

北京航空航天大学 2006 年

硕士研究生入学考试试题 科目代码: 435

电气工程综合 (共 6 页)

考生注意: 所有答题务必书写在考场提供的答题纸上, 写在本试题单上的答题一律无效 (本题单不参与阅卷)。

电机学部分 (共四大题, 总 90 分)

一、填空 (本题共 30 分, 每空各 1 分)

1. 直流电机的电枢在气隙磁场中旋转时, ① 中都会产生感应电势; 当电枢绕组中有电流流过时, 会产生 ②。
2. 直流电机的单波绕组的 $y_1 =$ ①, $y =$ ②。
3. 串励直流电动机不允许在 ① 或 ② 下运行。
4. 变压器中的 $E_2 =$ ①, 变比 $k =$ ② 是精确的。
5. 变压器的 ① 与 ② 的关系是铁心主磁路的磁化曲线 ③。
6. 变压器的电压调整率为空载到 ① 时, ② 的变化量与 ③ 之比。
7. 感应电动机的调速方法有: ①、②、③、④。
8. 交流电机的同步转速 ①, 感应电机的滑差率 ②。
9. 三相交流电机中 ν 次谐波旋转磁场中 ① 次的转向与基波旋转磁场转向相同, ν 次谐波磁场极距是基波旋转磁场极距的 ② 倍。
10. 当同步发电机的直轴同步电抗 X_d 不变、直轴超瞬变电抗 X_d'' 增大时, 发电机与无穷大电网并网时的冲击电流将 ①, 而稳态均衡电流 ②。
11. 三相同步电机连接在电网上时, 如果电网电压 U 相位 ① 于电枢反应电势 E 的相位, 则工作于发电机运行状态, 如果电网电压 U 幅值 ② 于电枢反应电势 E 幅值, 则电机吸收的电流是容性电流。
12. 同步发电机的直轴超瞬变电抗 X_d'' 比直轴同步电抗 X_d 小很多, 主要是由于直轴 ① 绕组对定子磁链的作用, 使突然短路瞬间电流最大值大大 ②。

13. 单相感应电动机转子转动以后, 转子正序支路阻抗 ① 负序支路阻抗, 所以气隙中的磁场正向旋转分量 ② 反向旋转分量。

二、简答题: (本题共 15 分, 每小题 3 分)

1. 试述并励直流电动机的三种调速方法, 画出特性曲线并叙述其调速特点。
2. 何谓标么值? 试述使用标么值的优点, 写出变压器的电压、电流、阻抗、功率的基准值。
3. 试述同步发电机不对称运行的分析方法, 写出正序、负序、零序分量的简化电压平衡式, 简述负序电抗的物理意义。
4. 三相隐极同步电机的转子抽出后, 换上一个转子铁心外径和长度均相同的笼型感应电动机转子, 试分析在不饱和的情况下, 同步电机的电枢反应电抗 X_{ad} 与改装成的感应电动机激磁电抗 X_m 哪个大? 为什么?
5. 试画出三相凸极同步发电机电势矢量图。

三、计算题 (本题共 30 分, 每小题 15 分)

1. 一台并励直流电动机, 将其并联在 200V 的直流电网上, 电枢绕组电阻为 0.5Ω , 一对电刷压降为 2V, 励磁电阻为 20Ω , 铁损耗和机械损耗之和为 400W, 不计杂散损耗。已知, 转子转速为 1000 转/分时, 电机的输出功率为 30kW, 试求发电机的电枢电势; 如果转子转速为 1200 转/分时, 试求: 此时发电机的输出功率、输出电流、电磁转矩、电磁功率、及输入功率增加倍数。

2. 一台凸极三相同步发电机, 向无穷大电网供电, 电网相电压 230V, $X_d=1.2\Omega$, $X_q=1.0\Omega$, 运行在 $\theta_n=15^\circ$, 每相励磁电势 $E_0=320V$, 忽略电枢绕组电阻损耗, 试求:

- 1) 运行时, 电磁功率的基本分量和附加分量。
- 2) 这一励磁电势下电枢电流的直轴分量和交轴分量。

四、论述题（本题共 15 分，每问 5 分）

一台三相同步发电机，由三相感应电动机拖动，向无穷大电网供电，三相感应电动机由一变频电源供电，变频电源输出电压频率与无穷大电网相等，

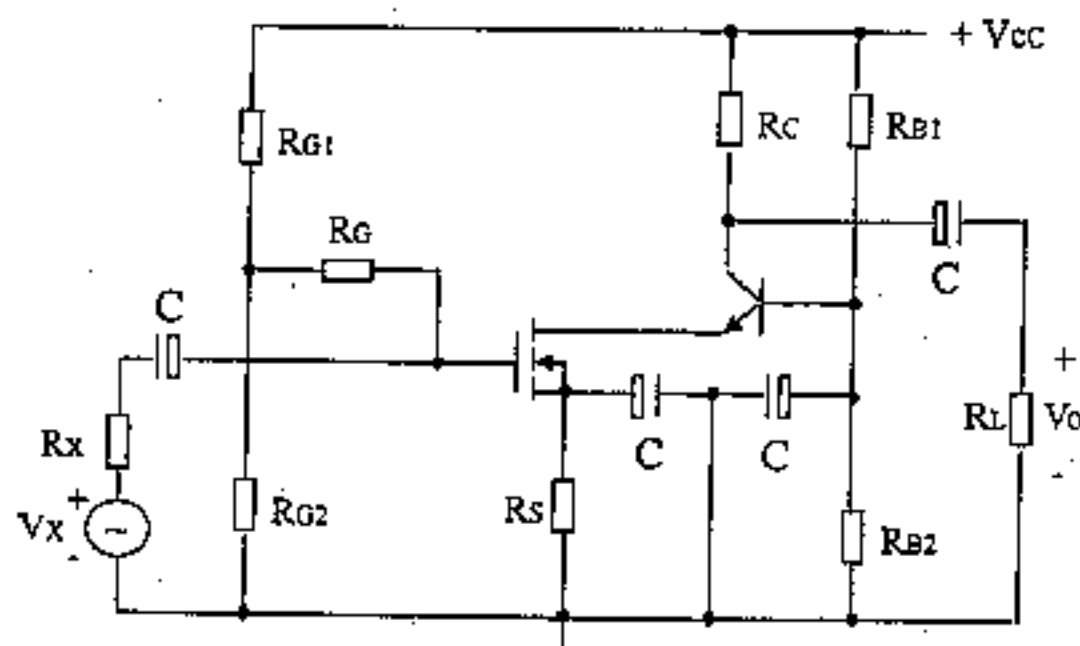
- 1、现在发电机的励磁电流未改变，三相感应电动机电源频率小幅度增加，试说明发电机的输出功率的变化趋势及其原因。
- 2、三相感应电动机电源频率小幅度增加后，三相感应电动机电源电压小幅度增加，试说明感应电动机的输出功率的变化趋势及其原因。
- 3、三相感应电动机电源频率小幅度增加后，电源电压不变，发电机的励磁电流小幅度增加，试说明感应电动机的输出功率的变化趋势及其原因。

模拟电路与数字电路部分（共六大题，总 60 分）

五、（本题 10 分）

放大电路如图所示，已知 β 、 r_{be} 、 g_m ，所有电容容量相同。

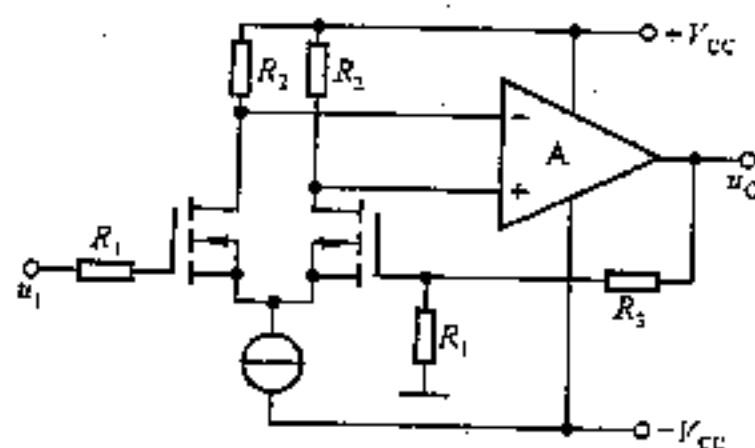
- 1、写出输入电阻、输出电阻表达式；
- 2、写出中频放大倍数 $A_m = V_o / V_x$ 表达式；
- 3、写出下限截止频率表达式。



题五图

六、（本题 10 分）

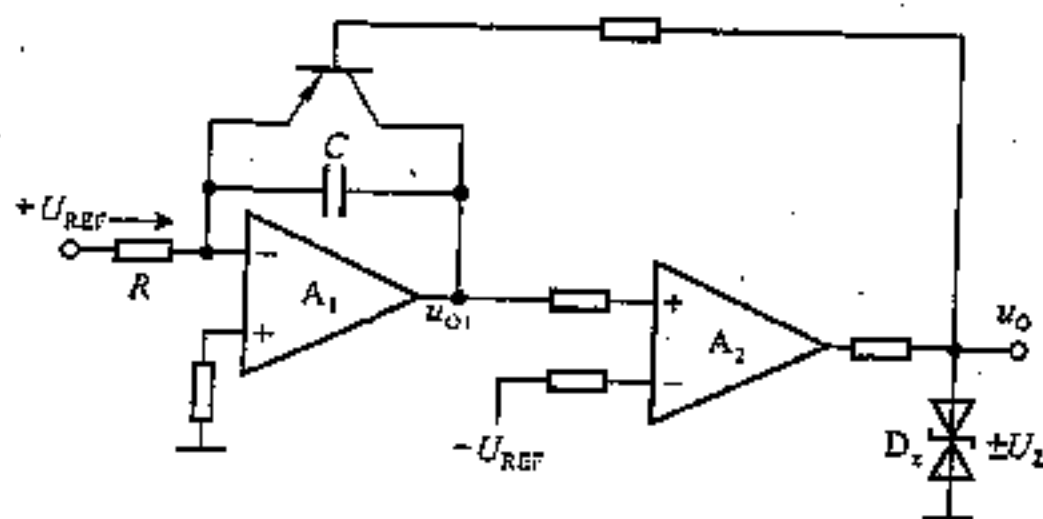
- 1、判断反馈放大电路的反馈极性与反馈组态；
- 2、写出反馈系数表达式；
- 3、写出电压放大倍数表达式；



题六图

七、（本题 10 分）锯齿波发生电路如图。

- 1、画出 u_{O1} 、 u_O 波形图；
- 2、若三极管饱和导通时电容的放电时间可忽略，计算 u_O 周期 T



题七图

八、（本题 10 分）

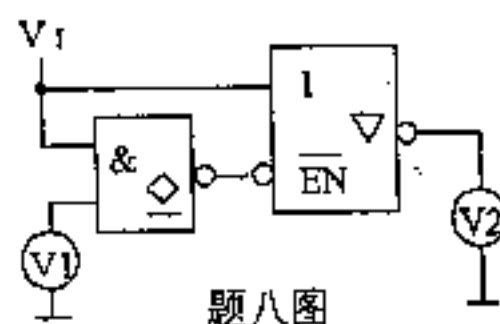
- 1、一组合逻辑电路输入 A、B、C、D，输出 Z1、Z2，用卡诺图法化简。

$$Z1(ABCD) = \sum m(0, 2, 7, 8, 10, 15) + \sum d(4, 12);$$

$$Z2(ABCD) = \sum m(0, 2, 4, 7, 8, 10, 12, 15), \text{ 约束: } B C \bar{D} = 0;$$

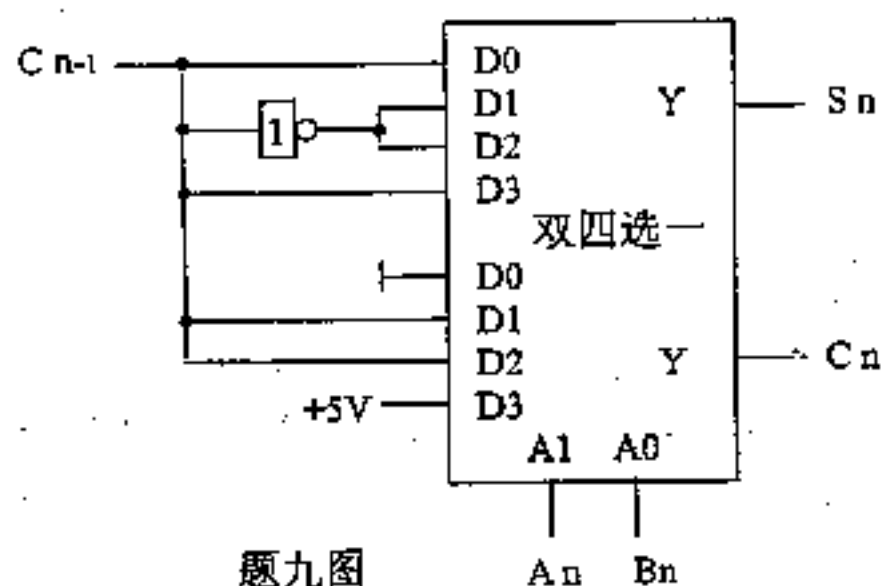
2、TTL 逻辑门输出高电平 3.6V，输出低电平 0.3V，阈值 1.4V。写 TTL 三态门、OC 门电路中电压表 V_1 、 V_2 指示值。

V_I 端	悬空	接 0.2V	接 3.5V	接 10K 电阻	接 100K 电阻
V_1					
V_2					



题八图

九、(本题 10 分) 分析由双四选一数据选择器构成的组合电路所实现的逻辑功能。

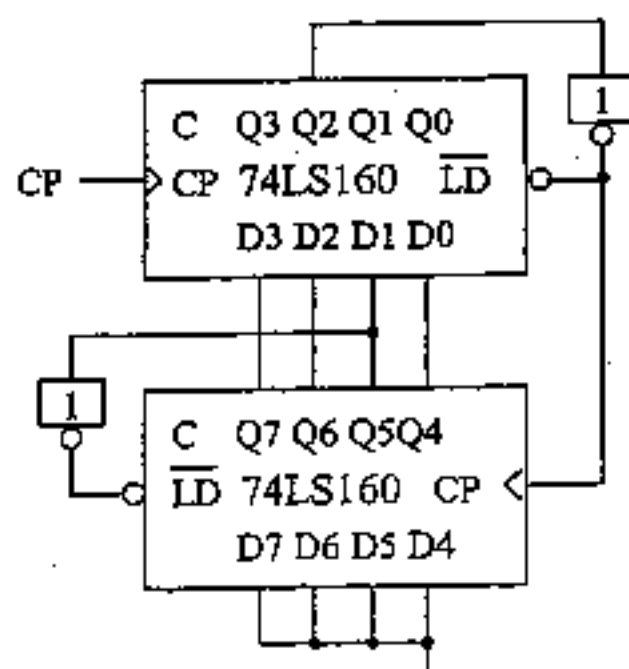


题九图

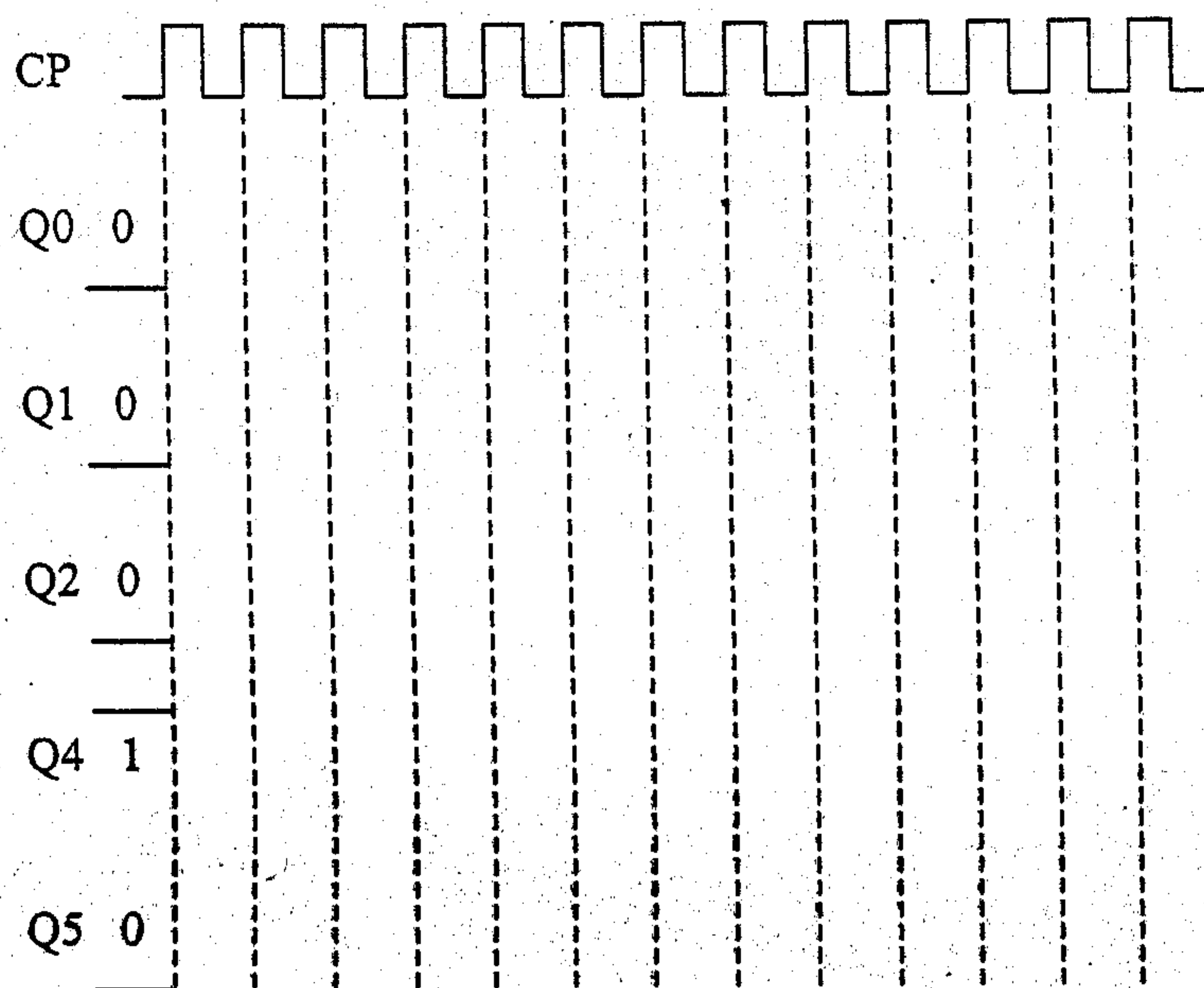
十、(本题 10 分) 由十进制计数器 74LS160 构成如下时序电路，初态如图。

1、画出 Q_0 、 Q_1 、 Q_2 、 Q_4 、 Q_5 时序图；

2、两个 74LS160 共构成几进制计数器？



题十图 (a)



题十图 (b)