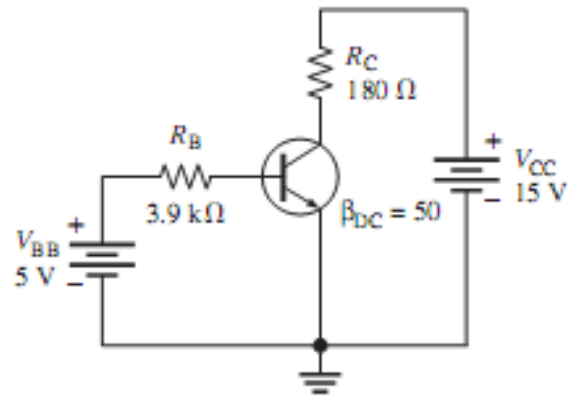


## CHƯƠNG 2: Phân tích mạch khuếch đại tín hiệu nhỏ tần số thấp dùng BJT

### PHẦN 1. PHÂN CỰC BJT

**Bài tập 1:** Cho mạch phân cực BJT như hình vẽ bên.

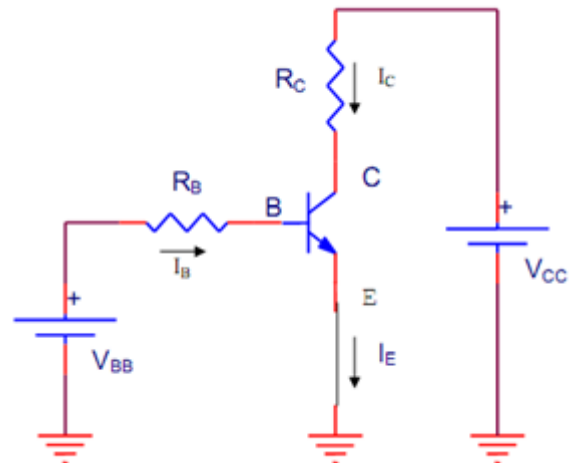
- Xác định điểm phân cực tĩnh Q;  $V_{BE} = 0,7V$
- Viết phương trình và vẽ đồ thị DCLL
- Xác định điện thế tại các cực của BJT



**Bài tập 2:** Cho mạch phân cực BJT như hình vẽ bên.

với  $V_{CC} = 12V$ ;  $V_{BB} = 3V$ ;  $V_{BE} = 0,6V$ ;  
 $\beta = 100$ ;  $R_C = 3k$ ;  $R_B = 120k$

- Xác định tọa độ điểm phân cực Q.
- Viết phương trình đường tải tĩnh, vẽ đường tải tĩnh.
- Xác định điện thế tại các cực của BJT.

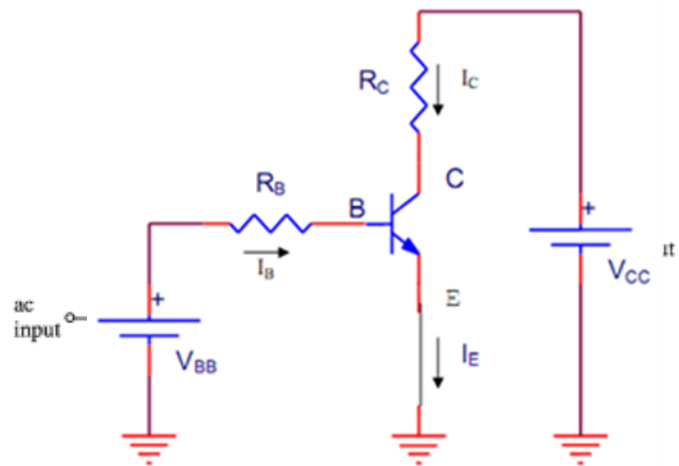


**Bài tập 3:** Cho mạch phân cực BJT như hình bên.

vẽ

Với  $V_{CC} = 18V$   $R_B = 10k$   
 $V_{BB} = 3,6V$   $R_C = 1,5k$   
 $V_{BE} = 0,6V$   $R_E = 0,5k$   
 $\beta = 80$

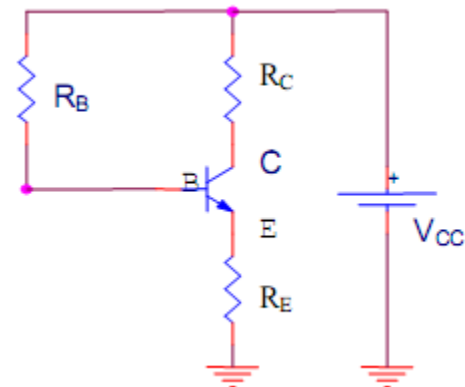
- Xác định tọa độ điểm phân cực Q.
- Viết phương trình đường tải tĩnh.
- Xác định điện thế tại các cực của BJT.



**Bài tập 4:** Cho mạch phân cực BJT như hình vẽ bên.

Với:  $V_{CC} = 12V$   $V_{BE} = 0,6V$   
 $R_B = 520k$   $R_C = 2,5k$   
 $R_E = 0,5k$   $\beta = 100$

- Xác định tọa độ điểm làm việc Q.
- Viết phương trình đường tải tĩnh.
- Xác định điện thế tại các cực của BJT.

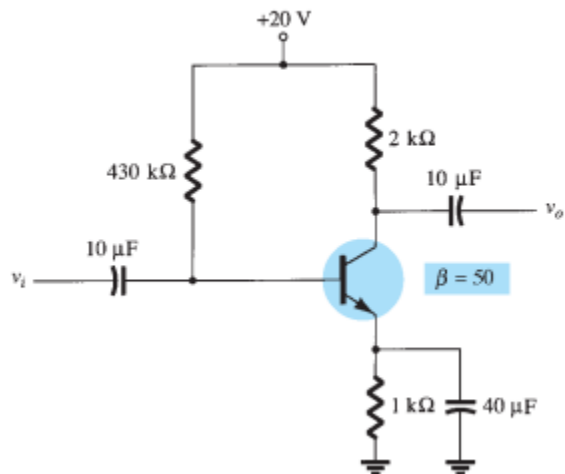


**Bài tập 5:** Cho mạch phân cực BJT như hình vẽ.

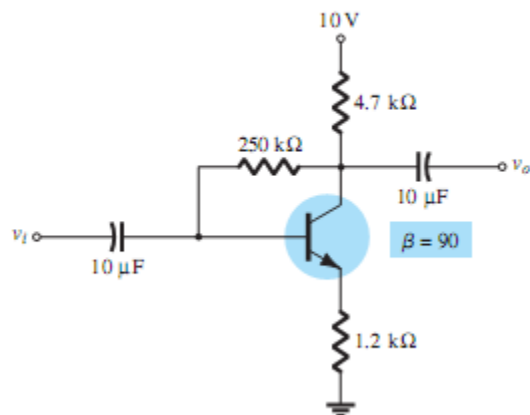
- Tìm tọa độ điểm làm việc tĩnh Q
- Viết phương trình và vẽ đồ thị DCLL
- Xác định điện thế tại các chân BJT

**Bài tập 6:** Cho mạch phân cực BJT như hình vẽ. Xác định các đại lượng sau

- Tìm tọa độ điểm làm việc tĩnh Q
- Viết phương trình và vẽ đồ thị DCLL
- Xác định điện thế tại các chân BJT

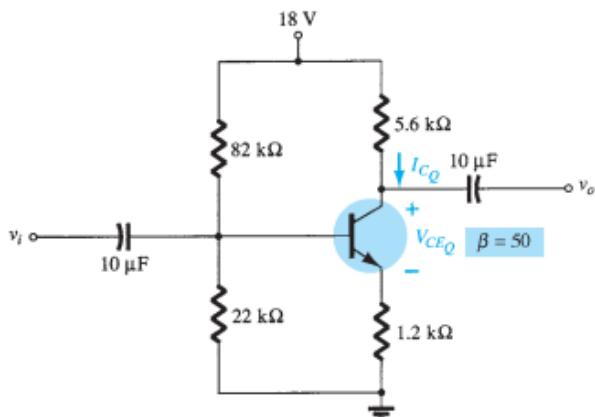


**Bài tập 7:** Cho mạch phân cực BJT như hình vẽ. Xác định tọa độ điểm làm việc Q



**Bài tập 8:** Cho mạch phân cực BJT như hình vẽ.

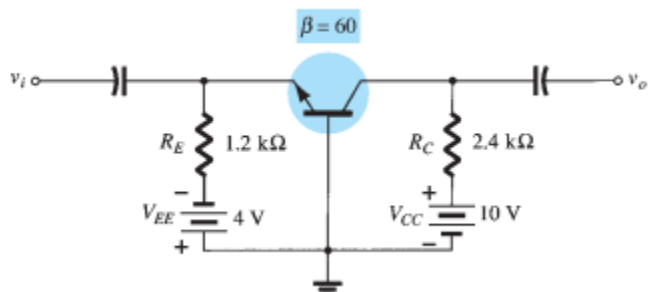
- Xác định tọa độ điểm làm việc Q
- Vẽ đường tải DCLL



### Bài tập 9:

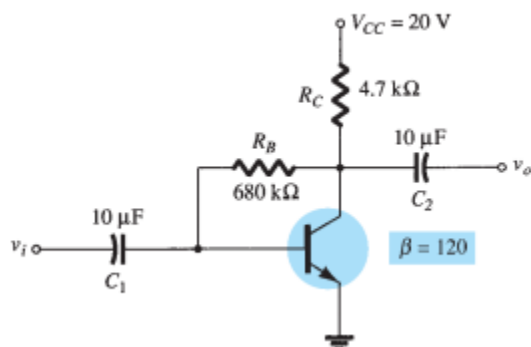
Cho mạch phân cực BJT như hình vẽ.

Xác định  $I_E$ ;  $I_B$ ;  $V_{CE}$ ;  $V_{CB}$



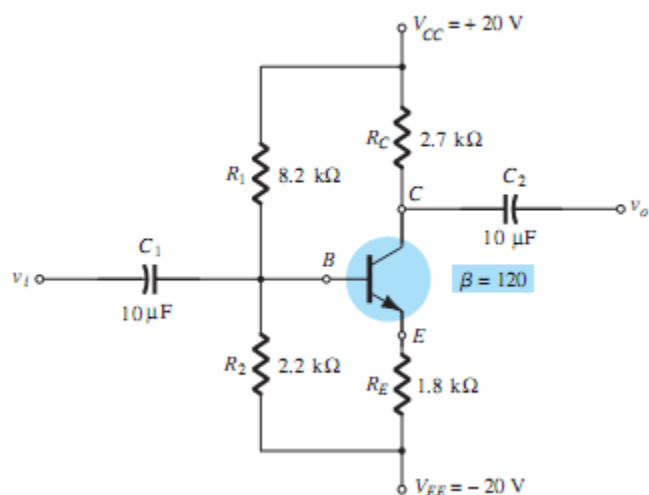
### Bài tập 10: Cho mạch phân cực BJT như hình vẽ.

- Xác định tọa độ điểm phân cực Q
- Xác định điện thế tại các chân cực của BJT



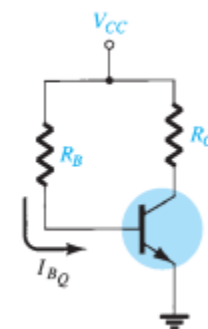
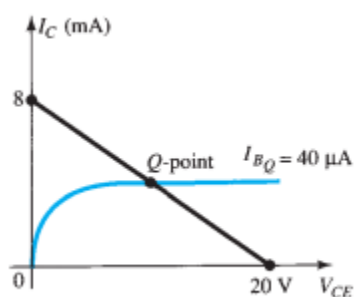
**Bài tập 11:** Cho mạch phân cực BJT như hình vẽ

- Xác định tọa độ điểm phân cực Q
- Xác định điện thế tại các chân cực của BJT
- Viết phương trình đường tải DCLL



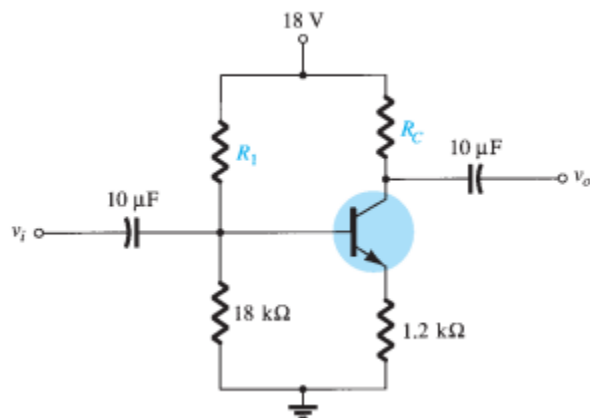
**Bài tập 12:**

Xác định  $R_B$  và  $R_C$



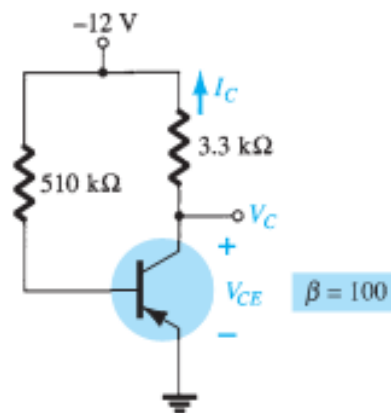
**Bài tập 13:** Cho mạch phân cực BJT như hình vẽ.

Biết  $I_{CQ} = 2\text{mA}$ ;  $V_{CEQ} = 10\text{V}$ . Xác định  $R_C$ ;  $R_1$ .

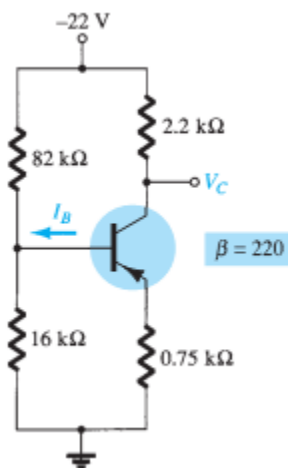


**Bài tập 14:**

Xác định  $V_C$ ;  $V_{CE}$  và  $I_C$  trong sơ đồ mạch phân cực sau



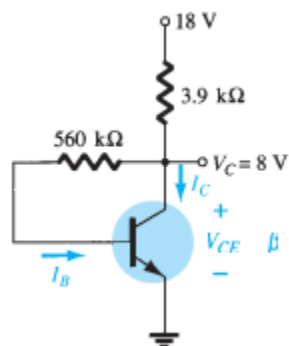
**Bài tập 15:** Xác định  $I_B$  và  $V_C$  trong sơ đồ mạch phân cực sau



### Bài tập 16:

Cho mạch phân cực BJT như hình vẽ.

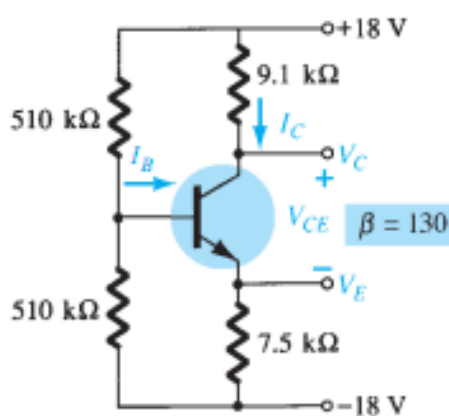
Xác định dòng  $I_C$  và  $I_B$ ;  $\beta$ ;  $V_{CE}$



### Bài tập 17: Cho mạch phân cực BJT như hình vẽ.

Xác định các đại lượng sau:

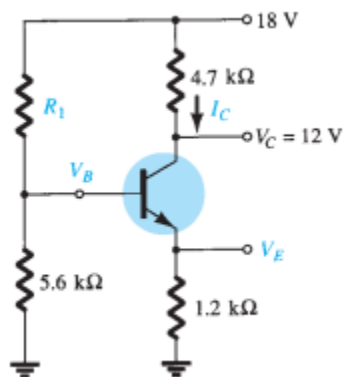
- $I_B$
- $I_C$
- $V_E$
- $V_{CE}$



### Bài tập 18:

Cho mạch phân cực BJT như hình vẽ.

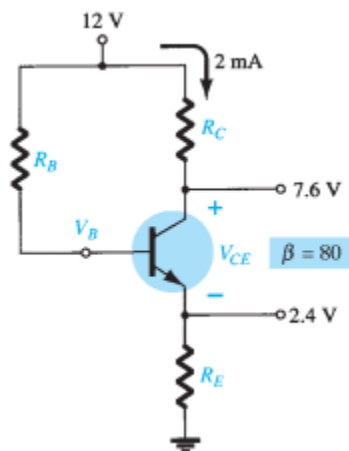
Xác định  $I_C$ ;  $R_1$ ;  $V_B$ ;  $V_E$



### Bài tập 19:

Cho mạch phân cực BJT như hình vẽ

Xác định  $R_B$ ;  $R_C$ ;  $R_E$ ;  $V_B$ ;  $V_{CE}$

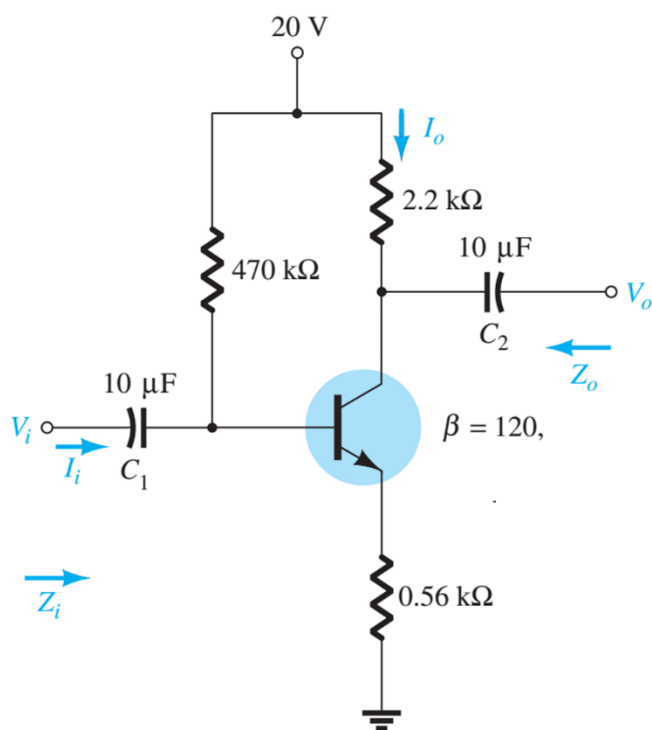


## PHẦN 2: KHUẾCH ĐẠI BJT

### Bài tập 20:

Cho mạch khuếch đại BJT như hình vẽ.

- Xác định  $r_e$
- Vẽ sơ đồ mạch tương đương tín hiệu nhỏ tần số thấp.  
Các tụ xem như nối tắt ở tần số làm việc.
- Tìm  $Z_i$ ;  $Z_o$ ;  $A_v$  (với  $r_o = \infty$ )
- Làm lại câu c) nếu cho  $r_o = 40k\Omega$ . So sánh kết quả

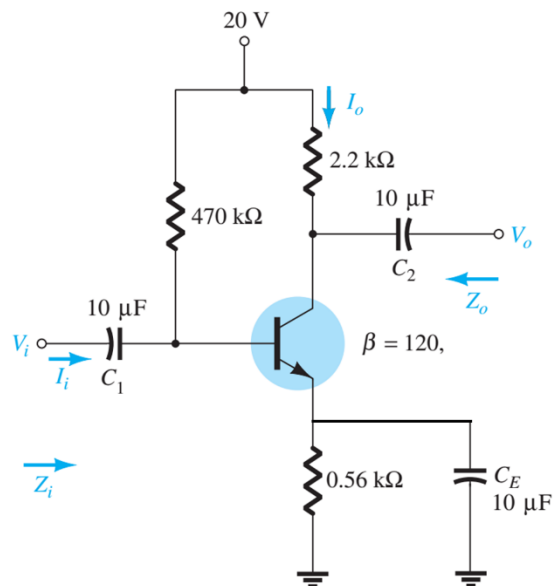




### Bài tập 21:

Cho mạch khuếch đại BJT như hình vẽ.

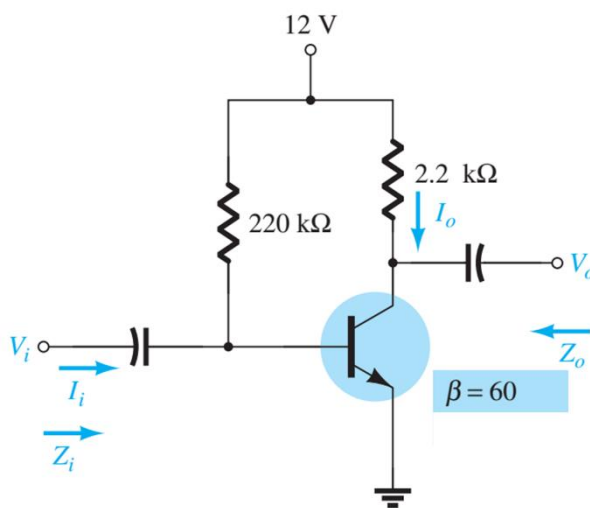
- Xác định  $r_e$
- Vẽ sơ đồ mạch tương đương tín hiệu nhỏ tần số thấp. Các tụ xem như nối tắt ở tần số làm việc.
- Tìm  $Z_i$ ;  $Z_o$ ;  $A_v$  (với  $r_o = \infty$ )
- Làm lại câu c) nếu cho  $r_o = 40\text{k}\Omega$ . So sánh kết quả



### Bài tập 22:

Cho mạch khuếch đại BJT như hình vẽ.

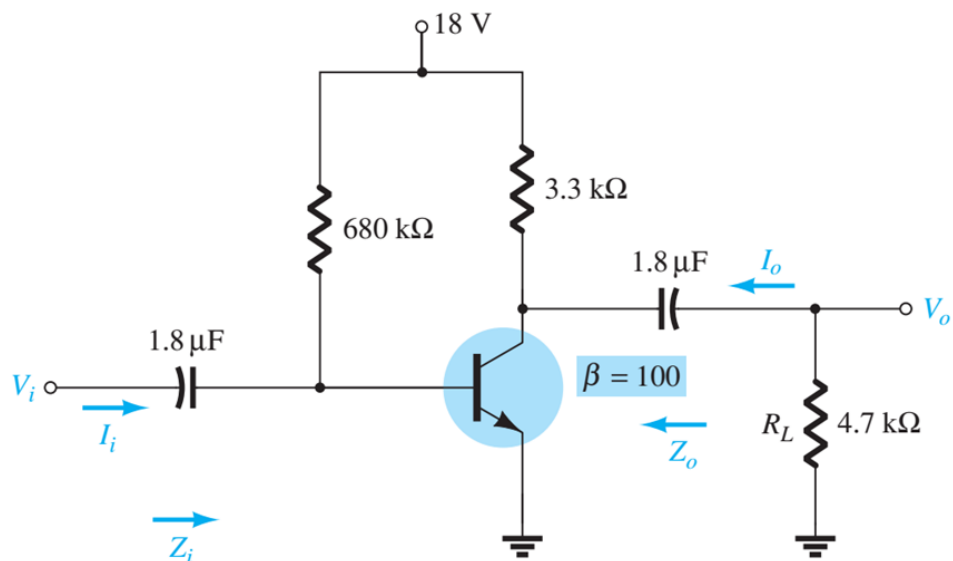
- Xác định  $r_e$
- Vẽ sơ đồ mạch tương đương tín hiệu nhỏ tần số thấp. Các tụ xem như nối tắt ở tần số làm việc.
- Tìm  $Z_i$ ;  $Z_o$ ;  $A_v$  (với  $r_o = \infty$ )
- Làm lại câu c) nếu cho  $r_o = 20\text{k}\Omega$ . So sánh kết quả



**Bài tập 23:**

Cho mạch khuếch đại BJT như hình vẽ.

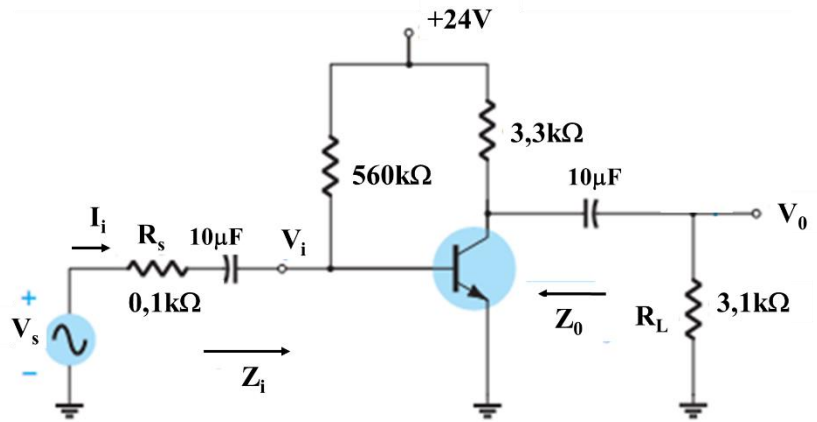
- Xác định  $r_e$
- Vẽ sơ đồ mạch tương đương tín hiệu nhỏ tần số thấp. Các tụ xem như nối tắt ở tần số làm việc.
- Tìm  $Z_i$ ;  $Z_o$ ;  $A_v$  (với  $r_o = \infty$ )



### Bài tập 24:

Cho mạch khuếch đại BJT như hình vẽ.

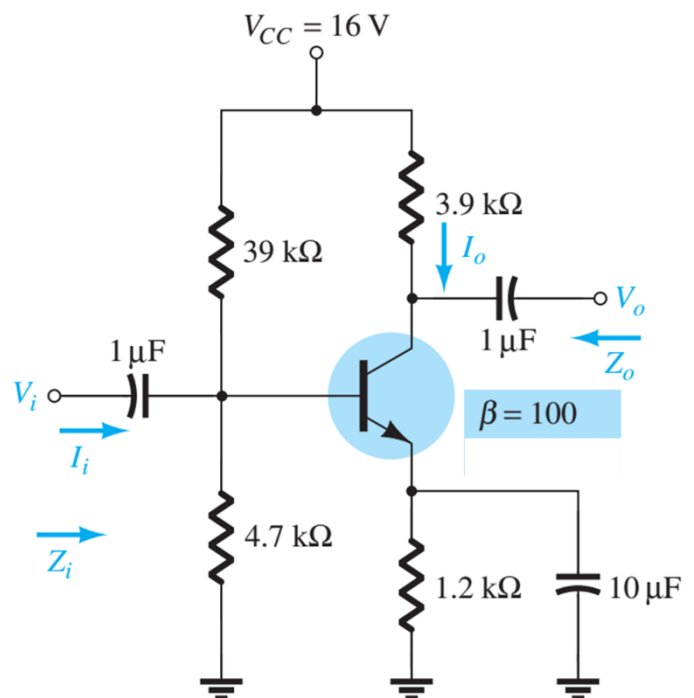
- Xác định  $r_e$
- Vẽ sơ đồ mạch tương đương tín hiệu nhỏ tần số thấp. Các tụ xem như nối tắt ở tần số làm việc.
- Tìm  $Z_i$ ;  $Z_o$ ;  $A_v$  (với  $r_o = \infty$ )



### Bài tập 25:

Cho mạch khuếch đại BJT như hình vẽ.

- Xác định  $r_e$
- Vẽ sơ đồ mạch tương đương tín hiệu nhỏ tần số thấp. Các tụ xem như nối tắt ở tần số làm việc.
- Tìm  $Z_i$ ;  $Z_o$ ;  $A_v$  (với  $r_o = \infty$ )
- Làm lại câu c) nếu cho  $r_o = 25k\Omega$ . So sánh kết quả



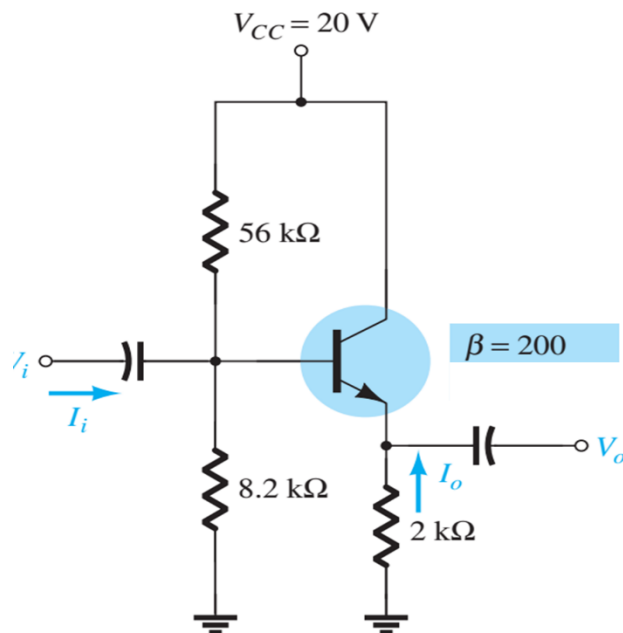
### Bài tập 26:

Cho mạch khuếch đại BJT như hình vẽ.

- Xác định  $r_e$
- Vẽ sơ đồ mạch tương đương tín hiệu nhỏ tần số thấp.

Các tụ xem như nối tắt ở tần số làm việc.

- Tìm  $Z_i$ ;  $Z_o$ ;  $A_v$  (với  $r_o = \infty$ )

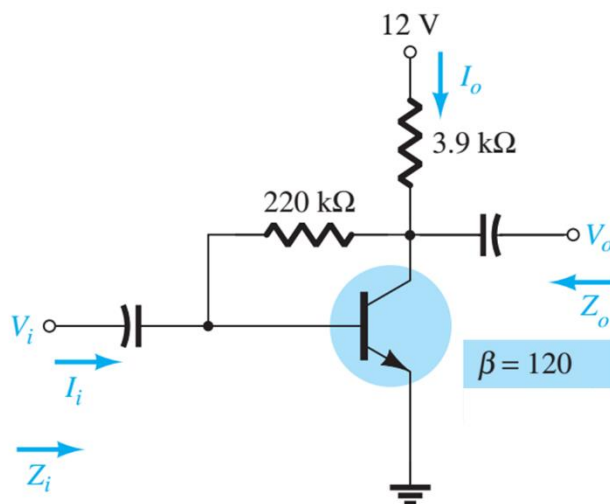


### Bài tập 27:

Cho mạch khuếch đại BJT như hình vẽ.

- Xác định  $r_e$
- Vẽ sơ đồ mạch tương đương tín hiệu nhỏ tần số thấp. Các tụ xem như nối tắt ở tần số làm việc.

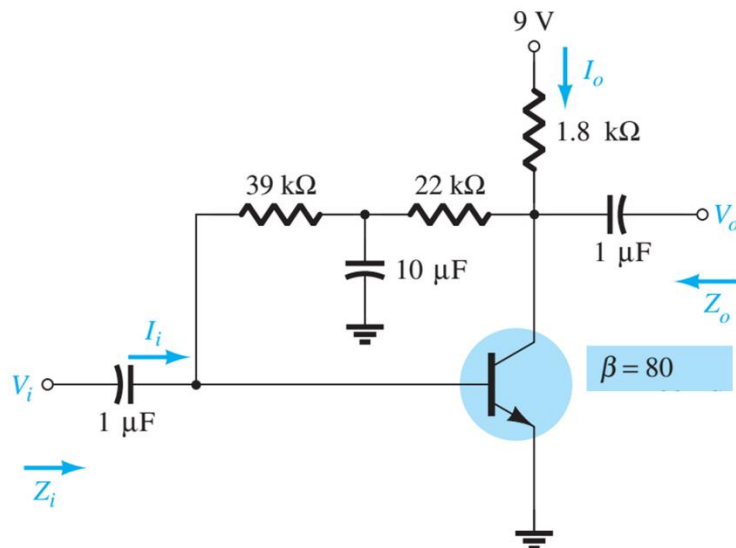
- Tìm  $Z_i$ ;  $Z_o$ ;  $A_v$  (với  $r_o = \infty$ )



### Bài tập 28:

Cho mạch khuếch đại BJT như hình vẽ.

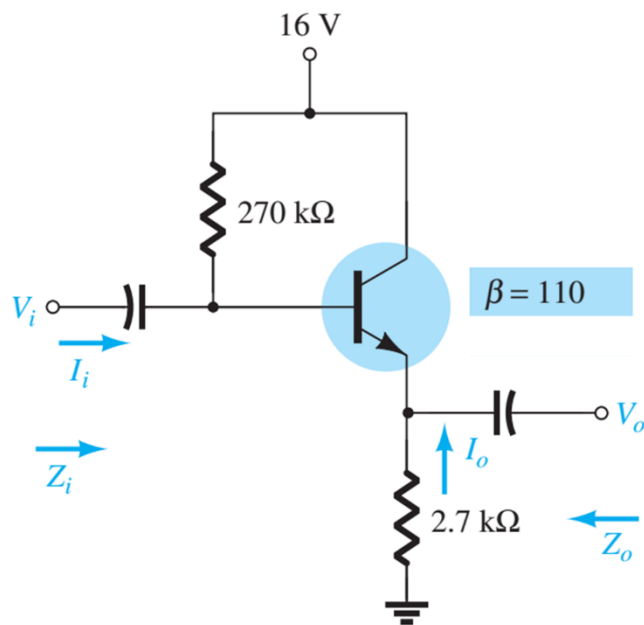
- Xác định  $r_e$
- Vẽ sơ đồ mạch tương đương tín hiệu nhỏ tần số thấp. Các tụ xem như nối tắt ở tần số làm việc.
- Tìm  $Z_i$ ;  $Z_o$ ;  $A_v$  (với  $r_o = \infty$ )



### Bài tập 29:

Cho mạch khuếch đại BJT như hình vẽ.

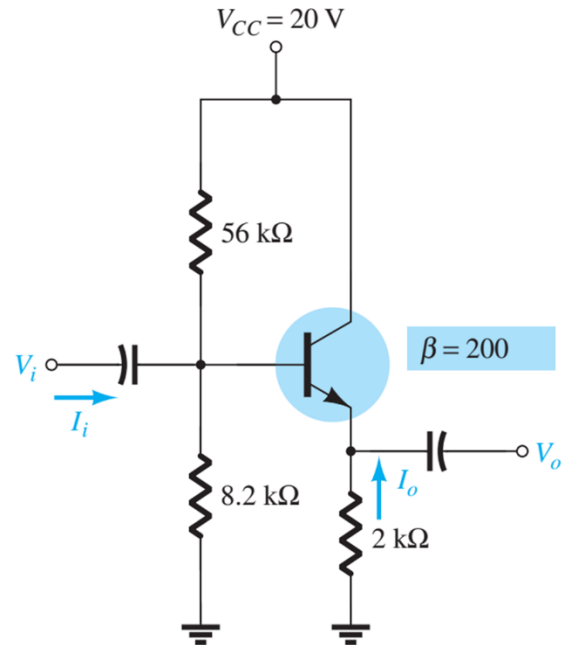
- Xác định  $r_e$
- Vẽ sơ đồ mạch tương đương tín hiệu nhỏ tần số thấp. Các tụ xem như nối tắt ở tần số làm việc.
- Tìm  $Z_i$ ;  $Z_o$ ;  $A_v$  (với  $r_o = \infty$ )



### Bài tập 30:

Cho mạch khuếch đại BJT như hình vẽ.

- Xác định  $r_e$
- Vẽ sơ đồ mạch tương đương tín hiệu nhỏ tần số thấp.  
Các tụ xem như nối tắt ở tần số làm việc.
- Tìm  $Z_i$ ;  $Z_o$ ;  $A_v$  (với  $r_o = \infty$ )



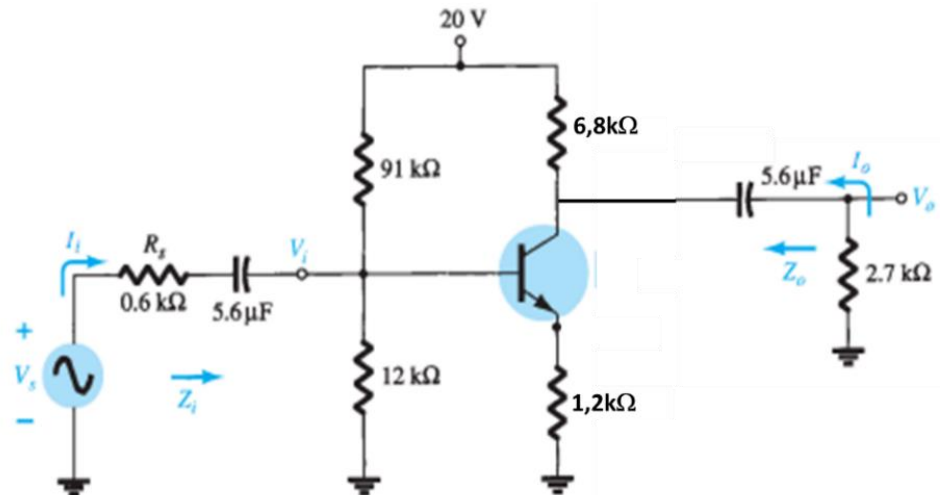
## PHẦN 3: BÀI TẬP TỔNG HỢP BJT

### A- Bài tập có lời giải

#### Bài 1:

Cho sơ đồ mạch phân cực BJT như hình 1. Biết  $V_{BE} = 0,7V$ ;  $V_T = 26mV$ ;  $\beta = h_{fe} = 90$

- Xác định tọa độ điểm phân cực tĩnh Q;
- Viết phương trình và vẽ đồ thị đường tải tĩnh (DCLL) và đường tải động (ACLL)
- Vẽ sơ đồ mạch tương đương tín hiệu nhỏ tần số thấp. Các tụ xem như nối tắt ở tần số làm việc.



- Tính hệ số khuếch đại điện áp  $A_v = \frac{V_o}{V_i}$ ; Trở kháng ngõ vào  $Z_i$ ; trở kháng ngõ ra  $Z_o$  ( trường hợp  $r_o = \infty$ )

e. Tính hệ số khuếch đại điện áp  $A_{v_s} = \frac{V_o}{V_s}$  ( trường hợp  $r_o = \infty$  ).

g. Tính hệ số khuếch đại điện áp  $A_{v_{NL}} = \frac{V_o}{V_i}$  trong trường hợp không tải ( trường hợp  $r_o = \infty$  ).

h. Tính toán lại các giá trị  $R_1$  và  $R_2$  sao cho mạch hoạt động ở chế độ Max-swing.

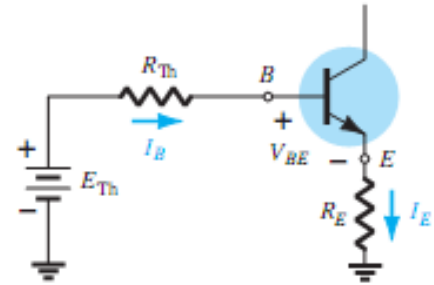
### Hướng dẫn giải:

a.

Dùng định lí Thevin vẽ lại mạch tương đương cho mạch vòng nền- phát:

$$R_{TH} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{91 \cdot 12}{91 + 12} = 10,6 k\Omega$$

$$E_{TH} = \frac{R_2}{R_1 + R_2} V_{CC} = \frac{12}{91 + 12} \cdot 20 = 2,33V$$



Áp dụng định luật Kiechop 2 cho mạch vòng nền phát, ta có:

$$E_{TH} = I_B R_{TH} + V_{BE} + I_E R_E$$

$$\Rightarrow I_B = \frac{E_{TH} - V_{BE}}{R_{TH} + (\beta + 1)R_E} = \frac{2,33V - 0,7V}{10,6 k\Omega + (90 + 1) \cdot 1,2 k\Omega} = 0,014 mA = 14 \mu A$$

$$I_C = \beta I_B = 90 \cdot (0,014 mA) = 1,26 mA$$

Áp dụng định luật Kiechop 2 cho mạch vòng thu-phát:

$$V_{CC} = I_C R_C + V_{CE} + I_E R_E$$

$$\Rightarrow V_{CE} = V_{CC} - I_C (R_C + R_E) = 20 - (1,26 mA)(6,8 k\Omega + 1,2 k\Omega) = 9,92 V$$

Vậy tọa độ điểm tĩnh Q: ( $V_{CEQ} = 9,92V$ ;  $I_{CQ} = 1,26mA$ )

b.

DCLL

$$\text{Ta có: } V_{CC} = I_C R_C + V_{CE} + I_E R_E$$

Suy ra phương trình đường tải tĩnh:

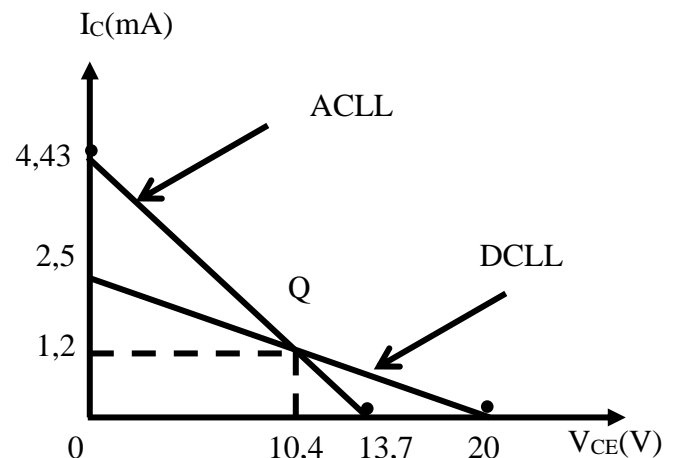
$$I_C = -\frac{1}{R_C + R_E} V_{CE} + \frac{V_{CC}}{R_C + R_E}$$

Vẽ đồ thị đường tải một chiều:

$$V_{CE} = 0 \Rightarrow I_C = \frac{V_{CC}}{R_C + R_E} = \frac{20V}{6,8 k\Omega + 1,2 k\Omega} = 2,5 mA$$

$$I_C = 0 \Rightarrow V_{CE} = V_{CC} = 20V$$

ACLL:



**Phương trình đường tải động:**

$$i_c(R_C \parallel R_L) + v_{ce} + i_c R_E = 0$$

$$\Rightarrow (i_c - I_{CQ})(R_C \parallel R_L + R_E) + (v_{CE} - V_{CEQ}) = 0$$

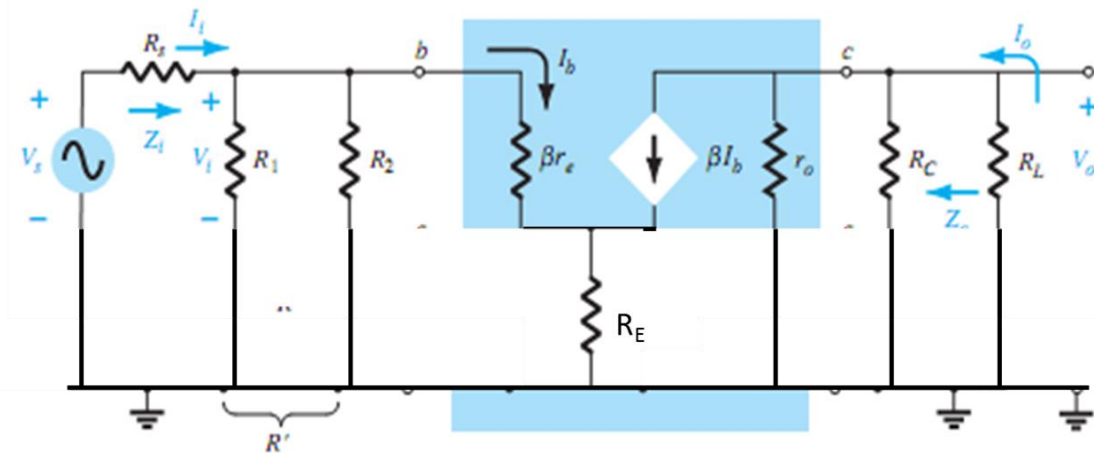
$$\Rightarrow i_c = -\frac{1}{(R_C \parallel R_L) + R_E} v_{CE} + \frac{V_{CEQ} + I_{CQ}(R_C \parallel R_L + R_E)}{(R_C \parallel R_L) + R_E}$$

**Vẽ đồ thị đường tải động:**

$$\begin{aligned} v_{CE} = 0 \Rightarrow i_c &= \frac{V_{CEQ} + I_{CQ}(R_C \parallel R_L + R_E)}{(R_C \parallel R_L + R_E)} \\ &= \frac{9,92 + 1,26mA(6,8k\Omega \parallel 2,7k\Omega + 1,2k\Omega)}{6,8k\Omega \parallel 2,7k\Omega + 1,2k\Omega} = 4,43mA \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} i_c = 0 \Rightarrow v_{CE} &= V_{CEQ} + I_{CQ}(R_C \parallel R_L + R_E) \\ &= 9,92 + 1,26mA(6,8k\Omega \parallel 2,7k\Omega + 1,2k\Omega) = 13,7V \end{aligned}$$

c.



d.

$$r_e = \frac{V_T}{I_E} = \frac{26mV}{1,26mA} = 20,6\Omega$$

**Hệ số khuếch đại điện áp**

$$A_v = \frac{V_o}{V_i} = \frac{-\beta I_b(R_C \parallel R_L)}{\beta r_e I_b + \beta I_b R_E} = -\frac{(R_C \parallel R_L)}{r_e + R_E} = -\frac{6,8k\Omega \parallel 2,7k\Omega}{20,6\Omega + 1,2k\Omega} = -1,58$$

**Trở kháng ngõ vào  $Z_i$ :**

$$Z_b = (\beta r_e + \beta R_E) = 90(20,6\Omega + 1,2k\Omega) = 1,1k\Omega$$

$$Z_i = R_1 \parallel R_2 \parallel Z_b = R_{TH} \parallel Z_b = 10,6k\Omega \parallel 1,1k\Omega = 996,58\Omega$$

**Trở kháng ngõ ra  $Z_o$**

$$Z_o = R_C = 6,8k\Omega$$

e.

$$A_{v_s} = \frac{V_o}{V_s} = \frac{V_o}{V_i} \cdot \frac{V_i}{V_s} = \left( -\frac{R_C \parallel R_L}{r_e + R_E} \right) \left( \frac{Z_i}{Z_i + R_s} \right) = (-1,58) \left( \frac{0,99658}{0,99658 + 0,6} \right) = -0,986$$

**g. Trong trường hợp không tải, hệ số khuếch đại điện áp không tải là:**



$$A_{v_{NL}} = \frac{V_o}{V_i} = \frac{-R_C}{r_e + R_E} = -\frac{6,8k\Omega}{20,6\Omega + 1,2k\Omega} = -5,57$$

#### h. Điều kiện max-swing:

$$R_{DC} = R_C + R_E = 6,8 + 1,2 = 8k\Omega$$

$$R_{ac} = R_C \parallel R_L + R_E = 6,8k\Omega \parallel 2,7k\Omega + 1,2k\Omega = 3,13k\Omega$$

Ta có:

$$I_{CQ(max-swing)} = \frac{V_{CC}}{R_{DC} + R_{ac}} = \frac{20}{8 + 3,13} = 1,8mA$$

$$V_{CEQ(max-swing)} = I_{CQ(max-swing)} \cdot R_{ac} = 1,8mA \cdot (3,13k\Omega) = 5,6V$$

**Chọn**  $R_{TH} = \frac{\beta R_E}{10} = \frac{90 \cdot 1,2}{10} = 10,8k\Omega$  (bỏ qua dòng  $I_B$ )

**Khi đó**  $E_{TH} = V_{BE} + I_{CQmax-swing} R_E = 0,7 + 1,8 \cdot 1,2 = 2,86V$

**Tìm  $R_1$  và  $R_2$**

$$R_{TH} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} \Rightarrow \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = 10,8$$

$$E_{TH} = \frac{R_2}{R_1 + R_2} V_{CC} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1 + R_2} = \frac{2,86}{20}$$

Suy ra  $R_1 = 75k\Omega; R_2 = 12,5k\Omega$

## B. BÀI TẬP TỰ LUYỆN

### Bài 1B:

Cho sơ đồ mạch phân cực BJT như hình 1.

Biết  $V_{BE} = 0,7V$ ;  $V_T = 26mV$ ;

$$\beta = h_{FE} = 100$$

$$R_1 = 100k\Omega; R_2 = 50k\Omega; R_C = 1k\Omega;$$

$$R_E = 1k\Omega; R_L = 1k\Omega; R_s = 0,3k\Omega$$

a. Xác định tọa độ điểm phân cực tĩnh Q;

b. Viết phương trình và vẽ đồ thị đường tải tĩnh (DCLL) và đường tải động (ACLL)

c. Vẽ sơ đồ mạch tương đương tín hiệu nhỏ tần số thấp. Các tụ xem như nối tắt ở tần số làm việc.

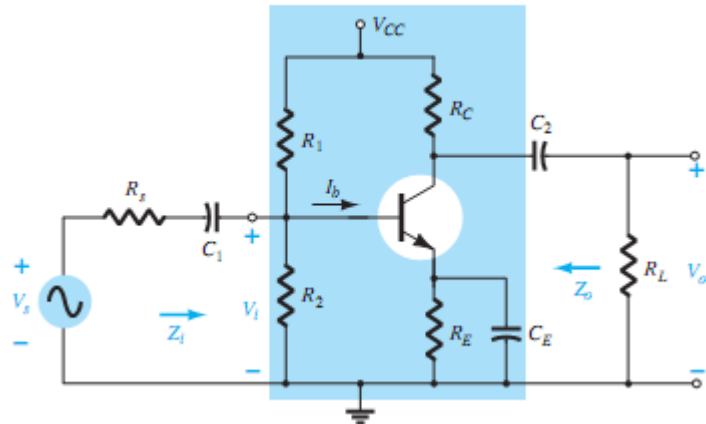
d. Tính hệ số khuếch đại điện áp  $A_v = \frac{V_o}{V_i}$ ; Trở kháng ngõ vào  $Z_i$ ; trở kháng ngõ ra  $Z_o$  ( trường hợp  $r_o = \infty$  )

.

e. Tính hệ số khuếch đại điện áp  $A_{v_s} = \frac{V_o}{V_s}$  ( trường hợp  $r_o = \infty$  ) .

g. Tính hệ số khuếch đại điện áp  $A_{v_{NL}}$  trong trường hợp không tải ( trường hợp  $r_o = \infty$  ) .

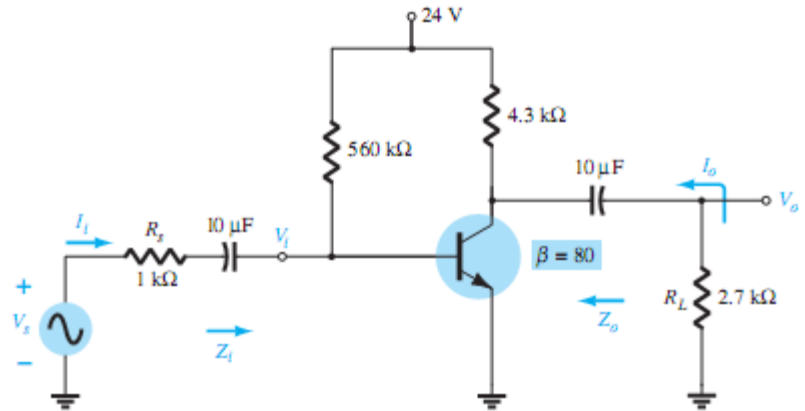
h. Tính toán lại các giá trị  $R_1$  và  $R_2$  sao cho mạch hoạt động ở chế độ Max-swing.



### Bài 2B:

Cho sơ đồ mạch phân cực BJT như hình 1. Biết  $V_{BE} = 0,7V$ ;  $V_T = 26mV$ ;  $\beta = h_{fe} = 80$

- Xác định tọa độ điểm phân cực tĩnh Q;
- Viết phương trình và vẽ đồ thị đường tải tĩnh (DCLL) và đường tải động (ACLL)
- Vẽ sơ đồ mạch tương đương tín hiệu nhỏ tần số thấp. Các tụ xem như nối tắt ở tần số làm việc.
- Tính hệ số khuếch đại điện áp  $A_v = \frac{V_o}{V_i}$ ;



Trở kháng ngõ vào  $Z_i$ ; trở kháng ngõ ra  $Z_o$  ( trường hợp  $r_o = \infty$  ).

- Tính hệ số khuếch đại điện áp  $A_{v_s} = \frac{V_o}{V_s}$  ( trường hợp  $r_o = \infty$  ).

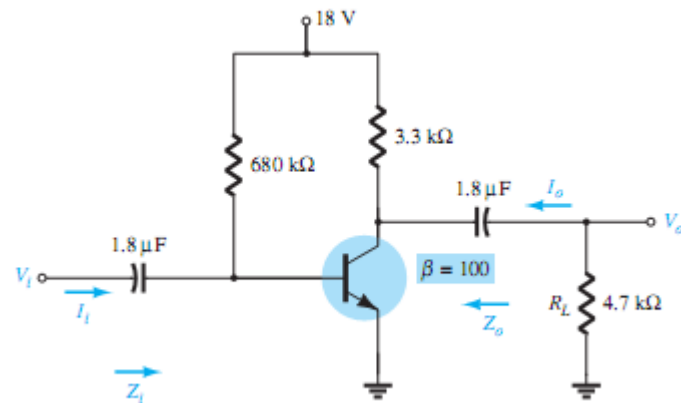
- Tính hệ số khuếch đại điện áp  $A_{v_{NL}}$  trong trường hợp không tải ( trường hợp  $r_o = \infty$  ).

- Tính toán lại các giá trị  $R_B$  sao cho mạch hoạt động ở chế độ Max-swing.

### Bài 3B:

Cho sơ đồ mạch phân cực BJT như hình 1. Biết  $V_{BE} = 0,7V$ ;  $V_T = 26mV$ ;  $\beta = h_{fe} = 100$

- Xác định tọa độ điểm phân cực tĩnh Q;
- Viết phương trình và vẽ đồ thị đường tải tĩnh (DCLL) và đường tải động (ACLL)
- Vẽ sơ đồ mạch tương đương tín hiệu nhỏ tần số thấp. Các tụ xem như nối tắt ở tần số làm việc.



- Tính hệ số khuếch đại điện áp  $A_v = \frac{V_o}{V_i}$  ; Trở kháng ngõ vào  $Z_i$ ; trở kháng ngõ ra  $Z_o$  ( trường hợp  $r_o = \infty$  )

- Tính hệ số khuếch đại điện áp  $A_{v_{NL}}$  trong trường hợp không tải ( trường hợp  $r_o = \infty$  ).

- Tính toán lại các giá trị  $R_B$  sao cho mạch hoạt động ở chế độ Max-swing.

### Bài 4B:

Cho sơ đồ mạch phân cực BJT như hình 1. Biết  $V_{BE} = 0,7V$ ;  
 $V_T = 26mV$ ;  $\beta = h_{fe} = 110$

- Xác định tọa độ điểm phân cực tĩnh Q;
- Viết phương trình và vẽ đồ thị đường tải tĩnh (DCLL) và đường tải động (ACLL)
- Vẽ sơ đồ mạch tương đương tín hiệu nhỏ tần số thấp. Các tụ xem như nối tắt ở tần số làm việc.

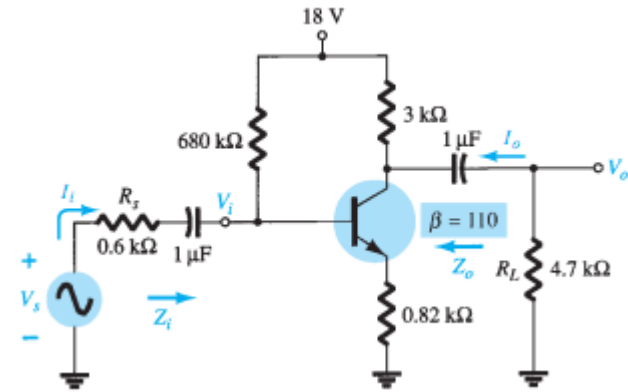
d. Tính hệ số khuếch đại điện áp  $A_v = \frac{V_o}{V_i}$  ; Trở kháng ngõ vào

$Z_i$ ; trở kháng ngõ ra  $Z_o$  ( trường hợp  $r_o = \infty$  ).

e. Tính hệ số khuếch đại điện áp  $A_{v_s} = \frac{V_o}{V_s}$  ( trường hợp  $r_o = \infty$  ).

g. Tính hệ số khuếch đại điện áp  $A_{v_{NL}}$  trong trường hợp không tải ( trường hợp  $r_o = \infty$  ).

h. Tính toán lại các giá trị  $R_B$  sao cho mạch hoạt động ở chế độ Max-swing.



### Bài 5B:

Cho sơ đồ mạch phân cực BJT như hình 1. Biết  $V_{BE} = 0,7V$ ;  $V_T = 26mV$ ;  $\beta = h_{fe} = 180$

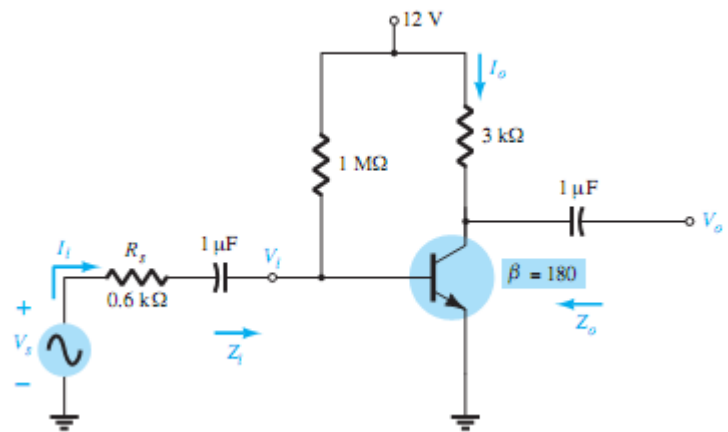
- Xác định tọa độ điểm phân cực tĩnh Q;
- Viết phương trình và vẽ đồ thị đường tải tĩnh (DCLL) và đường tải động (ACLL)
- Vẽ sơ đồ mạch tương đương tín hiệu nhỏ tần số thấp. Các tụ xem như nối tắt ở tần số làm việc.

d. Tính hệ số khuếch đại điện áp  $A_v = \frac{V_o}{V_i}$  ; Trở kháng

ngõ vào  $Z_i$ ; trở kháng ngõ ra  $Z_o$  ( trường hợp  $r_o = \infty$  ).

e. Tính hệ số khuếch đại điện áp  $A_{v_s} = \frac{V_o}{V_s}$  ( trường hợp  $r_o = \infty$  ).

h. Tính toán lại các giá trị  $R_B$  sao cho mạch hoạt động ở chế độ Max-swing.



## Bài 6B:

Cho sơ đồ mạch phân cực BJT như hình 1. Biết  $V_{BE} = 0,7V$ ;  $V_T = 26mV$ ;  $\beta = h_{fe} = 80$

- Xác định tọa độ điểm phân cực tĩnh Q;
- Viết phương trình và vẽ đồ thị đường tải tĩnh (DCLL) và đường tải động (ACLL)
- Vẽ sơ đồ mạch tương đương tín hiệu nhỏ tần số thấp. Các tụ xem như nối tắt ở tần số làm việc.

d. Tính hệ số khuếch đại điện áp  $A_v = \frac{V_o}{V_i}$ ; Trở

kháng ngõ vào  $Z_i$ ; trở kháng ngõ ra  $Z_o$  (trường hợp  $r_o = \infty$ ).

g. Tính hệ số khuếch đại điện áp  $A_{v_{NL}}$  trong trường hợp không tải (trường hợp  $r_o = \infty$ ).

h. Tính toán lại các giá trị  $R_1$  và  $R_2$  sao cho mạch hoạt động ở chế độ Max-swing.

