

05.4.29
吴中

已对 3.19

浙 江 大 学

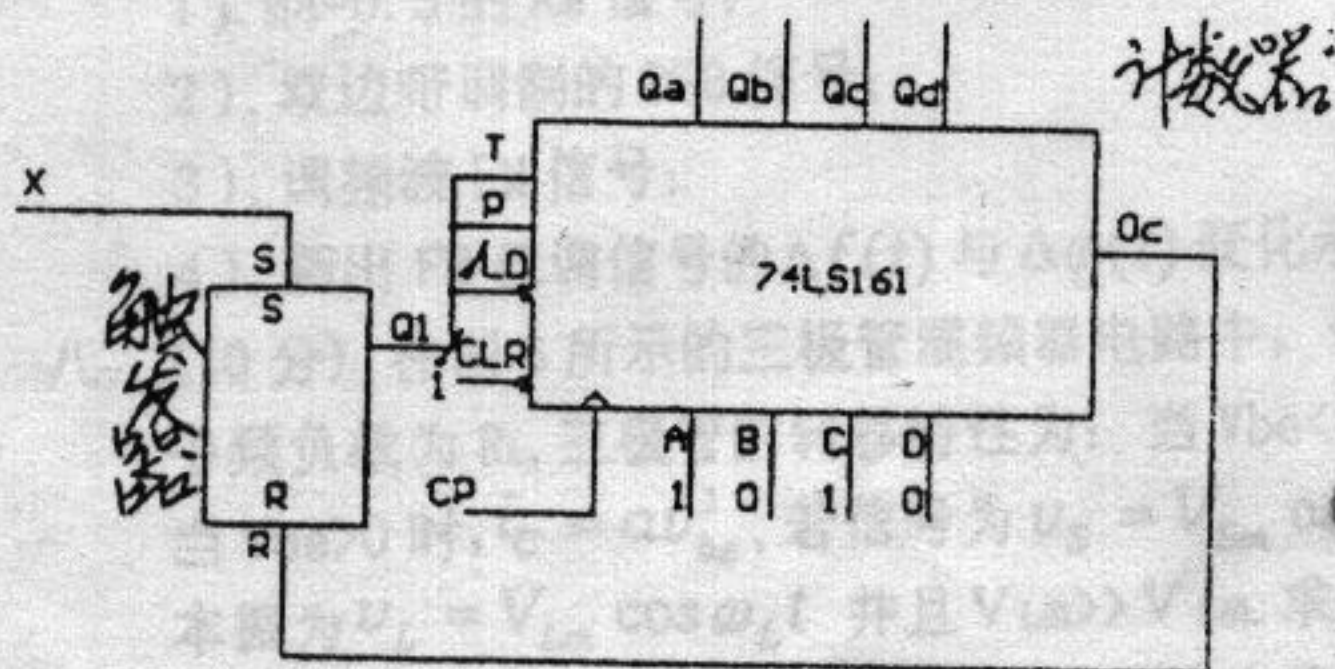
二〇〇三年攻读硕士学位研究生入学考试试题

考试科目 信号与电路基础

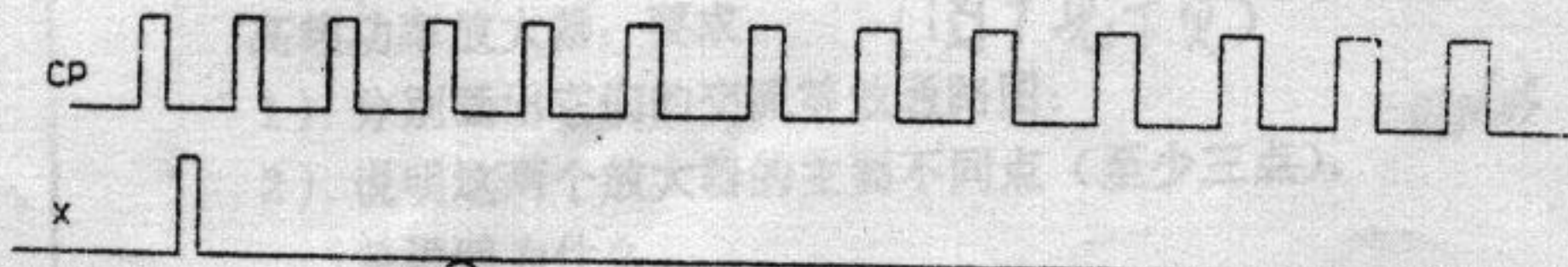
编号 456

注意:答案必须写在答题纸上,写在试卷或草稿纸上均无效。

- (15分) 设计可以有4人参加的电子抢答器电路,电路不用统一的时钟,谁先抢到则该人控制的电路的指示灯变亮,同时封锁其他人控制的抢答器输入电路,电路的复位由主持人控制。电路用普通的与非门、非门和或非门,输入端口不限;也可以模块电路设计。写出设计过程,画出电路。
- (12分) 分析图1所示电路,根据电路输入波形画出Q1、Qa、Qb、Qc、Qd和R的波形,并说明电路的作用(Q1的初始状态为0)。
- (8分) 有4片RAM,每片容量为4Mbyte,为了构成16Mbyte容量的存储器,设计RAM经扩展后的电路,画出电路的连接关系。可以加上必要的辅助电路,指出输入输出的端口的大小,标上必要的控制信号。



(a)



(b)

- 四. (10分) 在图2所示电路中,已知 $\beta=99$, $R_{c1}=R_{c2}=5K\Omega$, $R_L=10K\Omega$, $R_{EE}=5.6K\Omega$, $V_{CC}=|V_{EE}|=12V$, $V_{BE(on)}=0.7V$, $|V_A|=\infty$, $V_{i1}=1.01V$, $V_{i2}=0.99V$, 求: 1). 晶体管静止工作点 I_{CQ} , 差模输入电压 V_{id} 和共模输入电压 V_{ic} ; 2). 双端输出时的差模增益 A_{id} 和输出电压 V_o ; 3). 如果 R_L 接在 T_1 的集电极与地之间, 这时的单端输出电压 V_o 为多大?

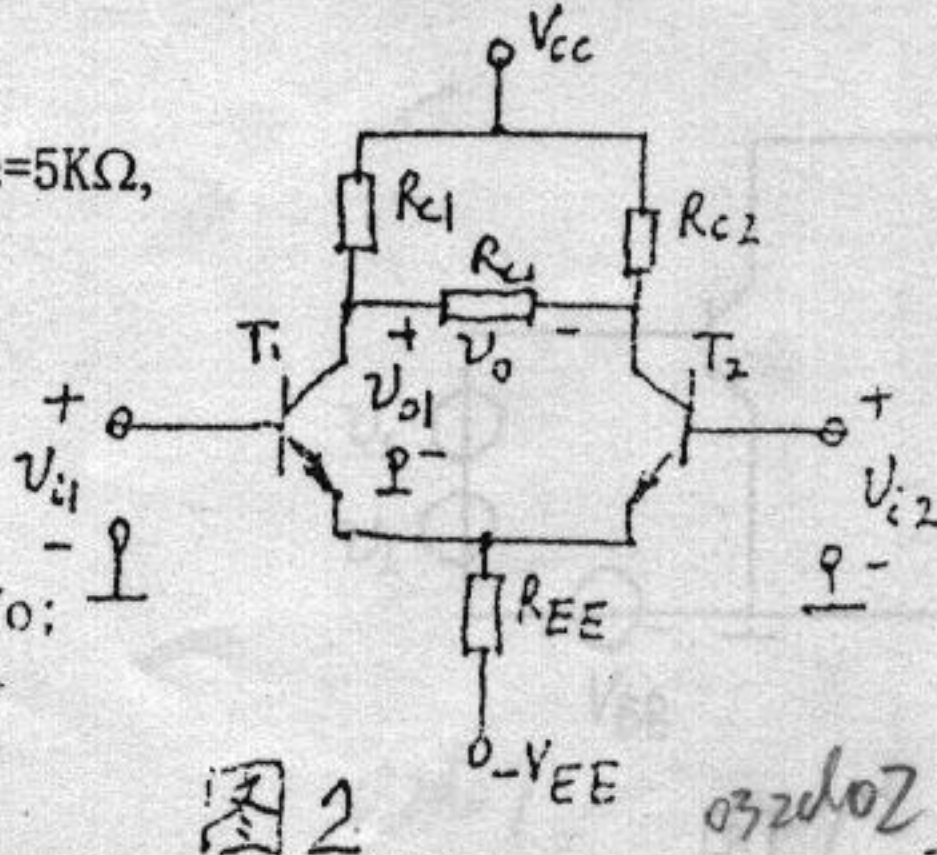
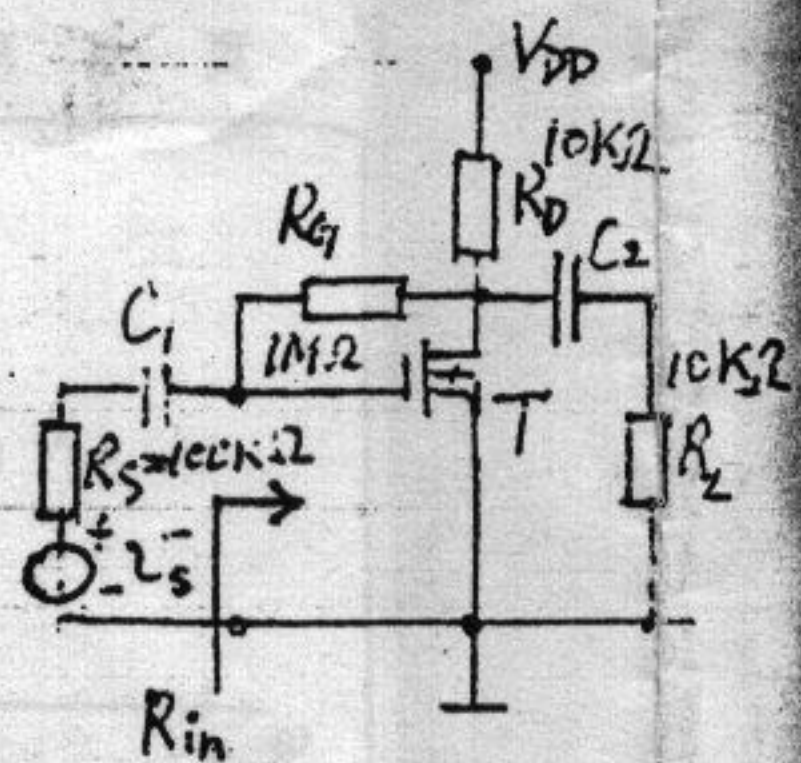


图2

五. (10分) 在图3所示的N沟道增强型MOSFET的放大电路中, $R_D=10K\Omega$, $R_G=1M\Omega$, $R_L=10K\Omega$, $R_S=100K\Omega$, C_1, C_2 足够大, 已知 $|V_A|=\infty$,

- 求: 1). 画出该电路的交流等效电路;
 2). 设 MOSFET 的跨导 $g_m=1ma/V$, 计算电路的电压增益 $A_V=V_o/V_i$ 和源电压增益 $A_{Vs}=V_o/V_s$;
 3). 计算图中所示的输入电阻 R_{in} .



032d03 图3

六. (10分) 图4(a)(b)所示的集成运放构成的功能电路中, 已知 $R_1=R_2=22K\Omega$, $R_3=11K\Omega$, $R_4=R_f=110K\Omega$, 运放符合理想条件, 图4(b)中的电容C的初始电压为零,

求: 图4两电路的输出电压 V_o 的表达式。

七. (8分) 设调制信号波形如图5所示, 载波为 $V_c=V_{cm}\cos\omega t$, 其中 $\omega \gg 2\pi/\tau$, τ 为调制信号周期的间隔, 请分别画出三种已调波的波形图:

- 1). $m_a=0.5$ 的 AM 信号;
- 2). 双边带调制的 DSB 信号;
- 3). 调频波 FM 信号;
- 4). 画出 FM 已调信号的 $\Delta f(t)$ 与 $\Delta\phi(t)$ 变化示意图。

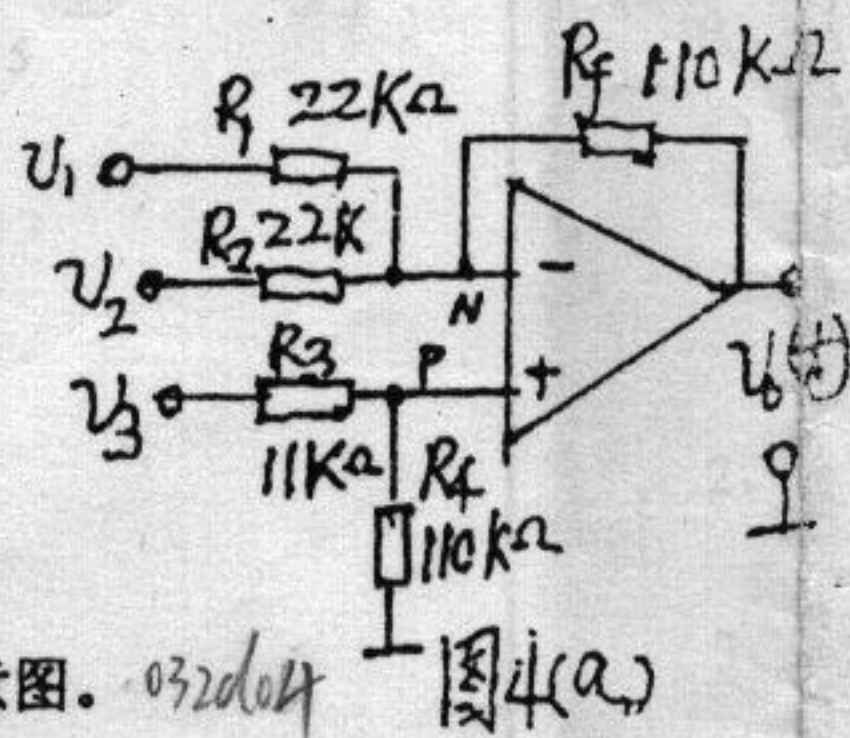


图4(a)

八. (10分) 在图6所示的三极管混频器电路中, 设 $V_{BB}=0$, 中频负载为 R_L , 三极管的转移特性为: 当 $V_{be} \leq 0$ 时, $i_c=0$, 当 $V_{be} > 0$ 时, $i_c = aV_{be}^2$, 若信号为 $v_s = V_{sm}\cos\omega_s t$, 本振为 $v_L = V_{Lm}\cos\omega_L t$ 并且 $V_{Lm} \gg V_{sm}$. 求该混频器的变频跨导 g_{fc} 及变频电压增益 A_{vc} , 写出输出信号表达式。

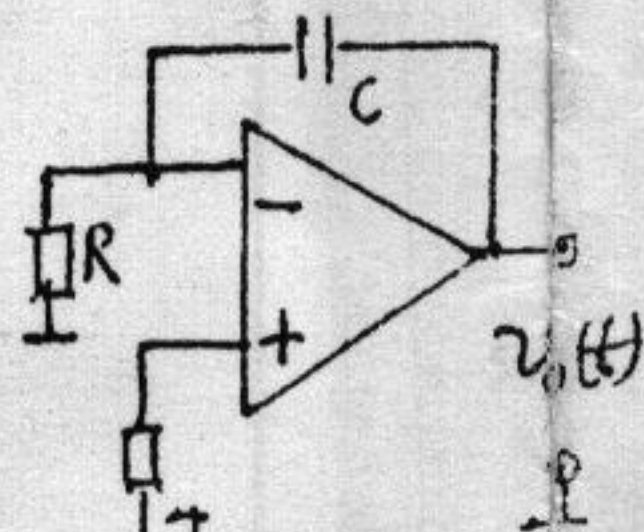


图4(b)

九. (7分) 图7(a)是高频小信号放大器, 图7(b)是高频功率放大器; 要求: (图7见下页)

- 1). 分别画出它们的交流等效通路图;
- 2). 说明这两个放大器的主要不同点 (至少三点), 并说明为什么。

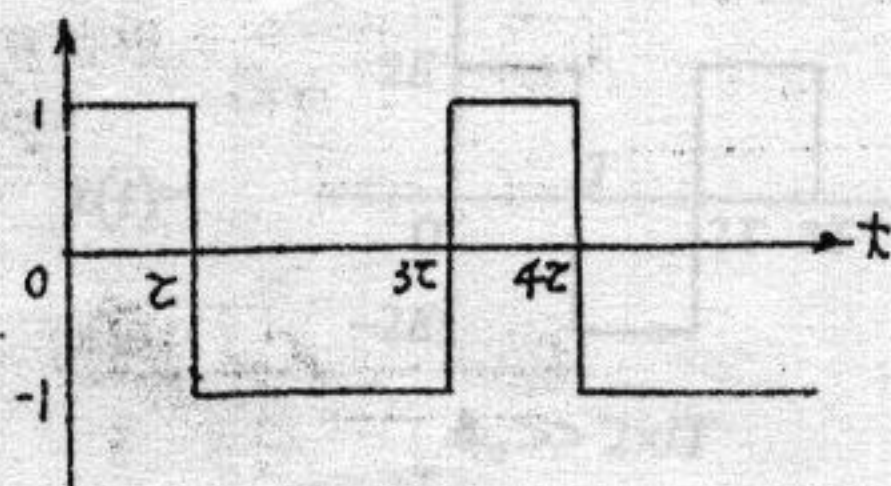


图5

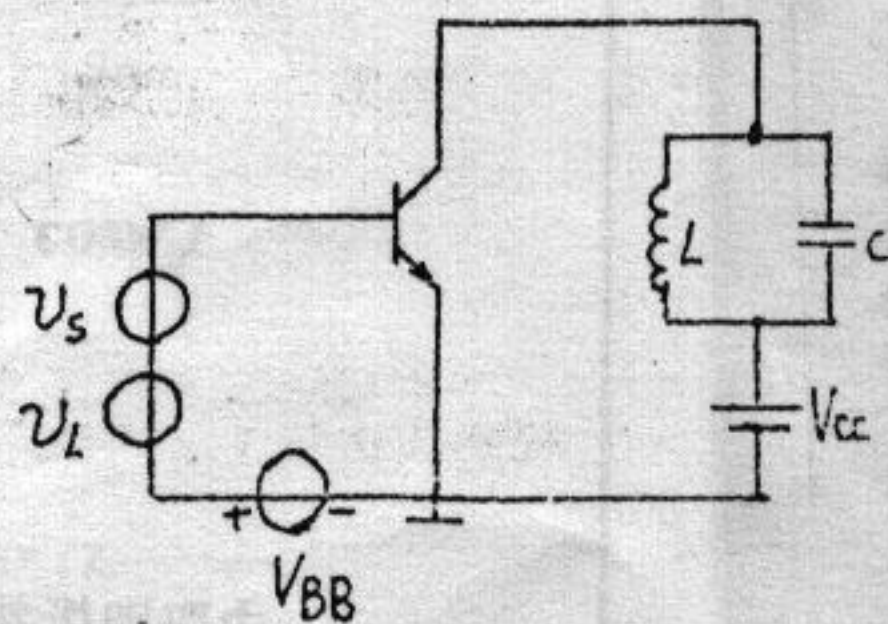


图6

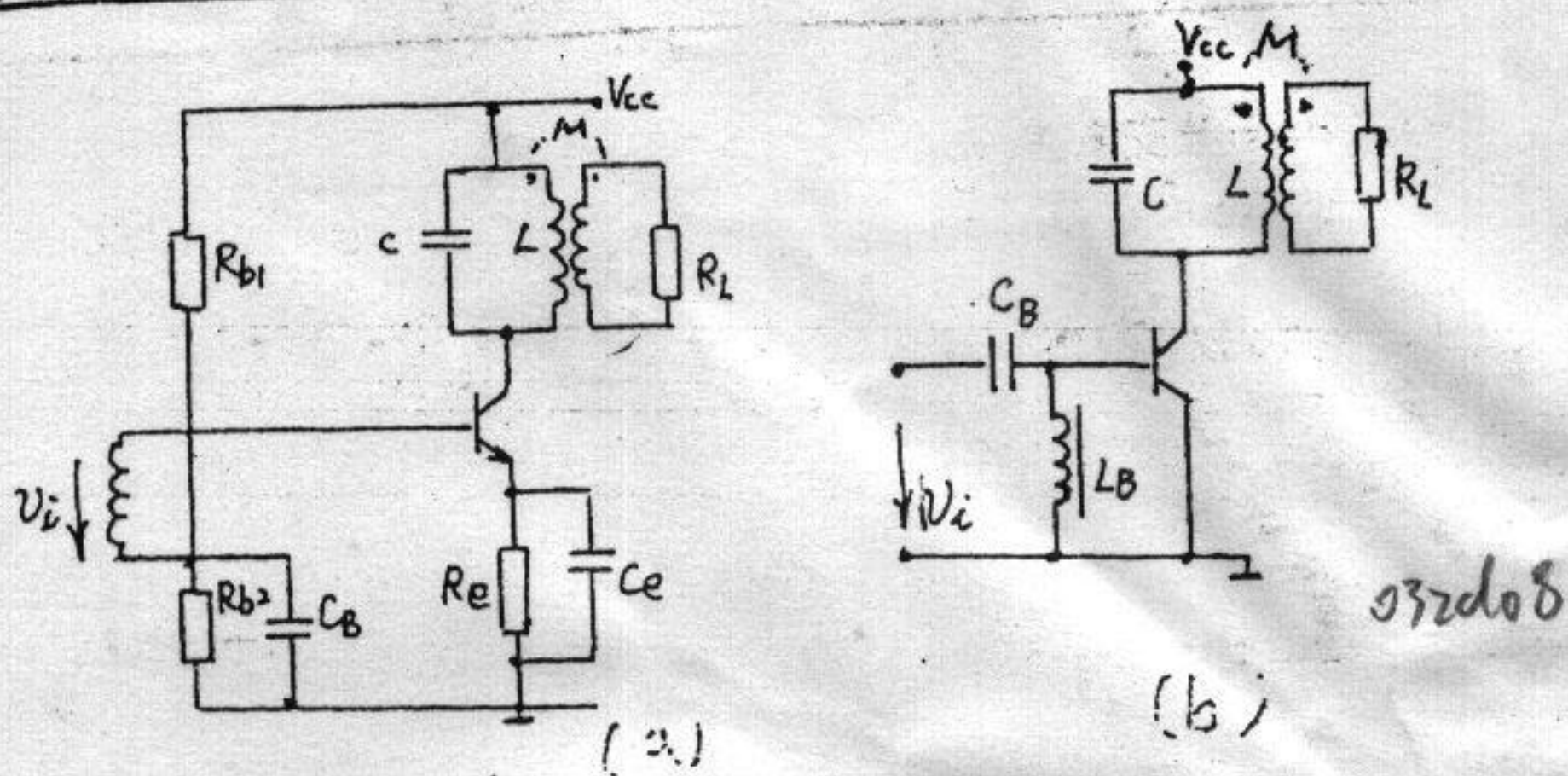
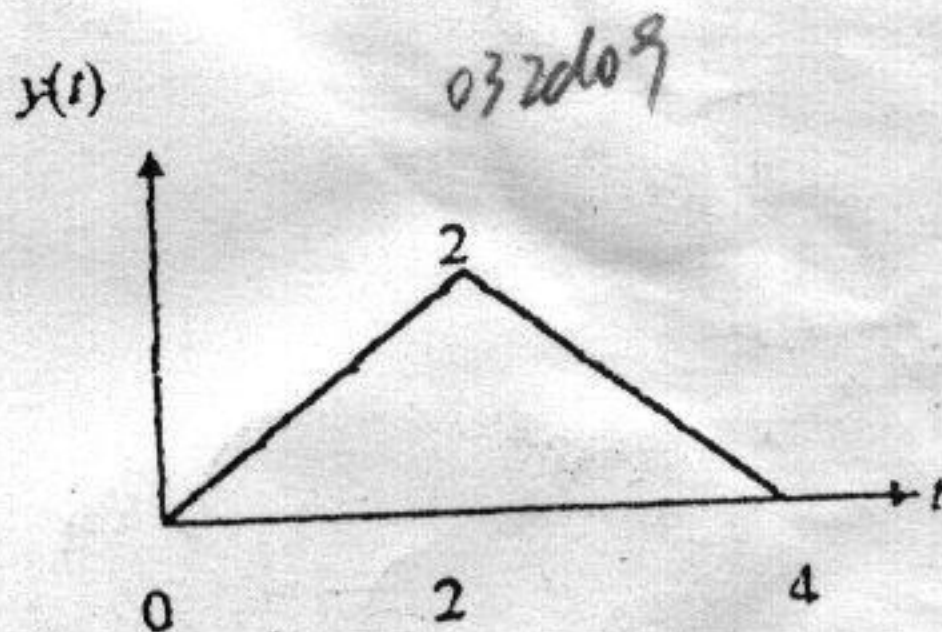
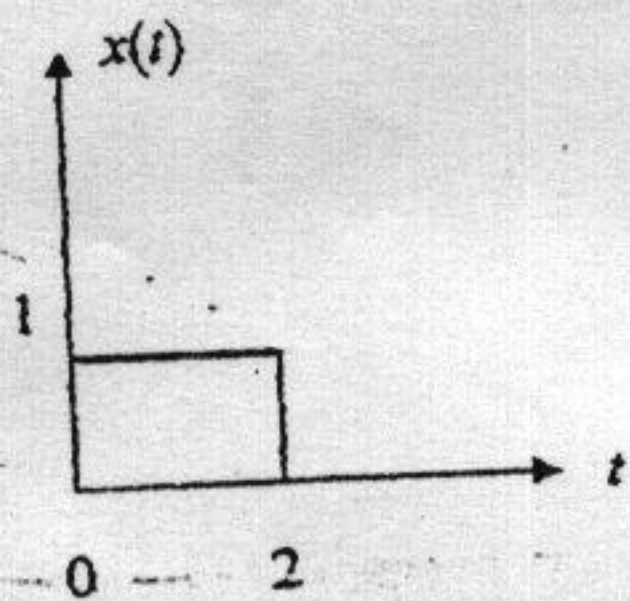


图 7

1. (8 分) 已知某系统输入为 $x(t)$ 时响应为 $y(t)$ 如下图所示:
求: 该系统的 $h(t)$ (可只画出图形)



2. (15 分) 已知一 LTI 系统, 输入 $x(t)$ 的拉氏变换为 $X(s) = (s+2)/(s-2)$, ($t > 0, x(t) = 0$)
这时的输出 $y(t) = -2/3 e^{2t} u(-t) + 1/3 e^{-t} u(t)$

求:

- (1) 系统函数 $H(s)$ 及其收敛域
- (2) 系统的单位冲激响应 $h(t)$
- (3) 当输入 $x(t) = e^{3t}$, $-\infty < t < \infty$ 时, 求 $y(t)$

3. (10 分) 已知某一二阶离散时间 LTI 系统的系统函数 $H(z)$

$$H(z) = \frac{1-z^{-1}}{(1-\frac{1}{2}z^{-1})(1-2z^{-1})}$$

其单位脉冲响应为 $h[n]$ 满足: $\sum_{n=-\infty}^{\infty} |h[n]| < \infty$.

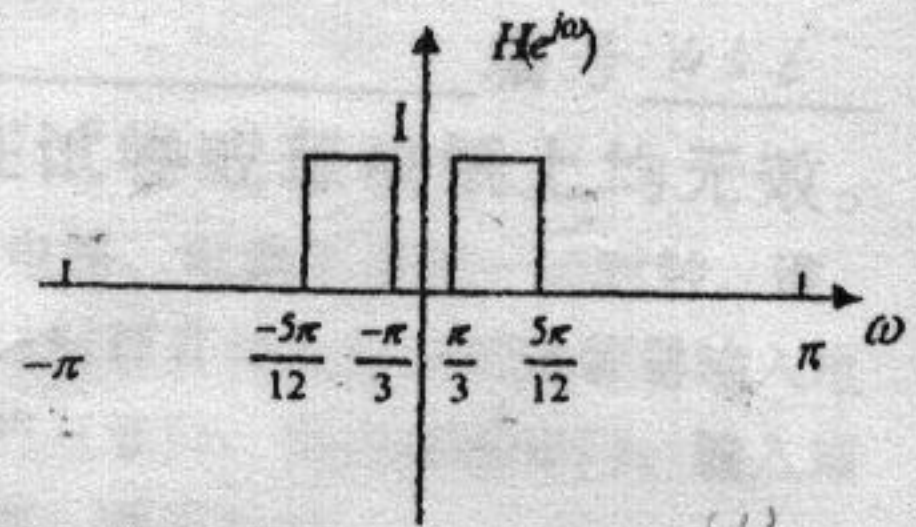
- 求
- (1) 系统的单位脉冲响应 $h[n]$, 并判断系统是否稳定;
 - (2) 已知输入信号为 $x[n] = 3u[-n-1] + 2u[n]$, 系统的输出 $y[n]$.

4. (10 分) 设 $x(t)$ 的傅里叶变换 $X(j\omega)$, 满足以下条件:

(1) $x(t)$ 为实值信号且 $x(t) = 0, t \leq 0$;

$$(2) \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} \text{Re}\{X(j\omega)\} e^{j\omega t} \cdot d\omega = e^{-t}$$

求 $x(t)$ 的时域表达式。



题图 5

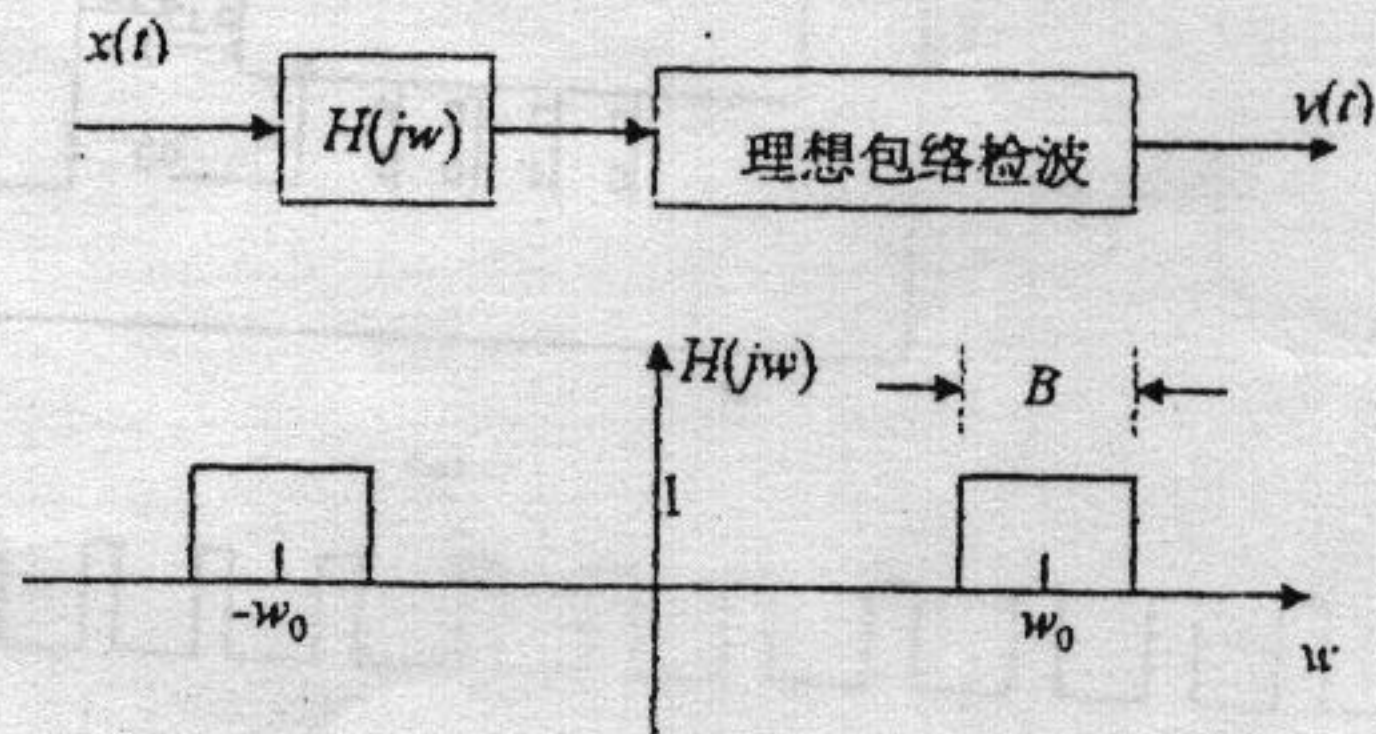
5. (10 分) 对于题图所示理想带通滤波器, 求

(1) 该滤波器的单位冲激响应 $h[n]$

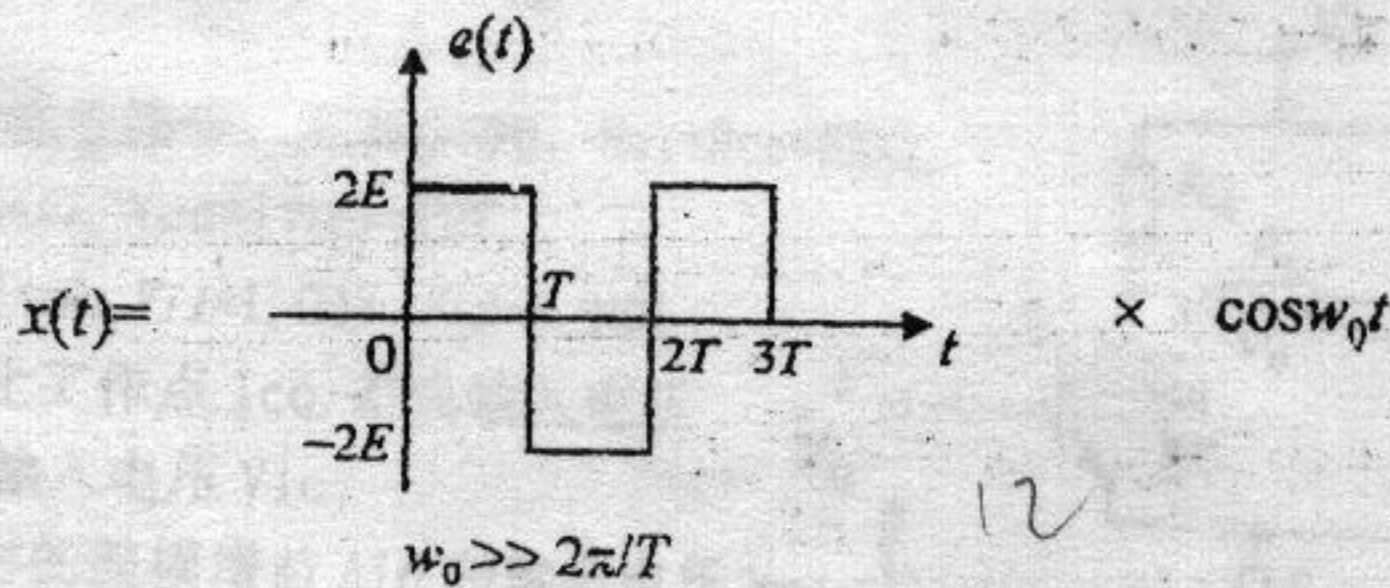
(2) 对输入信号 $x[n] = ((-1)^n + \sum_{k=4}^4 a_k e^{-jk(\frac{2\pi}{9})n}) \cdot u[n]$

的稳态响应。(稳态响应: $t \rightarrow \infty$ 时, 系统的响应。)

6. (7 分) 某一系统如图所示



其输入信号为某一脉冲包络 $e(t)$ 的正弦信号 $x(t)$:



问: 要使输出 $y(t)$ 很好的接近包络 $e(t)$, 系统应满足那些条件, 并说明理由。