

中山大学

二〇一〇年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码：862

科目名称：电子技术（数字与模拟）

考试时间：1 月 10 日 下 午

考生须知

全部答案一律写在答题纸上，答在试题纸上的不得分！请用蓝、黑色墨水笔或圆珠笔作答。答题要写清题号，不必抄题。

第一部分 模拟电子技术基础（75分）

一、选择题（10分）请选择正确答案的代码按顺序写在答题纸上，并标明题号。

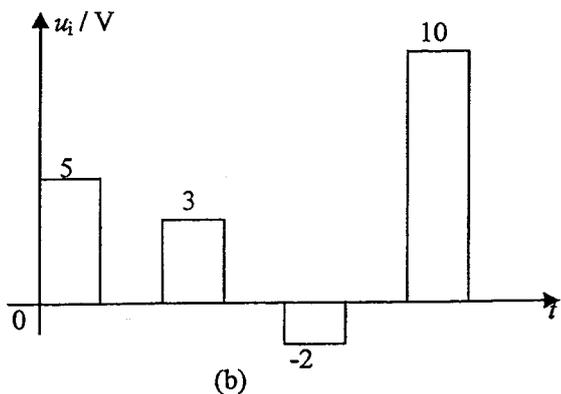
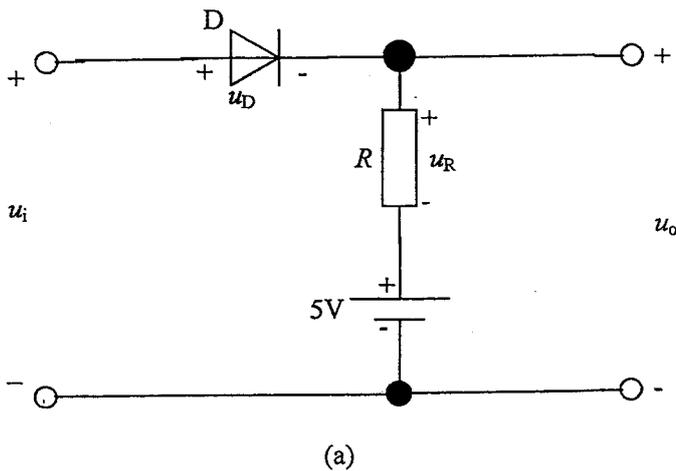
- 1、PN 结加正向电压时，空间电荷区将（ ）。
A. 变窄 B. 基本不变 C. 变宽
- 2、工作在放大区的某三极管，如果当 I_B 从 $12\mu A$ 增大到 $22\mu A$ 时， I_C 从 $1mA$ 变为 $2mA$ ，那么它的 β 约为（ ）。
A. 83 B. 91 C. 100
- 3、差分放大电路的差模信号是两个输入端信号的（ ），共模信号是两个输入端信号的（ ）。
A. 差 B. 和 C. 平均值
- 4、集成运放的输入级采用差分放大电路是因为可以（ ）。
A. 减小温漂 B. 增大放大倍数 C. 提高输入电阻
- 5、为增大电压放大倍数，集成运放的中间级多采用（ ）。
A. 共射放大电路 B. 共集放大电路 C. 共基放大电路
- 6、当信号频率等于放大电路的 f_L 或 f_H 时，放大倍数的值约下降到中频时的（ ）。
A. 0.5 B. 0.7 C. 0.9
- 7、在下列各种情况下，应分别采用哪种类型的滤波电路：
(1) 抑制 50Hz 交流电源的干扰：（ ）
(2) 处理具有 1KHz 固定频率的有用信号：（ ）
(3) 抑制频率为 100KHz 以上的高频干扰：（ ）
A. 低通 B. 带通 C. 带阻

考试完毕，试题和草稿纸随答题纸一起交回。

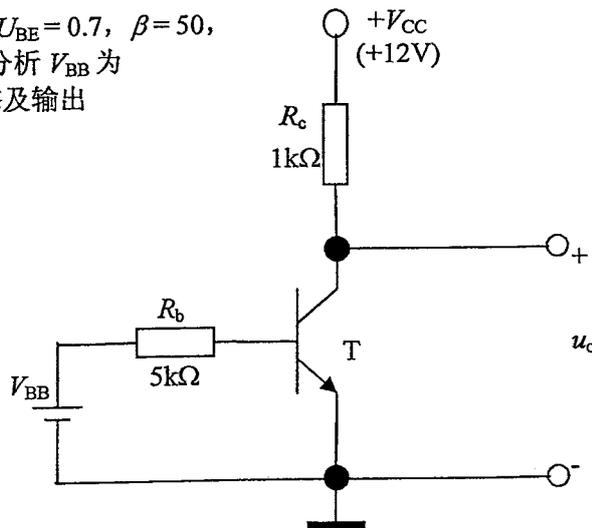
第 1 页 共 7 页

二、解答题 (65分)

1、已知电路如下图 (a) 所示, 图 (b) 为输入电压 u_i 的波形。试画出对应于 u_i 的输出电压 u_o 、电阻 R 上电压 u_R 和二极管 D 上电压 u_D 的波形。二极管上的正向压降可忽略不计。(10分)

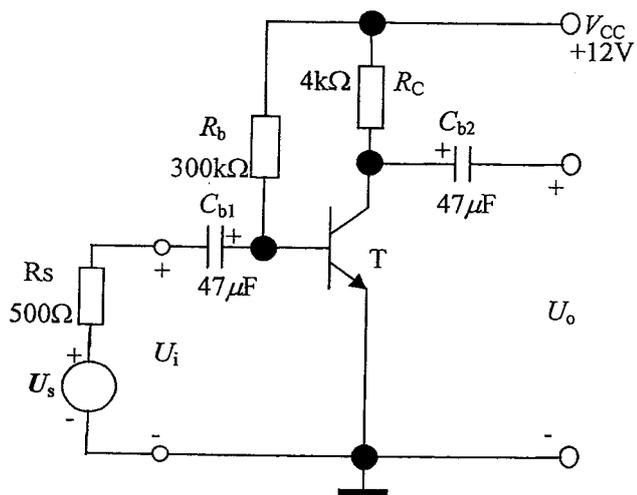


2、电路图如右图所示, 晶体管导通时 $U_{BE} = 0.7V$, $\beta = 50$, 三极管的饱和管压降 $|U_{CES}| = 0.3V$ 。试分析 V_{BB} 为 $0V$, $1V$, $3V$ 三种情况下 T 的工作状态及输出电压 u_o 的值。(10分)

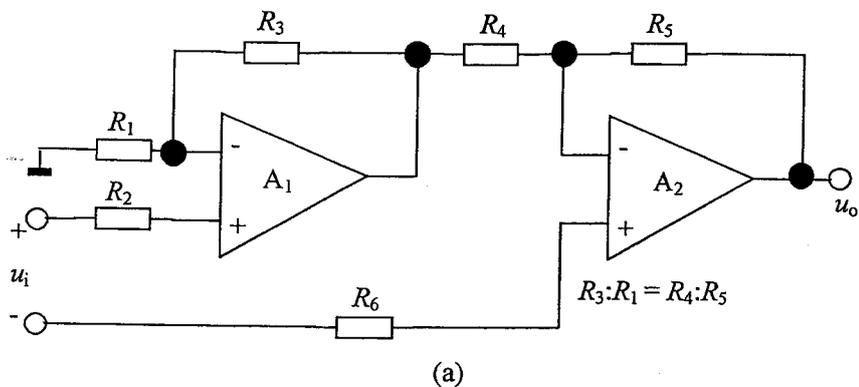


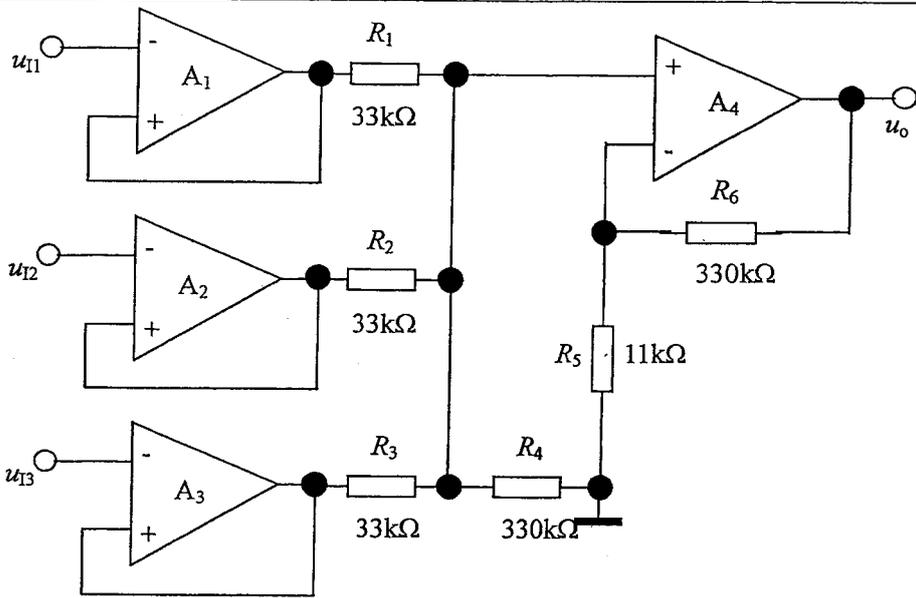
3、单管放大电路如下图所示，已知BJT的电流放大系数 $\beta=50$ 。(15分)

- (1) 估算Q点；
- (2) 画出简化h参数小信号等效电路；
- (3) 估算BJT的输入电阻 r_{be} ；
- (4) 如输出端接入 $4k\Omega$ 的电阻负载，计算 $\dot{A}_u = \dot{U}_o / \dot{U}_i$ 及 $\dot{A}_{us} = \dot{U}_o / \dot{U}_s$ 。



4、分别求出下面图(a)、(b)所示电路的输出与输入的运算关系。(10分)

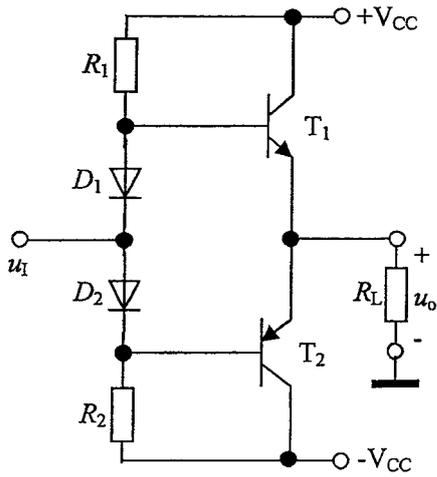




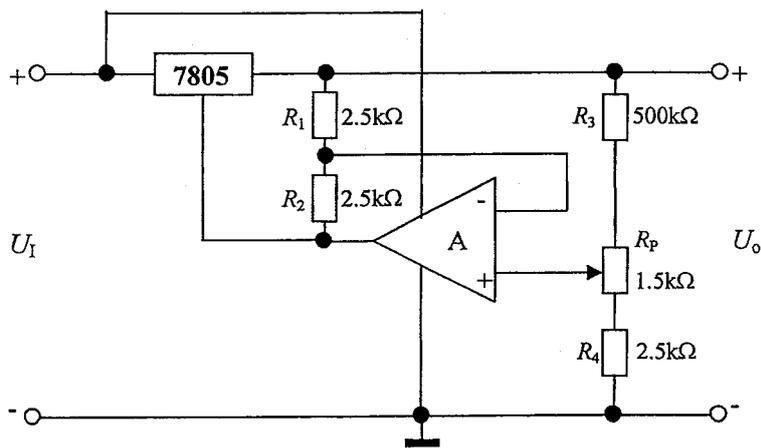
(b)

5、已知电路图如下图所示， T_1 何 T_2 管的饱和管压降 $|U_{CES}| = 3V$ ， $V_{CC} = 15V$ ， $R_L = 8\Omega$ ，选择正确的答案写在答题纸上，并标明题号。（10分）

- (1) 电路中 D_1 和 D_2 管的作用是_____。
- (2) 静态时，晶体管发射极电位 U_{EQ} _____。（ >0 ； $=0$ ； <0 ）
- (3) 最大输出功率 P_{om} 为_____。
- (4) 当输入为正弦波时，若 R_1 虚焊，即开路，则输出电压为_____。
 A. 为正弦波 B. 仅有正半波 C. 仅有负半波
- (5) 若 D_1 虚焊，则 T_1 管_____。
 A. 可能因功耗过大而烧坏 B. 始终饱和 C. 始终截止



6、由三端固定输出稳压器 7805 组成的输出电压可调稳压电路如下图所示。试求电路输出电压 U_o 的可调范围。(10 分)



第二部分 数字电子技术基础 (75 分)

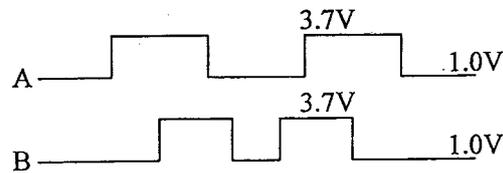
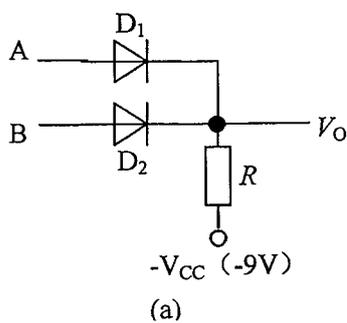
1、试用逻辑代数中的公式和定理将下列函数化简为最简与或式。(10 分)

$$Y_1(ABC) = \bar{A}BC + A\bar{B}C + ABC$$

$$Y_2(ABCD) = A\bar{B}D + \bar{B}CD + \overline{A+C}$$

$$Y_3(ABCD) = AD + BC\bar{D} + (\bar{A} + \bar{B})C$$

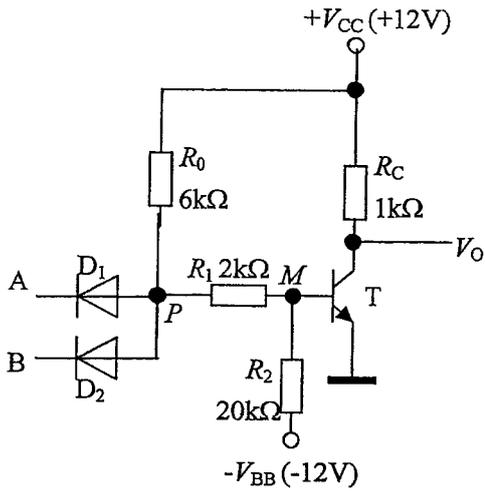
2、二极管 D_1 和 D_2 组成下图 (a) 所示电路。已知二极管的导通压降 $V_D = 0.7V$ ，输入 A, B 的波形如下图所示 (b) 所示，高电平为 $3.7V$ ，低电平为 $1.0V$ 。画出输出 V_o 的波形，并标明相应的电平值。(5 分)



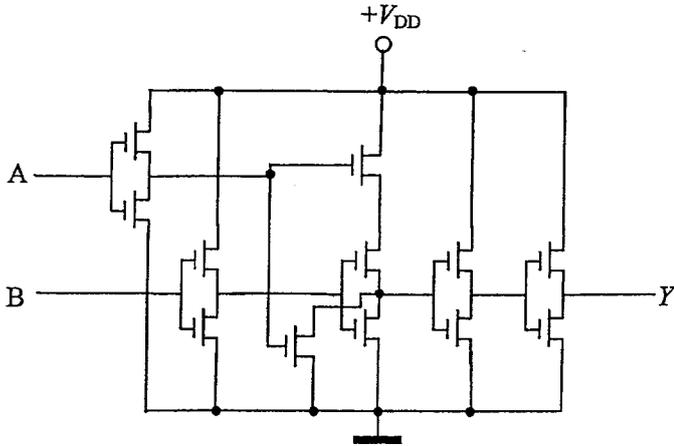
3、DTL 门电路如下图所示。已知三极管的 $V_{BE} = 0.7V$, $\beta = 50$, 饱和压降 $V_{CES} = 0.1V$ 。 $V_{IH} = 3.6V$, $I_{IL} = 0.3V$ 。(15分)

(1) 导出输出 $V_o = f(A, B)$ 的逻辑关系式;

(2) 当 A、B 同时为 3.6V 和 A、B 同时为 0.3V 时, 估算电路中 P, M 和 V_o 各点的电平值。

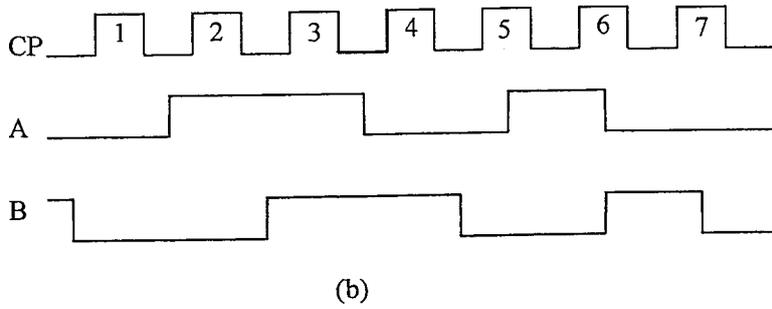
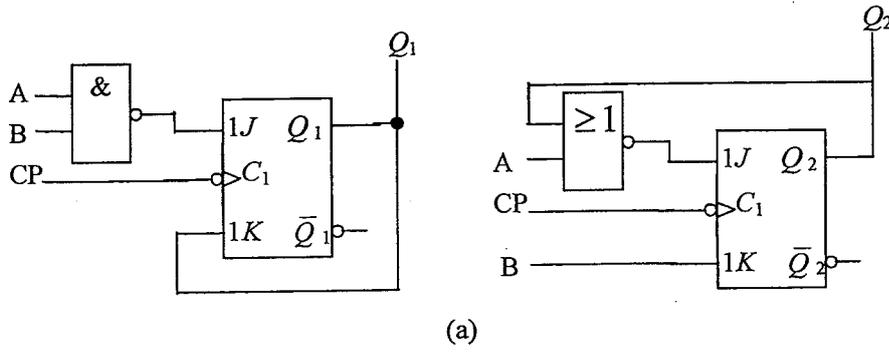


4、CMOS 门电路如下图所示, 分析电路功能, 写出电路输出 Y 的逻辑表达式。(5分)



5、试用最少数目的与非门设计一个 3 位的多数表决电路。设电路输入变量为 A、B、C, 输出量为 Z。输入量为 1 时表示同意, 为 0 时表示反对, 输出为占多数的量, 输出量为 1 时表示议案通过, 为 0 时表示议案不成立。列出真值表, 写出逻辑表达式并化简, 画出电路图。(15分)

6、主从J-K触发器组成下图(a)所示电路,输入波形如下图(b)所示,画出各触发器的输出 Q_1 和 Q_2 的波形。(10分)



7、由J-K触发器组成的异步计数器电路如下图所示。分析电路功能,画出完整的状态转换图和时序图。(15分)

