

1. 図1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)。

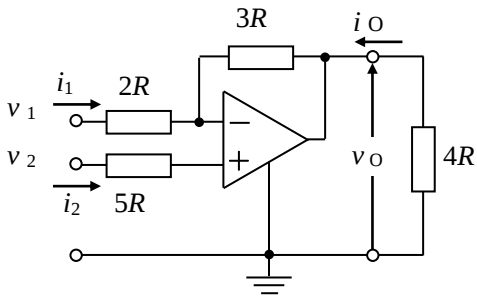


図1 _____

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

2. 図2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。

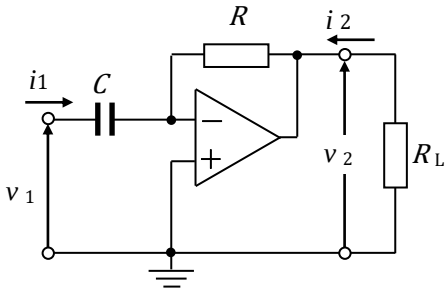


図2 _____

- (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。

3. 図3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。

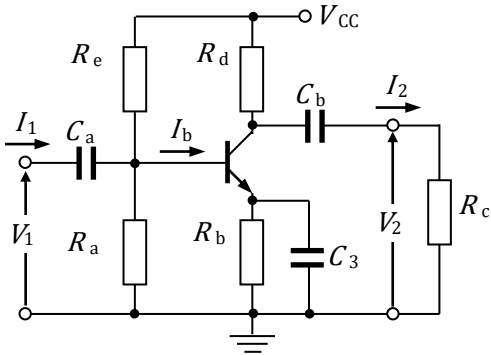


図3 _____

【等価回路】

- (4) I_b を V_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 V_1 で表せ。

4. 図4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) 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。

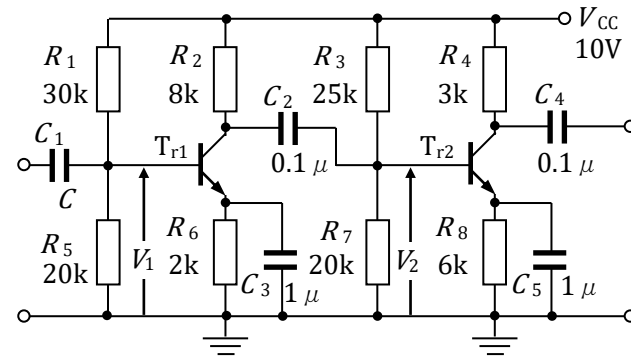


図4 _____

- (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。

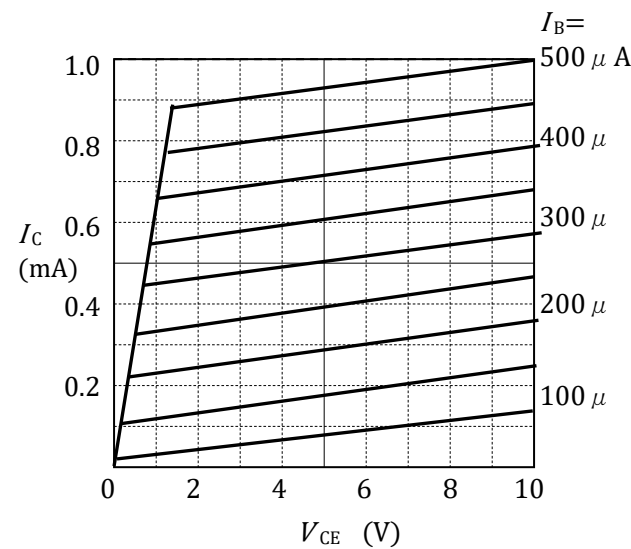


図5 $V_{CE}-I_C$ 特性

- (4) 入力信号が零の場合、 $I_B = 300 \mu A$ 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_3 、 R_7 を合成した抵抗は R_1 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、 $R_1 = 12k\Omega$ とする。

- (8) 入力電圧 V_1 の振幅を $0.1V$ にしたら、 I_B は $\pm 150 \mu A$ 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 ($\pm \bigcirc \bigcirc$ 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_{ie} と h_{fe} のみで表す。

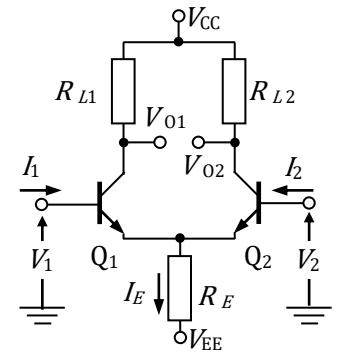


図6 _____

- (2) I_E を入力電流 I_1 と I_2 で表せ。

- (3) 出力電圧 V_{01} と V_{02} を入力電流 I_1 と I_2 で表せ。

- (4) 入力電流 I_1 と I_2 を入力電圧 V_1 と V_2 で求めるための方程式を行列で表せ。