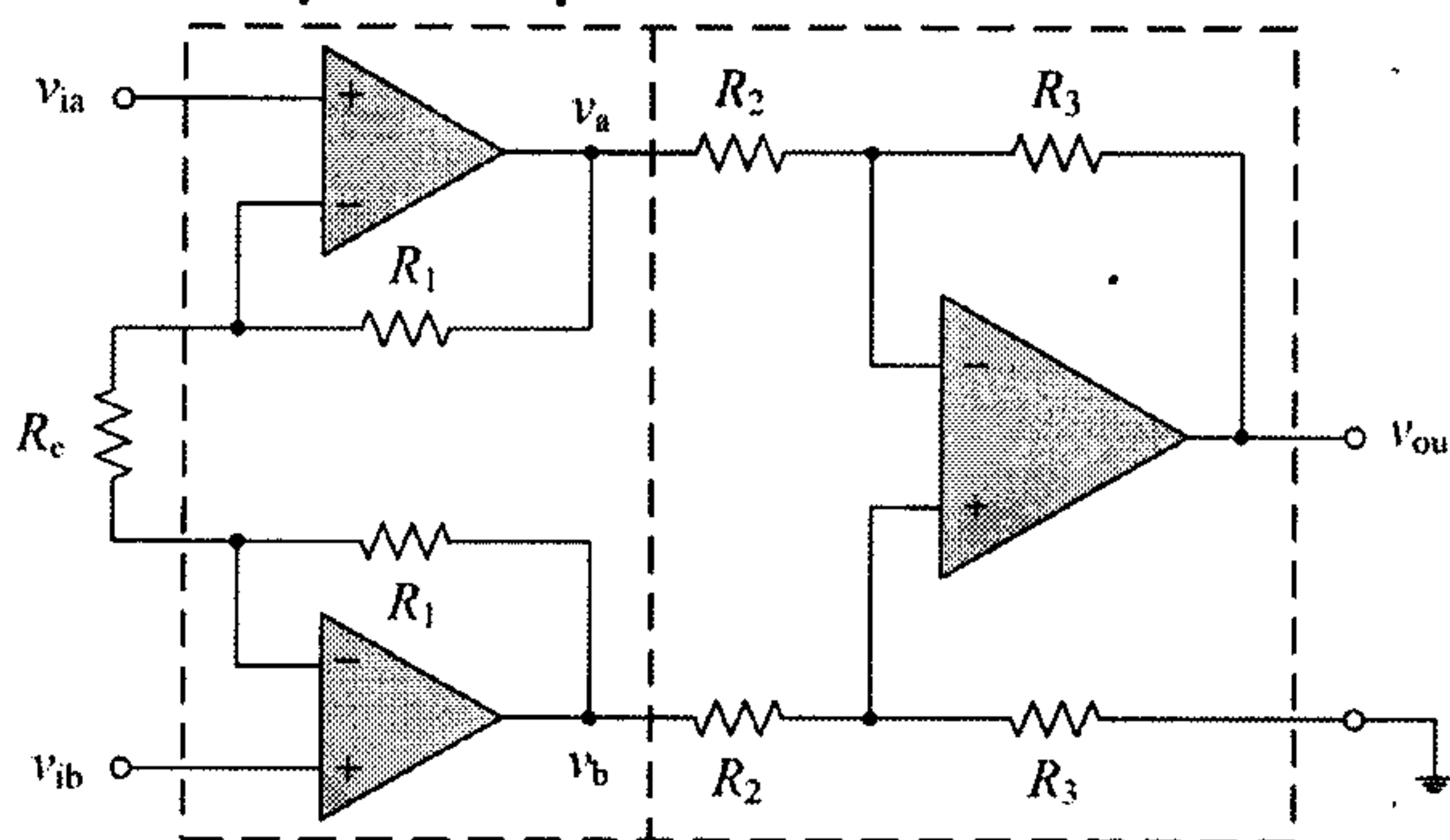
3. Đối với các quá trình có dung lượng tương đối lớn, chế độ điều khiển thích hợp nhất là:

- a) chế độ điều khiển 3 vị trí c) chế độ điều khiển tỉ lệ P
 b) chế độ điều khiển đạo hàm D d) chế độ điều khiển 2 vị trí

4. Xác định thời gian trễ cho một đường truyền dài $659,4\text{m}$ với vận tốc truyền là $2,1 \times 10^5\text{ km/s}$.

- a) $3,14\ \mu\text{s}$ b) $3,14\text{ ms}$ c) $0,318\ \mu\text{s}$ d) $0,0318\text{ ms}$

5. Cho mạch Op-amp như hình bên. $V_{\text{cc}} = \pm 20\text{ (V)}$; $R_1 = R_2 = R_3 = 1\text{ (k}\Omega\text{)}$. Khi tăng giá trị điện trở R_e lên 2 lần thì hệ số khuếch đại của mạch sẽ như thế nào?



- a) Giảm đi b) Giảm đi 2 lần c) Không đổi d) Tăng lên 2 lần

6. Một RTD bạch kim 100Ω được sử dụng trong một hệ thống lò. Giá trị điện trở đọc được là 120Ω . Xác định nhiệt độ hiện tại.

- a) $51,3^{\circ}\text{C}$ b) $51,3^{\circ}\text{K}$ c) $5,13^{\circ}\text{C}$ d) $31,5^{\circ}\text{C}$

7. Xác định độ phân giải của một bộ mã hóa tuyệt đối có số vòng rãnh là 6:

- a) $Q = 1,4063 \text{ rad}$ b) $Q = 5,625^{\circ}$ c) $Q = 5,625 \text{ rad}$ d) $Q = 1,4063^{\circ}$

8. Xác định quán tính I_L của một dòng dầu lửa (kerosene) chảy trong một ống có đường kính $D=3,175\text{cm}$ và dài $6,1\text{m}$. Biết khối lượng riêng của kerosene là $\rho = 800 \text{ (kg/m}^3\text{)}$

- a) $3714 \text{ Pa.s}^2/\text{m}^3$ c) $6163714 \text{ Pa.s}^2/\text{m}^3$
b) $616371 \text{ Pa.s}^2/\text{m}^3$ d) $63714 \text{ Pa.s}^2/\text{m}^3$

9. Cơ cấu tùy động (servo mechanism) là hệ thống điều khiển vòng kín có đối tượng điều khiển là:

- a) Áp suất b) Lực c) Vị trí d) Nhiệt độ

10. Một mạch lọc thông thấp tích cực hai tầng có hệ số suy giảm là 25 đối với tín hiệu tần số 60 Hz. Tính giá trị điện trở R khi tụ điện C trong mạch RC có giá trị $22 \mu\text{F}$.

- a) $602,8 \Omega$ b) $3,022 \text{ k}\Omega$ c) $604,54 \Omega$ d) $3,014 \text{ k}\Omega$

11. Một trong những khuyết điểm của động cơ bước là:

- a) Khó điều chỉnh vận tốc c) Không thể quay liên tục
b) Không thể điều khiển chính xác d) Công suất không lớn lắm

12. Cho hàm truyền sau: $H = \frac{V_0}{V_i} = \frac{1}{1+0,1s}$. Với tín hiệu đầu vào $v_i(t) = 3 \sin(30t + 40^{\circ})$. Hãy xác định tín hiệu đầu ra $v_0(t)$.

- a) $v_0(t) = 0,95 \sin(30t - 71,6^{\circ})$ c) $v_0(t) = 0,95 \sin(30t - 31,6^{\circ})$
b) $v_0(t) = 0,95 \sin(30t - \frac{\pi}{2})$ d) $v_0(t) = 0,95 \sin(30t)$

13. Phương pháp điều chế độ rộng xung (PWM) điều khiển động cơ DC có đặc điểm là:

- a) do đóng/mở điện cấp cho động cơ liên tục nên động cơ quay không đều
b) có thể điều khiển trực tiếp từ máy tính nhưng làm tăng độ phức tạp cho hệ thống
c) hiệu quả về mặt năng lượng do giảm sự đóng/mở
d) ít tiêu hao công suất ở các mạch đóng/mở và moment đến tải luôn là lớn nhất

14. Một hệ thống cảm biến sử dụng đĩa có 200 vạch. Giá trị hiện tại của bộ đếm là 00101101_2 . Xác định giá trị góc hiện tại của trục được đo.

- a) 54° b) 83° c) 80° d) 81°

15. Kết quả của phép biến đổi Laplace ngược đối với hàm $X(s) = \frac{2s-11}{(s+2)(s-3)}$ là:

- a) $3e^{-2t} - e^{3t}$ b) $e^{-2t} - 3e^{3t}$ c) $3e^{2t} - e^{-3t}$ d) $e^{2t} - 3e^{-3t}$

16. Khi một tín hiệu 16 kHz được lấy mẫu ở tần số 40 kHz, thì kết quả sẽ là một thành phần tín hiệu có tần số bí danh (alias frequency) là:

- a) 20 kHz b) 8 kHz c) 24 kHz d) không có

17. Yếu tố nào sai trong số các đặc tính chung của các phần tử của bộ điều khiển?

- a) Gia tốc b) Quán tính c) Thời gian trễ d) Trở kháng

18. Một tấm điện trở được dùng để đo lực kéo trên một khối trụ bằng thép có đường kính là 2,54 cm. Tấm điện trở có giá trị danh nghĩa là 120Ω và hệ số biến dạng $G = 4$. Mạch cầu được cấp nguồn $V_s = 10 \text{ V}$. Khi không có lực kéo, mạch cầu cân bằng, do đó $V_{\text{out}} = 0 \text{ V}$. Khi có lực kéo, mạch cầu có giá trị $V_{\text{out}} = 0,0008 \text{ V}$. Xác định lực tác dụng lên khối trụ này. Cho biết thép có $E = 2,07 \times 10^7 \text{ (N/cm}^2\text{)}$

- a) 1884N b) 8391,068N c) 1656N d) 0,00008N

19. Xác định điện cảm L của một cuộn dây. Biết rằng cuộn dây được cấp áp $e = 5 \text{ V}$ trong khoảng thời gian $t = 100 \text{ ms}$. Dòng điện qua cuộn dây tăng từ $i_1 = 140 \text{ mA}$ đến $i_2 = 3,22 \text{ A}$. Bỏ qua điện trở của cuộn dây.

- a) 6,16 mH b) 26,7 mH c) 26,7 μH d) 0,162 H

20. Kết quả của phép biến đổi Laplace ngược đối với hàm $X(s) = \frac{5}{s-6} - \frac{6s}{s^2+9} + \frac{3}{2s^2+8s+10}$

là:

- a) $5e^{6t} - \cos 3t + 3e^{2t} \sin t$ c) $5e^{6t} - 6 \cos 3t + \frac{3}{2}e^{-2t} \sin t$
 b) $5e^{-6t} - 6 \cos 3t + \frac{3}{2}e^{2t} \sin t$ d) $5e^{-6t} - 6 \sin 3t + \frac{3}{2}e^{-2t} \sin t$

21. Kết quả của phép biến đổi Laplace ngược đối với hàm $X(s) = \frac{2}{(s-5)^3}$ là:

- a) $x(t) = 2(t-5)^3$ c) $x(t) = t^2 e^{-5t}$
 b) $x(t) = e^{2t} t^5$ d) $x(t) = e^{5t} t^2$

22. Xác định hệ số khuếch đại tính bằng decibel (dB) nếu biết hệ số khuếch đại là 1700 lần.

- a) 34 dB b) 71,17 dB c) 17 dB d) 64,61 dB

23. Cho hệ thống có phương trình vi phân mô tả quan hệ giữa đầu ra $x(t)$ và đầu vào $y(t)$ như sau: $5 \sin(0,5\pi t)x + 7\dot{x} + 14\ddot{x} = y(t)$. Phát biểu nào sau đây **đúng**?

- a) Đây là một hệ thống phi tuyến có dãy chết.
 b) Đây là một hệ thống rời rạc.
 c) Đây là một hệ thống tuyến tính.
 d) Đây là một hệ thống phi tuyến.

24. Biến đổi Laplace dùng để

- a) Biến đổi phương trình vi phân thành phương trình đại số
- b) Biến đổi phương trình đại số thành phương trình vi phân
- c) Biến đổi hàm truyền thành phương trình vi phân
- d) Biến đổi phương trình vi phân thành hàm truyền

25. Bộ điều khiển PD thường được dùng cho những hệ thống có đặc điểm gì nổi bật?

- a) Cần độ chính xác cao
- b) Không có nhiễu tác động
- c) Cần độ tác động nhanh
- d) Cần độ ổn định bền vững

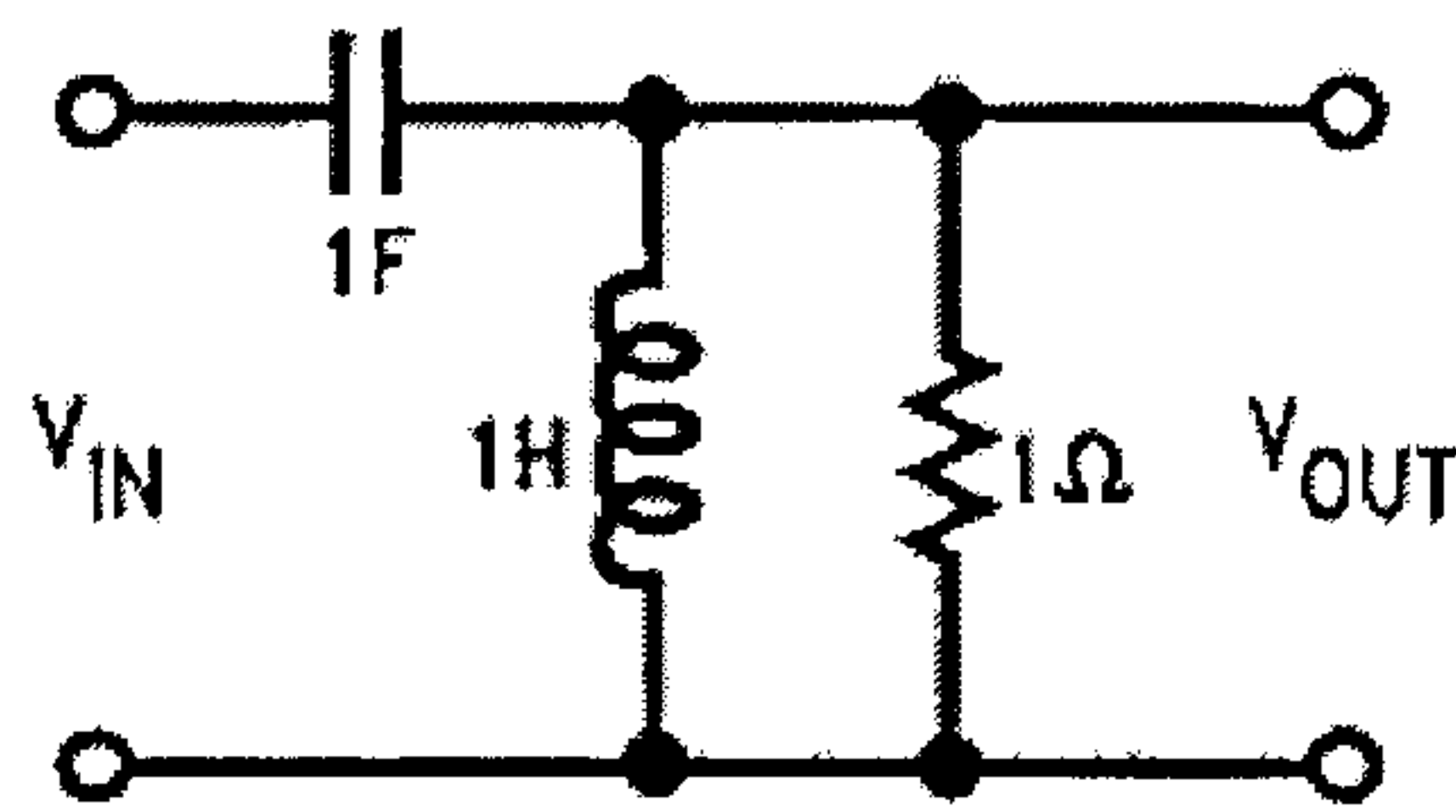
26. Một biến trở $10\text{ k}\Omega$ có cấu tạo gồm 1200 vòng được cấp điện áp 12 V. Xác định độ phân giải của biến trở.

- a) 0,083
- b) 8,33 %
- c) 0,01 V
- d) 8,33 Ω

27. Loại cảm biến nào không đo trực tiếp đại lượng cần đo mà luôn phải đo thông qua trung gian một đại lượng khác?

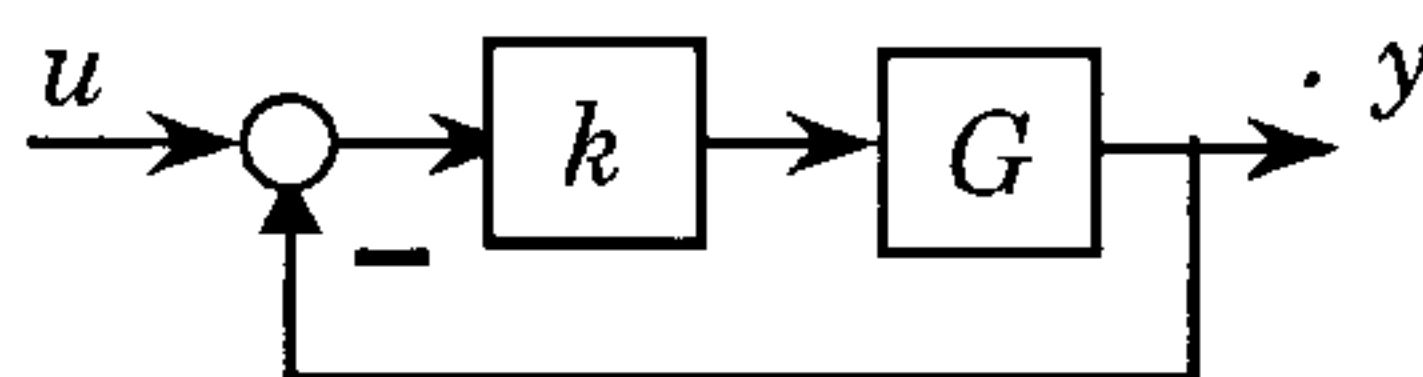
- a) cảm biến đo độ dịch chuyển
- b) cảm biến đo vận tốc
- c) cảm biến đo lực
- d) cả 3 loại trên

28. Hàm truyền $H(s) = \frac{V_{OUT}}{V_{IN}}$ của mạch sau là:



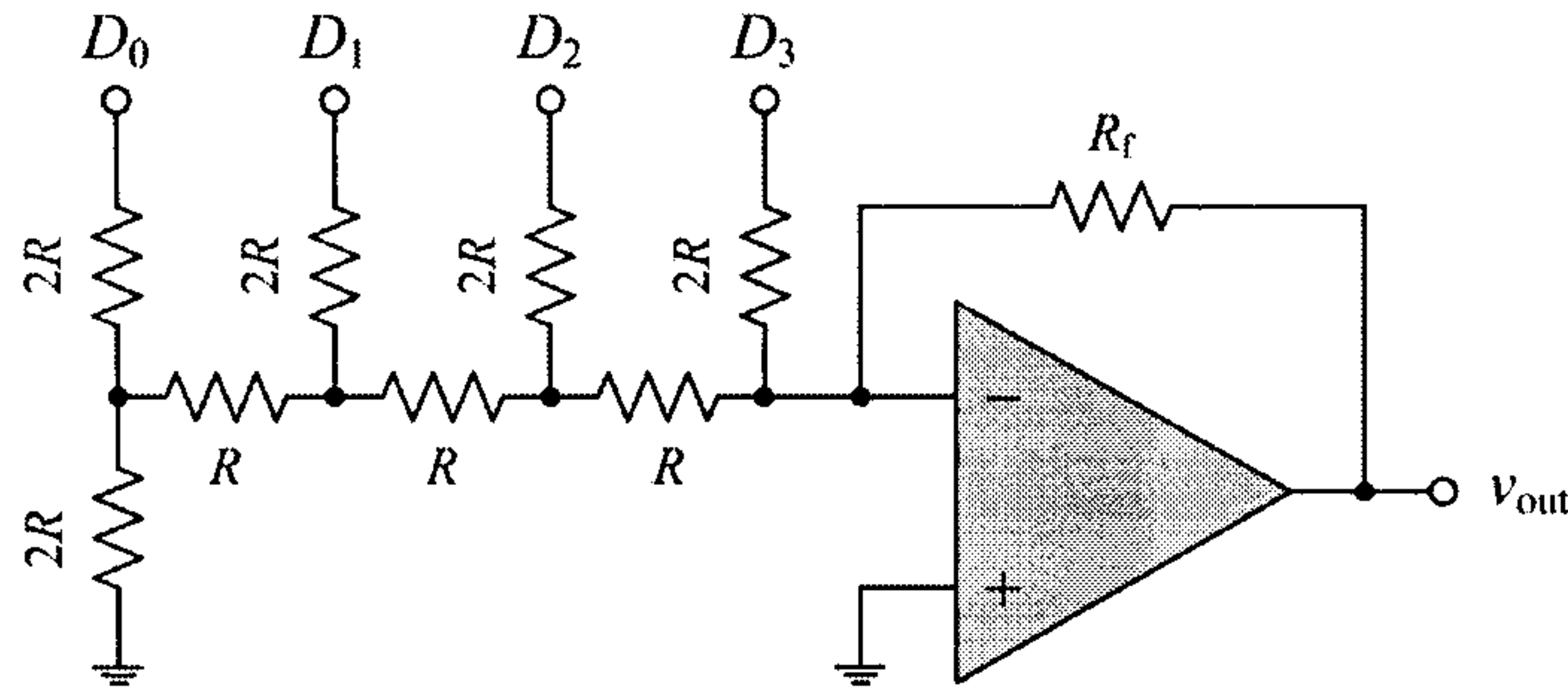
- a) $\frac{s^2}{s^2+s+1}$
- b) $\frac{s}{s^2+s+1}$
- c) $\frac{s^2+1}{s^2+s+1}$
- d) $\frac{1}{s^2+s+1}$

29. Trong hệ thống có sơ đồ khối như hình dưới, khi k tăng lên thì đáp ứng của hệ thống sẽ ra sao?



- a) Dù thế nào thì y cũng sẽ đạt được xác lập vì đây là điều khiển vòng kín
- b) Làm cho hệ thống không ổn định
- c) Không biết được vì chưa biết G
- d) Luôn luôn tồn tại sai số xác lập

30. Mức logic của bộ DAC bên dưới là: 0 V cho mức 0 và 10 V cho mức 1. Xác định giá trị ngõ ra v_{out} khi tín hiệu ngõ vào có giá trị nhị phân 0101. Biết $R_f = 2R = 2 \text{ (k}\Omega\text{)}$.



- a) $v_{out} = 3,125 \text{ V}$
- b) $v_{out} = -6,25 \text{ V}$
- c) $v_{out} = -3,125 \text{ V}$
- d) $v_{out} = 6,25 \text{ V}$

31. Tiêu chí nào sau đây **không** dùng để đánh giá chất lượng của một hệ thống điều khiển?

- a) Sai số đầu vào
- b) Sai số xác lập
- c) Độ vọt lố
- d) Thời gian xác lập

32. Một cảm biến áp suất được sử dụng để đo mực nước trong bể chứa. Trọng lượng riêng của chất lỏng là 6000 N/m^3 . Xác định độ cao của mực chất lỏng nếu giá trị trả về của cảm biến áp suất là 13800 Pa .

- a) 0,435 m
- b) 2,3 m
- c) 2300 m
- d) 435 m

33. Một bộ biến đổi ADC 4 bit dùng kỹ thuật gần đúng liên tiếp có $V_{FS} = 12 \text{ V}$. Xác định giá trị (nhị phân) ở ngõ ra khi tín hiệu vào $E_i = 3,5 \text{ V}$.

- a) 0100
- b) 0101
- c) 0010
- d) 0011

34. Cho hệ thống có hàm truyền $\frac{C(s)}{X(s)} = \frac{1}{Ms^2 + k_d s + k_s}$, trong đó $k_d = 3000$, $k_s = 2000$,

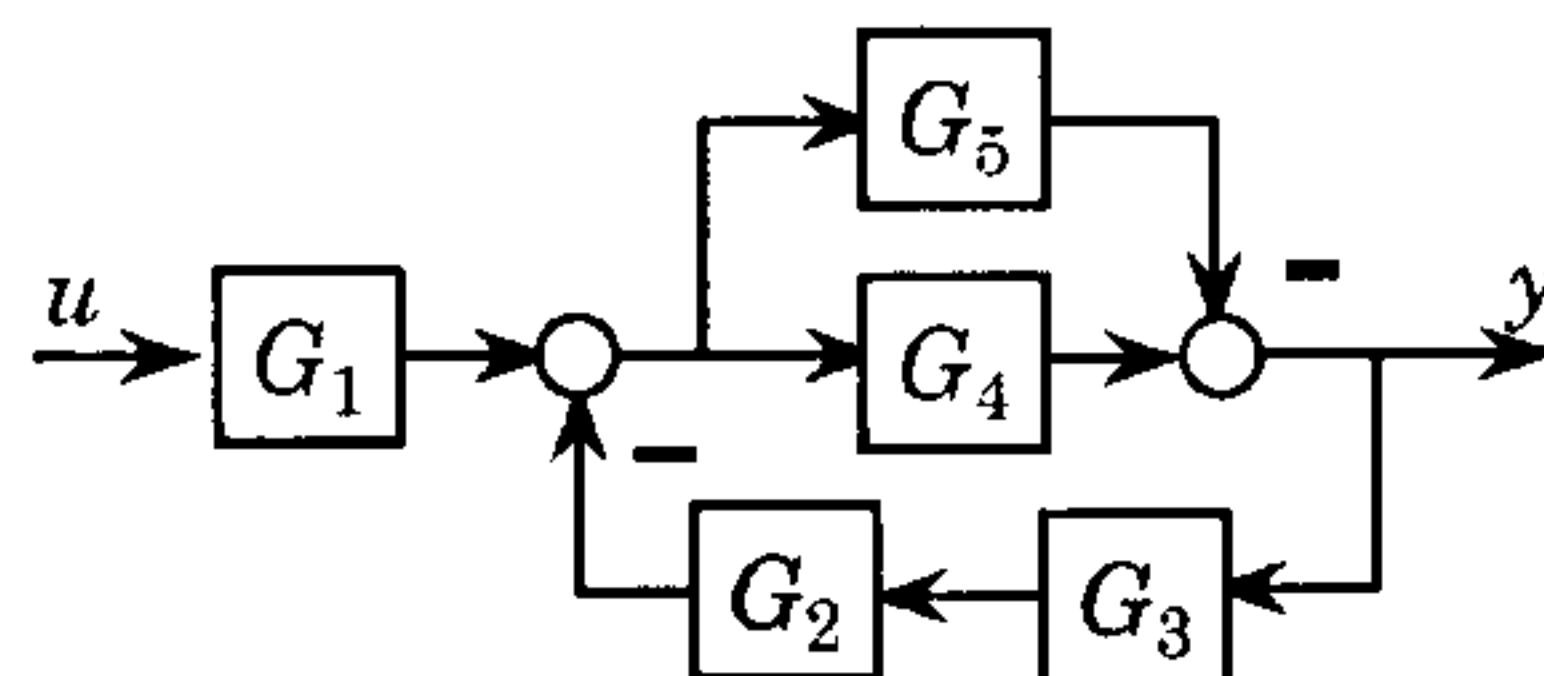
$M = 1000$. Xác định đáp ứng ngõ ra $c(t)$ đối với ngõ vào là $x(t) = 1000$.

- a) $x(t) = 0,5 - e^{-t} + 0,5e^{-2t}$
- b) $x(t) = 0,5 - e^{-t} - 0,5e^{-2t}$
- c) $x(t) = 0,5 - e^{-t} - 0,5e^{-2t}$
- d) $x(t) = 0,5 + e^{-t} + 0,5e^{-2t}$

(Áp dụng từ câu 35 đến câu 36)

Cho hệ thống điều khiển có sơ đồ khối như hình bên với $G_1 = k$, $G_2 = G_3 = 2$, $G_4 = \frac{1}{s}$,

$G_5 = \frac{2}{1+2s}$. Trong đó k là một hằng số dương cho trước.



35. Hàm truyền tương đương của hệ thống là:

a) $G = \frac{k}{s(1+2s)+4}$

c) $G = \frac{k(2s+1)}{2s^2+9s+2}$

b) $G = k - 4 + \frac{1}{s(1+2s)}$

d) $G = \frac{2ks}{2s^2+9s-2}$

36. Giá trị xác lập của y đối với tín hiệu vào $u(s) = 1/s$ là:

a) $k/4$

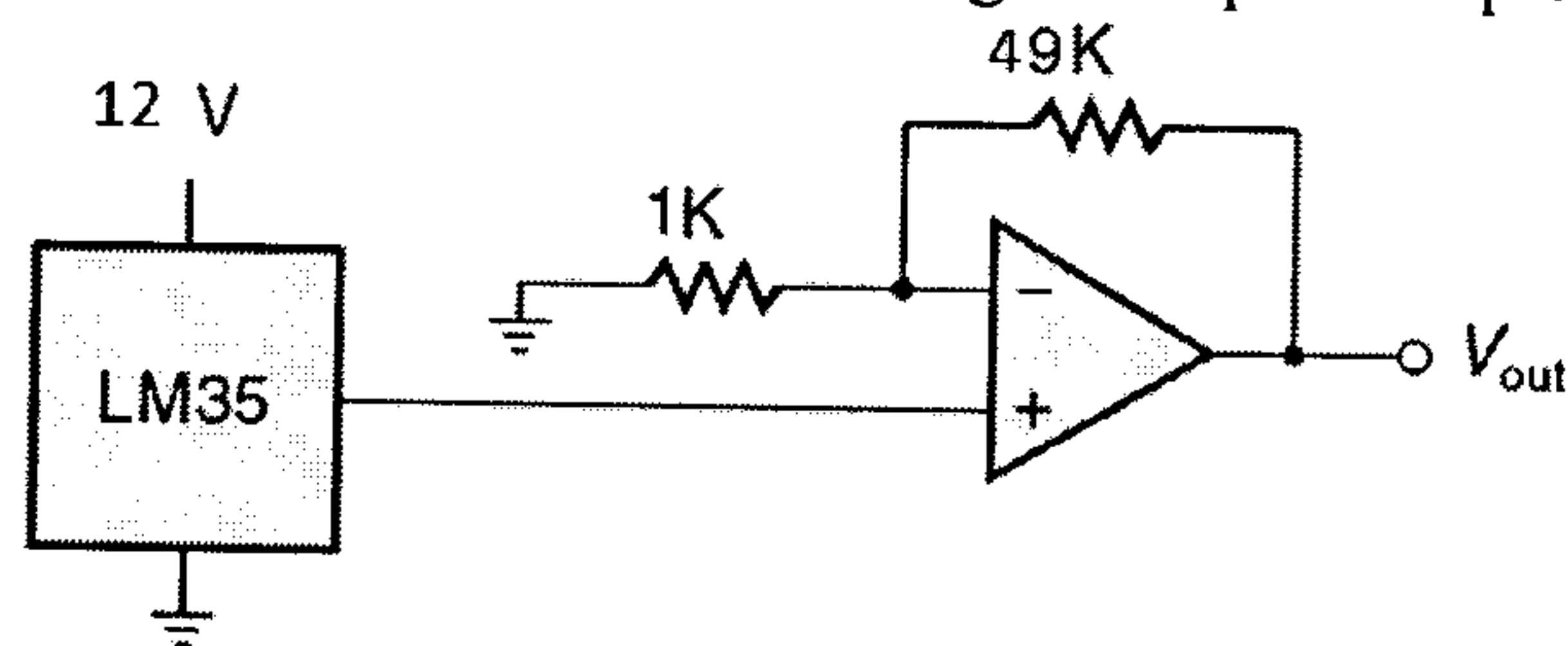
b) $k-4$

c) $4k$

d) $k+4$

(Áp dụng từ câu 37 đến câu 38)

Cho mạch cảm biến nhiệt dùng LM35 như hình vẽ. Nguồn cấp cho Op-amp là nguồn đơn 24V.



37. Giá trị nhiệt độ cao nhất mà mạch này có thể đo được là bao nhiêu?

a) 30°C

b) 155°C

c) 38°C

d) 100°C

38. Giả sử nhiệt độ hiện đang được đo là 30°C thì V_{out} có giá trị là bao nhiêu?

a) 15 V

b) 0 V

c) 3 V

d) 4 V

(Áp dụng từ câu 39 đến câu 40)

Cho tín hiệu analog sau: $x(t) = 2\cos(70\pi t - \pi/4) + 10\sin 300\pi t - \cos(400\pi t + \pi/3)$. Tín hiệu này được lấy mẫu ở tần số 500Hz.

39. Xác định tần số Nyquist của tín hiệu sau lấy mẫu.

a) 250 Hz

b) 200 Hz

c) 150 Hz

d) 300 Hz

40. Tín hiệu analog ban đầu nên được lấy mẫu ở tần số bao nhiêu (theo tiêu chuẩn Nyquist)?

a) Nhỏ hơn 400 Hz

c) Lớn hơn 400 Hz

b) Cao nhất là 500 Hz

d) Thấp nhất là 200 Hz

(Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm)

Chủ nhiệm bộ môn

Phạm Công Bằng

Giáo viên ra đề

Trần Việt Hồng

TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA TP.HCM
 THI HỌC KỲ II, 2012 – 2013 (31 / 05 / 2013)
 218001 – Kỹ thuật điều khiển tự động

LƯU Ý:

- Đề thi gồm 40 câu (6 trang)
- Thời lượng thi: 70 phút
- Sinh viên được phép sử dụng tài liệu (giấy) của chính mình

1. Một RTD bạch kim 100Ω được sử dụng trong một hệ thống lò. Giá trị điện trở đọc được là 120Ω . Xác định nhiệt độ hiện tại.

- a) $5,13^{\circ}\text{C}$ b) $31,5^{\circ}\text{C}$ c) $51,3^{\circ}\text{C}$ d) $51,3^{\circ}\text{K}$

2. Một bộ biến đổi ADC 4 bit dùng kỹ thuật gần đúng liên tiếp có $V_{\text{FS}} = 12 \text{ V}$. Xác định giá trị (nhị phân) ở ngõ ra khi tín hiệu vào $E_i = 3,5 \text{ V}$.

- a) 0101 b) 0010 c) 0100 d) 0011

3. Kết quả của phép biến đổi Laplace ngược đối với hàm $X(s) = \frac{5}{s-6} - \frac{6s}{s^2+9} + \frac{3}{2s^2+8s+10}$ là:

- a) $5e^{-6t} - 6\cos 3t + \frac{3}{2}e^{2t} \sin t$ c) $5e^{6t} - 6\cos 3t + \frac{3}{2}e^{-2t} \sin t$
 b) $5e^{6t} - \cos 3t + 3e^{2t} \sin t$ d) $5e^{-6t} - 6\sin 3t + \frac{3}{2}e^{-2t} \sin t$

4. Cho hệ thống có phương trình vi phân mô tả quan hệ giữa đầu ra $x(t)$ và đầu vào $y(t)$ như sau: $5 \sin(0,5\pi t)x + 7\dot{x} + 14\ddot{x} = y(t)$. Phát biểu nào sau đây **đúng**?

- a) Đây là một hệ thống phi tuyến có dây chết.
 b) Đây là một hệ thống rời rạc.
 c) Đây là một hệ thống tuyến tính.
 d) Đây là một hệ thống phi tuyến.

5. Yếu tố nào **sai** trong số các đặc tính chung của các phần tử của bộ điều khiển?

- a) Quán tính b) Gia tốc c) Thời gian trễ d) Trở kháng

6. Xác định sai số phụ tải của một biến trở $10 \text{ k}\Omega$ được cấp nguồn 12 V khi điện trở tải là $40 \text{ k}\Omega$ và con trượt ở vị trí giữa.

- a) $3,53 \text{ V}$ b) 3 V c) $0,353 \text{ V}$ d) $0,3 \text{ V}$

TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA TP.HCM
 THI HỌC KỲ II, 2012 – 2013 (31 / 05 / 2013)
 218001 – Kỹ thuật điều khiển tự động

LƯU Ý:

- Đề thi gồm 40 câu (6 trang)
- Thời lượng thi: 70 phút
- Sinh viên được phép sử dụng tài liệu (giấy) của chính mình

1. Một RTD bạch kim 100Ω được sử dụng trong một hệ thống lò. Giá trị điện trở đọc được là 120Ω . Xác định nhiệt độ hiện tại.

- a) $5,13^{\circ}\text{C}$ b) $31,5^{\circ}\text{C}$ c) $51,3^{\circ}\text{C}$ d) $51,3^{\circ}\text{K}$

2. Một bộ biến đổi ADC 4 bit dùng kỹ thuật gần đúng liên tiếp có $V_{\text{FS}} = 12 \text{ V}$. Xác định giá trị (nhị phân) ở ngõ ra khi tín hiệu vào $E_i = 3,5 \text{ V}$.

- a) 0101 b) 0010 c) 0100 d) 0011

3. Kết quả của phép biến đổi Laplace ngược đối với hàm $X(s) = \frac{5}{s-6} - \frac{6s}{s^2+9} + \frac{3}{2s^2+8s+10}$ là:

- a) $5e^{-6t} - 6\cos 3t + \frac{3}{2}e^{2t} \sin t$ c) $5e^{6t} - 6\cos 3t + \frac{3}{2}e^{-2t} \sin t$
 b) $5e^{6t} - \cos 3t + 3e^{2t} \sin t$ d) $5e^{-6t} - 6\sin 3t + \frac{3}{2}e^{-2t} \sin t$

4. Cho hệ thống có phương trình vi phân mô tả quan hệ giữa đầu ra $x(t)$ và đầu vào $y(t)$ như sau: $5 \sin(0,5\pi t)x + 7\dot{x} + 14\ddot{x} = y(t)$. Phát biểu nào sau đây **đúng**?

- a) Đây là một hệ thống phi tuyến có dây chết.
 b) Đây là một hệ thống rời rạc.
 c) Đây là một hệ thống tuyến tính.
 d) Đây là một hệ thống phi tuyến.

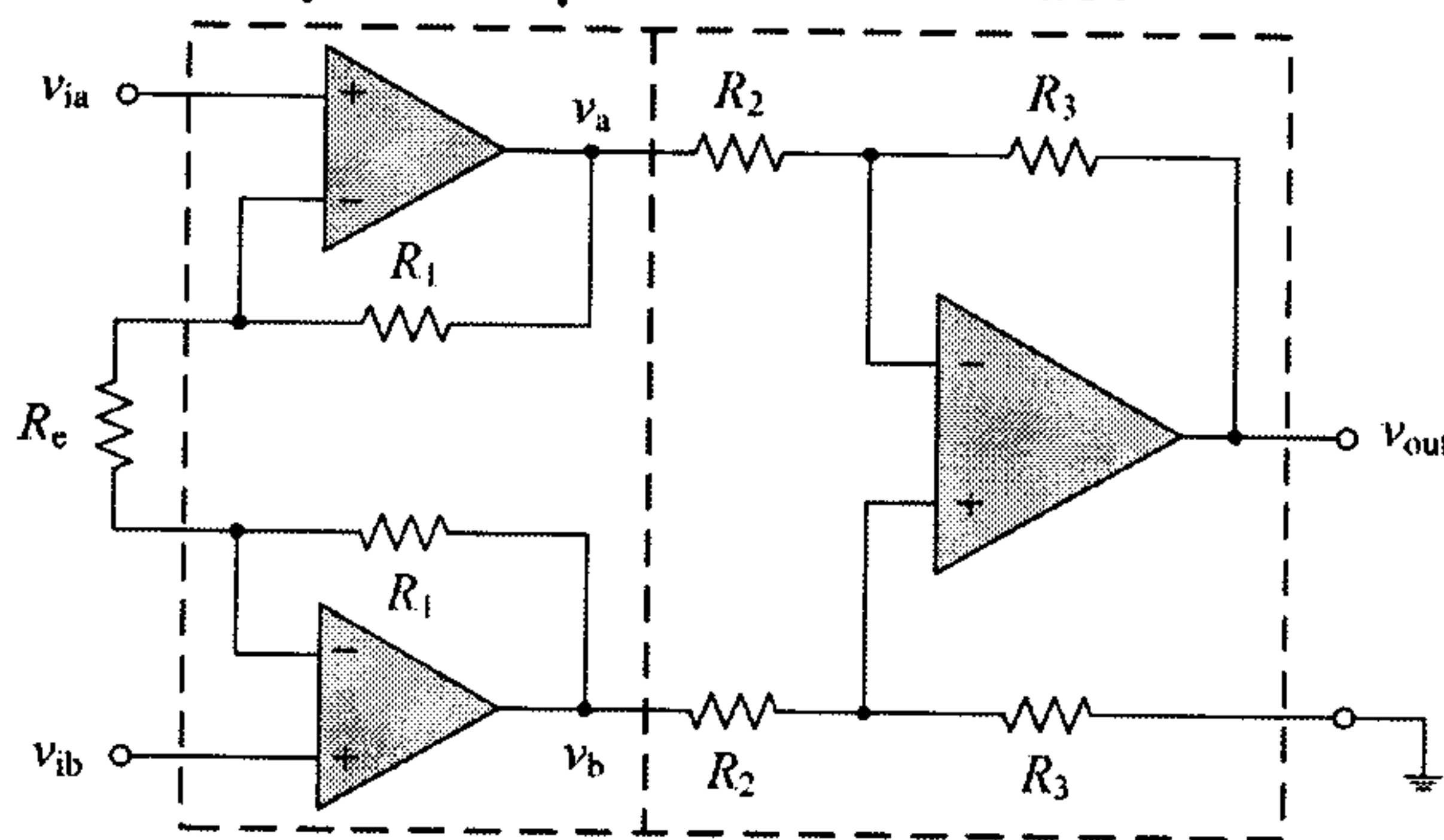
5. Yếu tố nào **sai** trong số các đặc tính chung của các phần tử của bộ điều khiển?

- a) Quán tính b) Gia tốc c) Thời gian trễ d) Trở kháng

6. Xác định sai số phụ tải của một biến trở $10 \text{ k}\Omega$ được cấp nguồn 12V khi điện trở tải là $40 \text{ k}\Omega$ và con trượt ở vị trí giữa.

- a) $3,53\text{V}$ b) 3V c) $0,353\text{V}$ d) $0,3\text{V}$

7. Cho mạch Op-amp như hình bên. $V_{cc} = \pm 20$ (V); $R_1 = R_2 = R_3 = 1$ (k Ω). Khi tăng giá trị điện trở R_e lên 2 lần thì hệ số khuếch đại của mạch sẽ như thế nào?



- a) Giảm đi 2 lần b) Tăng lên 2 lần c) Không đổi d) Giảm đi

8. Tiêu chí nào sau đây **không** dùng để đánh giá chất lượng của một hệ thống điều khiển?

- a) Sai số xác lập c) Độ vọt lố
b) Thời gian xác lập d) Sai số đầu vào

9. Cho hệ thống có hàm truyền $\frac{C(s)}{X(s)} = \frac{1}{Ms^2 + k_d s + k_s}$, trong đó $k_d = 3000$, $k_s = 2000$,

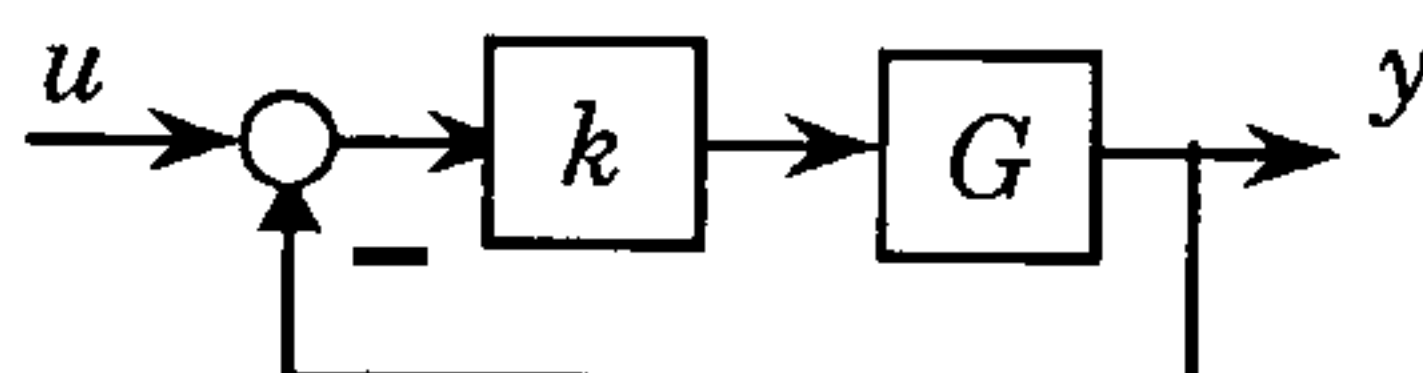
$M = 1000$. Xác định đáp ứng ngõ ra $c(t)$ đối với ngõ vào là $x(t) = 1000$.

- a) $x(t) = 0,5 - e^{-t} + 0,5e^{-2t}$ c) $x(t) = 0,5 - e^{-t} - 0,5e^{-2t}$
b) $x(t) = 0,5 + e^{-t} + 0,5e^{-2t}$ d) $x(t) = 0,5 - e^{-t} - 0,5e^{-2t}$

10. Khi một tín hiệu 16 kHz được lấy mẫu ở tần số 40 kHz, thì kết quả sẽ là một thành phần tín hiệu có tần số bí danh (alias frequency) là:

- a) 8 kHz b) 24 kHz c) không có d) 20 kHz

11. Trong hệ thống có sơ đồ khối như hình dưới, khi k tăng lên thì đáp ứng của hệ thống sẽ ra sao?



- a) Làm cho hệ thống không ổn định
b) Dù thế nào thì y cũng sẽ đạt được xác lập vì đây là điều khiển vòng kín
c) Luôn luôn tồn tại sai số xác lập
d) Không biết được vì chưa biết G

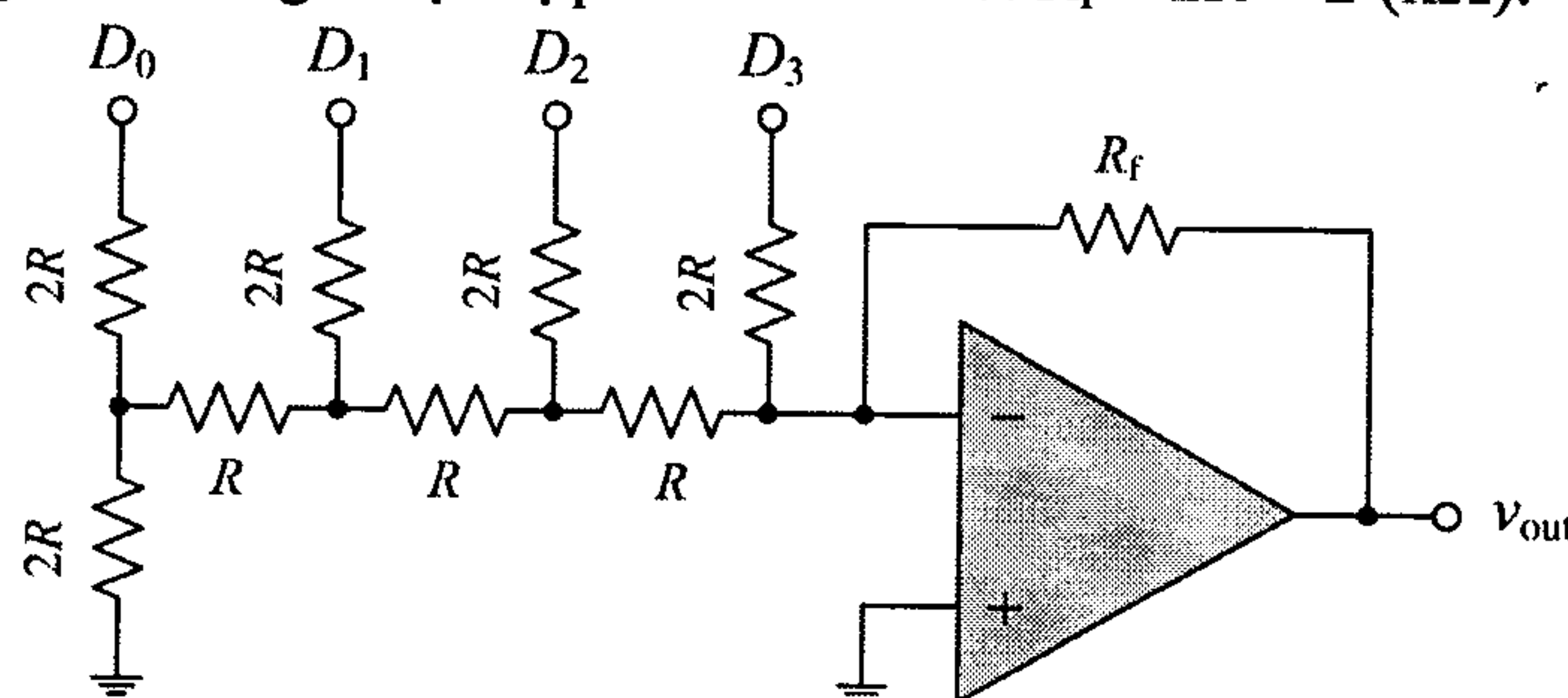
12. Một mạch lọc thông thấp tích cực hai tầng có hệ số suy giảm là 25 đối với tín hiệu tần số 60 Hz. Tính giá trị điện trở R khi tụ điện C trong mạch RC có giá trị 22 μ F.

- a) 602,8 Ω b) 3,022 k Ω c) 3,014 k Ω d) 604,54 Ω

13. Cơ cấu tỳ động (servo mechanism) là hệ thống điều khiển vòng kín có đối tượng điều khiển là:

- a) Nhiệt độ b) Áp suất c) Vị trí d) Lực

14. Mức logic của bộ DAC bên dưới là: 0 V cho mức 0 và 10 V cho mức 1. Xác định giá trị ngõ ra v_{out} khi tín hiệu ngõ vào có giá trị nhị phân 0101. Biết $R_f = 2R = 2 \text{ (k}\Omega\text{)}$.



- a) $v_{out} = -3,125 \text{ V}$ b) $v_{out} = 6,25 \text{ V}$ c) $v_{out} = 3,125 \text{ V}$ d) $v_{out} = -6,25 \text{ V}$

15. Phương pháp điều chế độ rộng xung (PWM) điều khiển động cơ DC có đặc điểm là:

- a) do đóng/mở điện cấp cho động cơ liên tục nên động cơ quay không đều
 b) hiệu quả về mặt năng lượng do giảm sự đóng/mở
 c) có thể điều khiển trực tiếp từ máy tính nhưng làm tăng độ phức tạp cho hệ thống
 d) ít tiêu hao công suất ở các mạch đóng/mở và moment đến tải luôn là lớn nhất

16. Một cảm biến áp suất được sử dụng để đo mực nước trong bể chứa. Trọng lượng riêng của chất lỏng là 6000 N/m^3 . Xác định độ cao của mực chất lỏng nếu giá trị trả về của cảm biến áp suất là 13800 Pa .

- a) 435 m b) 0,435 m c) 2,3 m d) 2300 m

17. Đối với các quá trình có dung lượng tương đối lớn, chế độ điều khiển thích hợp nhất là:

- a) chế độ điều khiển 3 vị trí c) chế độ điều khiển đạo hàm D
 b) chế độ điều khiển tỉ lệ P d) chế độ điều khiển 2 vị trí

18. Cho hàm truyền sau: $H = \frac{V_0}{V_i} = \frac{1}{1 + 0,1s}$. Với tín hiệu đầu vào $v_i(t) = 3 \sin(30t + 40^\circ)$. Hãy xác

định tín hiệu đầu ra $v_0(t)$.

- a) $v_0(t) = 0,95 \sin(30t)$ c) $v_0(t) = 0,95 \sin(30t - \pi/2)$
 b) $v_0(t) = 0,95 \sin(30t - 71,6^\circ)$ d) $v_0(t) = 0,95 \sin(30t - 31,6^\circ)$

19. Một hệ thống cảm biến sử dụng đĩa có 200 vạch. Giá trị hiện tại của bộ đếm là 00101101_2 . Xác định giá trị góc hiện tại của trục được đo.

- a) 83° b) 54° c) 80° d) 81°

20. Xác định điện cảm L của một cuộn dây. Biết rằng cuộn dây được cấp áp $e = 5 \text{ V}$ trong khoảng thời gian $t = 100 \text{ ms}$. Dòng điện qua cuộn dây tăng từ $i_1 = 140 \text{ mA}$ đến $i_2 = 3,22 \text{ A}$. Bỏ qua điện trở của cuộn dây.

- a) 26,7 mH b) 6,16 mH c) 0,162 H d) 26,7 μH

21. Xác định độ phân giải của một bộ mã hóa tuyệt đối có số vòng rãnh là 6:

- a) $Q = 5,625^\circ$ b) $Q = 5,625 \text{ rad}$ c) $Q = 1,4063^\circ$ d) $Q = 1,4063 \text{ rad}$

22. Biến đổi Laplace dùng để

- a) Biến đổi phương trình vi phân thành hàm truyền
- b) Biến đổi hàm truyền thành phương trình vi phân
- c) Biến đổi phương trình vi phân thành phương trình đại số
- d) Biến đổi phương trình đại số thành phương trình vi phân

23. Một tấm điện trở được dùng để đo lực kéo trên một khối trụ bằng thép có diện tích mặt cắt ngang $A = 26 \text{ cm}^2$. Tấm điện trở có giá trị danh nghĩa là 60Ω và hệ số biến dạng $G = 4$. Mạch cầu được cấp nguồn $V_s = 10 \text{ V}$. Khi không có lực kéo, mạch cầu cân bằng, do đó $V_{\text{out}} = 0 \text{ V}$. Khi có lực kéo, mạch cầu có giá trị $V_{\text{out}} = 0,0005 \text{ V}$. Xác định lực tác dụng lên khối trụ này. Cho biết thép có $E = 2,07 \times 10^7 \text{ (N/cm}^2\text{)}$

- a) 107640 N
- b) 13455 N
- c) 26910 N
- d) 53820 N

24. Một biến trở $10 \text{ k}\Omega$ có cấu tạo gồm 1200 vòng được cấp điện áp 12 V . Xác định độ phân giải của biến trở.

- a) 8,33 %
- b) 0,083
- c) 0,01 V
- d) 8,33 Ω

25. Xác định thời gian trễ cho một đường truyền dài $659,4 \text{ m}$ với vận tốc truyền là $2,1 \times 10^5 \text{ km/s}$.

- a) 0,0318 ms
- b) 0,318 μs
- c) 3,14 ms
- d) 3,14 μs

26. Bộ điều khiển PD thường được dùng cho những hệ thống có đặc điểm gì nổi bật?

- a) Không có nhiễu tác động
- b) Cần độ chính xác cao
- c) Cần độ tác động nhanh
- d) Cần độ ổn định bền vững

27. Kết quả của phép biến đổi Laplace ngược đối với hàm $X(s) = \frac{2}{(s-5)^3}$ là:

- a) $x(t) = e^{5t}t^2$
- b) $x(t) = t^2e^{-5t}$
- c) $x(t) = 2(t-5)^3$
- d) $x(t) = e^{2t}t^5$

28. Loại cảm biến nào không đo trực tiếp đại lượng cần đo mà luôn phải đo thông qua trung gian một đại lượng khác?

- a) cảm biến đo độ dịch chuyển
- b) cảm biến đo vận tốc
- c) cảm biến đo lực
- d) cả 3 loại trên

29. Một trong những khuyết điểm của động cơ bước là:

- a) Công suất không lớn lắm
- b) Khó điều chỉnh vận tốc
- c) Không thể điều khiển chính xác
- d) Không thể quay liên tục

30. Một tấm điện trở được dùng để đo lực kéo trên một khối trụ bằng thép có đường kính là $2,54 \text{ cm}$. Tấm điện trở có giá trị danh nghĩa là 120Ω và hệ số biến dạng $G = 4$. Mạch cầu được cấp nguồn $V_s = 10 \text{ V}$. Khi không có lực kéo, mạch cầu cân bằng, do đó $V_{\text{out}} = 0 \text{ V}$. Khi có lực kéo, mạch cầu có giá trị $V_{\text{out}} = 0,0008 \text{ V}$. Xác định lực tác dụng lên khối trụ này. Cho biết thép có $E = 2,07 \times 10^7 \text{ (N/cm}^2\text{)}$

- a) 0,00008N
- b) 8391,068N
- c) 1884N
- d) 1656N

36. Hàm truyền tương đương của hệ thống là:

a) $G = k - 4 + \frac{1}{s(1+2s)}$

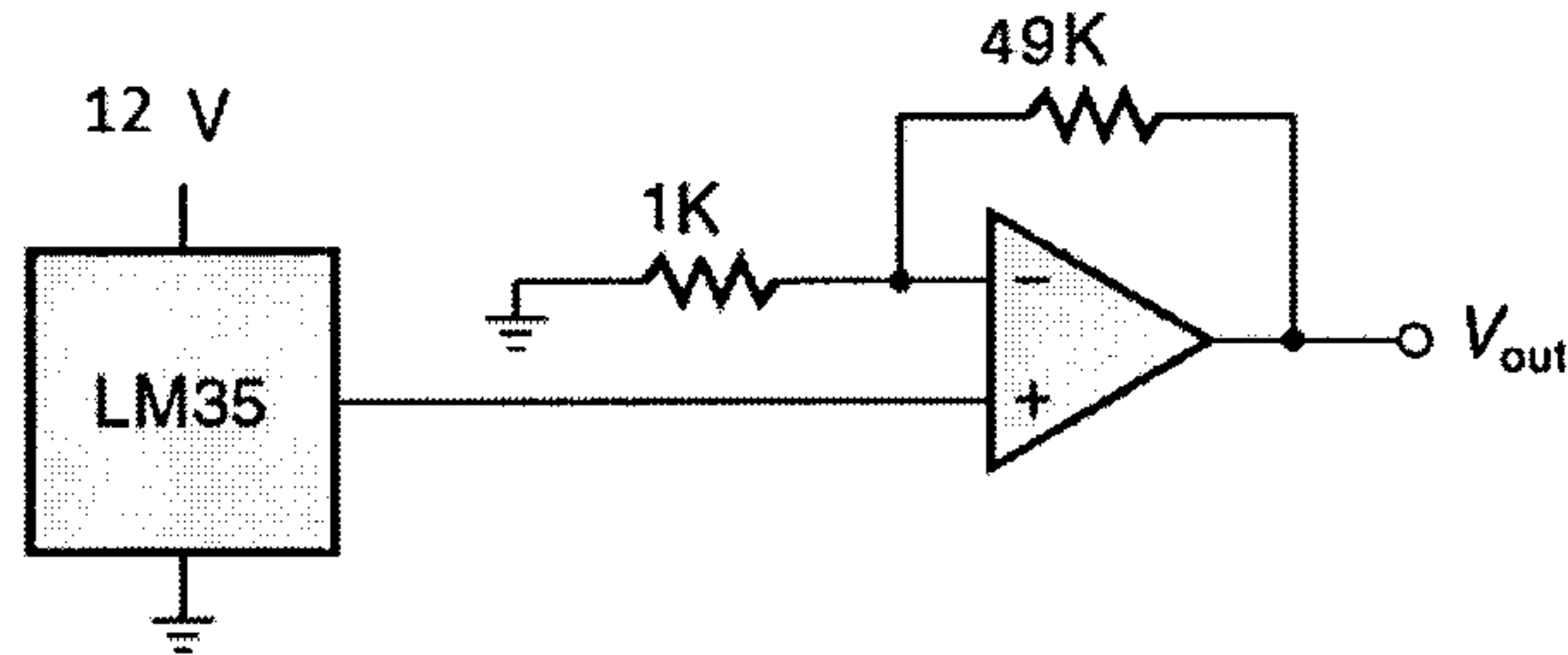
c) $G = \frac{k(2s+1)}{2s^2+9s+2}$

b) $G = \frac{2ks}{2s^2+9s-2}$

d) $G = \frac{k}{s(1+2s)+4}$

(Áp dụng từ câu 37 đến câu 38)

Cho mạch cảm biến nhiệt dùng LM35 như hình vẽ. Nguồn cấp cho Op-amp là nguồn đơn 24V.



37. Giá trị nhiệt độ cao nhất mà mạch này có thể đo được là bao nhiêu?

- a) 155°C b) 30°C c) 38°C d) 100°C

38. Giả sử nhiệt độ hiện đang được đo là 30°C thì V_{out} có giá trị là bao nhiêu?

- a) 0 V b) 15 V c) 3 V d) 4 V

(Áp dụng từ câu 39 đến câu 40)

Cho tín hiệu analog sau: $x(t) = 2 \cos(70\pi t - \pi/4) + 10 \sin 300\pi t - \cos(400\pi t + \pi/3)$. Tín hiệu này được lấy mẫu ở tần số 500Hz.

39. Tín hiệu analog ban đầu nên được lấy mẫu ở tần số bao nhiêu (theo tiêu chuẩn Nyquist)?

- a) Thấp nhất là 200 Hz c) Nhỏ hơn 400 Hz
b) Cao nhất là 500 Hz d) Lớn hơn 400 Hz

40. Xác định tần số Nyquist của tín hiệu sau lấy mẫu.

- a) 200 Hz b) 150 Hz c) 300 Hz d) 250 Hz

(Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm)

Chủ nhiệm bộ môn

Giáo viên ra đề

Phạm Công Bằng

Trần Việt Hồng

TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA TP.HCM
ĐÁP ÁN ĐỀ THI HỌC KỲ II, 2012 – 2013 (31 / 05 / 2013)
218001 – Kỹ thuật điều khiển tự động

Câu	Đề số 23	Đề số 45	Đề số 67	Đề số 89
1	d	b	c	c
2	c	a	d	c
3	d	b	d	c
4	a	c	a	c
5	a	c	a	b
6	d	a	a	c
7	b	b	b	d
8	c	a	c	d
9	c	a	c	a
10	a	d	a	c
11	c	c	d	c
12	d	b	c	a
13	a	c	d	c
14	c	a	d	d
15	d	d	a	d
16	c	d	d	c
17	a	c	a	d
18	c	c	b	d
19	d	a	d	d
20	b	b	c	c
21	b	c	d	a
22	c	b	d	c
23	b	d	c	c
24	d	a	a	c
25	a	c	c	d
26	d	d	c	c
27	a	d	d	a
28	d	b	a	d
29	c	a	d	a
30	b	a	b	b
31	d	a	a	c
32	b	c	b	c
33	a	b	a	d
34	b	d	a	d
35	d	a	a	a
36	c	c	a	d
37	a	b	c	c
38	b	b	a	b
39	a	a	a	d
40	b	d	c	d

Mỗi câu đúng được 0,25 điểm.