

分数

1. 考试形式：闭卷：

2. 考试日期：2017年7月

3. 本试卷共五大题，满分100分。答题内容请写在装订线外。

一、单项选择题（每小题2分，共20分）  
在每小题列出的四个备选答案中只有一个是符合题目要求的，请选择一个正确答案

1. 当温度为20度时，二极管的导通电压为0.7V，若其他参数不变，当温度升高到30度时，二极管的导通电压将：\_\_\_\_\_。

A. 等于0.7V

B. 小于0.7V

C. 大于0.7V

D. 等于1.4V

2. 测得某放大电路三极管的三个电极电位分别是： $U_1=8V$ ， $U_2=2.3V$ ， $U_3=2V$ ，则该管是：\_\_\_\_\_。

A. PNP 锗管 B. NPN 锗管 C. PNP 硅管 D. NPN 硅管

3. 已知某多级放大电路第一级的电压增益为50dB，第二级的电压增益为30dB，则多级放大电路总的电压增益为：\_\_\_\_\_。

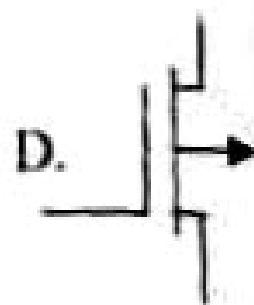
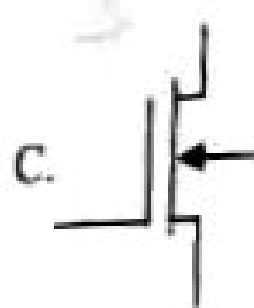
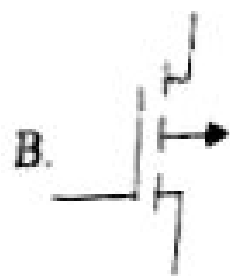
A. 1500dB

B. 80dB

C. 20dB

D. 40dB

4. N沟道绝缘栅耗尽型场效应管（耗尽型NMOS管）的电路符号是：\_\_\_\_\_。



5. 为提高放大电路的输入电阻并减少输出电阻，则电路中应引入\_\_\_\_\_负反馈。

A. 电压串联

B. 电压并联

C. 电流串联

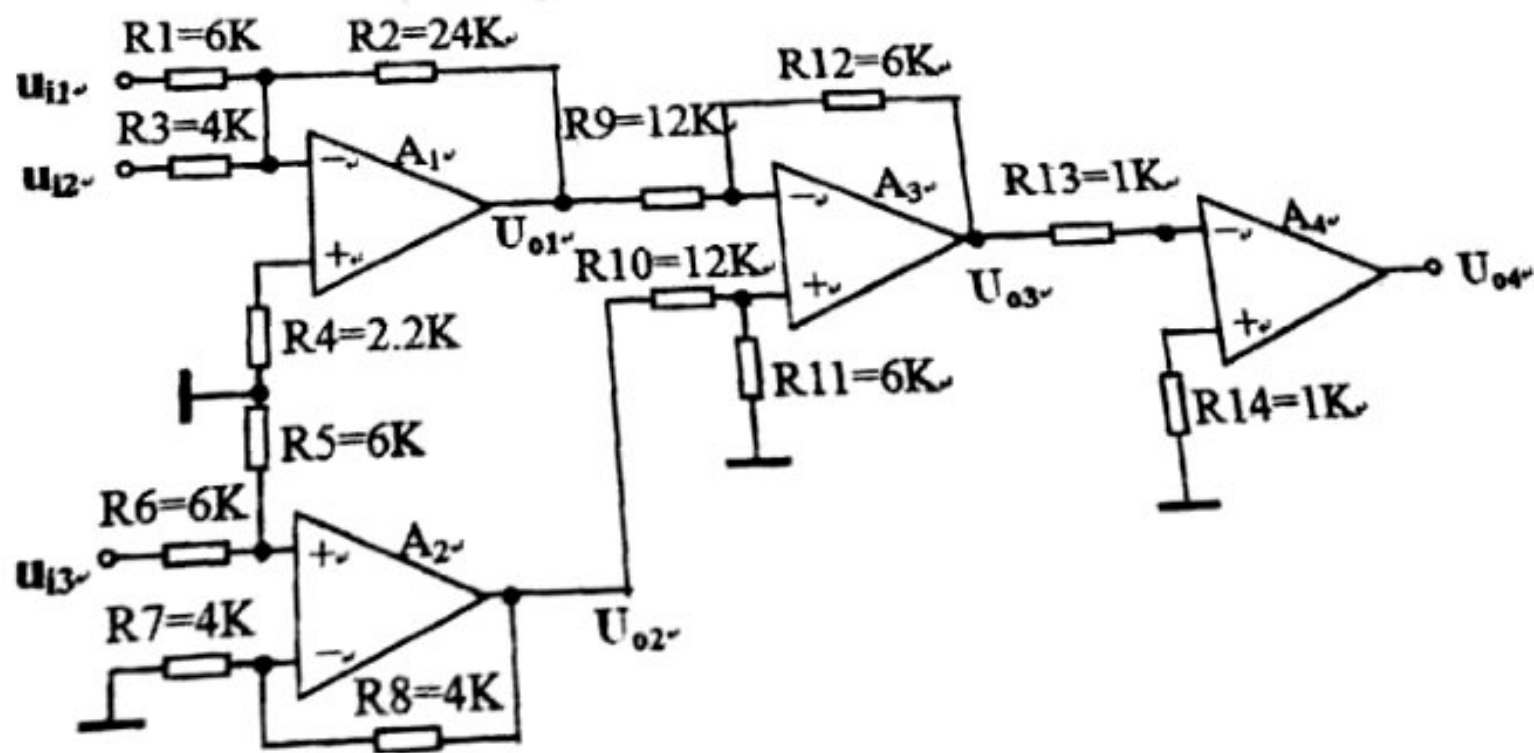
D. 电流并联

工作在线性区的运算放大器应置于\_\_\_\_\_工作状态。

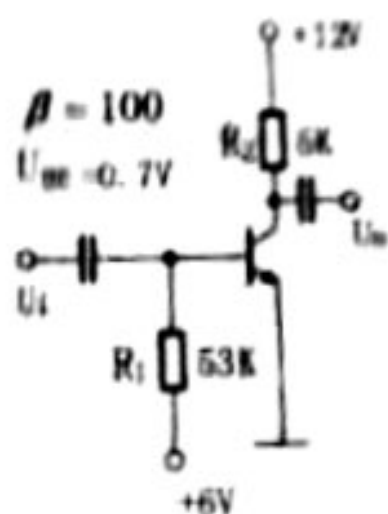
四、 (20 分) 电路如图所示, A1、A2、A3、A4 均为理想运放, 最大输出电压为 $\pm 10\text{V}$ ,

$u_{i1}=+10\text{mV}$ ,  $u_{i2}=-10\text{mV}$ ,  $u_{i3}=+60\text{mV}$ , 求解:

1. 运放 A1、A2、A3、A4 各组成何种基本电路; (8 分)
2. 推导  $U_{o1}$ 、 $U_{o2}$ 、 $U_{o3}$  的表达式并计算各自电压值; (9 分)
3. 分析计算输出电压  $U_{o4}$  的值。(3 分)

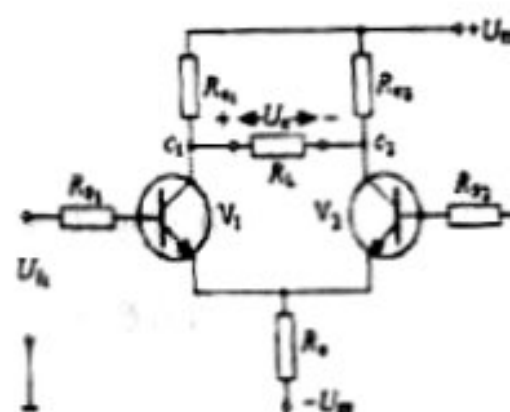


1. 电路及各器件参数如右图所示。请分析三极管工作在什么状态？（工作在哪个工作区？）



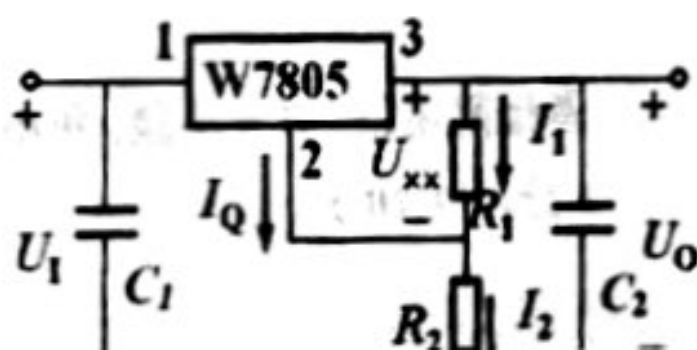
2. 某放大器的  $A=1000$ ,  $r_i=10\text{k}\Omega$ ,  $r_o=10\text{k}\Omega$ ,  $f_L=200\text{kHz}$ ,  $f_H=20\text{kHz}$ , 在该电路中引入并联电流负反馈后, 当开环放大倍数变化  $\pm 10\%$  时, 闭环放大倍数变化不超过  $\pm 1\%$ , 求  $A_f$ ,  $r_{if}$ ,  $r_{of}$ ,  $f_{Lf}$ ,  $f_{Hf}$ .

3. 长尾式差动放大电路如图所示, 已知其差模增益为  $-100$ , 共模抑制比 CMRR 为  $60\text{dB}$ ,  $U_{i1}=5\text{V}$ ,  $U_{i2}=5.03\text{V}$ , 试分析求解双端输出电压  $U_o$ 。



长尾式差动放大电路

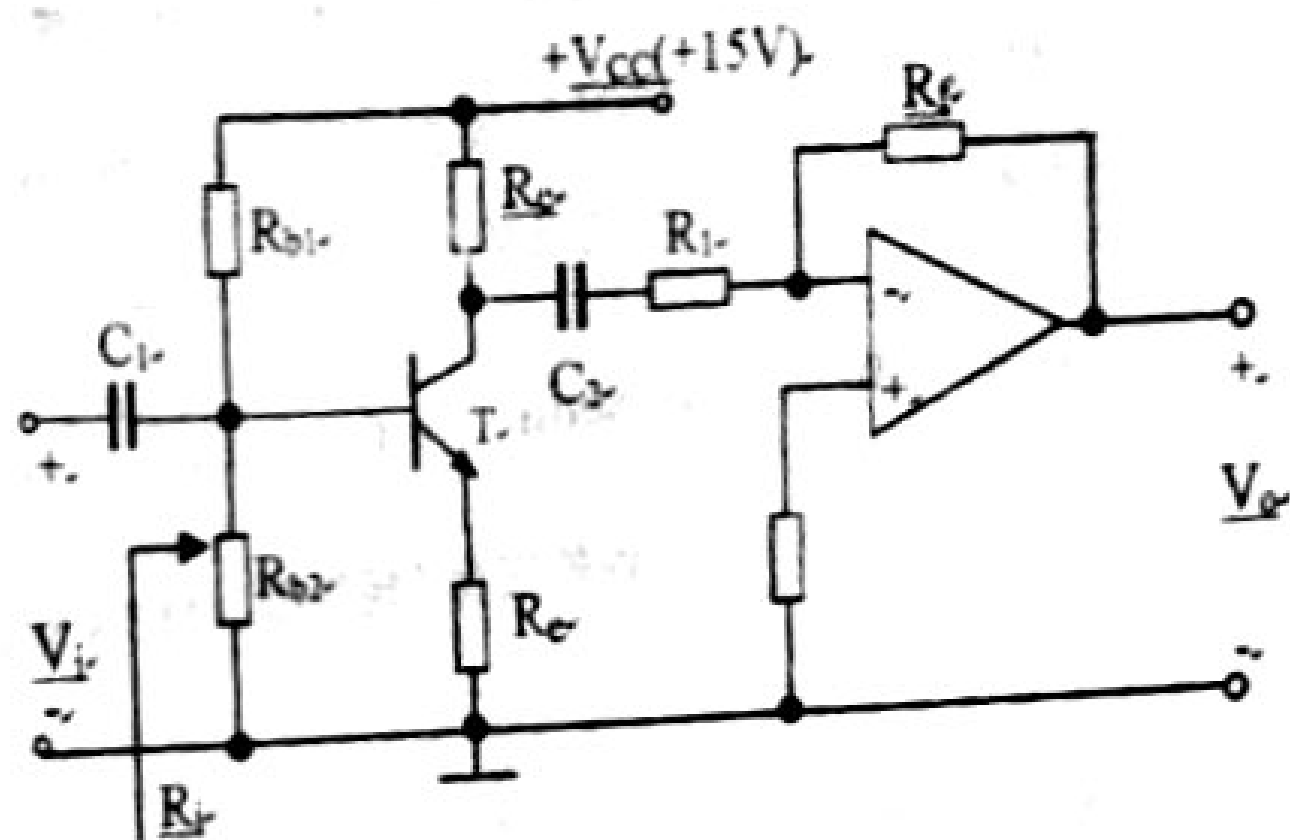
4. 如图所示稳压电路, 已知 W7805



输出电压为  $5V$ ,  $I_E=100\mu A$ ,  $R_1=100\Omega$ ,  $R_2=100\Omega$ ,  
 $R_3$ .

三、（共 20 分）由三极管和运算放大器构成的两级放大电路电路如图所示，其中  $C_1$ 、 $C_2$  容量均足够大，对交流信号可视为短路，三极管  $T$  的基极到发射极的动态电阻为  $r_{be}$ ，其他电阻值均已知：

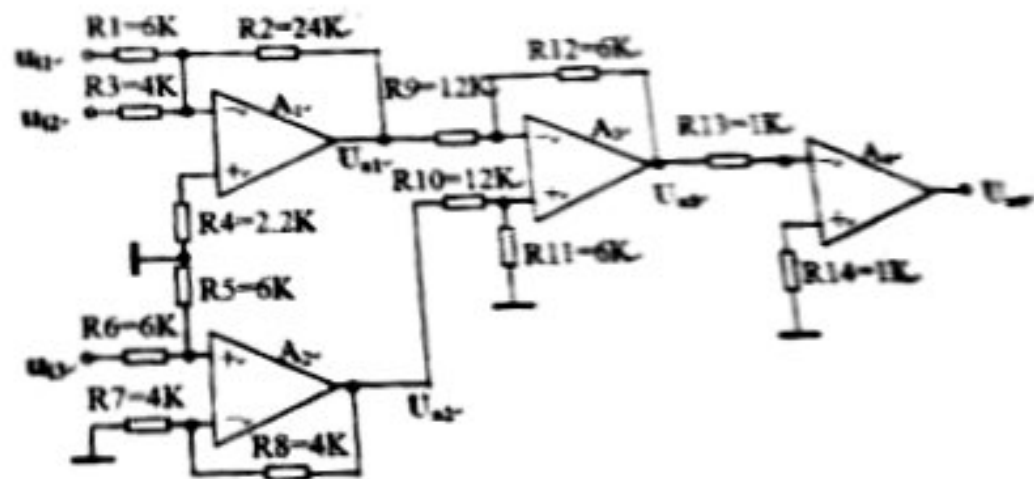
1. 请说明第一、第二级放大电路的类型（名称）。（4 分）
2. 画出第一级放大电路的直流通路、交流通路和微变等效电路。（6 分）
3. 推导第一、第二级放大电路的电压放大倍数  $A_{u1}$ 、 $A_{u2}$  的表达式。（6 分）
4. 推导多级放大电路的动态性能指标  $A_u$ 、 $r_i$ 、 $r_o$  的表达式（或数值）。（4 分）



四、 (20 分) 电路如图所示, A1、A2、A3、A4 均为理想运放, 最大输出电压为 $\pm 10V$ ,

$u_{i1}=+10mV$ ,  $u_{i2}=-10mV$ ,  $u_{i3}=+60mV$ , 求解:

1. 运放 A1、A2、A3、A4 各组成何种基本电路: (8 分)
2. 推导  $U_{o1}$ 、 $U_{o2}$ 、 $U_{o3}$  的表达式并计算各自电压值: (9 分)
3. 分析计算输出电压  $U_{o4}$  的值: (3 分)



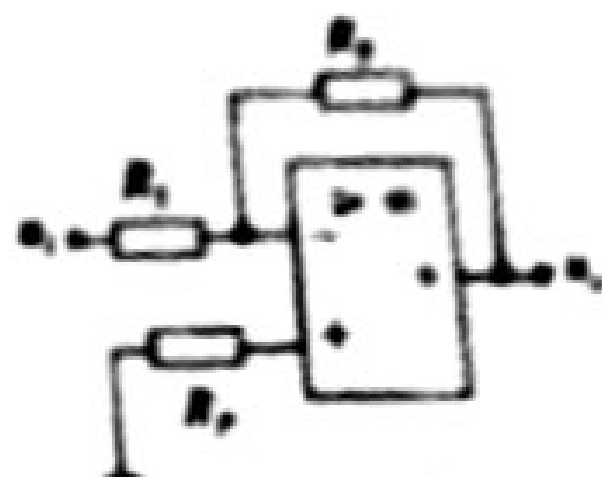
五、 (20 分) 有四路模拟输入信号  $U_1-U_4$ ，现需要对该四路输入信号进行混叠并输出信号  $U_o$ 。试用集成运算放大器设计实现一电路，完成  $U_o=1.5U_1-6U_2+0.5U_3-3U_4$  的信号混叠。假设运放的外接反馈电阻  $R_f=60\text{K}\Omega$ 。

1. 画出电路图；(10 分)
2. 确定各电阻的阻值。(10 分)

- A. 电压负反馈 B. 电压正反馈 C. 电流负反馈 D. 电流正反馈

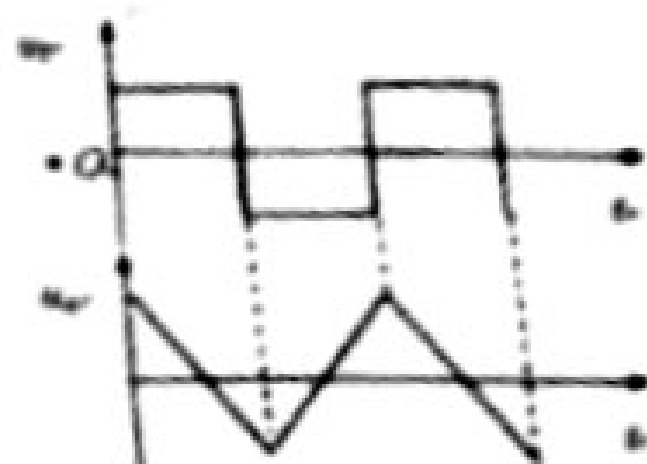
8. 如图所示电路中, 设  $u_i = 0.5V$ ,  $R_1 = 10k\Omega$ ,  $R_2 = 4k\Omega$ , 负反馈电阻  $R_f$  虚断(虚开, 虚短上), 则电路的输出电压  $u_o$  为: \_\_\_\_\_.

- A.  $-U_{i0}$  B.  $+U_{i0}$   
C.  $-4V$  D.  $4V$



9. 已知某电路输入电压和输出电压的波形如图所示, 该电路可能是: \_\_\_\_\_.

- A. 积分运算电路 B. 微分运算电路  
C. 过零比较器 D. 滞回比较器

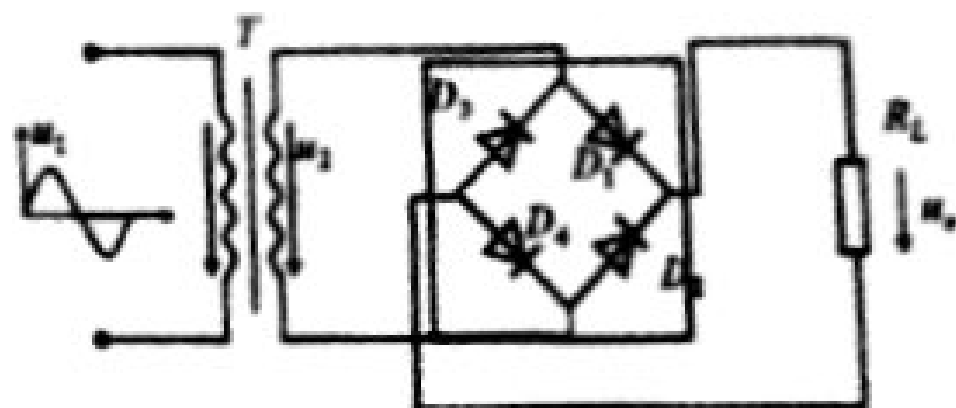


9. 为了消除乙类互补对称 OCL 功放的交越失真, 应该使功放电路中的功率管工作在: \_\_\_\_\_ 状态.

- A. 甲类 B. 乙类 C. 丙类 D. 甲乙类

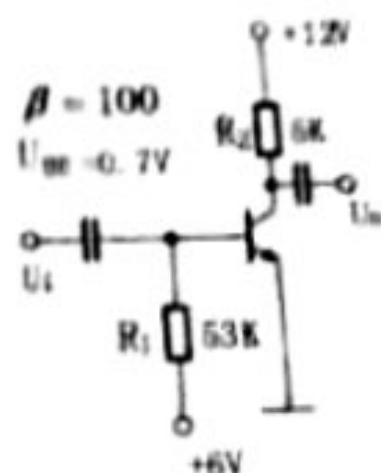
10. 图示变压器次级输出交流电压的有效值为  $U_2$ , 经单相桥式整流后加到负载上, 则负载两端的平均电压约为: \_\_\_\_\_.

- A.  $0.45 \cdot U_2$  B.  $0.9 \cdot U_2$   
C.  $1.2 \cdot U_2$  D.  $1.4 \cdot U_2$



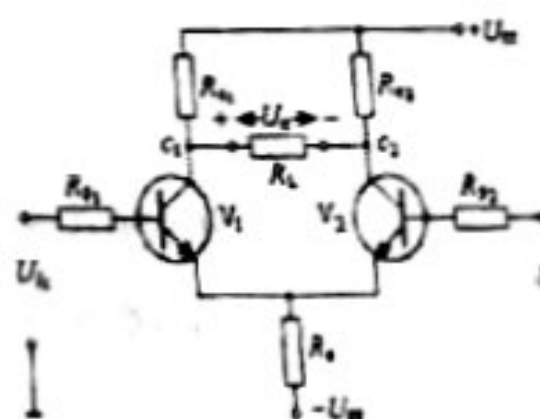
## 二、基础简述题 (共 4 小题, 每小题 5 分, 共 20 分)

1. 电路及各器件参数如右图所示, 请分析三极管工作在什么状态? (工作在哪个工作区?)



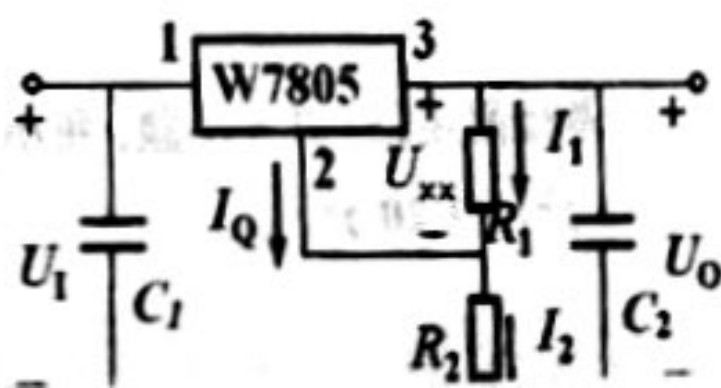
2. 某放大器的  $A=1000$ ,  $r_i=10k\Omega$ ,  $r_o=10k\Omega$ ,  $f_h=200kHz$ ,  $f_L=20kHz$ , 在该电路中引入并联电压负反馈后, 当开环放大倍数变化  $\pm 10\%$  时, 闭环放大倍数变化不超过  $\pm 1\%$ , 求  $A_f$ ,  $r_{if}$ ,  $r_{of}$ ,  $f_{hf}$ ,  $f_{Lf}$ .

3. 长尾式差动放大电路如图所示, 已知其差模增益为  $-100$ , 共模抑制比 CMRR 为  $60dB$ ,  $U_{i1}=5V$ ,  $U_{i2}=5.03V$ , 试分析求解双端输出电压  $U_o$ .



长尾式差动放大电路

4. 如图所示稳压电路, 已知 W7805





输出电压为  $5V$ ,  $I_E=100\mu A$ ,  $R_1=100\Omega$ ,  $R_2=100\Omega$ ,  
 $V_{CC}$ .

三、(共 20 分)由三极管和运算放大器构成的两级放大电路电路如图所示,其中  $C_1$ 、 $C_2$  容量均足够大,对交流信号可视为短路,三极管  $T$  的基极到发射极的动态电阻为  $r_{be}$ ,其他电阻值均已知:

1. 请说明第一、第二级放大电路的类型(名称)。(4 分)
2. 画出第一级放大电路的直流通路、交流通路和微变等效电路。(6 分)
3. 推导第一、第二级放大电路的电压放大倍数  $A_{u1}$ 、 $A_{u2}$  的表达式。(6 分)
4. 推导多级放大电路的动态性能指标  $A_u$ 、 $r_i$ 、 $r_o$  的表达式(或数值)。(4 分)

