



ĐẠI HỌC BẠCH KHOA HÀ NỘI
VIỆN CÔNG NGHỆ THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG

ĐIỆN TỬ CHO CÔNG NGHỆ THÔNG TIN

Electronics for Information Technology

IT3420

Đỗ Công Thuần

Bộ môn Kỹ thuật Máy tính

Email: thuandc@soict.hust.edu.vn

BÀI TẬP 4

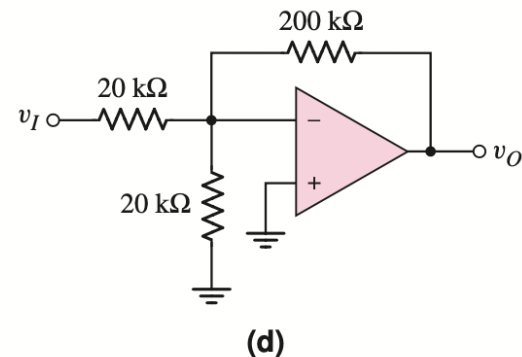
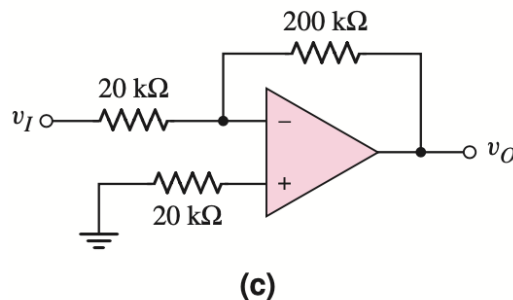
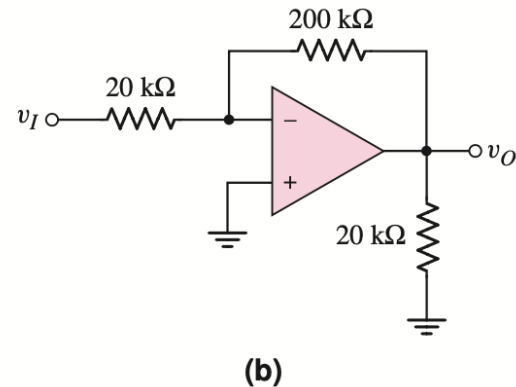
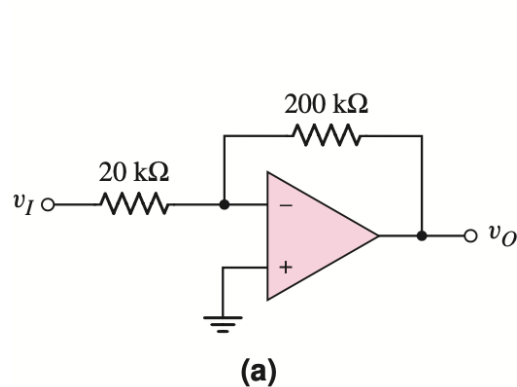
11/12/2021

Bài tập 1

- Thiết kế một mạch op-amp khuếch đại đảo sao cho hệ số khuếch đại điện áp $A_v = -25$. Dòng trên bất kỳ điện trở nào bị hạn chế tối đa $10 \mu\text{A}$ với điện áp đầu vào trong dải $-25 \leq v_I \leq +25 \text{mV}$.
 - a) Tìm R_1 và R_2
 - b) Tìm dải điện áp đầu ra v_O
- **Đáp án:**
 - a) $R_1 = 2.5 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 62.5 \text{ k}\Omega$;
 - b) $-0.625 \leq v_O \leq 0.625 \text{ V}$

Bài tập 2

- Giả thiết mạch op-amp lý tưởng. Tìm hệ số khuếch đại điện áp A_v và điện trở đầu vào R_i của mỗi mạch.



Đáp án: $A_v = -10$ và $R_i = 20\text{k}\Omega$ cho mỗi trường hợp

Bài tập 3

- a) Thiết kế bộ khuếch đại không đảo sao cho hệ số khuếch đại vòng kín $A_v=10$. Điện trở lớn nhất $180\text{k}\Omega$ và điện áp đầu ra nằm trong khoảng $-9 \leq v_o \leq +9 \text{ V}$.
- b) Lặp lại câu a) với $A_v=5$. Dòng điện lớn nhất qua bất kỳ điện trở nào bị hạn chế tối đa $100\mu\text{A}$ khi điện áp đầu vào nằm trong dải $-5 \leq v_o \leq +5\text{V}$.

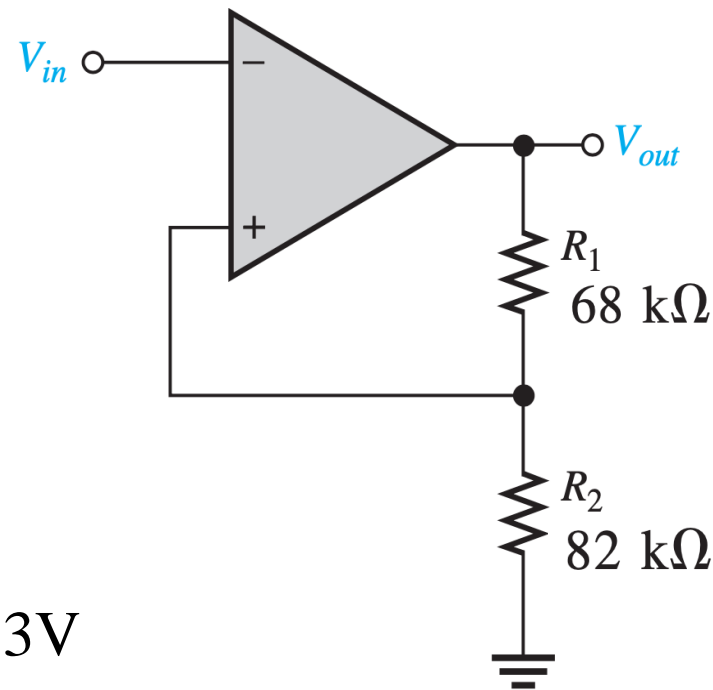
• Đáp án:

(a) $R_2 = 180\text{k}\Omega$, $R_1 = 20\text{k}\Omega$

(b) $R_2 = 40\text{k}\Omega$, $R_1 = 10\text{k}\Omega$

Bài tập 4

- Cho mạch so sánh như hình sau:
- Giả thiết: $+V_{out(max)} = +7\text{ V}$ và $-V_{out(max)} = -7\text{ V}$
- Tìm V_{UTP} V_{LTP} V_{HYS}



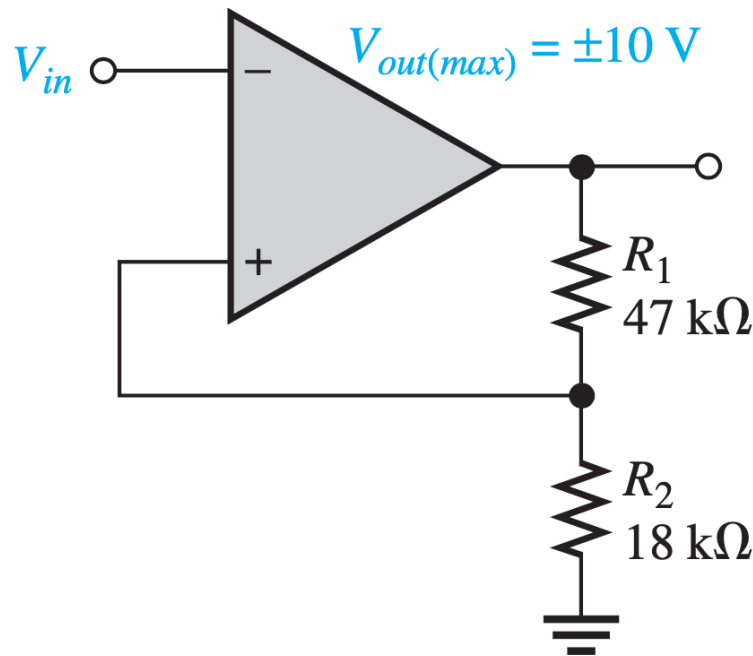
Đáp án:

$$V_{UTP} = +3.83\text{ V}; V_{LTP} = -3.83\text{ V}$$

$$V_{HYS} = 7.65\text{ V}$$

Bài tập 5

- Cho mạch so sánh op-amp như hình, tìm V_{UTP} V_{LTP} V_{HYS} :



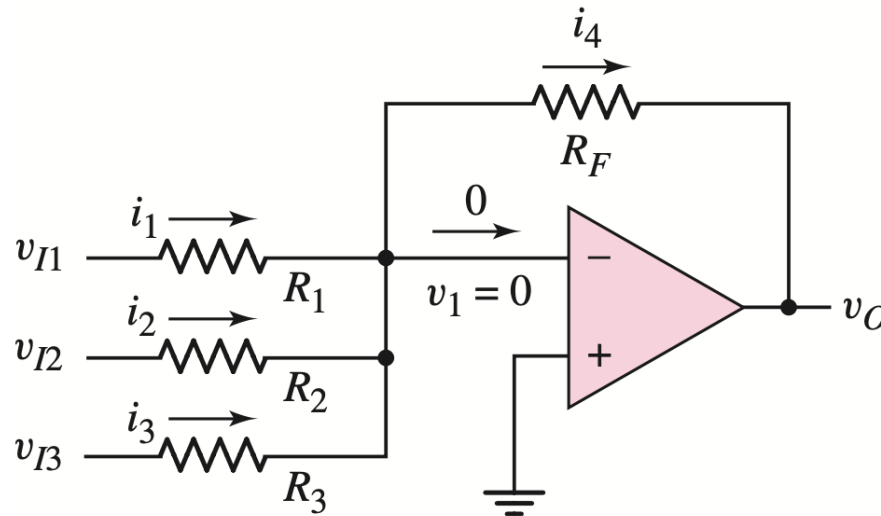
Đáp án:

$$V_{UTP} = +2.77\text{ V}; V_{LTP} = -2.77\text{ V}$$

$$V_{HYS} = 5.54\text{ V}$$

Bài tập 6

- Xét mạch khuếch đại cộng lý tưởng như sau:

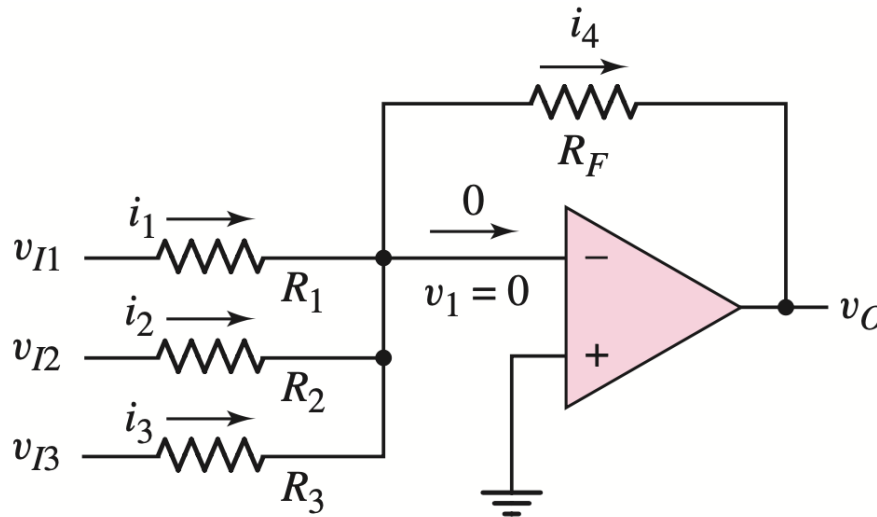


Có $R_1 = 20\text{k}\Omega$, $R_2 = 40\text{k}\Omega$, $R_3 = 50\text{k}\Omega$, and $R_F = 200\text{k}\Omega$.

- Tìm điện áp đầu ra v_O với:
 - (a) $v_{I1} = -0.25\text{ mV}$, $v_{I2} = +0.30\text{ mV}$, $v_{I3} = -0.50\text{ mV}$
 - (b) $v_{I1} = +10\text{ mV}$, $v_{I2} = -40\text{ mV}$, $v_{I3} = +25\text{ mV}$.
- Đáp án:** (a) $v_O = 3\text{ mV}$, (b) $v_O = 0$

Bài tập 7

- Xét mạch khuếch đại cộng lý tưởng như sau với $R_1 = 20\text{k}\Omega$, $R_2 = 40\text{k}\Omega$, $R_3 = 50\text{k}\Omega$, và $R_F = 200\text{k}\Omega$.



Đáp án:

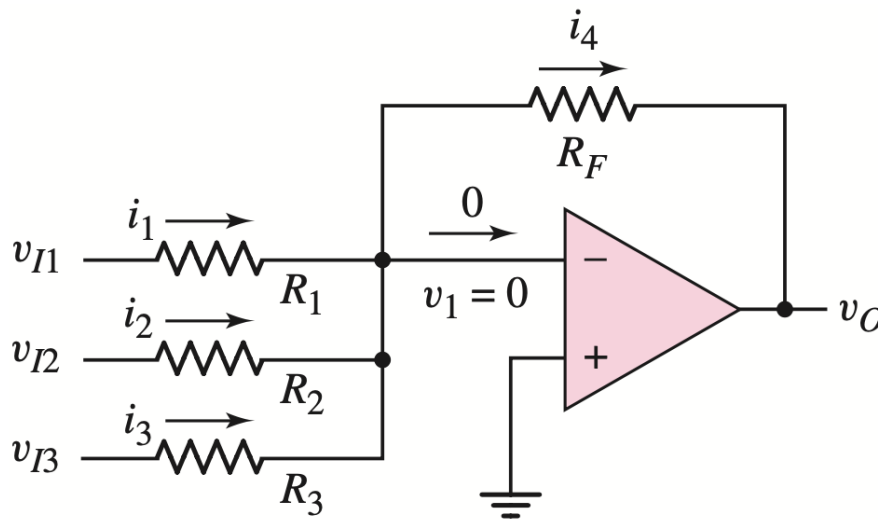
- (a) $v_O = 3\text{mV}$
- (b) $v_O = 0$

Tìm điện áp đầu ra v_O với:

- (a) $v_{I1} = -0.25\text{ mV}$, $v_{I2} = +0.30\text{ mV}$, $v_{I3} = -0.50\text{ mV}$;
- (b) $v_{I1} = +10\text{mV}$, $v_{I2} = -40\text{mV}$, $v_{I3} = +25\text{mV}$.

Bài tập 8

- Thiết kế mạch khuếch đại cộng như sau để tín hiệu đầu ra bằng trung bình cộng của 3 tín hiệu đầu vào.



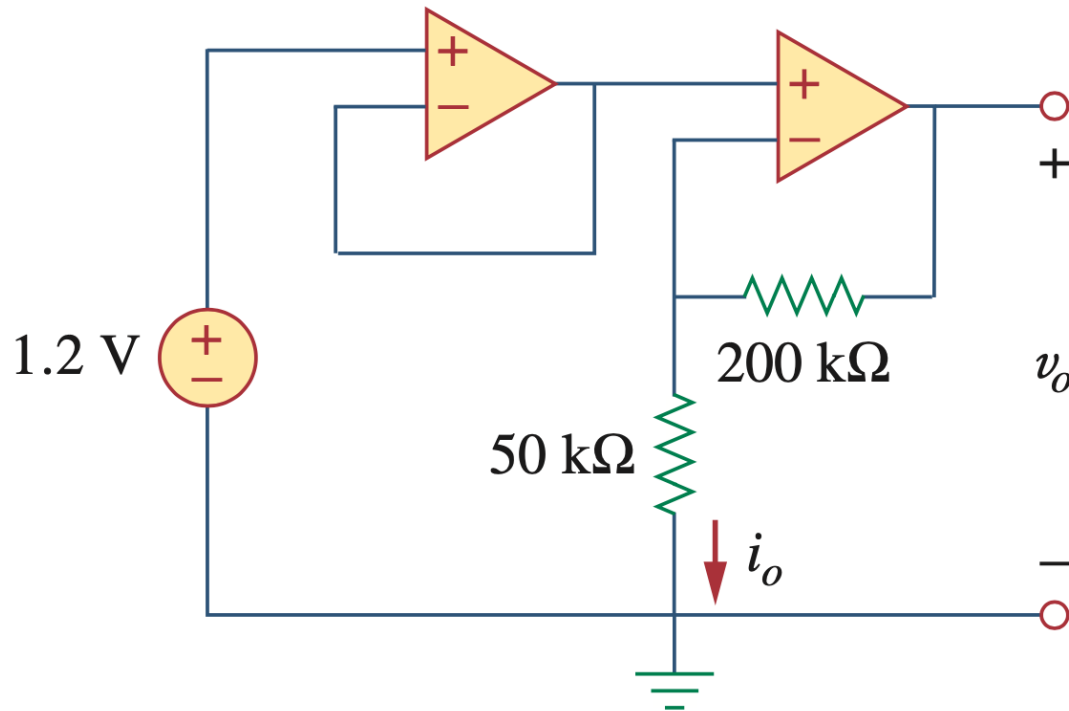
Đáp án:

$$R_1 = R_2 = R_3 = 1\text{M}\Omega, \\ R_F = 333\text{k}\Omega$$

- Bộ khuếch đại được thiết kế sao cho mỗi tín hiệu vào có điện trở đầu vào khả dụng lớn nhất với điều kiện điện trở cho phép lớn nhất trong mạch là $1\text{M}\Omega$.

Bài tập 9

- Tìm v_o và i_o trong mạch sau:

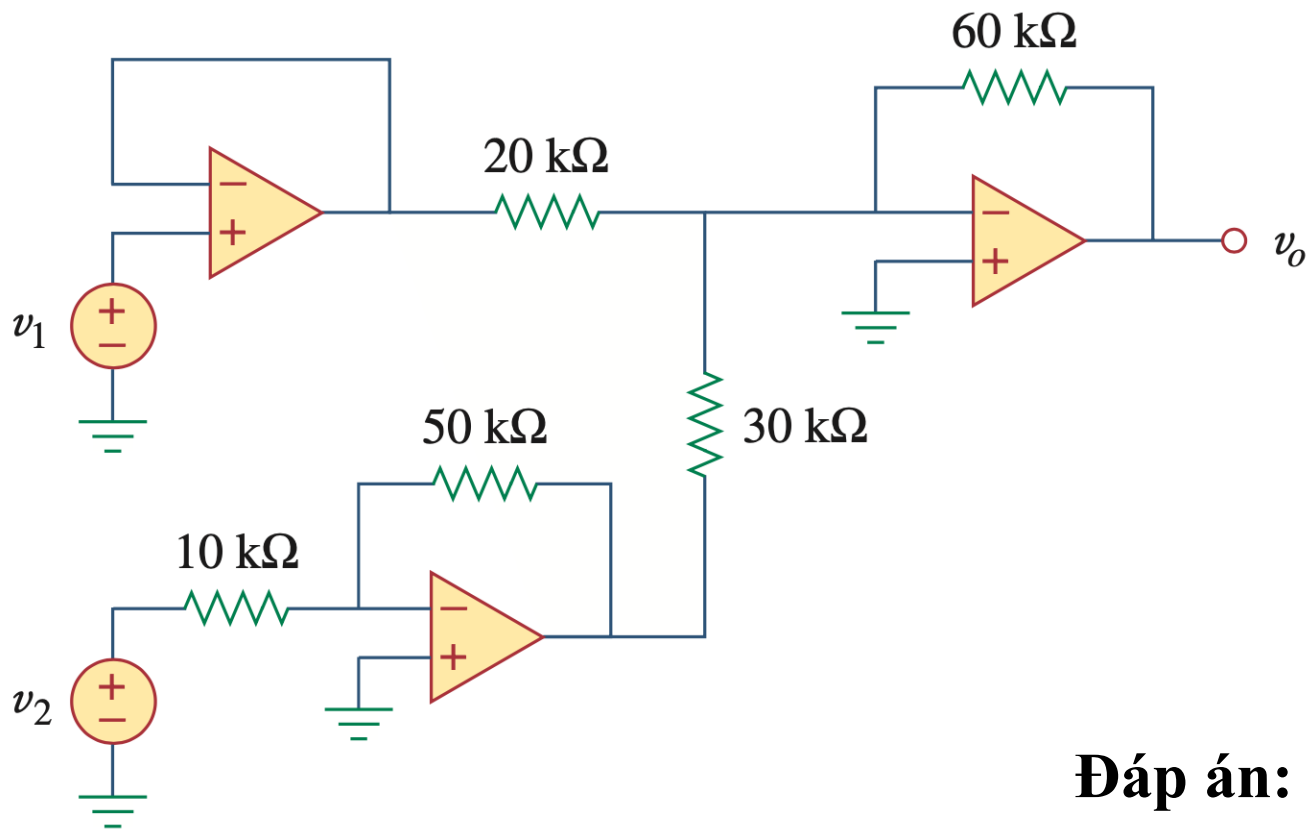


Đáp án:

6 V, 24 μ A

Bài tập 10

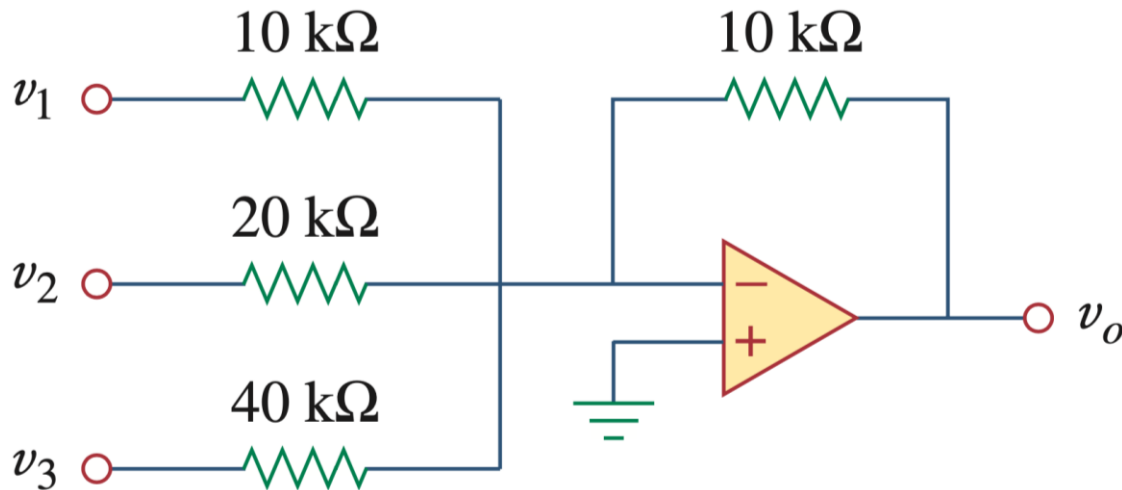
- Cho mạch như sau có $v_1 = 7V$ và $v_2 = 3.1V$. Tìm v_o ?



Đáp án:
10 V

Bài tập 11

- Cho bộ DAC 3-bit như sau:



Đáp án:

0.5 V, 1.5 V, [101], [111]

- Tìm $|V_o|$ với $[V_1 V_2 V_3] = [010]$
- Tìm $|V_o|$ với $[V_1 V_2 V_3] = [110]$
- Nếu $|V_o| = 1.25\text{ V}$, tìm giá trị tổ hợp $[V_1 V_2 V_3]$
- Để $|V_o| = 1.75\text{ V}$ thì $[V_1 V_2 V_3]$ bằng bao nhiêu?

Bài tập 12

Cho DAC 4-bit R/2R như sau:

a) Chứng minh rằng:

$$-V_o = R_f \left(\frac{V_1}{2R} + \frac{V_2}{4R} + \frac{V_3}{8R} + \frac{V_4}{16R} \right)$$

b) Nếu:

$R_f = 12\text{k}\Omega$ và $R = 10\text{k}\Omega$

Tìm $|V_o|$ với

- $[V_1 V_2 V_3 V_4] = [1011]$
- $[V_1 V_2 V_3 V_4] = [0101]$

