

電子回路 期末試験

担当：武内

問1. 図1の回路のインピーダンスを調べたい。次の各小問の順に答えよ。

1. 電圧 v_2 を求めよ (図中のその他の記号を使って表せ)。
2. 電流 i_1 を求めよ (図中のその他の記号を使って表せ)。
3. 1-1'よりみたインピーダンス $Z_i = v_1/i_1$ を求めよ。
4. 本回路を1素子で表す何と等価であるか。また、そのときの素子値を求めよ。

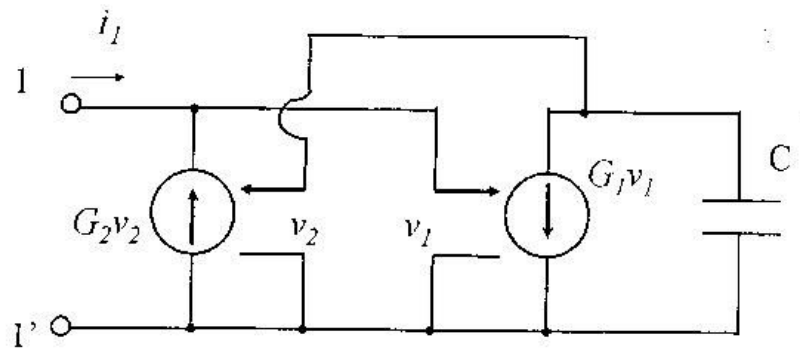


図1

問2. 図2の回路について答えよ。

トランジスタの各等価回路は、図右の等価回路を用いよ。また、 $C1, C2, CE$ は、インピーダンスが十分低いと考えて良い。並列接続は、 $R1/R2$ のようにあらわしてよい。

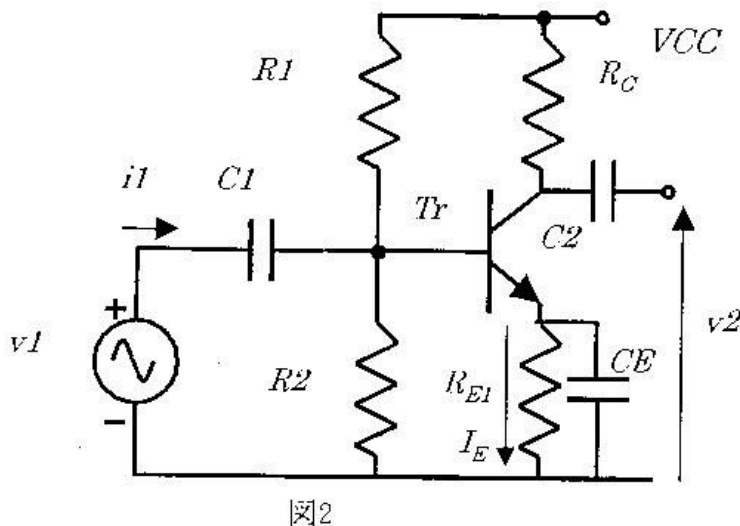
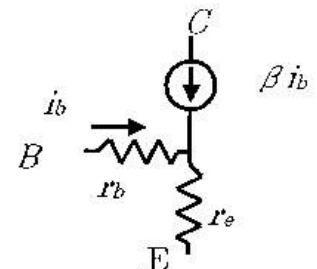
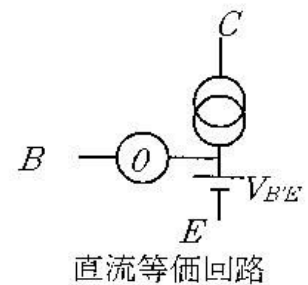


図2



1. 図2の回路の名称を答えよ。
2. トランジスタの動作点の電圧 V_B, V_E, V_C とエミッタ電流 I_E を導出せよ。
3. 電圧増幅率 $A_v = v_2/v_1$ および入力インピーダンス $Z_i = v_1/i_1$ を導出せよ。
4. 図2のキャパシタ CE を取り外したときの回路の電圧増幅率 $A_v = v_2/v_1$ を導出せよ。
5. キャパシタ $C1, C2$ のインピーダンスが十分低くないとき、電圧増幅率の周波数特性について説明せよ。

問3. 図3は、トランジスタの飽和を利用したスイッチとその過渡特性の一部を表している。

1. 図3(b)のように入力 V_1 が変化するとき、図3(c)の I_B の概略を図3(b)(d)と並べて時間関係がわかるように描け。
2. トランジスタの飽和時のコレクタ電流を I_{cs} とするとき、トランジスタのオンおよびオフ時の出力電位 V_O を答えよ。
3. コレクタ電流 I_c は図3(d)のように鈍ってしまうが、蓄積時間 T_s 、立上り(立下り)時間(T_r および T_f)の改善法について知るところをそれぞれ述べよ。

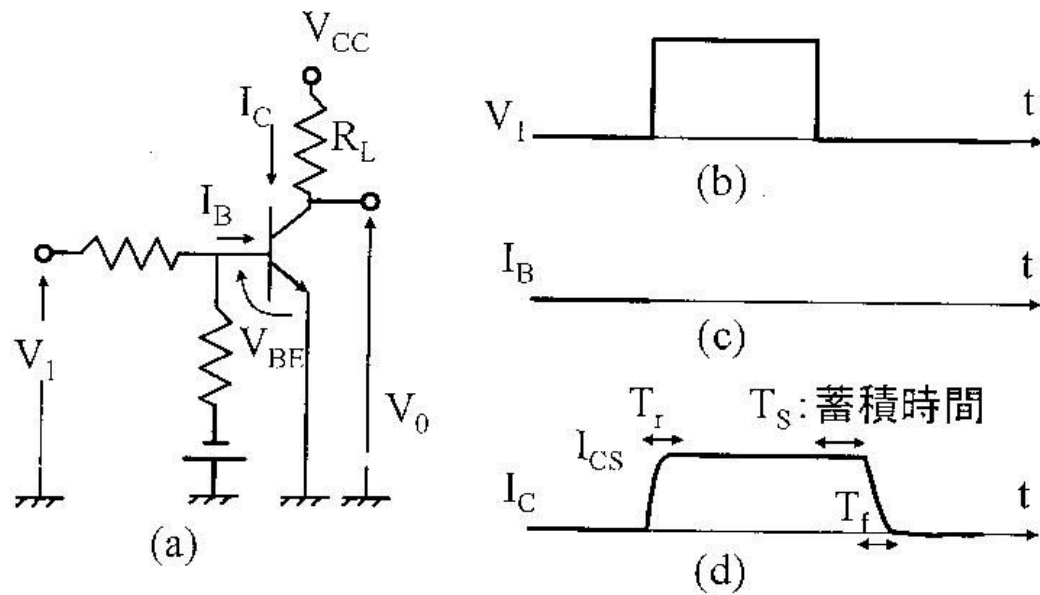


図 3

問 4. 図 4. のマルチバイブレータの回路について答えよ

1. 回路の名称を答えよ。
2. Tr1 および Tr2 のベースおよびコレクタの電圧 ($V_{B1}, V_{B2}, V_{C1}, V_{C2}$) の時間変化の関係図を描け。1 周期以上描くこと。
3. 2. で書いた図中で、正帰還を引き起こすきっかけとなる部分を○で記せ。
4. キャパシタ C_1 (C_2) の働きについて簡単に説明せよ。
5. 発振周期を求めよ。また、発振周期を短くするためにはどの素子をどのように変更すれば良いか答えよ。

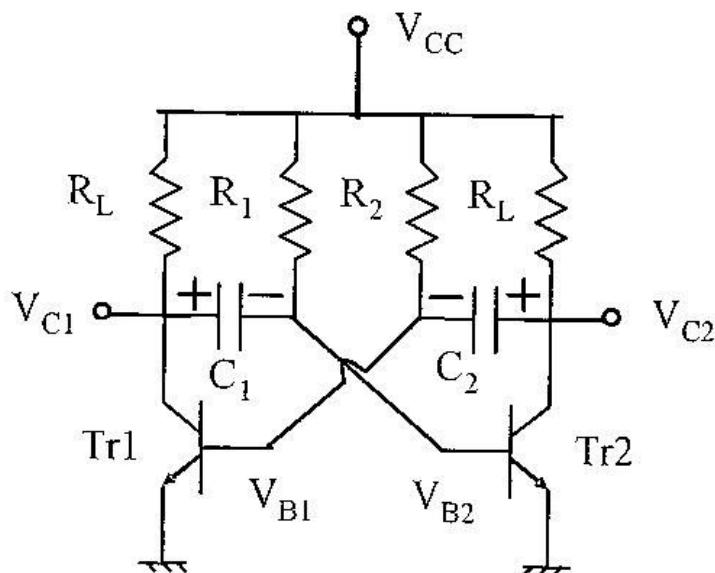


図 4

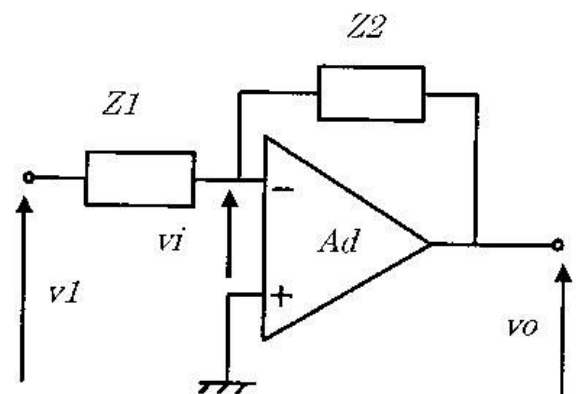


図 5

問 5. 図 5 のような有限の利得 Ad を持つ増幅器を考える。 ($vo = -Ad vi$)

1. vi の電圧を $v1, vo, Z1, Z2$ を用いて表せ。
2. 増幅率 $G = vo/v1$ を求めよ。
3. $Ad \rightarrow \infty$ としたときの増幅率 $G = vo/v1$ を求めよ。
4. 3. の条件のとき、電圧 vi を求めよ。また、この時、本増幅器の一端子を何と呼ぶか。
5. $Ad \rightarrow \infty$ としたときのこの増幅器の等価回路を描け。