

中国科学技术大学

2010 年硕士学位研究生入学考试试题

电子线路

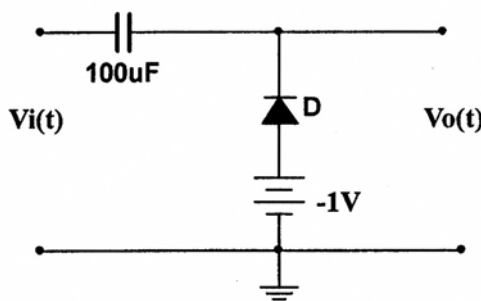
所有试题答案写在答题纸上，答案写在试卷上无效

☐ 需使用计算器 ☒ ☐ 不使用计算器

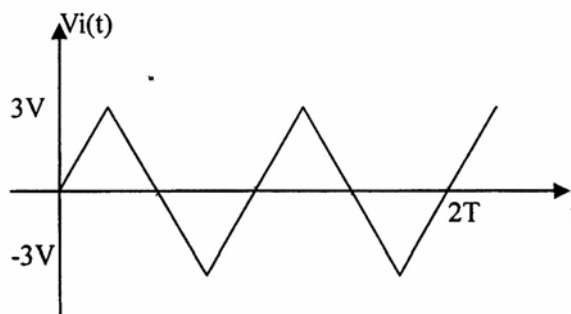
☐ 不使用计算器

一、分析计算（每小题 8 分，共 56 分）

1. 试分析图(a)所示电路的工作过程，设二极管 D 为理想二极管。当输入信号波形如图(b)所示时，画出输出信号在 0 到 $2T$ 时间段的波形。

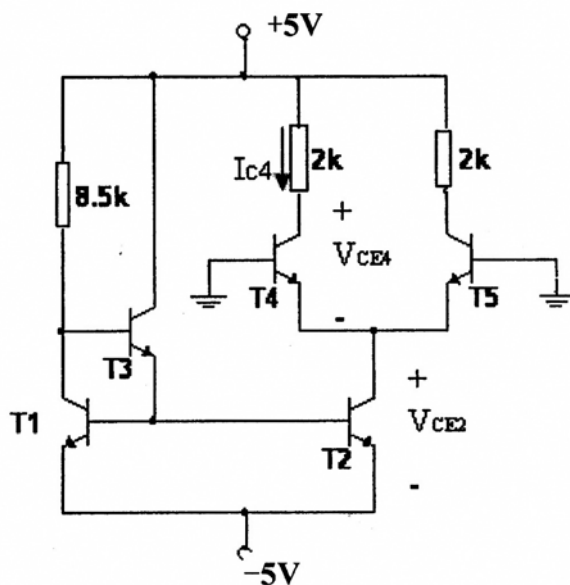


(a)

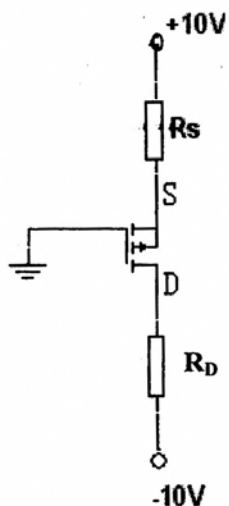


(b)

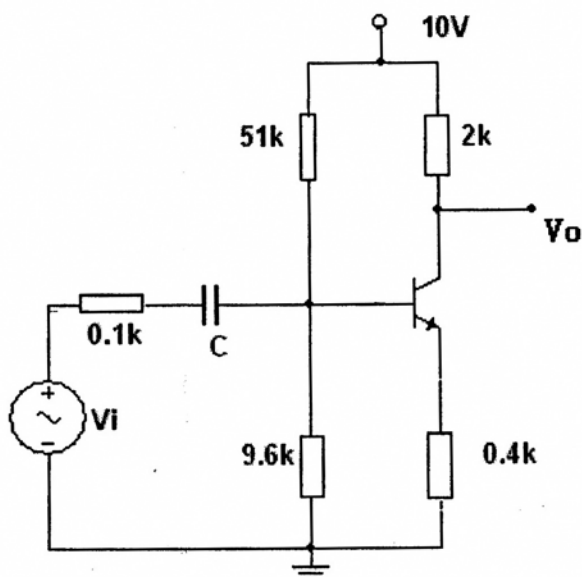
2. 图示电路中，各晶体管参数均为 $\beta = 100$, $V_{BE(on)} = 0.7V$, 计算 I_{C4} , V_{CE4} , V_{CE2} 的大小。



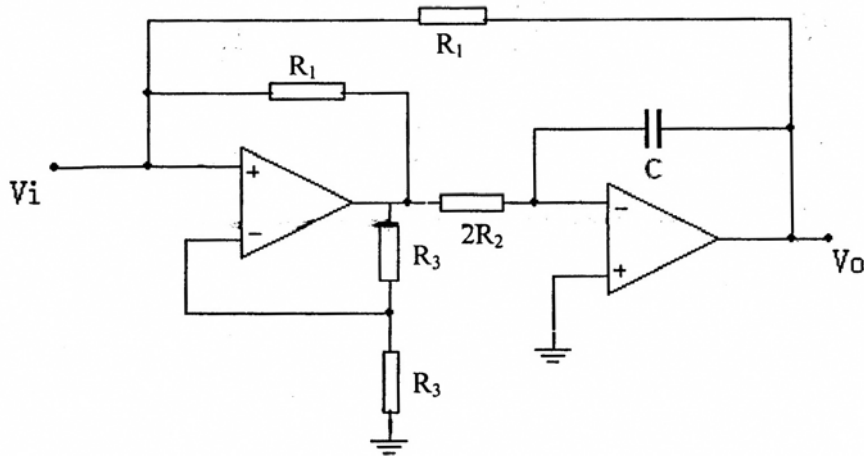
3. 图示电路中，P 沟道增强型晶体管参数 $V_T = -0.8V$ ， $K_p = 0.05mA/V^2$ ，试计算 R_S 、 R_D ，使得 $I_D = 120\mu A$ ， $V_{SD} = 8V$ 。



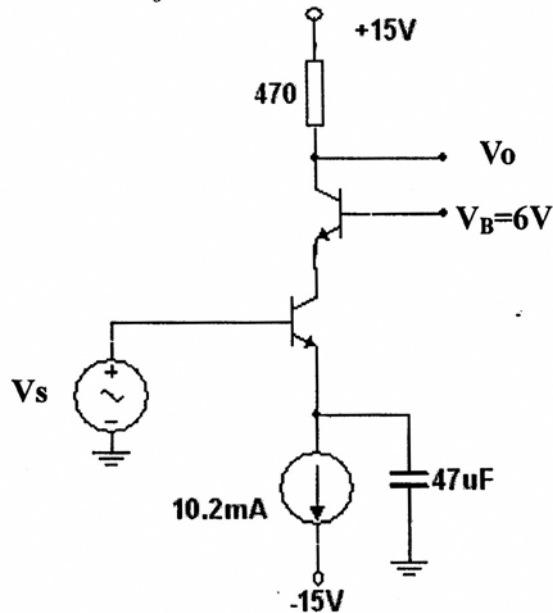
4. 图示电路中，设晶体管 $\beta = 100$ ， $V_{BE(on)} = 0.7V$ ， $r_b = 0$ ，若希望该放大电路 3dB 下截止频率 $f_L = 20Hz$ ，则电容 C 应取多大？



5. 求图示电路的输入阻抗 Z_i 。

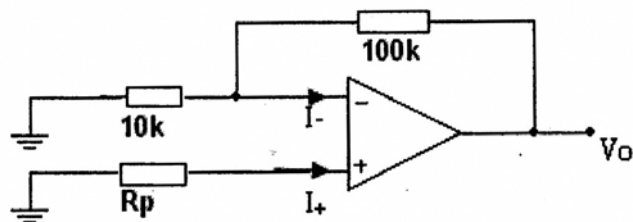


6. 电路如图所示，设两个晶体管的 $\beta = 100$, $V_{BE(on)} = 0.7V$, $r_b = 200\Omega$ 。试求电压增益 A_v 和输出阻抗 R_o 。



7. 电路如图所示，其中运放具有非零的输入偏置电流, $I_+ = 1.0\mu A$, $I_- = 1.1\mu A$ 。

试设计电阻 R_p , 使输出电压 $v_o = 0$ 。

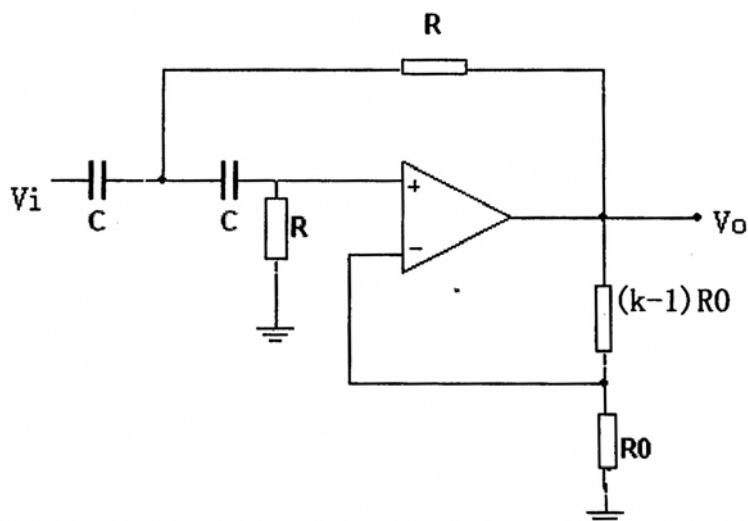


二. 一个由运放构成的高通滤波器如图所示,

1) 试推导其电压传递函数 $A(s)$ 。(要求写出推导过程)

2) 当 $C = 10\mu F$, $R = 20k\Omega$, $k = 1$ 时, 求该电路中频增益及 3dB 下截止频

率 f_L 。(15 分)

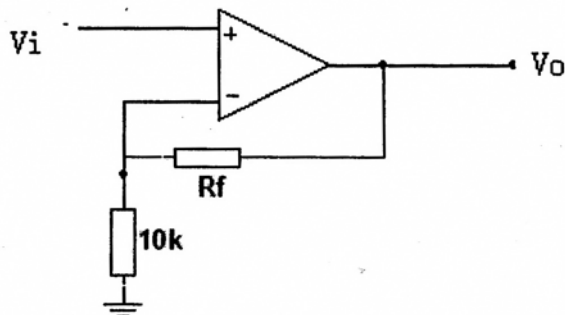


三. 下图电路中运放的开环电压传递函数为:

$$A(s) = \frac{10^4}{(1 + \frac{s}{10^4})(1 + \frac{s}{10^5})(1 + \frac{s}{10^6})}$$

1) 为使电路稳定工作, 计算 R_f 的取值范围;

2) 若要使电路稳定工作, 且相位裕量 $\gamma = 45^\circ$, 此时 R_f 应该取多大? 并求出此时电路的中频闭环增益。(16 分)



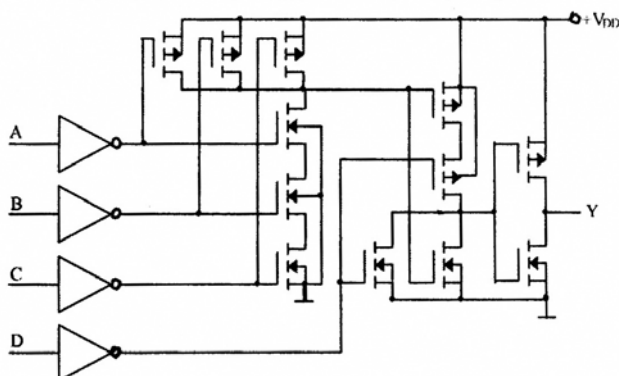
四. 分析计算 (每小题 7 分, 共 21 分)

1. 将十进制数 201.875 转换为等值的二进制数和十六进制数。

2. 化简下列具有约束的逻辑函数, 并画出采用与非门实现所描述功能的电路原理图。

$$Y = CD'(A \oplus B) + A'BC' + AB'C'D; \text{ 给定约束条件是: } AB + CD = 0。$$

3. 分析图示 CMOS 门电路, 写出输出逻辑函数式 $Y(A, B, C, D)$ 。



五. 3 线—8 线译码器 74HC138 的功能表如下, 画出用与非门和两片 74HC138 实现以下多输出逻辑函数式的组合逻辑电路。(10 分)

$$\begin{cases} Y_1(A, B, C, D) = \sum m(0, 3, 7, 14) \\ Y_2(A, B, C, D) = \sum m(4, 8, 15) \end{cases}$$

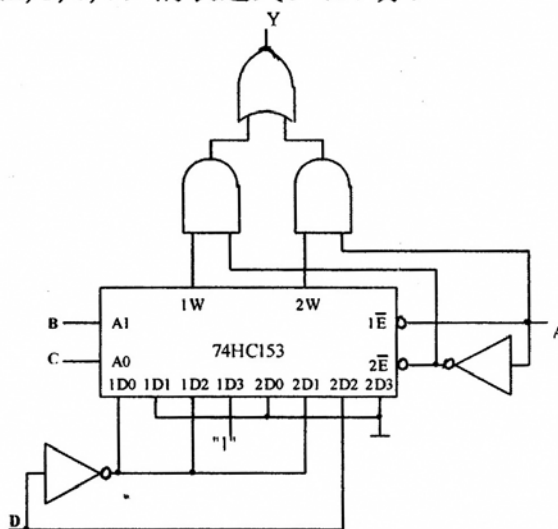
74HC138 功能表

输 入						输 出							
E1	E2'	+E3'	A2	A1	A0	Y0'	Y1'	Y2'	Y3'	Y4'	Y5'	Y6'	Y7'
0	×	×	×	×	×	1	1	1	1	1	1	1	1
×	1	×	×	×	×	1	1	1	1	1	1	1	1
1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1
1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1
1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1
1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0

六. 双 4 选 1 数据选择器 74HC153 的功能表如表所示, 接成的电路如右图所示。分析电路功能, 写出函数 $Y(A, B, C, D)$ 的表达式。(10 分)

74HC153 功能表

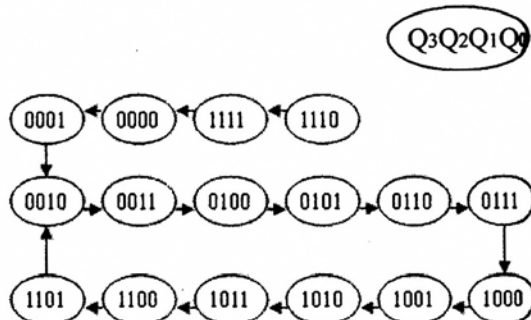
\overline{E}	A1	A0	W
1	×	×	0
0	0	0	D0
0	0	1	D1
0	1	0	D2
0	1	1	D3



七. 利用同步可预置数的 16 进制计数器 74LS163 实现 12 进制计数器。可附加必要的门电路。74LS163 的功能表如下表所示, 12 进制计数器的状态转换图见右图。(10 分)

74LS163 功能表

P	T	LOAD'	CLR'	CLK	功能
1	1	1	1	↑	计数
×	×	0	1	↑	并行置数
0	1	1	1	×	保持
1	0	1	1	×	保持
×	×	×	0	↑	清零



八. 分析图(a)所示逻辑电路, 已知输入波形如图(b)所示, 画出 Q_1, Q_2 端的波形(设二者初始状态均为 0)(12 分)

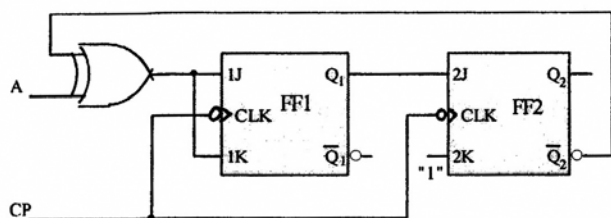


图 (a)

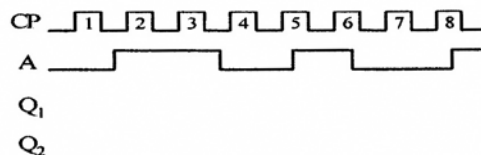


图 (b)