

题号	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	总分
得分											

本题分数	30分
得分	

### 一、分析判断题

- 1、(4分) 某场效应管具有如图所示的输出特性曲线，要求：
- (1) 该场效应管的类型；
  - (2) 求夹断电压  $U_{GS(off)}$ ；
  - (3) 求饱和漏极电流  $I_{DSS}$ 。

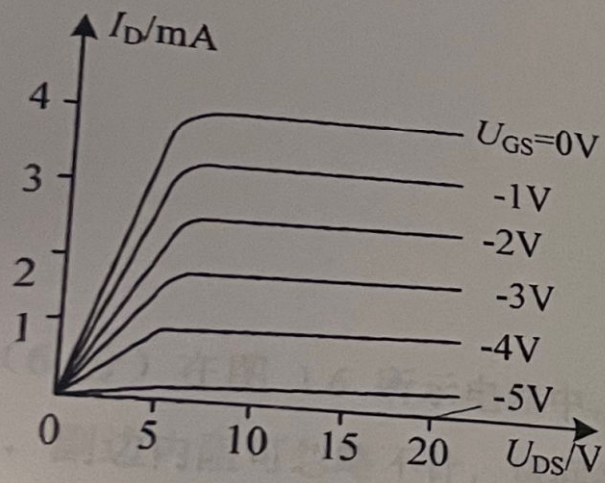


图 1.1

- 2、(4分) 电路如图所示，二极管 D 导通压降  $U_{D(on)} = 0.7V$ 。要求：(1) 试判断二极管的工作状态；(2) 求电路的输出电压  $U_o$ 。(3) 求流过电阻 R 的电流  $I_R$ 。

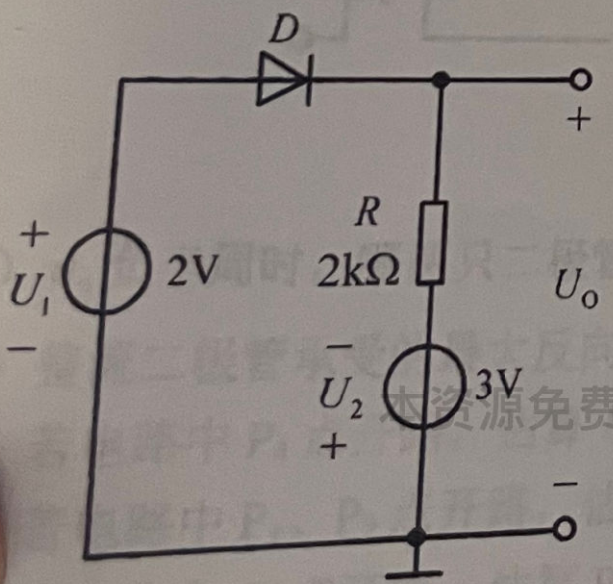
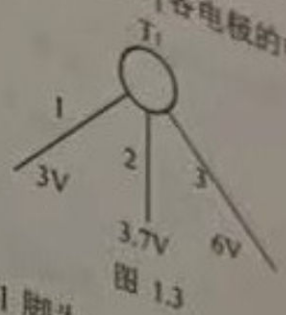


图 1.2

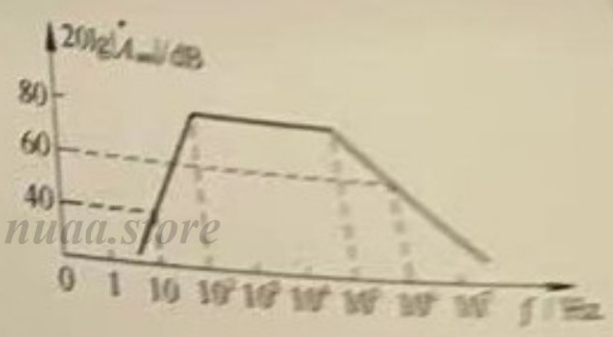
3、(4分) 在三极管的放大电路中，测得三极管 $T_1$ 各电极的电位如图所示，试分析



$T_1$ 是硅材料的\_\_\_\_\_型三极管，1脚为\_\_\_\_\_极，3脚为\_\_\_\_\_极。  
 $U_{CE}$ 的大小为\_\_\_\_\_；

4、(6分) 某放大电路电压增益的幅频响应如图 1.4 所示。设中频相移为零。要求：

- (1) 写出  $\dot{A}_v(f)$  频率特性的表达式；
- (2) 求  $f = 10^5 \text{ Hz}$  处  $|\dot{A}_v|$  实际的 dB 值；
- (3) 求  $f = 10^7 \text{ Hz}$  处的相移值；
- (4) 求  $f = 10 \text{ Hz}$  处的相移值。



本资源免费共享 收集网站 [nuua.store](http://nuua.store)

图 1.4

分析图 1.5 所示电路，要求：  
 1. 说明它们分别属于那种类型的正弦振荡电路（必须具体）；  
 2. 根据相位条件判断它们是否可能产生正弦波振荡？如果不可以请在图中改正；  
 3. 分别写出它们的振荡频率的表达式。

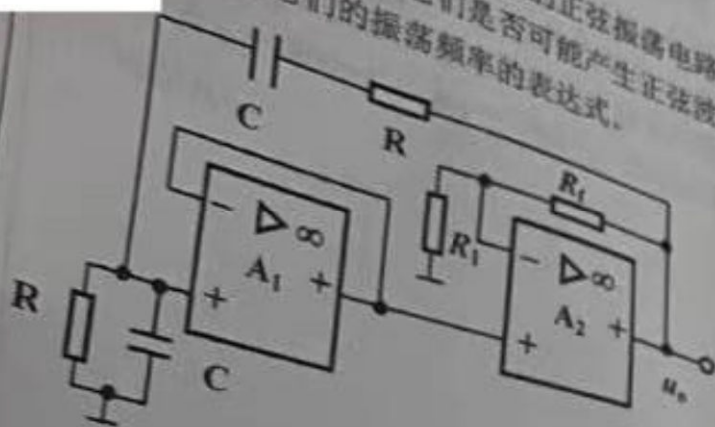


图 1.5a

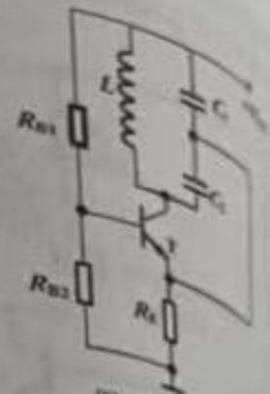


图 1.5b

6. (6 分) 在图 1.6 所示电路中，二极管为理想二极管，变压器副边正弦波电压  $u_2$  的有效值为  $10V$ ，副边内阻可忽略不计，试回答下列问题：

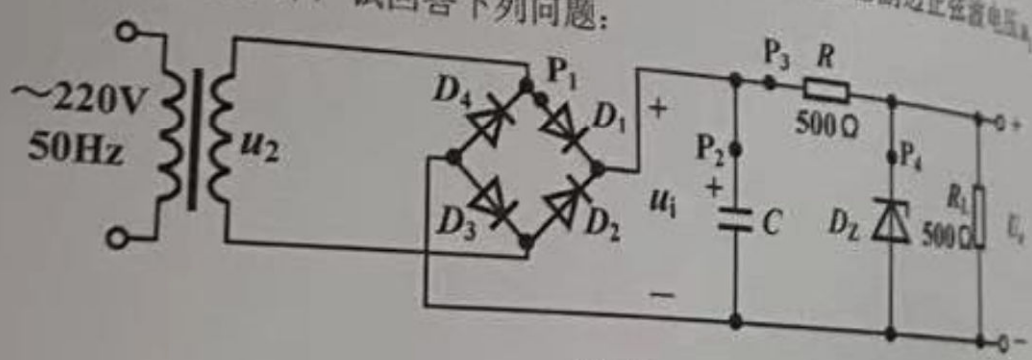


图 1.6

- (1)  $u_2$  负半周时，哪两只二极管导通 \_\_\_\_\_；
- (2) 整流二极管承受的最大反向电压为多少 \_\_\_\_\_；
- (3) 若电路中  $P_4$  点开路，估算  $U_o$  输出电压平均值 \_\_\_\_\_；
- (4) 若电路中  $P_1$ 、 $P_2$  点开路，估算  $P_3$  点对地的电压平均值 \_\_\_\_\_；
- (5) 若电路中  $P_2$  点开路，估算  $P_3$  点对地的电压平均值 \_\_\_\_\_；
- (6) 若电路中  $P_3$  点开路，估算  $P_2$  点对地电压平均值 \_\_\_\_\_；

题分数

13分

得分

- 二、放大电路如图所示，已知三极管的  $\beta = 40$ ， $U_{BE} = 0.7V$ ， $r_{be} = 300\Omega$ ，电容  $C_1$ 、 $C_2$  和  $C_3$  对信号可以视为短路，要求：
- (1) 计算静态直流工作点  $I_{BQ}$ 、 $I_{CQ}$ 、 $U_{CEQ}$ ；
  - (2) 计算  $r_{be}$ ；
  - (3) 画出该电路的微变等效电路图；
  - (4) 计算其电压放大倍数  $A_u$ 、输入电阻  $R_i$  和输出电阻  $R_o$ 。

共4页(共9页)

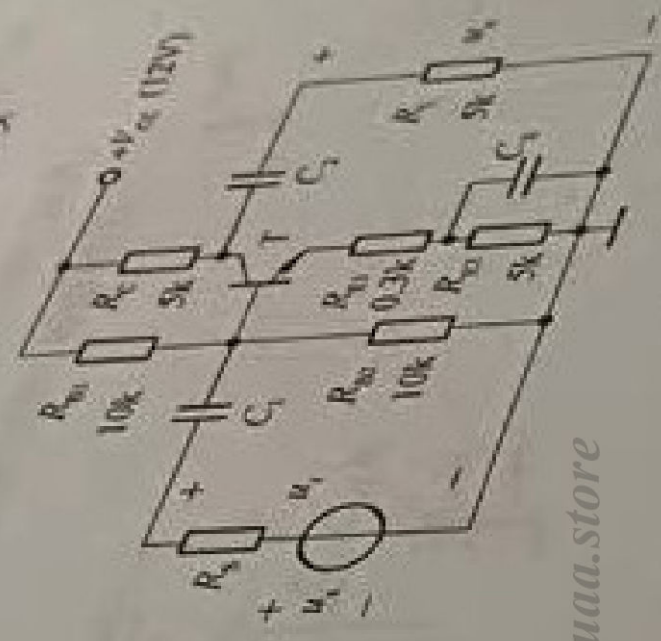


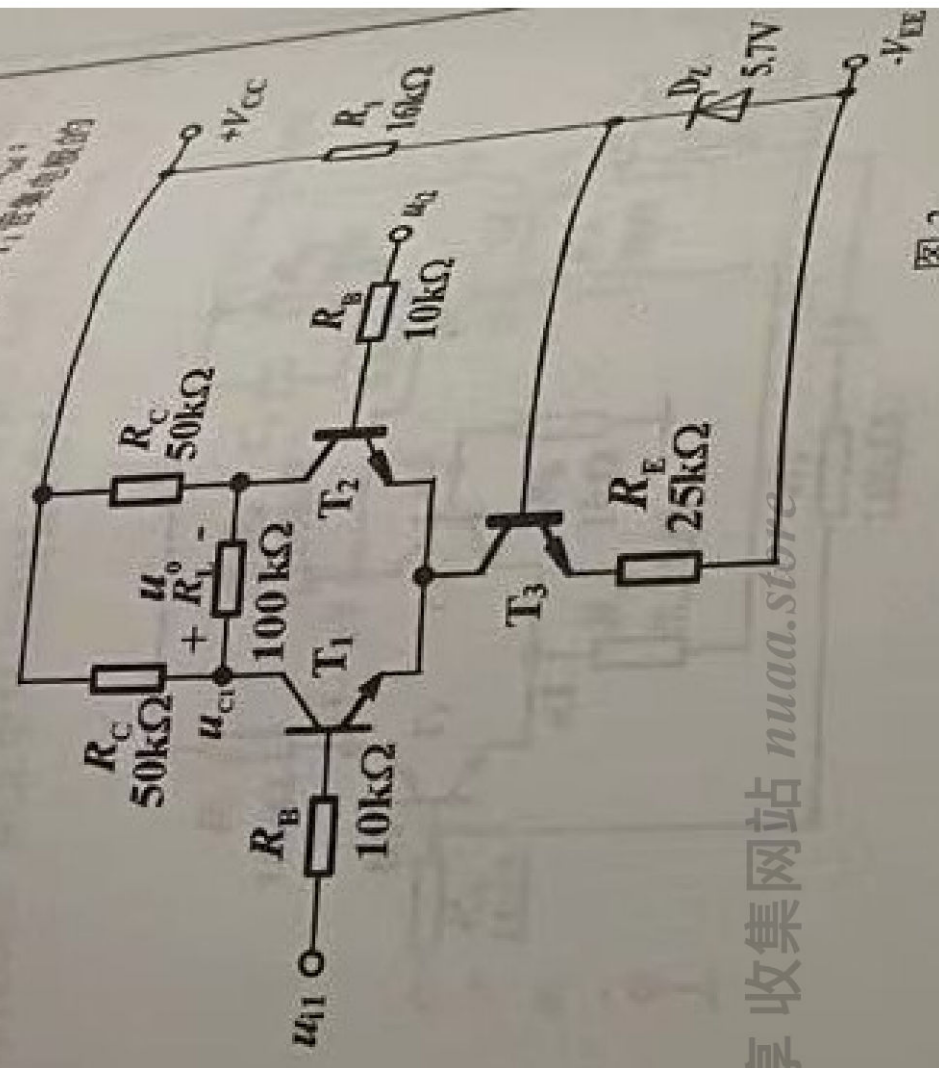
图2

本题分数	13分
得分	

第3页(共3页)

三、如图所示的差动放大电路中,  $V_{CC} = V_{EE} = 12V$ ,  $\beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = 50$ ,  $U_{BE1} = U_{BE2} = U_{BE3} = 0.7V$ 。要求:

- (1) 计算  $T_3$  管的  $I_{C1}$  和  $T_1$  管的  $I_{C1}$ 、 $U_{C1}$ 、 $U_{CE1}$ ;
- (2) 已知  $r_{bb'} = 300\Omega$ ,
- (3) 设  $u_{i1} = 800mV$ 、 $u_{i2} = 770mV$ , 忽略共模电压的影响, 求输出电压  $u_o$  和  $T_1$  管集电极的



本资源免费共享 收集网站 [nuua.store](http://nuua.store)

图3

本题分数	12分
得分	

四、电路如图4a所示，其中  $U_{REF} = 3V$ ，要求：  
 (1) 写出  $u_{o1}$  的表达式；  
 (2) 计算迟滞比较器  $A_2$  的输出电压  $u_o$  从高电平翻转为低电平时， $u_{o1}$  对应的阈值；  
 (3) 在图4b中，画出  $A_2$  迟滞比较器的电压传输特性，并在图中标出阈值；  
 (4) 在图4c中，画出与  $u_i$  相对应的  $u_o$  波形，并在波形图中标出阈值。

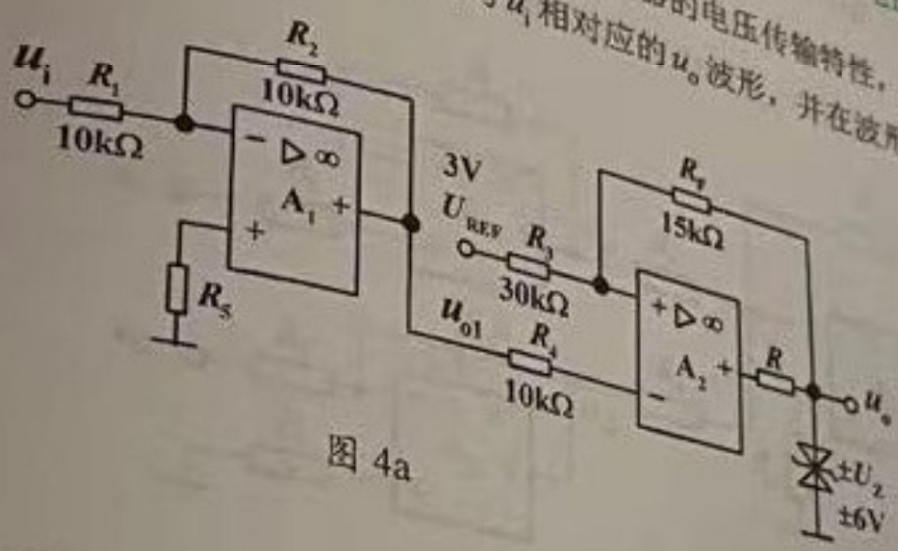


图 4a

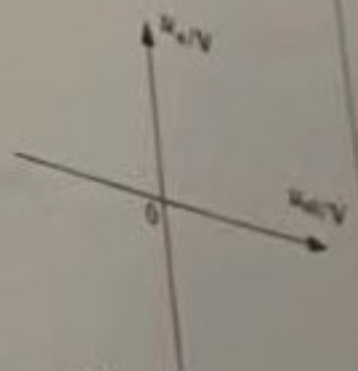


图 4b

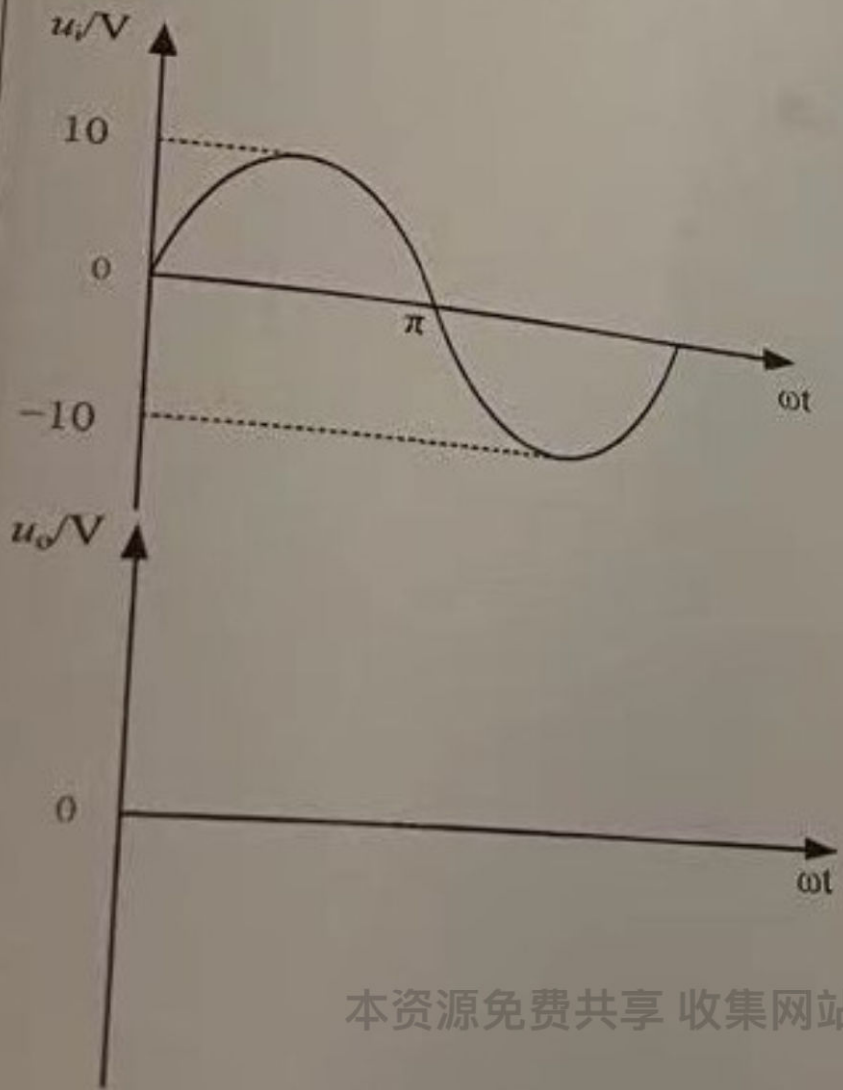
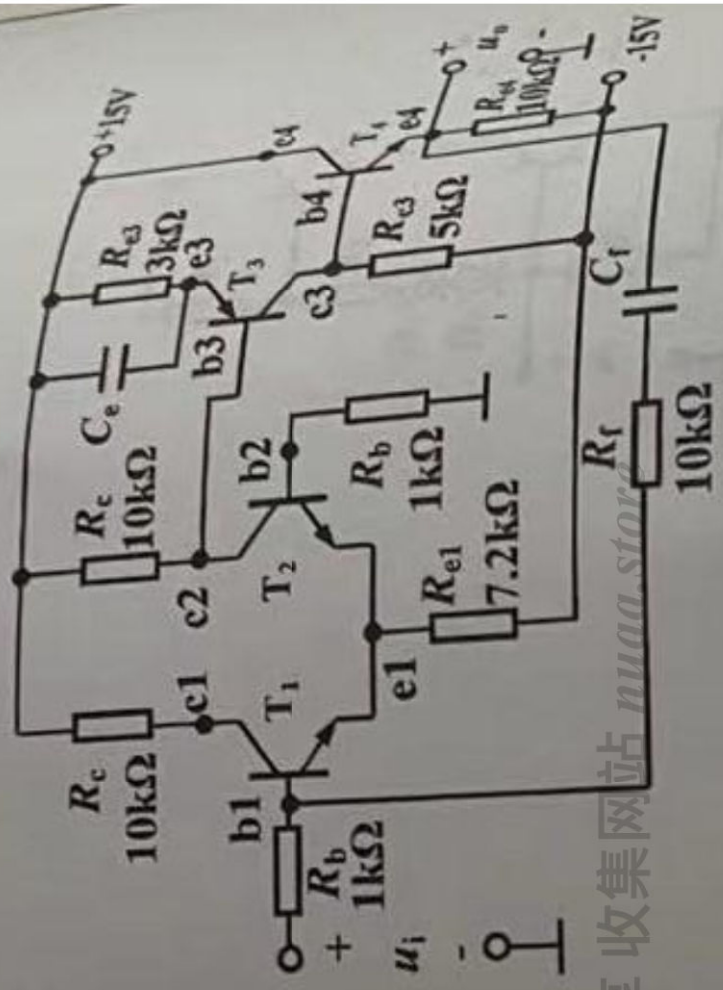


图 4c

五、放大电路如图所示。要求：

- (1) 判断图中本级反馈  $R_{e4}$  是什么反馈组态；
- (2) 判断级间反馈  $R_f$ 、 $C_f$  的反馈组态，其对输出电阻  $R_o$  有何影响？
- (3) 计算深度负反馈条件下放大电路的闭环电压放大倍数  $A_{uf}$ ；
- (4) 若某系统要求减小放大器的输出电阻，提高其输入电阻，应该引入什么组态的负反馈？由  $R_f$  和  $C_f$  引入的反馈电路接线应该如何改动，用文字描述连线改动方法。



本资源免费共享 收集网站 nuaa.stor

图 5

本题分数	12分
得分	

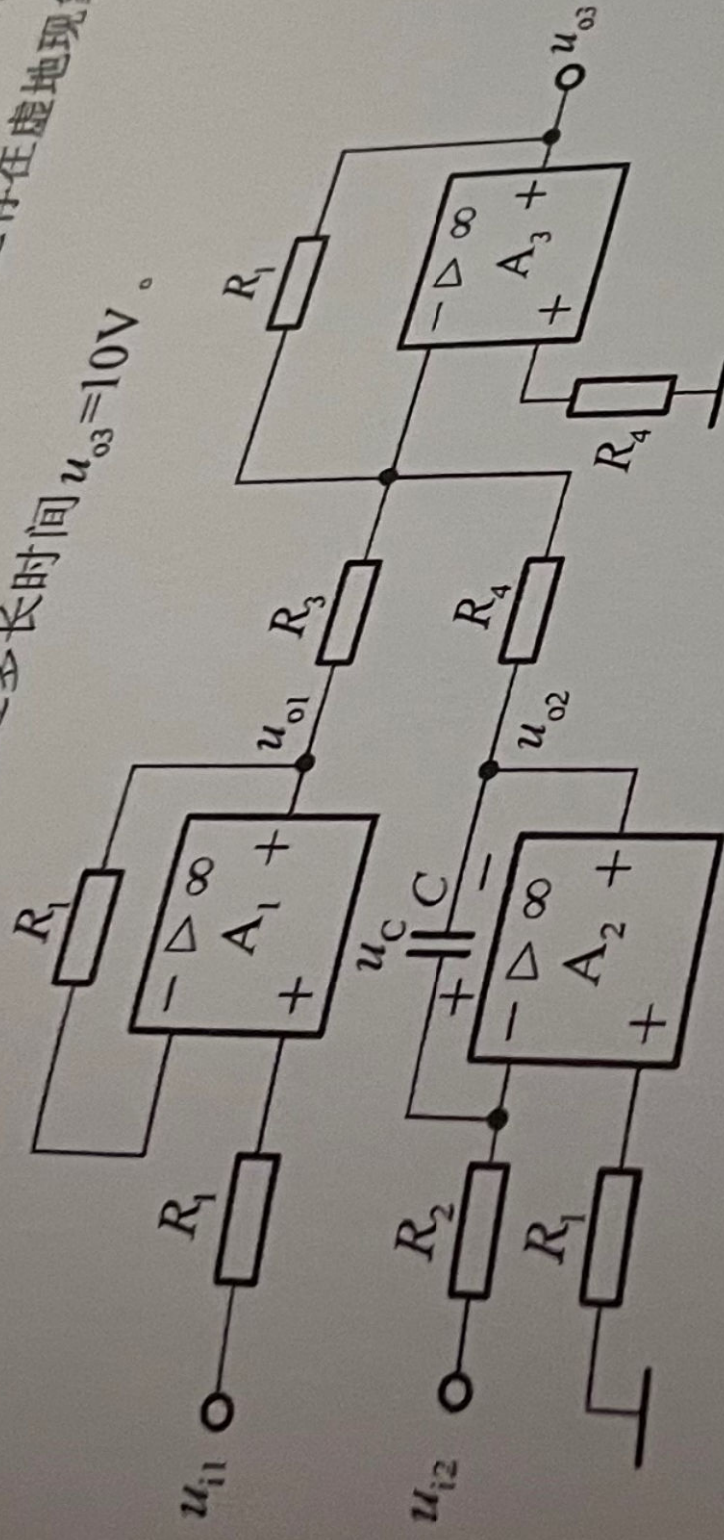
本题分数	10
得分	

六、理想运放组成的电路如图所示。  $R_1=R_3=100\text{k}\Omega$ ,  $R_2=R_4=200\text{k}\Omega$ ,  $C=10\mu\text{F}$ ,  $t=0$  时, 设电容上的初始电压为  $u_C(0)=0$ , 要求:

(1) 说明  $A_1$ 、 $A_2$ 、 $A_3$  中哪些存在虚地现象;

(2) 求  $u_{o1}$ 、 $u_{o2}$  的表达式;

(3)  $u_{i1}=1\text{V}$ ,  $u_{i2}=2\text{V}$ , 计算经过多长时间  $u_{o3}=10\text{V}$ 。



本资源免费共享 收集网站 [nuaa.store](http://nuaa.store)

图6



提供最大输出功率  $16W$  的功率放大电路。某同学设计了如图所示

本题分数	10分
得分	

七、设计一个能为  $8\Omega$  负载  $R_L$  比最大输出电压  $V_{cc}$  要求：  
 要求电源电压  $V_{cc}$  比最大输出电压  $V_{cc}$  的大小？求此  
 的功率放大电路，要求：

- (1) 当功放输出最大功率  $P_{vmax}$  和电源提供的功率  $P_o$ 、电源提供的功率  $P_v$ 。  
 时电路的最大不失真输出功率  $P_{omax}$  和电源提供的功率  $P_o$ 、电源提供的功率  $P_v$ 。  
 (2) 如果  $u_i = 4 \sin \omega t (V)$ ，求该输入下负载上得到的输出功率  $P_o$ 、

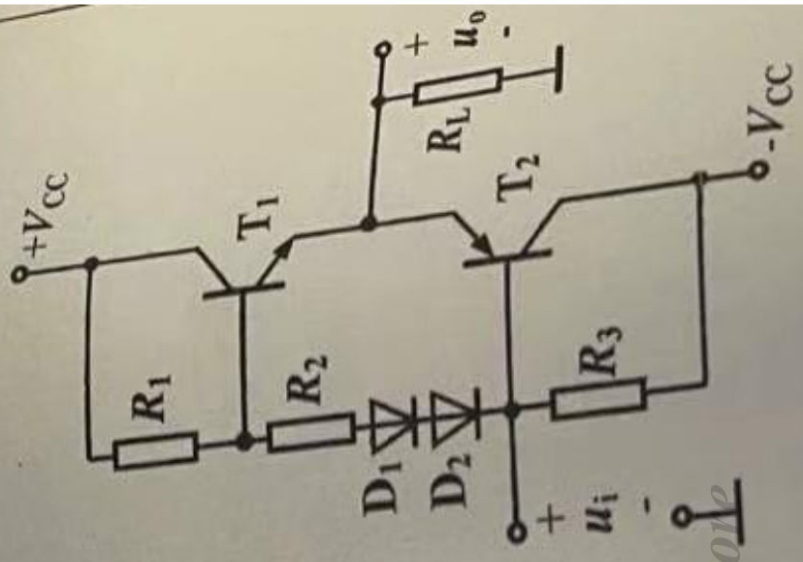


图7

一、1. (1) N型耗尽型 MOS.

$$(2) U_{GS(0H)} = -5V$$

$$(3) I_{DSS} = 4mA.$$

二、(1) 假设 D 截止, 则  $U_D = 2 - (-3) = 5V > 0.7$ .

极管导通.

$$(2). U_0 + U_D = V_1 \Rightarrow U_0 = 1.3V.$$

$$(3). I_R = \frac{2V - 0.7V + 3V}{2k\Omega} = 2.15mA.$$

3. NPN 射 集电 3V

$$4. (1) A_u(f) = 10^4 \frac{1}{\left(1 + \frac{f}{j \cdot 100}\right)^2 \cdot \left(1 + j \frac{f}{10^5}\right)}.$$

$$(2) f = 10^5 \text{ Hz 处, } |A_u| \text{ 为 } 77 \text{ dB.}$$

$$(3). \text{相移值 } -45^\circ - 45^\circ = -90^\circ.$$

$$(4). f = 10 \text{ Hz 处的相移: } 0 + 90^\circ + 90^\circ = 180^\circ.$$

5. (1) a 是 RC 振荡电路 b 是电容三点式 (2) a 可以 b 可以

$$5. (c) (a) f_0 = \frac{1}{2\pi R U}$$

$$(b) f_0 = \frac{1}{2\pi \cdot \sqrt{2 \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2}}}$$

—5(3)

6. (1) D2 D4 (2) 14.14V (3) 12V (4) 4.5V (5) 9V (6) 0

二、(1)  $V_{BQ} = 12 \times \frac{1}{2} = 6V$ .

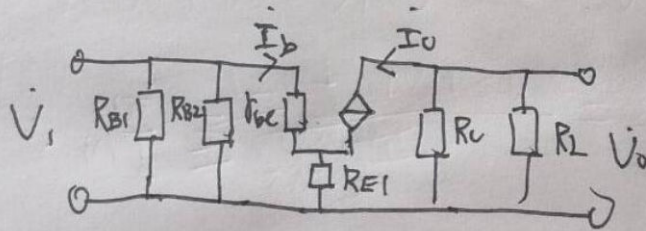
$6V - 0.7 = (0.3 + 5) \cdot I_{EQ} \Rightarrow I_{EQ} = 1mA$ .

$I_{BQ} = 25\mu A$ .

$I_{CQ} \approx I_{EQ} = 1mA$ ,  $V_{CEQ} = 12 - (5 + 5 + 0.3) \times 1$   
 $= 1.7V$ .

(2)  $r_{be} = 300 + (1 + \beta) \cdot \frac{26}{I_E} \approx 1.4k\Omega$ .

(3)



(4)  $R_i = R_{B1} \parallel R_{B2} \parallel [r_{be} + (1 + \beta) R_{E1}] = 3.7k\Omega$ .

$R_o = R_C = 5k$ .

$A_u = \frac{-\beta \cdot (R_C \parallel R_L)}{r_{be} + (1 + \beta) R_{E1}} = -7.3$ .

$$\text{三、(1)} \quad 5.7V = 0.7V + R_E \cdot I_{EQ} \Rightarrow I_{EQ} = \frac{5.0V}{R_E} = 0.2mA$$

$$I_{C3} \approx I_{EQ} = 0.2mA$$

$$I_{C1} = \frac{I_{C3}}{2} = 0.1mA$$

$$U_{C1} = \frac{1mA}{50} \times 10k\Omega = 0.2V$$

$$U_{CE1} = 12 - 0.5 \times 50k\Omega \times 0.1$$

$$U_{CE1} = -0.7V$$

$$U_{CE1} = 12 + 0.7 - 50 \times 0.1 = 7.7V$$

$$(2) \quad r_{be} = 300\Omega + (50+1) \cdot \frac{26}{0.1} = 13.6k\Omega$$

$$A_{ud} = \frac{-\beta \cdot (R_C \parallel \frac{R_L}{2})}{(R_B + r_{be})} = -53$$

$$R_{id} = 2(R_B + r_{be}) = 47.2k\Omega$$

$$R_{od} = 2R_C = 100k\Omega$$

$$(3) \quad U_{id} = 30mV, \quad U_o = -1.6V$$

$$U_{C1} = 7V - 0.8V = 6.2V$$

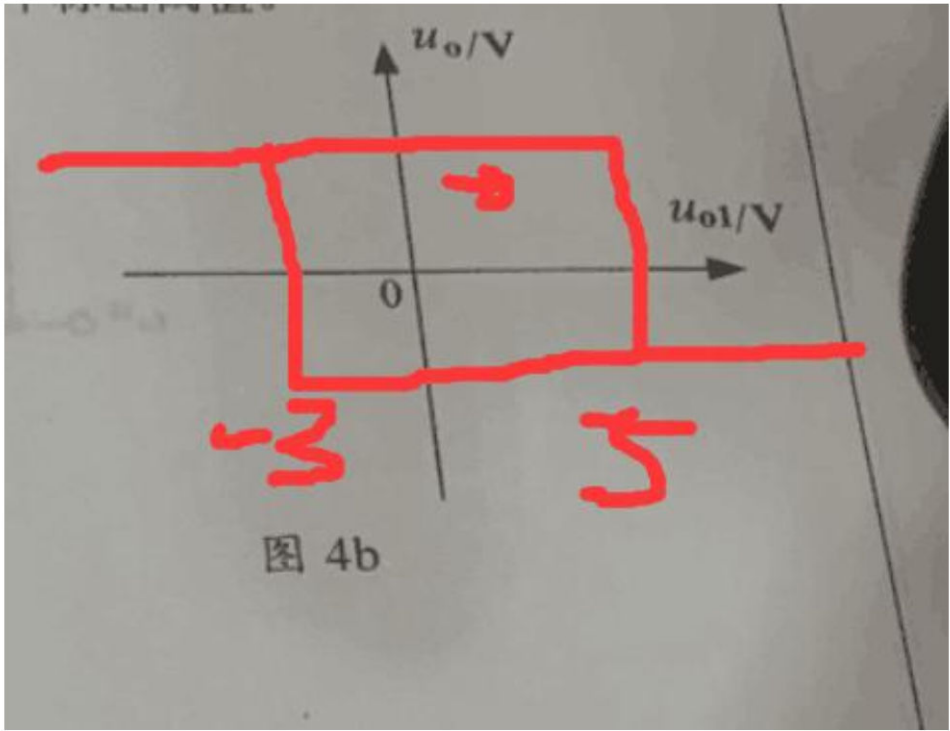


图 4b

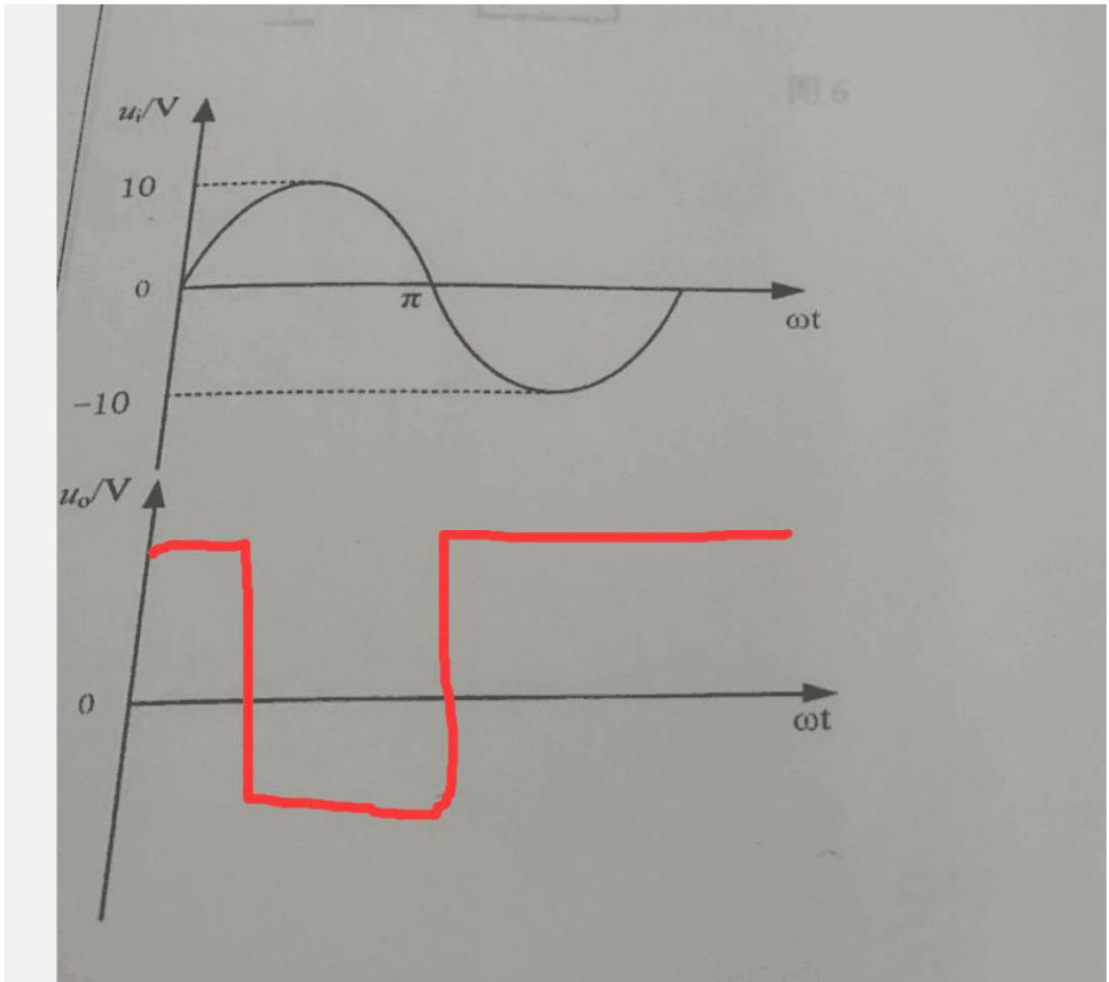


图 6

四、(1).  $U_{o1} = -\frac{R_2}{R_1} U_i = -U_i$

(2)  $\pm 6V \times \frac{30}{15+30} + U_{RET} \cdot \frac{15}{30+15} = U_T$

$\therefore U_T^+ = 5V, U_T^- = -3V$

$U_{o1}$  对应的值为  $5V$ .

五 (1) Re4 是电压串联负反馈 (2) 电压并联负反馈, 对输出电阻  $R_o$  有减小的作用

五、(3).  $A_{uf} = \frac{U_o}{U_i}$

而  $\frac{U_i - 0}{R_b} = \frac{-U_o}{R_f} \Rightarrow$

$A_{uf} = -\frac{R_f}{R_b}$

五 (4) 应该引入电压串联负反馈。将  $R_f$  和  $C_f$  的反馈回路, 由  $b_1$  改到  $b_2$   $c_2$  改到  $c_1$

六 (1) A2 A3 存在虚地现象

六、(2).  $U_{o1} = U_{i1}$ .

$$\frac{U_{i2}}{R_2} = C \cdot \frac{d - U_{o2}}{dt}$$

$$\therefore U_{o2} = -\frac{1}{R_2 C} \int U_{i2} dt.$$

$$(3) U_{o3} = -\frac{R_1}{R_3} U_{o1} - \frac{R_1}{R_4} U_{o2}$$

$$= -U_{o1} - 0.5 U_{o2}$$

$$\text{当 } U_{o3} = 10V \text{ 时, } U_{o2} = -22V.$$

$$i_C = \frac{2V}{200k\Omega} = 10^{-5} A.$$

$$-U_C = \frac{1}{C} \int i_C dt \Rightarrow \text{~~10}^{-5} \cdot t = 22 \times 10^{-5}~~$$

$$t = 22s.$$

七、(1)  $P_{om} = \frac{U_{om}^2}{2R_L} \Rightarrow U_{om} = \text{~~16} V~~$

$$\therefore V_{CC} = \text{~~20} V~~$$

$$P_{Vmax} = 20 \cdot \frac{1}{\pi} \int_0^{\pi} \frac{20 \cdot \sin \omega t}{8} d\omega t$$

$$= \frac{80}{\pi} = 25.48W$$

$$= \frac{100}{\pi} = 32W.$$

(2).  $P_o = \frac{4 \times 4}{2R_L} = 1W.$

$$P_V = 20 \cdot \frac{1}{\pi} \int_0^{\pi} \frac{4}{8} \sin \omega t d\omega t$$

$$= \frac{40}{\pi} = 12.74W.$$