

1. 図1について、以下の問いに答えよ.

- (1) 回路名を下線部に書け.
- (2)  $V_1$  から  $V_2$  まで増幅度を求めるための等価回路を描け. 但し, トランジスタの等価回路は  $h_{ie}$  と  $h_{fe}$  のみで表す. また, コンデンサは十分大きいとする. なお, 並列合成抵抗  $R_{AC}$  などの回路の簡単化はしないこと.
- (3) 等価回路より,  $I_b$  を  $V_1$  で表せ.

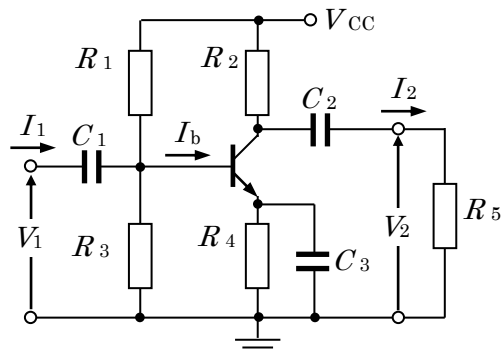


図1 \_\_\_\_\_

【等価回路】

(4)  $I_b$  を  $I_1$  で表せ.

(5)  $V_2$  を  $I_b$  で表せ.

(6)  $I_2$  を  $I_b$  で表せ.

(7) (3)と(5)から  $V_2$  を  $V_1$  で表せ.

(8) (4)と(6)から  $I_2$  を  $I_1$  で表せ.

2. 図2の回路について、以下の問いに答えよ. 但し, 演算増幅器は理想的とする.

- (1) 図中に回路名とサレータ・ノレータの等価回路を記入せよ.
- (2) 反転入力端子 (-) におけるキルヒホッフの電流則を式で表せ ( $v_1, v_2, v_o, R$  のみで表す).

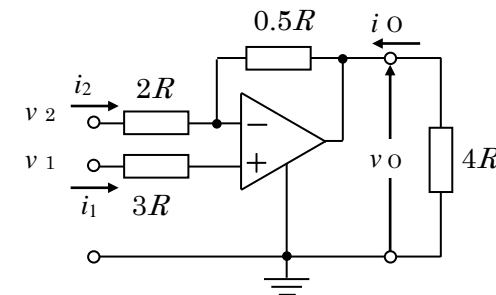


図2 \_\_\_\_\_

(3) (2)を解いて出力電圧  $v_o$  を  $v_1, v_2$  の式で表せ.

3. 図3の回路について、以下の問いに答えよ.

- (1) 回路名を下線部に書け.
- (2) 等価回路を図中に描き, 出力電圧  $v_2$  を求めよ. 但し, 演算増幅器は理想的で,  $v_1$  は正弦波ではないとする.

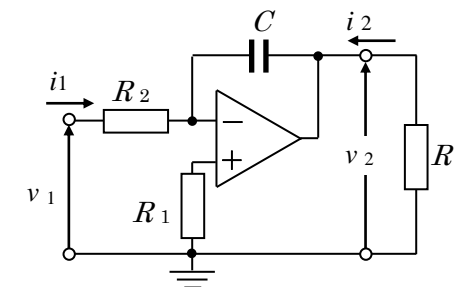


図3 \_\_\_\_\_

(3) 入力電圧が  $v_1 = V_m \sin(2\pi f t)$  の正弦波の場合の増幅度  $A$  を求めよ.

令和5年度 電子回路学 後期中間試験問題 (11/20/23)

HI 3 番号 \_\_\_\_\_ 氏名 \_\_\_\_\_

4. 図4の回路について以下の問に答えよ.

- (1) 回路名を下線部に書け.
- (2) トランジスタ  $T_{r1}$  の C-E 端子から右を見た場合の直流等価回路を描け.

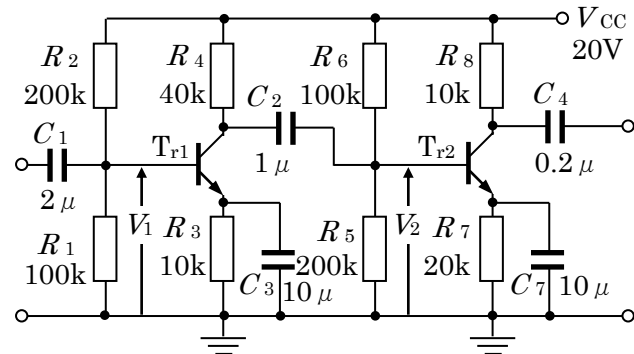


図4

- (3) 直流負荷線の式を導出し, 図5の出力特性 ( $V_{CE}-I_C$  特性) のグラフに負荷線を実線で描け.

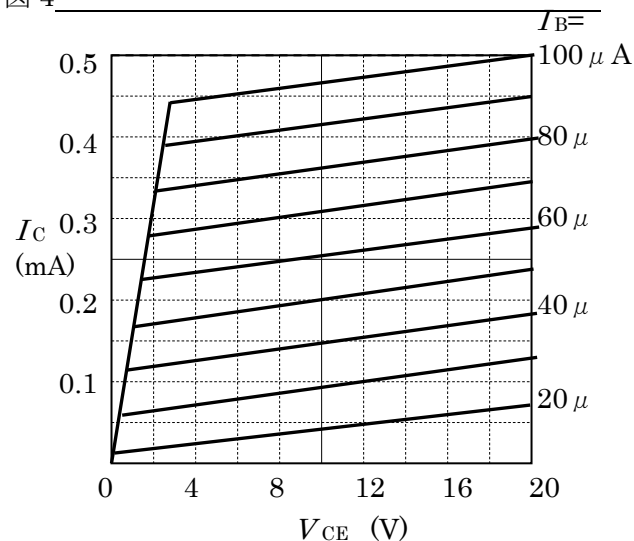


図5  $V_{CE}-I_C$  特性

- (4) 入力信号が零の場合,  $I_B = 50 \mu A$  であった. 図5に動作点  $Q$  を描け.
- (5) (4)より, 無信号時における  $T_{r1}$  の下記の値を求めよ. 単位も付ける.

コレクタ電流  $I_C =$  \_\_\_\_\_ コレクタ・エミッタ間電圧  $V_{CE} =$  \_\_\_\_\_

エミッタ電位  $V_E =$  \_\_\_\_\_ コレクタ電位  $V_C =$  \_\_\_\_\_

- (6) トランジスタ  $T_{r1}$  の C-E 端子から右を見た場合の交流等価回路を描け. 但し, トランジスタ  $T_{r2}$  の入力抵抗と抵抗  $R_5, R_6$  を合成した抵抗は  $R_I$  で表す.
- (7) (6)より, 交流負荷線の式を導出し, 図5の中に破線で表せ. 但し,  $R_I = 40 k \Omega$  とする.

- (8) 入力電圧  $V_1$  の振幅を  $10mV$  にしたら,  $I_B$  は  $\pm 20 \mu A$  変化した. 図5中に移動した動作点  $Q'$  と  $Q''$  を記入し, このときの  $V_{CE}$  と  $I_C$  の変化を求めよ ( $\pm \text{〇〇}$  で答える).

$V_{CE}$  の変化 = \_\_\_\_\_  $I_C$  の変化 = \_\_\_\_\_

- (9) (8)より,  $T_{r1}$  による電圧増幅度  $A_v$  と電流増幅度  $A_i$  はそれぞれ何倍になるか.

$A_v =$  \_\_\_\_\_  $A_i =$  \_\_\_\_\_

5. 図6の回路名を下線部に書き, 以下の問いに答えよ.

- (1) 等価回路を描け. 但し, トランジスタの等価回路は共に同じ  $h_{fe}$  と  $h_{ie}$  のみで表す.

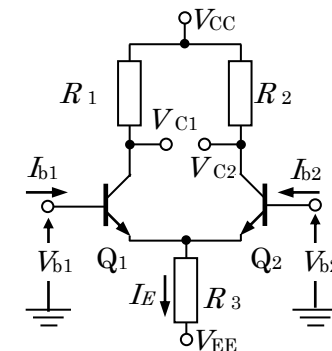


図6

- (2)  $I_E$  を入力電流  $I_{b1}$  と  $I_{b2}$  で表せ.

- (3) 出力電圧  $V_{C1}$  と  $V_{C2}$  を入力電流  $I_{b1}$  と  $I_{b2}$  で表せ.

- (4) 入力電流  $I_{b1}$  と  $I_{b2}$  を入力電圧  $V_{b1}$  と  $V_{b2}$  で求めるための方程式を行列で表せ.