

# 北京邮电大学 2011—2012 学年第 2 学期

## 一、填空、画图题（每空 2 分，共 30 分）

1. 电路如图 1-1 所示，求电流  $i_1 = \underline{\hspace{2cm}}$ ， $i_2 = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

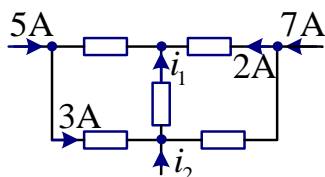


图1-1

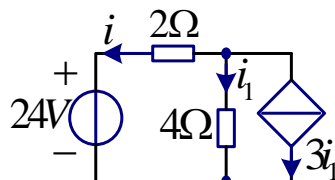


图1-2

2. 电路如图 1-2 所示，电流  $i = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

3. 电路如图 1-3 所示，ab 端的等效内阻  $R_{eq} = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

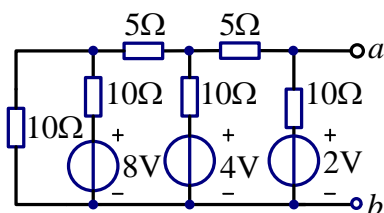


图1-3

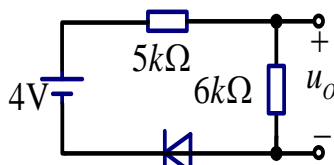


图1-4

4. 已知  $u(t) = 8\sqrt{2} \sin(\omega t - \frac{\pi}{3}) \text{V}$ ，请写出电压的相量形式

$\dot{U} = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

6. 如图 1-4 所示电路，设二极管 D 有 0.7V 的管压降，则电流  $u_o = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

7. 电路如图 1-5 所示，二极管为硅管，采用理想化模型，输入信号  $u_i = 5\text{V}$ ，

则输出电压信号  $u_o = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

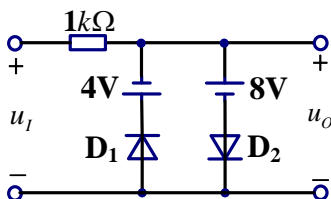


图1-5

8. 稳压管起稳压作用时必须工作在                      状态；三极管处于放大

状态时，发射结处于\_\_\_\_\_偏置；

9. 放大电路将输入电流转换成与之成比例的输出电流，应引入\_\_\_\_\_负反馈电路；为了增大放大电路的输入电阻，并增强带负载能力，应引入\_\_\_\_\_负反馈电路。

10. 在负反馈放大电路中，根据放大器输出端获取反馈信号的方式可分为\_\_\_\_\_反馈和\_\_\_\_\_反馈。

11. 差动放大电路对\_\_\_\_\_信号无放大能力，所以可以抑制零漂，对\_\_\_\_\_信号有放大能力。

## 二、选择题（每题 2 分，共 10 分）

1. 电路如图 2-1 所示，电路已处于稳态，在  $t=0$  时刻开关 S 打开，则

$i_c(0^+)$  等于 ( )：

- (A)  $2A$       (B)  $-2A$       (C)  $4A$       (D)  $-4A$

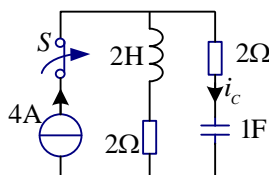


图2-1

2. PN 结加反向偏置电压，空间电荷区将 ( )：

- (A) 变宽      (B) 基本不变      (C) 变窄      (D) 不存在

3. P 型半导体是 ( )：

- (A) 在本征半导体中掺入五价元素，多子是自由电子  
(B) 在本征半导体中掺入五价元素，多子是空穴  
(C) 在本征半导体中掺入三价元素，多子是自由电子  
(D) 在本征半导体中掺入三价元素，多子是空穴

4. 如图 2-2 所示电路，三极管的  $\beta = 50$ ，发射结导通电压为  $U_{BE} = 50$ ，

则三级管的工作状态为 ( )：

- (A) 截止      (B) 放大      (C) 饱和      (D) 损坏

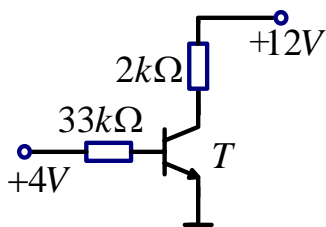


图2-2

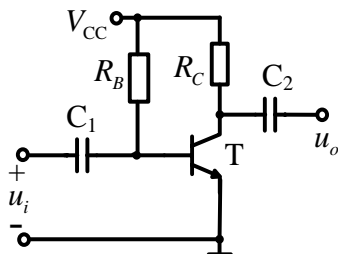


图2-3

5. 如图 2-3 所示的放大电路，用示波器观察到输出电压  $u_o$  的底部被削平，下列哪种措施能够消除这种失真（ ）

- (A) 减小  $V_{CC}$       (B) 减小  $R_C$       (C) 增大  $R_C$       (D) 减小  $R_B$

6. 不属于射极输出器的主要特点的是（ ）：

- (A) 电压跟随性好      (B) 输入电阻大  
(C) 输出电阻小      (D) 放大倍数大

7. 线性时不变系统，当激励增加一倍，则增加一倍的响应为（ ）

- (A) 零输入响应      (B) 零状态响应  
(C) 完全响应      (D) 稳态响应

8. 图 2-4 所示电路中  $\dot{U} = 8\angle 30^\circ \text{ V}$ ，则此电路谐振时，电流  $I$  为（ ）：

- (A)  $2\text{ A}$       (B)  $2\angle 30^\circ \text{ A}$

- (C)  $2\angle -30^\circ \text{ A}$       (D)  $2\angle 60^\circ \text{ A}$

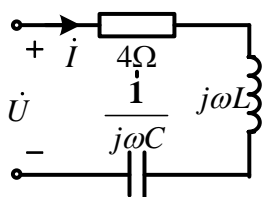


图2-4

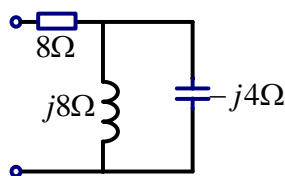


图2-5

9. 实现  $A_u = 1$  的放大器，应选用（ ）：

- (A) 反向比例运算电路      (B) 电压跟随器  
(C) 加减运算电路      (D) 积分运算电路

10. 已知一无源二端口网络如图 2-5 所示，求其等效阻抗为（ ）

- (A) 感性阻抗      (B) 容性阻抗      (C) 纯电感性      (D) 纯电容性

以下是计算题，必须写出求解步骤，只有答案不得分

三、（6 分）电路如图 3 所示， $u_C(0^-) = 4\text{V}$ ，开关闭合前电路处于稳态， $t=0$  时开关闭合，用三要素法求开关闭合后的电容电压  $u_C(t)$  的全响应。

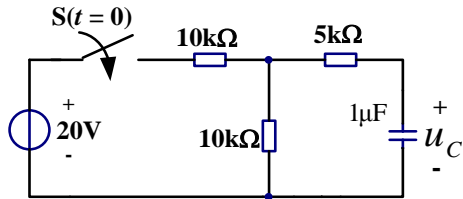


图3

四、（6 分）如图 4 所示电路，求负载  $R_L$  为何值时可获得最大功率？此时功率为多少？

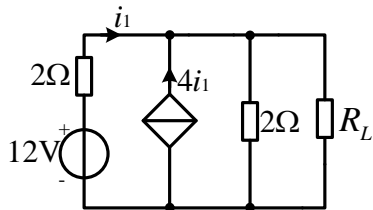


图4

五、（6 分）如图 5 所示电路，稳压管的稳定电压是  $U_Z = 5\text{V}$ ，电源电压  $V_{CC} = 12\text{V}$ ，三极管  $\beta = 80$ ，发射结导通电压为  $U_{BE} = 0.7\text{V}$ ，电阻  $R_B = 20\text{ k}\Omega$ ， $R_C = 1.5\text{ k}\Omega$ ，分析当  $u_I = 1.7\text{V}$  时，三极管处于什么状态（放大、饱和、截止），稳压管工作在什么状态（正向导通、反向击穿），并计算输出电压  $u_O$ 。

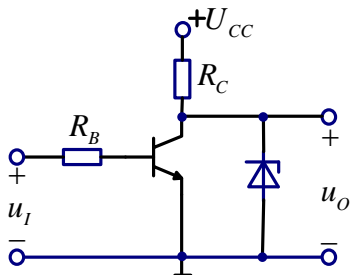


图5

六、（5 分）如图 6 所示电路，已知  $u_i = \sqrt{2}U \sin \omega t\text{ V}$ ，画出输出电压  $u_o$  的波形；求负载电压的平均值；为了减小输出电压的脉动程度，得到比较平稳的输出电压，请在图中 ab 端连接合适的元件。

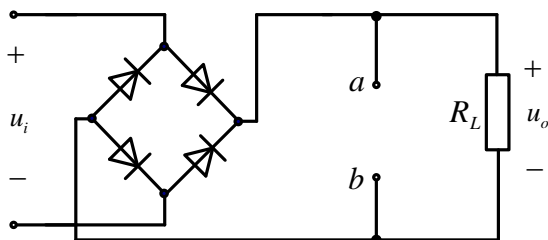
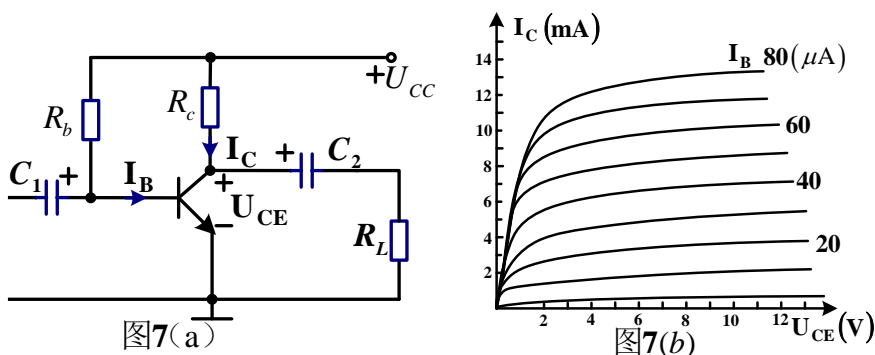


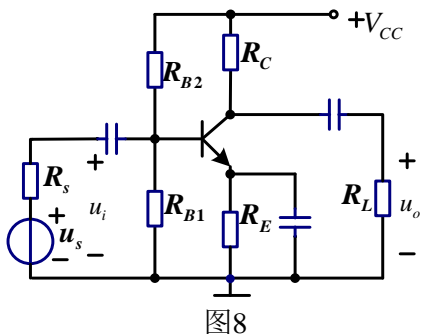
图6

七、(5 分) 如图 7 (a) 所示的共射极放大电路中, 若选用三极管输出特性曲线如图 7 (b) 所示, 设电路中电源  $U_{CC} = 10V$ ,  $R_b = 310k\Omega$ ,  $R_c = 1k\Omega$ ,  $U_{BEQ} = 0.7V$ , 请写出直流负载线的表达式, 并在输出特性曲线上画出直流负载线, 标出静态工作点 Q 的位置, 然后从图上求静态工作点 Q ( $I_B$ ,  $I_C$  和  $U_{CE}$ )。



### 综合计算题 (22 分)

八、(12 分) 如图 8 所示放大电路中, 已知  $V_{CC} = 15V$ , 各元件参数:  $R_{B1} = 20k\Omega$ ,  $R_{B2} = 40k\Omega$ ,  $R_E = 2k\Omega$ ,  $R_L = 2k\Omega$ ,  $R_C = 2k\Omega$ ,  $\beta = 50$ , 发射结导通压降为  $U_{BE} = 0.7V$ ,  $r_{be} = 500\Omega$ 。



- (1) 求静态工作点 ( $I_B$ ,  $I_C$  和  $U_{CE}$ );
- (2) 试画出该放大电路的微变等效电路;
- (3) 求电压放大倍数  $\dot{A}_u$ , 输入电阻  $R_i$  和输出电阻  $R_o$

(4) 说明稳定工作点的过程，即温度变化后：

$$T \uparrow \rightarrow I_C(\uparrow) \rightarrow U_E(\quad) \rightarrow U_{BE}(\quad) \rightarrow I_B(\quad) \rightarrow I_C(\quad)$$

九、(10 分) 电路如图 9-1 所示， $A_1$ 、 $A_2$ 、 $A_3$  均为理想集成运放，其最大电压输出为  $\pm 12V$ ，已知电容  $C = 10\mu F$ ，电容初始电压为零，电阻  $R = 10k\Omega$ ，电阻  $R_f = 10k\Omega$ 。

(1) 写出  $u_{o1}$  与  $u_{i1}$  和  $u_{i2}$  的运算关系式；

(2) 写出  $u_o$  与  $u_{o2}$  的运算关系式；

(3) 试说明集成运放  $A_1$ 、 $A_2$ 、 $A_3$  各组成何种基本应用电路？

(4) 若输入信号  $u_{i1}$  是  $u_{i1} = 2V$  的电压源，输入信号  $u_{i2}$  的波形如图 9-2 所示，稳压管的稳定电压是  $U_Z = 6V$ ，不考虑稳压管正向导通电压降，请画出相应的  $u_{o1}$ 、 $u_{o2}$ 、 $u_o$  的波形，并标出有关电压的幅值。

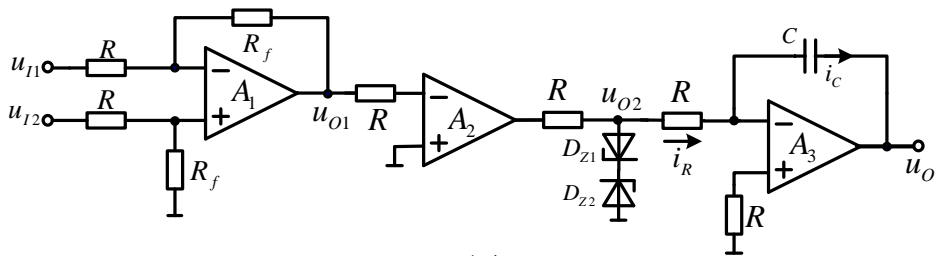


图9-1

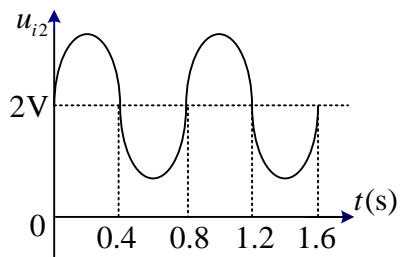


图9-2