

## 北京理工大学 2002 年硕士研究生入学考试试题

科目代码: 519 科目名称: 模拟与数字电路 分号: 05-04

试题答案必须书写在答题纸上, 在试题和草稿纸上答题无效, 试题上不准填写准考证号和姓名。

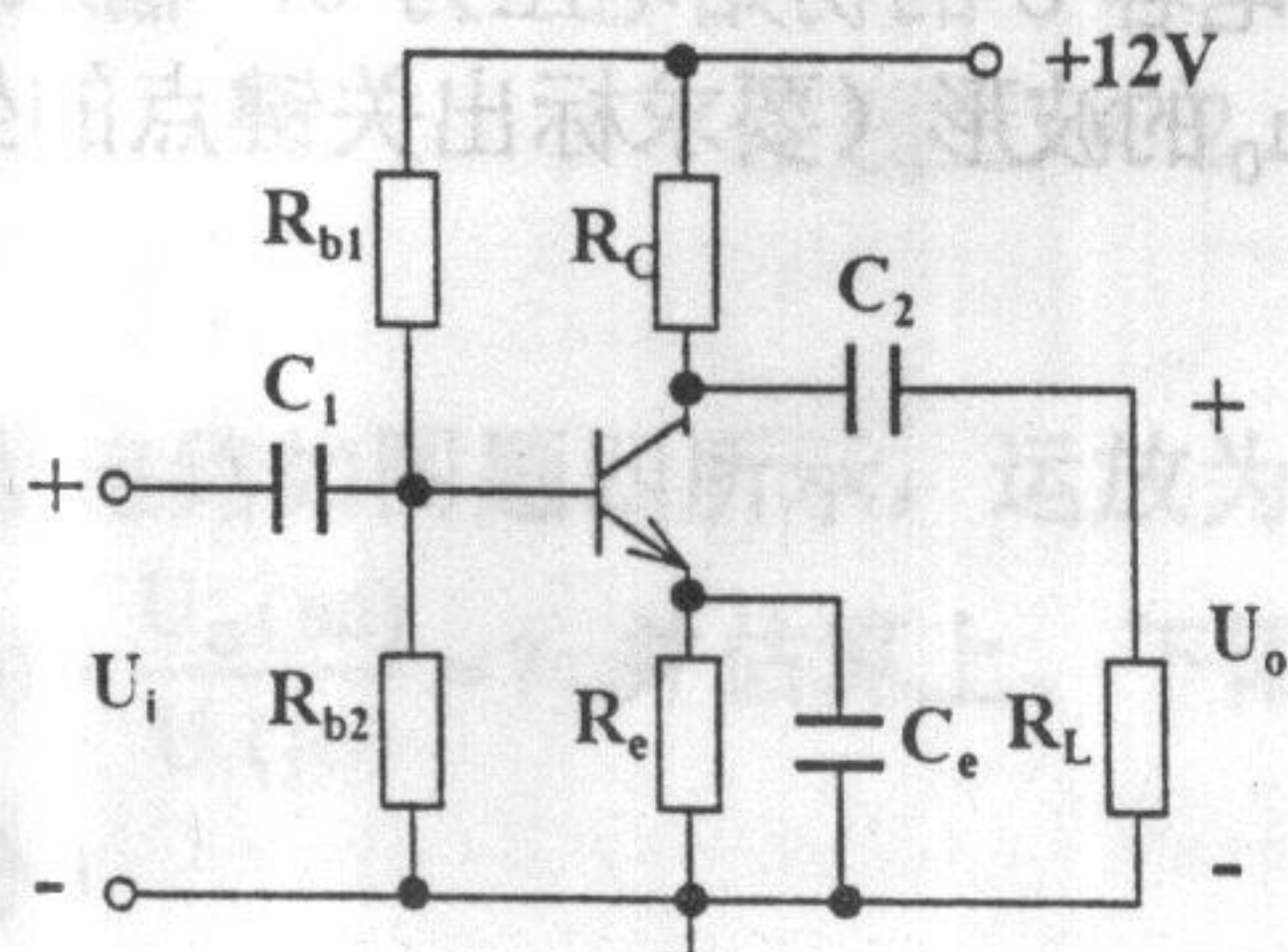
## 模拟部分:

## 一. 填空 (每空 1 分, 共 12 分)

1. 双极型晶体管 (BJT) 工作在放大区的偏置条件是 (1) 。增强型 N 沟道 MOS 管工作在放大区的偏置条件是 (2) 。
2. 射极跟随器具有 (3) 、 (4) 、 (5) 等 3 个特点。
3. 差分放大器的基本功能是 (6) 。
4. 在信号源内阻小、负载电阻大的场合, 欲改善放大器的性能, 应采用 (7) 反馈。
5. 在阻容耦合放大器中, 若要降低下限频率, 应将耦合电容的值 (8) 。
6. 为消除基本共发射极放大器产生的饱和失真, 应将静态工作点电流 (9) 。
7. 乙类推挽放大器的主要失真是 (10) , 要消除此失真, 应改用 (11) 。
8. 理想运算放大器工作在线性放大区时具有 (12) 特性。

## 二. 分析与计算 (第 1 题 8 分, 第 2 题 6 分。共 14 分)

1. 基本放大器电路与参数如图题二-1 所示,  $C_1$ 、 $C_2$ 、 $C_e$  均可视为中频交流短路, 已知管子的  $\beta=100$ ,  $U_{BE}=0.6V$ ,  $r_{bb'}=200\Omega$ ,  $R_E=2.4k\Omega$ ,  $I_1 \approx I_2 = 10I_{BQ}$ 。

(1) 欲使静态工作点  $I_{CQ}=1mA$ ,  $U_{CEQ}=6V$ , 请确定  $R_{b1}$ 、 $R_{b2}$  及  $R_C$  的值;(2) 设  $R_L=3.6k\Omega$ , 计算其中频电压增益。

图题二 - 1



# 北京理工大学 2002 年硕士研究生入学考试试题

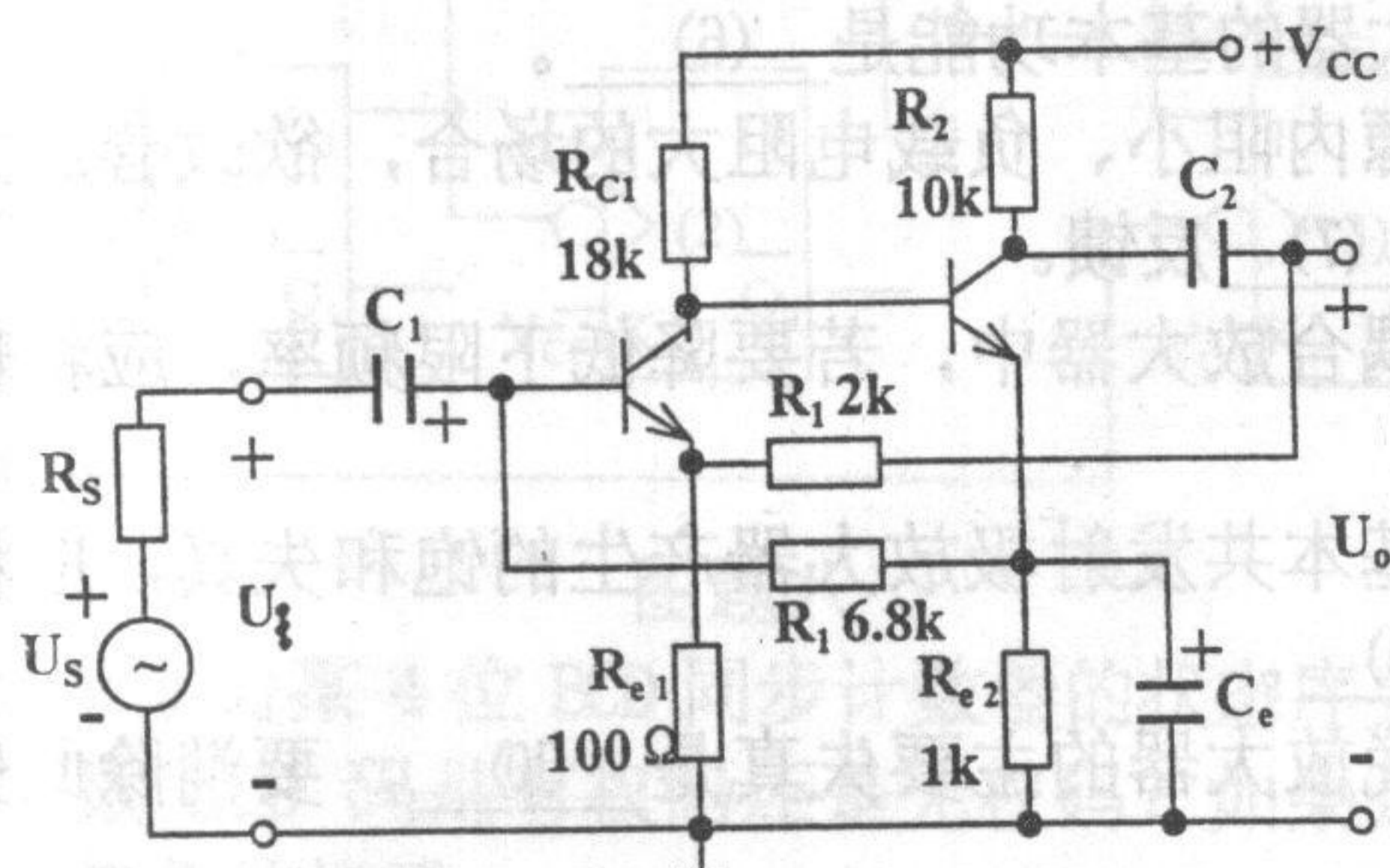
科目代码: 519 科目名称: 模拟与数字电路 分号: 05-04

试题答案必须书写在答题纸上, 在试题和草稿纸上答题无效, 试题上不准填写准考证号和姓名。

2. 电路如图题二-2 所示图中  $C_1$ 、 $C_2$ 、 $C_e$  均可视为交流短路。

(1) 电路中有哪些级间反馈? 试判断级间反馈的类型和极性。并指出是交流反馈还是直流反馈。

(2) 在深度负反馈的条件下, 计算其电压增益。



图题二 - 2

## 三. 作图 (7+9=16 分)

1. 电路及其输入  $u_{I1}$ 、 $u_{I2}$  的波形如图题三-1 所示, 两管参数相同, 且  $r_{bb'} \approx 0$ ,  $\beta$  很大,  $I_0 = 1.2\text{mA}$ , 并假设  $K_{CMR} \rightarrow \infty$ , 温度的电压当量  $V_T = 25\text{mV}$ . 请画出  $u_o$  的波形 (要求标出关键点的坐标值)。

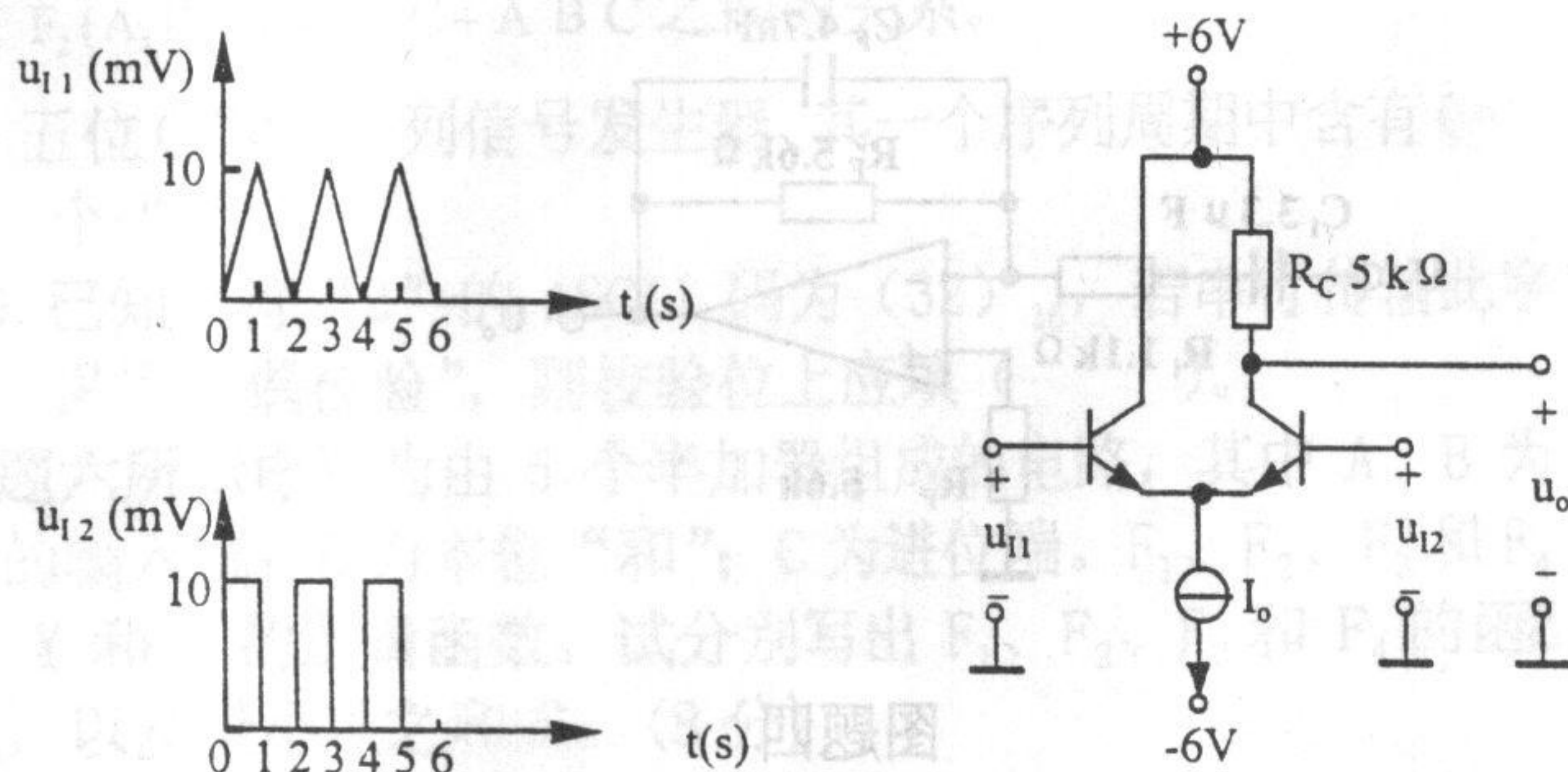
2. 电路及参数如图题三-2 所示, 设所有运放是理想的,  $D_{Z1}$ 、 $D_{Z2}$  组合后的稳定电压为  $\pm 6\text{V}$ , 电容  $C$  的初始电压为 0, 输入  $u_i$  的波形参见同图。请画出  $u_{o1}$  及  $u_o$  的波形 (要求标出关键点的坐标值)。



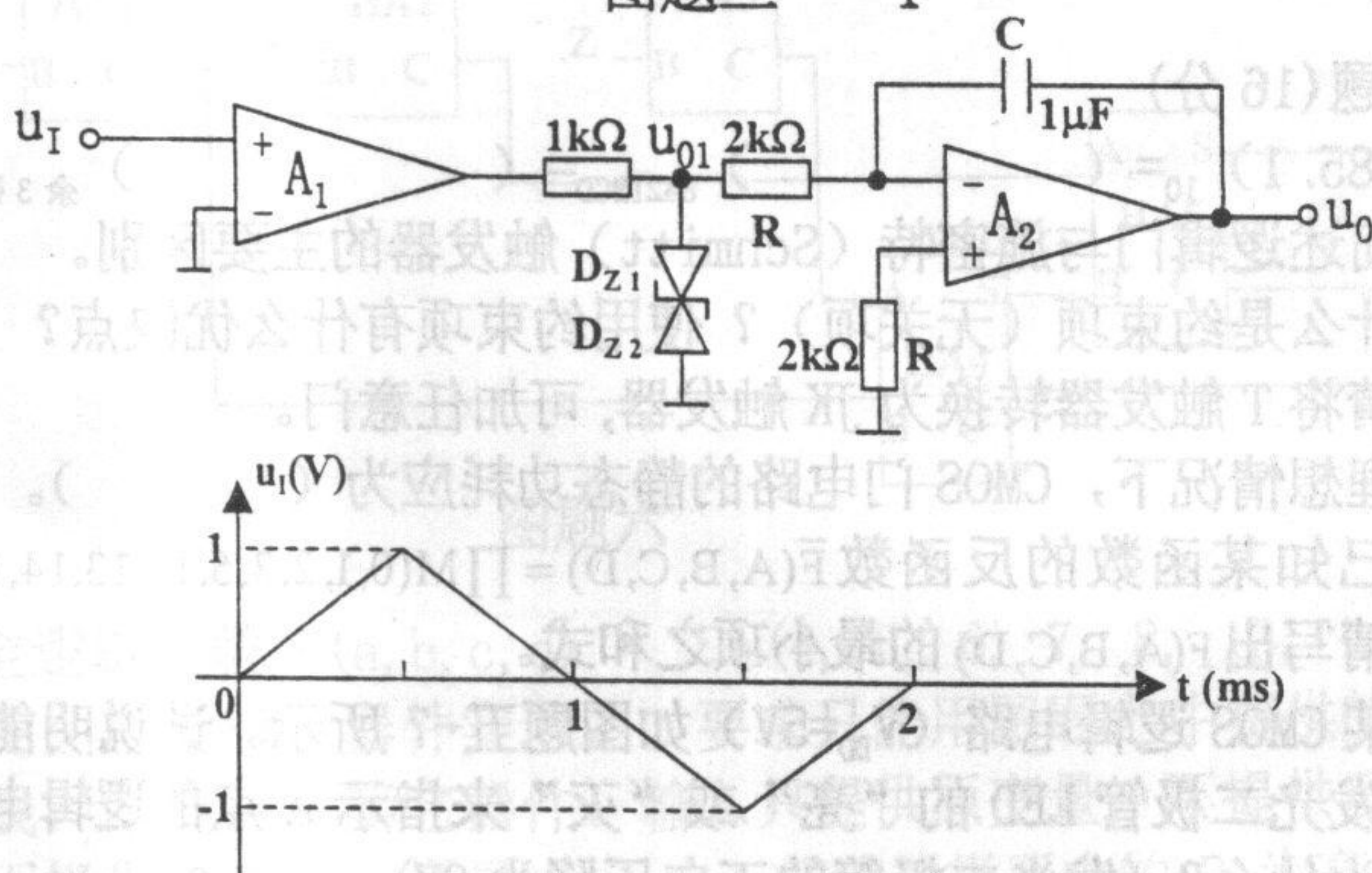
北京理工大学 2002 年硕士研究生入学考试试题

科目代码: 519 科目名称: 模拟与数字电路 分号: 05-04

试题答案必须书写在答题纸上，在试题和草稿纸上答题无效，试题上不准填写准考证号和姓名。



图题三 - 1



图题三 - 2

四. 放大器电路如图题四所示, 运放为理想的。试推导其频响表达式

$$A_u(j\omega) = \frac{U_o(j\omega)}{U_i(j\omega)} = ? \quad \text{并估算上、下限频率 } f_H, f_L \text{ 及中频增益 } A_{um}。$$

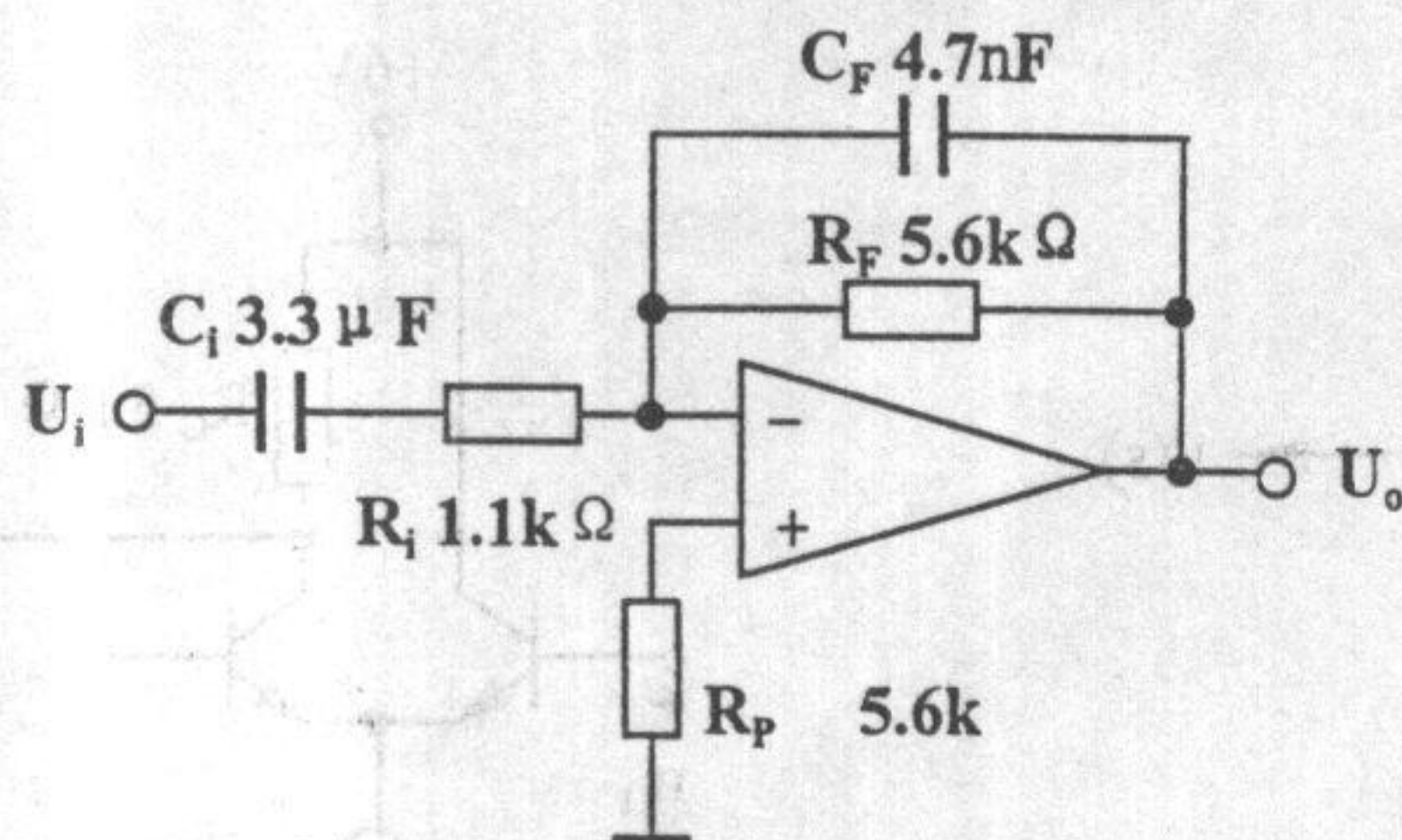
(8分)



# 北京理工大学 2002 年硕士研究生入学考试试题

科目代码: 519 科目名称: 模拟与数字电路 分号: 05-04

试题答案必须书写在答题纸上, 在试题和草稿纸上答题无效, 试题上不准填写准考证号和姓名。

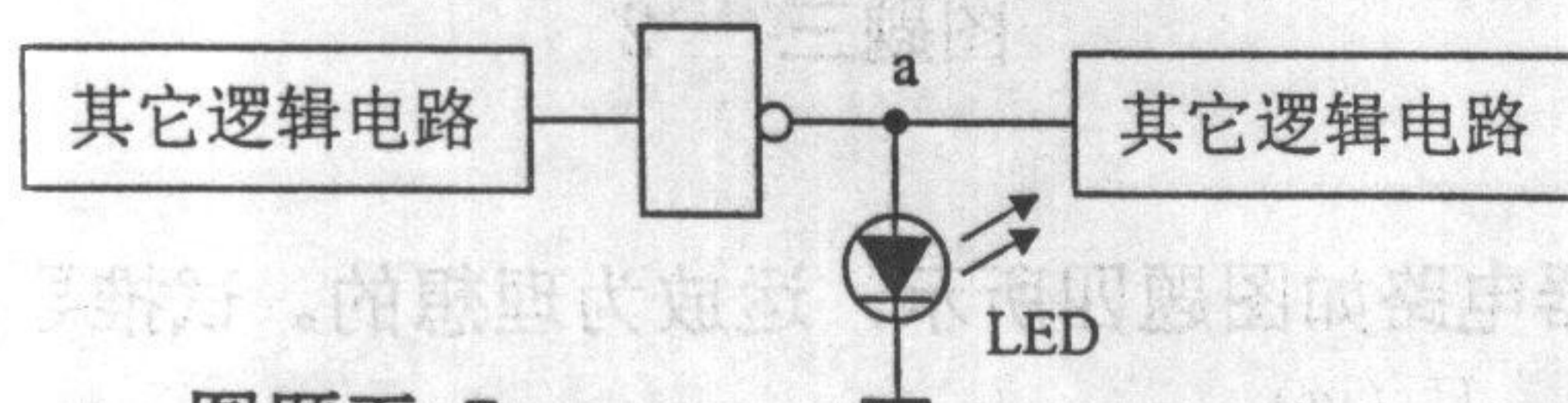


图题四

数字部分:

## 五. 简答题(16 分)

1.  $(85.1)_{10} = (\quad)_{8421BCD} = (\quad)_{\text{余3码}}$
2. 简述逻辑门与施密特 (Schmitt) 触发器的主要区别。
3. 什么是约束项 (无关项)? 使用约束项有什么优缺点?
4. 请将 T 触发器转换为 JK 触发器, 可加任意门。
5. 理想情况下, CMOS 门电路的静态功耗应为 ( )。
6. 已知某函数的反函数  $\bar{F}(A, B, C, D) = \prod M(0, 1, 2, 3, 5, 12, 13, 14, 15)$ , 请写出  $F(A, B, C, D)$  的最小项之和式。
7. 某 CMOS 逻辑电路 ( $V_{DD} = 5V$ ) 如图题五-7 所示。试说明能否用发光二极管 LED 的“亮”或“灭”来指示 a 点的逻辑电平, 为什么? (发光二极管的正向压降为 2V)



图题五-7

8. 通过分析, 说明逻辑函数  $F_1(A, B, C) = A\bar{B} + B\bar{C} + C\bar{A}$  与逻辑函数



# 北京理工大学 2002 年硕士研究生入学考试试题

科目代码:519 科目名称: 模拟与数字电路 分号: 05-04

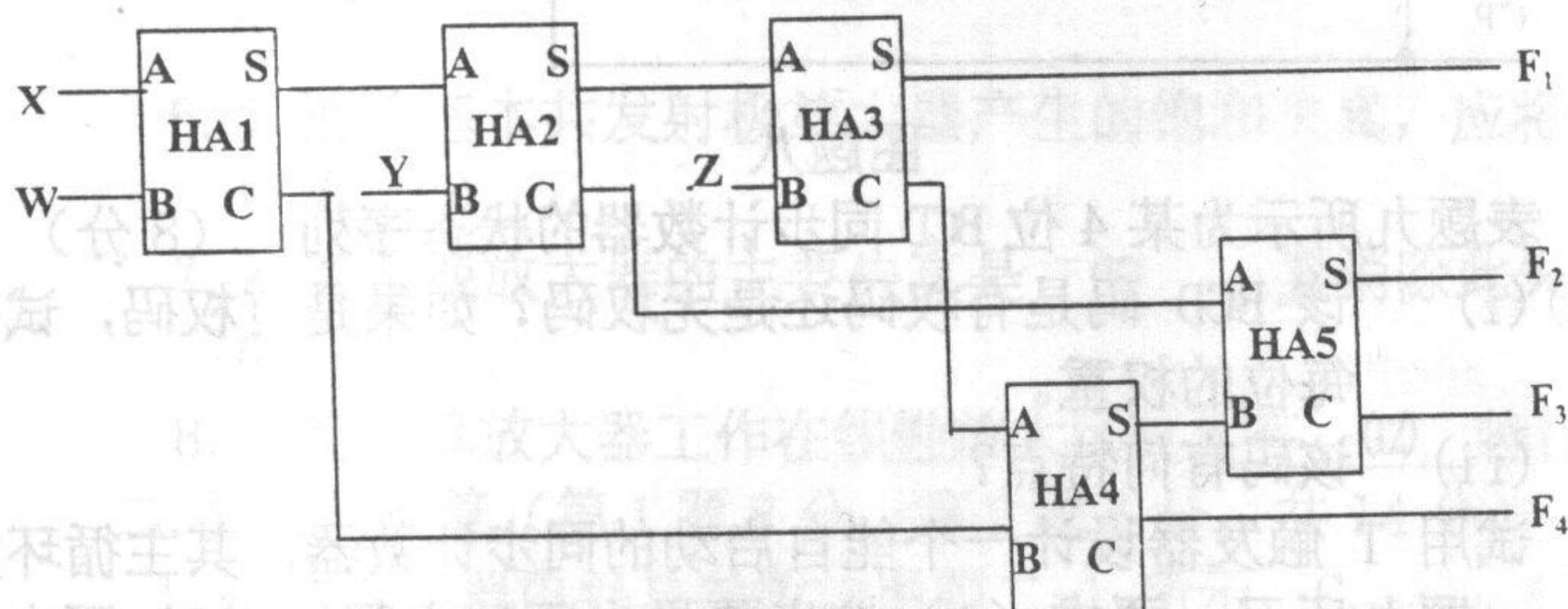
试题答案必须书写在答题纸上, 在试题和草稿纸上答题无效, 试题上不准填写准考证号和姓名。

(4分)  $F_2(A, B, C) = ABC + \bar{A}\bar{B}\bar{C}$  之间的关系。

9. 五位(级)m 序列信号发生器, 其一个序列周期中含有( ) 个“1”。

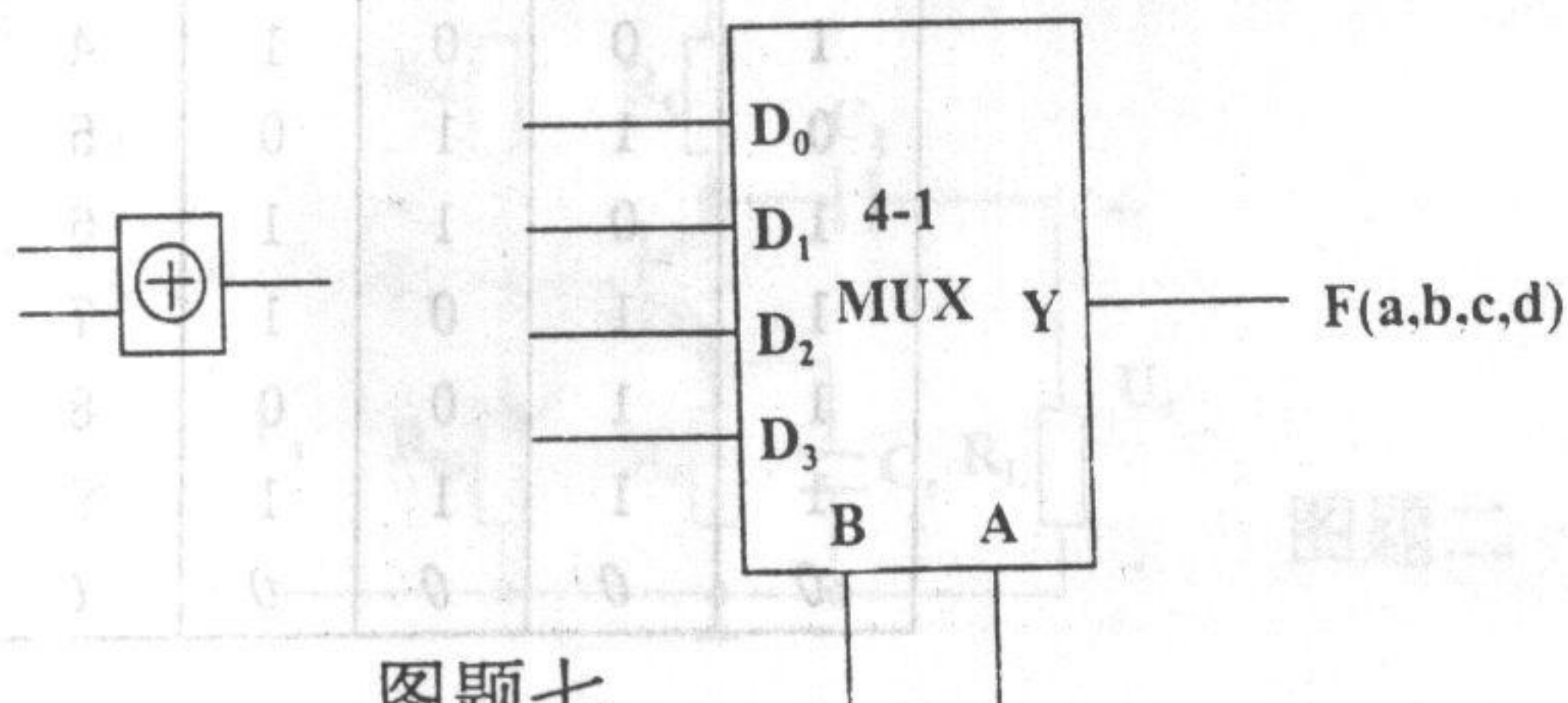
10. 已知字符“2”的 ASCII 码为  $(32)_{16}$ , 若串行传输此字符并采用“偶校验”, 则校验位上应填( )。

六. 图题六所示电路为由 5 个半加器组成的电路, 其中 A、B 为半加器的输入端; S 为本位“和”; C 为进位端。F<sub>1</sub>、F<sub>2</sub>、F<sub>3</sub>和 F<sub>4</sub>是 W、X、Y 和 Z 的逻辑函数。试分别写出 F<sub>1</sub>、F<sub>2</sub>、F<sub>3</sub>和 F<sub>4</sub>的函数表达式, 以及最小项之和式。(8 分)



图题六

七. 给定逻辑函数  $F(a, b, c, d) = \sum m(4, 5, 6, 7, 8, 13, 14, 15)$ 。试用图题七所示器件实现之。要求只能用图题七中提供的器件和连线, 不能再加其它器件。输入只提供原变量, 不提供反变量, 也不提供 0 和 1。图题七中 4-1 多路选择器中的 B 为高位。(10 分)



图题七

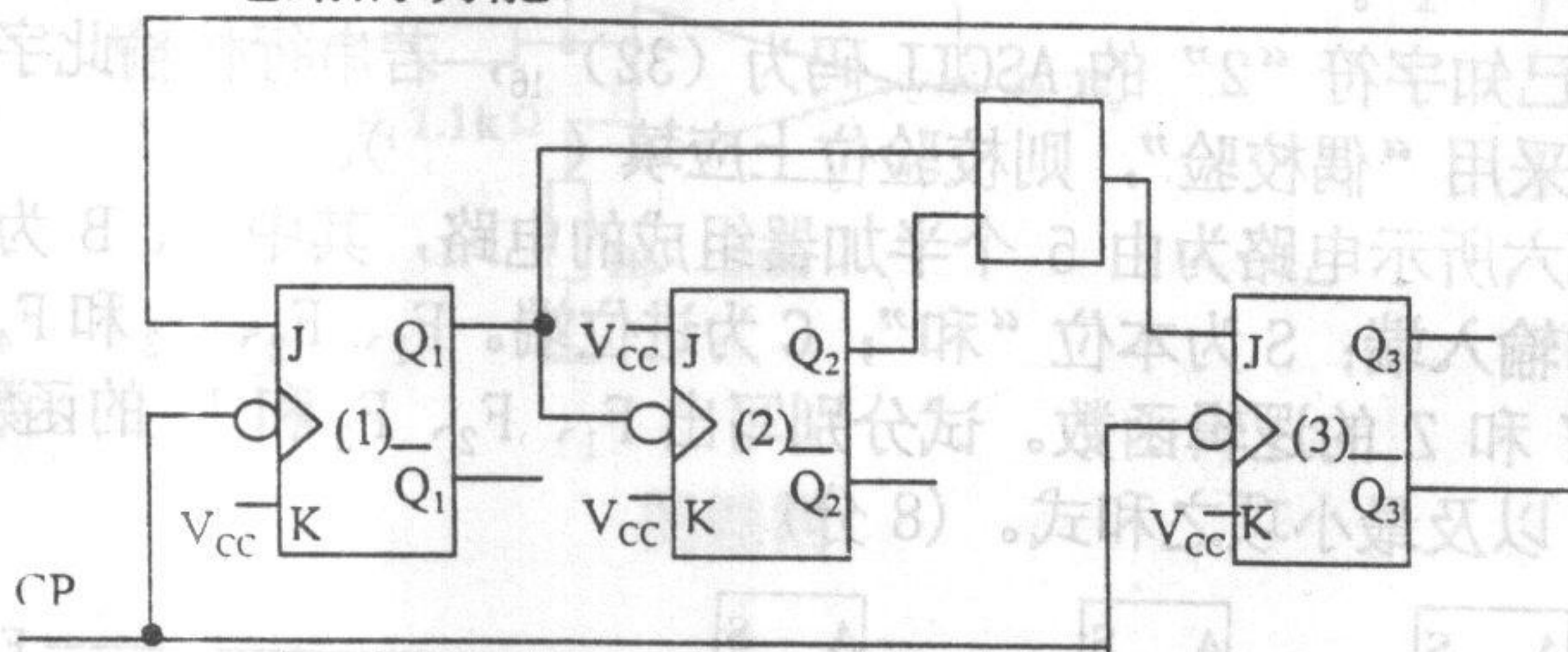


# 北京理工大学 2002 年硕士研究生入学考试试题

科目代码:519 科目名称: 模拟与数字电路 分号: 05-04

试题答案必须书写在答题纸上, 在试题和草稿纸上答题无效, 试题上不准填写准考证号和姓名。

- 八. 按步骤分析图题八所示异步电路, 并说明该电路的功能。(8 分)
- 要求: (1) 逻辑方程; (2) 状态表; (3) 状态图; (4) 说明电路的功能。



图题八

- 九. 表题九所示为某 4 位 BCD 同步计数器的状态序列。(8 分)

(a) (i) 该 BCD 码是有权码还是无权码? 如果是有权码, 试确定每位的权重。

(ii) 该码有何特点?

(b) 试用 T 触发器设计一个能自启动的同步计数器, 其主循环如表题九所示。要求 (1) 按步骤导出驱动方程; (2) 画出完整的状态图。

表题九

$Q_A$	$Q_B$	$Q_C$	$Q_D$	序号
0	0	0	0	0
0	0	1	1	1
0	0	1	0	2
0	1	0	0	3
1	0	0	1	4
0	1	1	0	5
1	0	1	1	6
1	1	0	1	7
1	1	0	0	8
1	1	1	1	9
0	0	0	0	0