

4.29 吴沙 已录

浙 江 大 学 乙对319

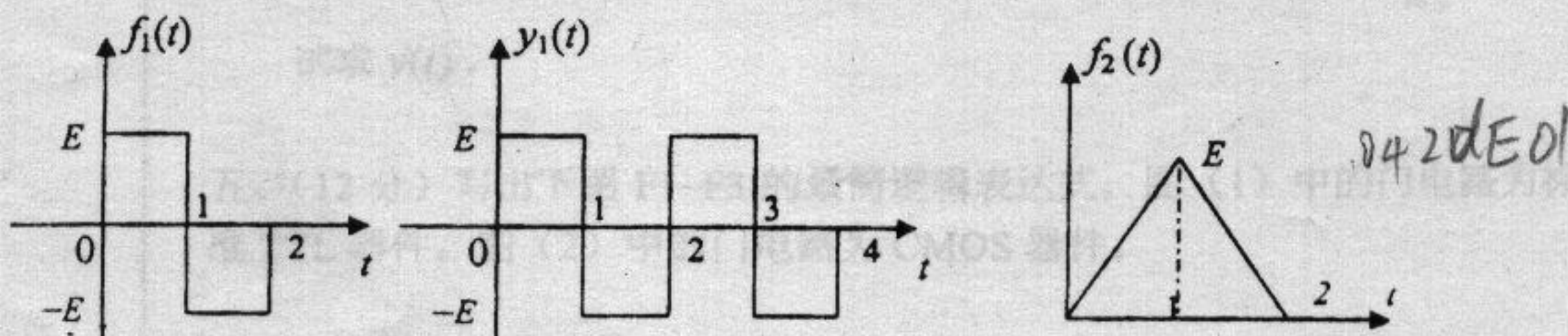
二〇〇四年攻读硕士学位研究生入学考试试题

考试科目 信号与电路基础 编号 451

注意:答案必须写在答题纸上,写在试卷或草稿纸上均无效。

一、(20分)

1. 已知某一连续时间 LTI 系统对 $f_1(t)$ 的响应为 $y_1(t)$, 求该系统对 $f_2(t)$ 的响应。



2. 已知某一连续时间 LTI 系统的频率响应为 $H(j\omega) = \begin{cases} -j, & \omega > 0 \\ j, & \omega < 0 \end{cases}$, 求对信号 $x(t) = A \cdot \cos(\omega_0 t) + B \cdot \sin(\omega_0 t)$ 的响应。

3. 求频谱 $X(j\omega) = \frac{1}{1+j\omega} (\delta(2\omega) + e^{-j2\omega})$ 的反变换。

4. 求信号 $x(t) = \begin{cases} \cos \omega_0 t, & |t| < \frac{\tau}{2} \\ 0, & \text{其它} \end{cases}$ 的频谱。

二、(15分)某一因果连续时间 LTI 系统的微分方程为

$$y''(t) + 3y'(t) + 2y(t) = x'(t) + 3x(t)$$

试求:

1. 系统函数、单位冲激响应和判断系统稳定性;
2. 试画出该系统 S 域的模拟框图;
3. 已知 $y'(0_+) = 0, y(0_+) = 1, x(t) = e^{-3t} \cdot u(t)$, 求 $y(t), t > 0$ 。

三、(15分)某一因果离散时间 LTI 系统的系统函数为

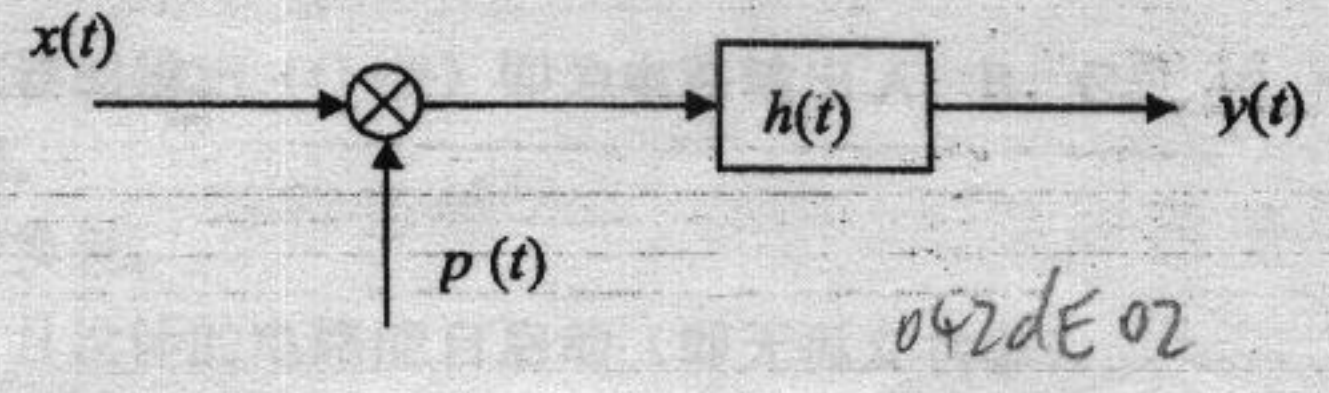
$$H(z) = \frac{A}{(1-0.5z^{-1}) \cdot (1-k \cdot z^{-1})}$$

试求:

1. 要使系统稳定, 试确定 k 的取值范围;
2. 试画出该系统 Z 域的模拟框图;

3. 当 $k = \frac{1}{3}$ 时, 已知系统对输入信号 $x[n] = \cos \pi n$ 的响应为 $y[n]$, 且 $y[1] = -2$, 试确定 A 值。

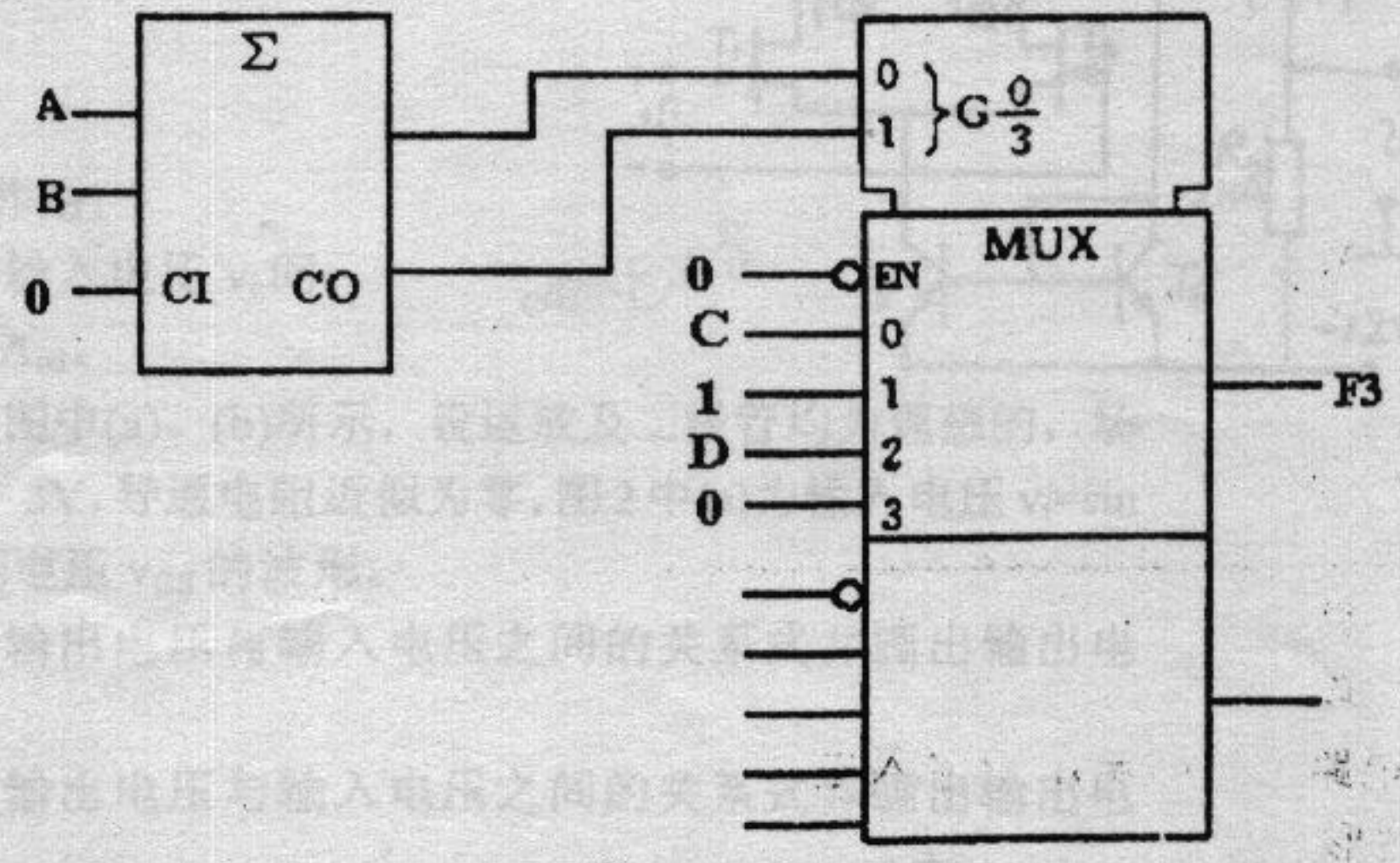
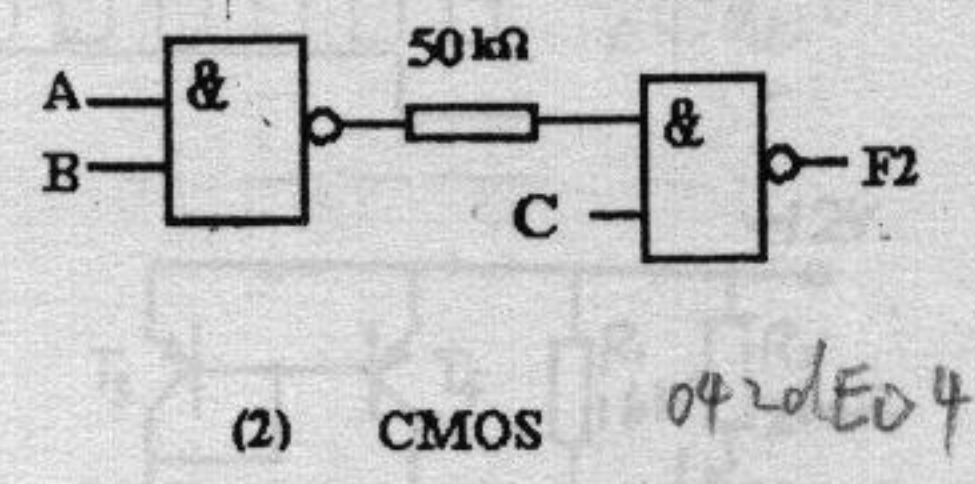
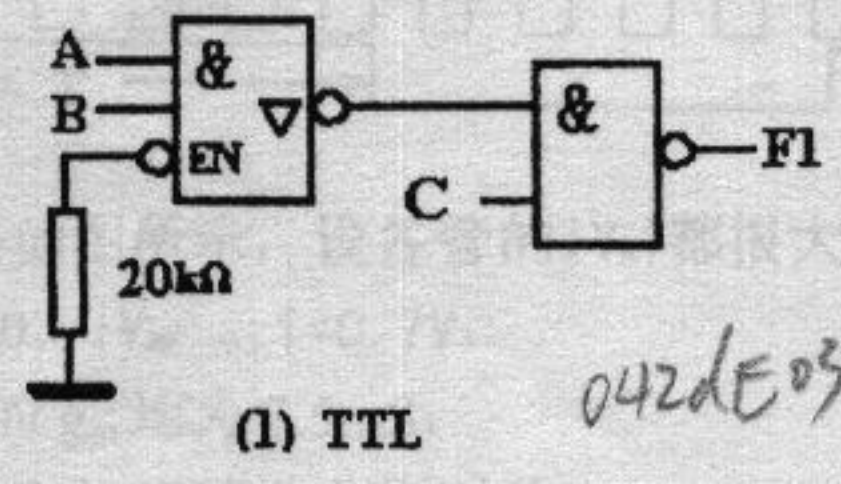
四、(10分) 系统如图所示



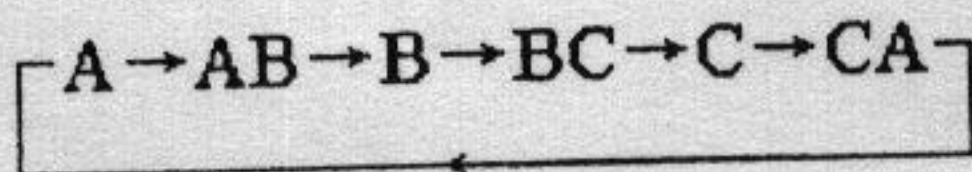
设 $x(t) = a_0 + a_1 \cdot e^{j\omega_0 t} + a_{-1} \cdot e^{-j\omega_0 t}$, $p(t) = \cos \omega_0 t$, $h(t) = \frac{\sin \frac{\omega_0}{2} t}{\pi t}$.

试求 $y(t)$ 。

五、(12分) 写出下图 F1~F3 的最简逻辑表达式, 图 (1) 中的门电路为标准 TTL 器件, 图 (2) 中的门电路为 CMOS 器件。



六、(15分) 用 D 或 JK 触发器和门电路设计一个三相步进电机控制器 (也叫脉冲分配器), 工作在“三相单双六拍”正转方式, 即在时钟 CP 作用下, 能控制步进电机的三个线圈绕组 A、B、C 按下图所示方式轮流通电 (图中, A 表示只有 A 绕组通电, BC 表示 B、C 两个绕组同时通电……依此类推)。

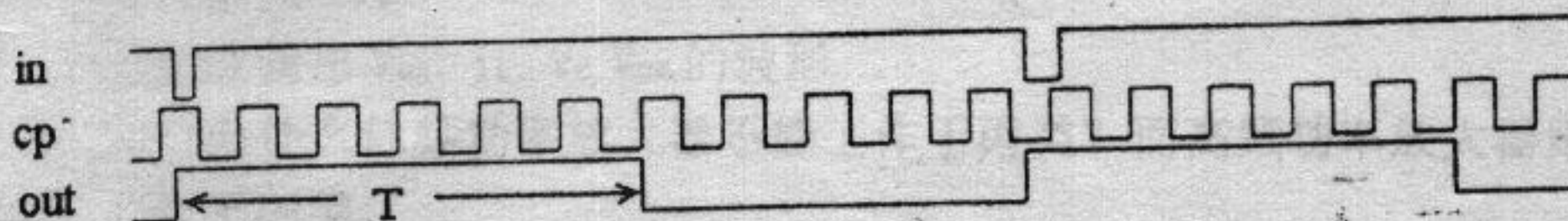


042dE06

设计要求

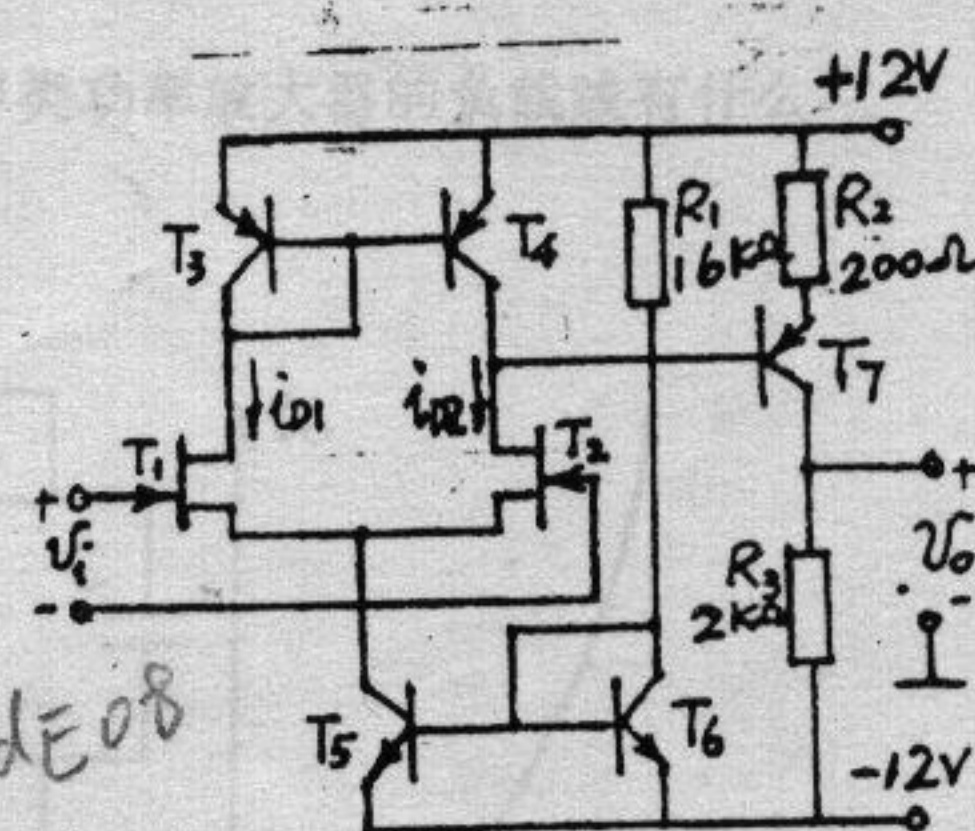
- (1) 编码要求：触发器的输出 (Q 端) 即为电路输出 A、B、C。
- (2) 画出状态转换图。
- (3) 列出编码状态转换表。
- (4) 写出激励方程，且设计的电路能自启动 (即无孤立状态)。
- (5) 画出逻辑电路图。

七、(8分) 设计一个时序电路，功能如图所示，即在输入负脉冲 (in) 的作用下，产生一个宽度为 T 的脉冲信号，其中，负脉冲的宽度小于时钟周期 T_{cp} ，且两个负脉冲的间距大于 $6 T_{cp}$ 。输出脉冲的宽度要求： $5 T_{cp} \leq T \leq 6 T_{cp}$ 。设计时可选用门电路、触发器、任意组合电路模块和时序电路模块，但不能采用电阻、电容器件。另外，设计时不必考虑器件的延时。



042dE07

八、(10分) 电路如图所示，设各管的 $|V_A|$ 都很大，各晶体管的 $\beta = 100$ ， $|V_{BE(on)}| = 0.7V$ ，场效应管 T_1 、 T_2 的 g_m 均为 $2.5mS$ ， T_3 与 T_4 、 T_1 与 T_2 、 T_5 与 T_6 特性分别对称。



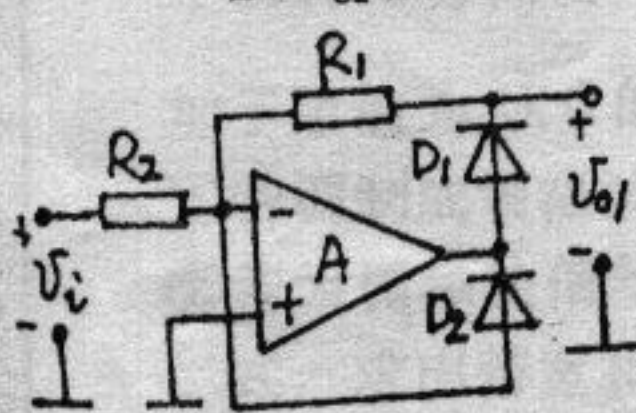
042dE08

试求：

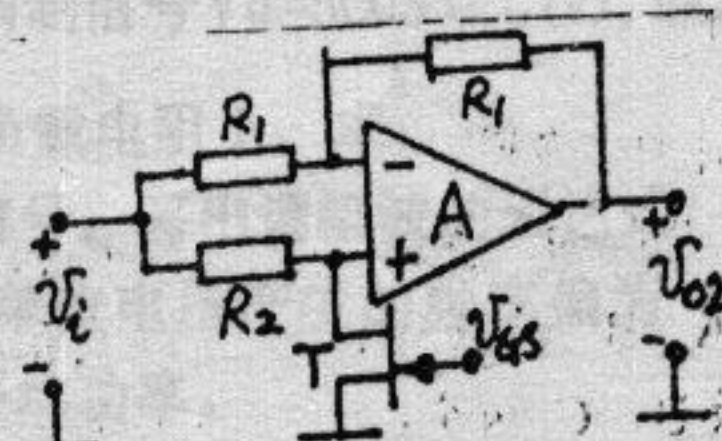
- (1) I_{D1Q} 和 I_{D2Q} ；
- (2) 说明 T_3 、 T_4 的作用；
- (3) 输出电压 v_o 与输入电压 v_i 间的差模电压放大倍数 A_{ud} 。

九、(10分) 两电路如下图中(a)、(b)所示，设运放及二极管均为理想的，场效应管的夹断电压 $V_p = -3V$ ，导通电阻近似为零，图2中(c)为输入电压 $v_i = \sin \omega t$ 及场效应管栅极控制电压 v_{GS} 的波形。

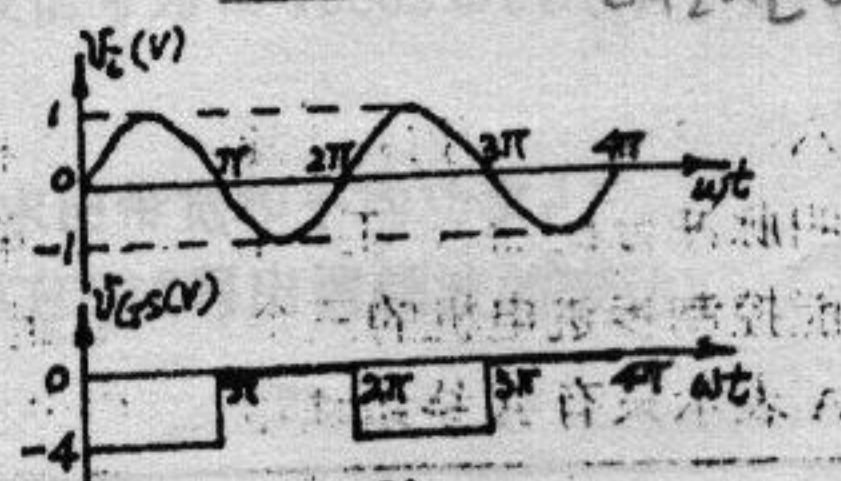
- (1) 写出 (a) 电路中输出电压与输入电压之间的关系式并画出输出电压 v_{o1} 的波形；
- (2) 写出 (b) 电路中输出电压与输入电压之间的关系式并画出输出电压 v_{o2} 的波形。



(a)



(b)

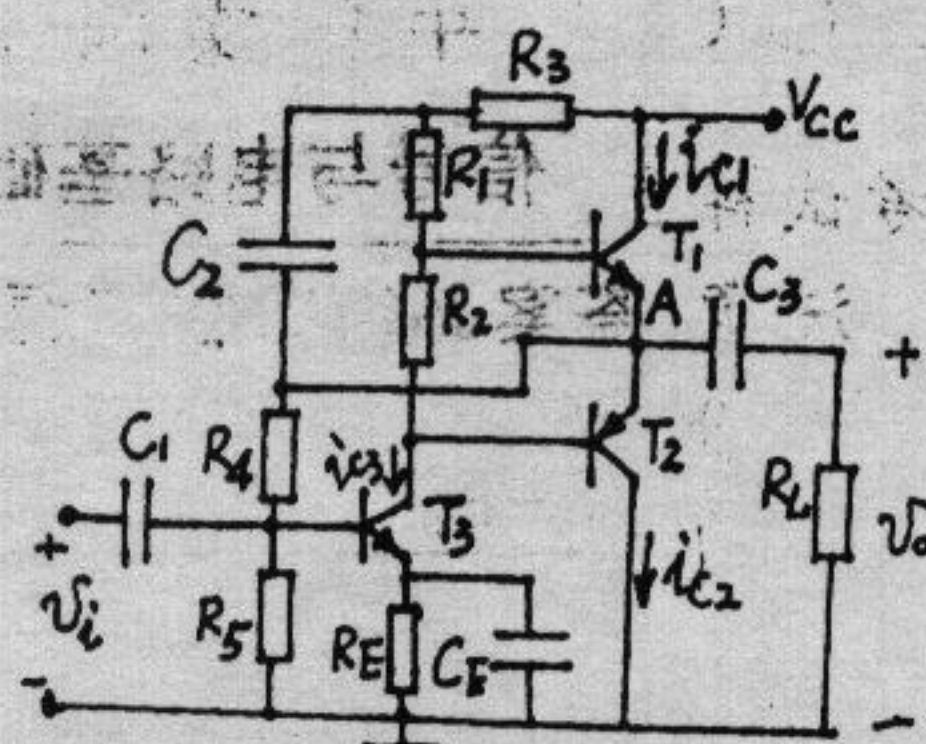


(c)

042dE09

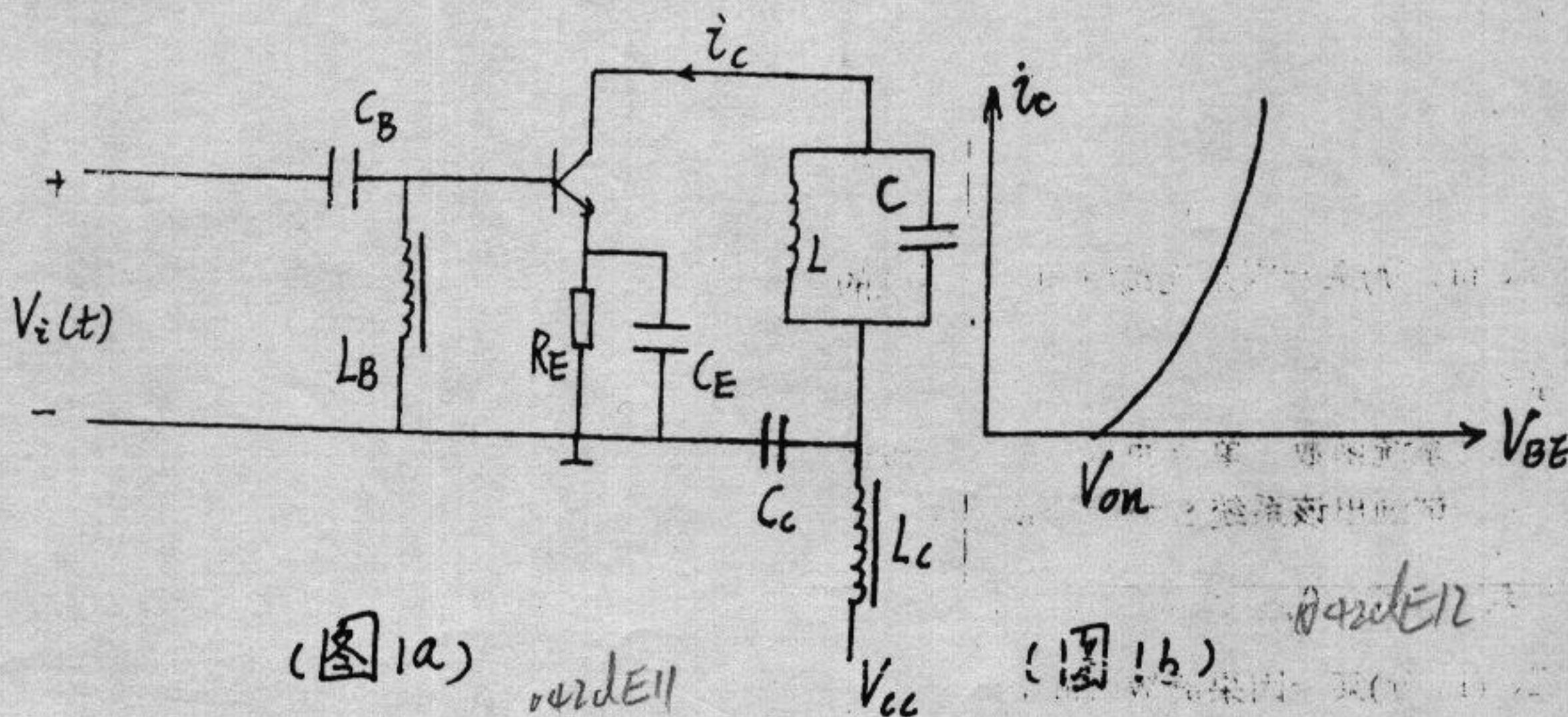
十、(10分) 对下图所示电路, 请回答:

- (1) 静态时, A 点电位应为多少? 如不满足要求, 应调节哪个电阻?
- (2) C_2 、 R_3 、 R_2 、 C_3 在电路中起什么作用?
- (3) 若输入 v_i 为一正弦信号, 定性画出 A 点的电压波形 v_A 和 i_{c3} 、 i_{c1} 、 i_{c2} 的波形;
- (4) 若 $V_{CC}=15V$, $R_L=8\Omega$, T_1 、 T_2 的饱和压降为 $1V$, 求电路的最大输出功率 P_{Omax} .



十一、(15分) 丙类功率放大器电路如图 1a, C_B 为隔直流电容, L_C 为高频扼流圈、输入信号 $V_i(t)$ 为正弦波, 回路 LC 谐振于输入信号频率、晶体管转移特性如图 1b。

- ① 定性画出 V_{be} , i_c , V_c , V_{ce} 的波形
- ② 为什么低频功率放大器不能工作于丙类? 而高频功率放大器则可以工作于丙类。
- ③ 丙类高频功率放大器的动态特性与低频甲类功率放大器的负载线有什么区别? 为什么会产生这些区别?



十二、(10分) (设一调制信号 $V_m=5\cos \Omega t$ (v), 载波信号为 $V_c=10\cos \omega ct$ (v))

加于阻值为 $1K\Omega$ 的负载电阻上, 求:

- ① 若调制成调幅波信号, 写出调幅波的表达式, 求出带宽和平均功率;
- ② 若为调频波信号(单位电压产生的频率偏为 $4KHZ$)试写出调频波的表达式, 求出带宽和平均功率。