

# 北京邮电大学 2018—2019 学年第 2 学期

## “电路与电子学基础”期末试题（2 学分 B 卷）

姓名：

考 试	一、学生参加考试须带学生证或学院证明，未带者不准进入考场。 学生必须按照监考教师指定座位就坐。					
注 意	二、书本、参考资料、书包等与考试无关的东西一律放到考场指定位置。					
事 项	三、学生不得另行携带、使用稿纸，要遵守《北京邮电大学考场规则》，有考场违纪或作弊行为者，按相应规定严肃处理。					
	四、学生必须将答题内容做在试卷上，做在草稿纸上一律无效。					
题号	一	二	三	四	五	总分
满分	54	12	8	14	12	100
得分						
阅卷 教师						

班内序号：

学号：

班级：

一、填空题：请将每题的答案全部写入下表中，否则不计成绩。（每小题 2 分，共 54 分）。

题号	1	2	3	4	5	6
答案						
题号	7			8		9
答案						
题号	10	11	12	13		
答案						
题号	14	15	16	17		
答案						
题号	18	19	20			
答案						

1. 在使用叠加定理时，某一独立源单独作用，是指其他独立源置为零值，此时受控电流源应如何处理：\_\_\_\_\_（填置零或保留）。

2. 电路如图 1 所示, N 为一个线性含源网络, 若在 ab 端接入一个电阻  $R_L$ , 为了使  $R_L$  获得的尽可能大的电压, 则  $R_L$  应\_\_\_\_\_N 中的戴维南等效电阻。  
(填“大于”、“小于”或“等于”)

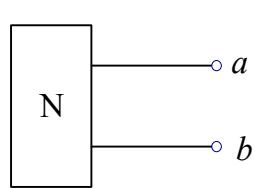


图 1

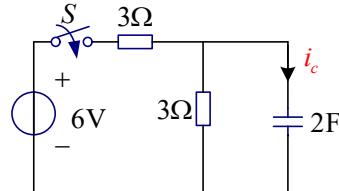


图 2

3. 电路如图 2 所示, 电路已处于稳态, 电容无初始储能, 在  $t = 0$  时刻开关 S 闭合, 则  $i_c(0^+)$  等于\_\_\_\_\_。
4. 电路如图 3 所示, RL 电路的零状态响应  $u(t) = (16e^{-1000t})V$ ,  $t \geq 0$ , 则  $U_s =$ \_\_\_\_\_。

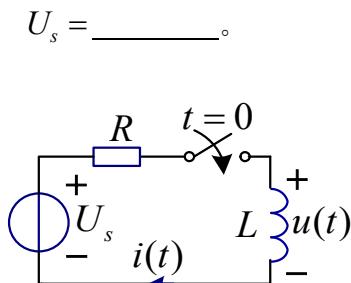


图 3

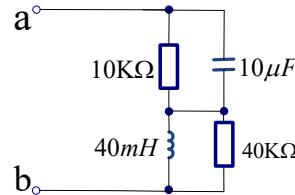


图 4

5. 电路如图 4 所示, 求  $\omega = \infty$  时的阻抗  $Z_{ab} =$ \_\_\_\_\_。
6. 某晶体三极管的发射极电流等于  $1\text{mA}$ , 基极电流等于  $40\mu\text{A}$ , 正常工作时集电极电流等于\_\_\_\_\_。
7. 稳压管起稳压作用时必须工作在\_\_\_\_\_(填反向击穿或反向截止)状态; 在这个状态下, 电流变化幅度很\_\_\_\_\_, 电压变化幅度很\_\_\_\_\_(填大或小)。
8. 已知 NPN 型三极管工作在放大区, 则发射结\_\_\_\_\_偏置(填正向或反向), 集电结\_\_\_\_\_偏置(填正向或反向)。
9. 在共射放大电路中, 当静态工作点设置过高、信号幅度过大时, 输出电压波形易产生\_\_\_\_\_失真(填饱和或截止)。
10. 如图 5 所示正弦交流电路中, 已知  $\dot{U}_{AD} = \dot{U}_{AB} = -j10V$ ,  $\dot{U}_{BC} = 10\angle 0^\circ V$ , 求  $\dot{U}_{DC} =$ \_\_\_\_\_

$$\dot{U}_{DC} = -j10V < 180^\circ$$

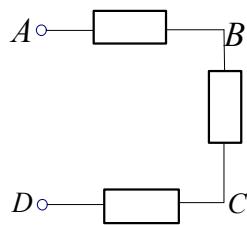


图 5

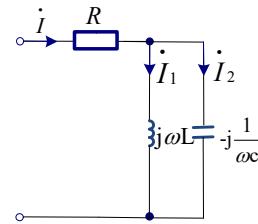


图 6

11. 如图 6 所示正弦交流电路中, 已知  $I_1=4A$ ,  $I_2=3A$ , 求电流  $I=\underline{\hspace{2cm}}$ 。  
14A
12. 对 PN 结施加反向偏置电压时, 空间电荷区变\_\_\_\_\_ (填宽或窄), 内电场\_\_\_\_\_ (填增强、减弱或不变)。
13. 从放大器输出端获取反馈信号的方式可将反馈分为电压反馈和电流反馈, 从反馈电路与放大电路在输入端的连接方式可将反馈分为\_\_\_\_\_反馈和\_\_\_\_\_反馈。
14. 如果想获得较大的输入电阻和输出电阻, 可以采用\_\_\_\_\_的反馈组态。
15. 测量某硅三极管各电极对地的电压值为  $V_C=6.1V$ ,  $V_B=6.7V$ ,  $V_E=6V$ , 则该管的工作状态为\_\_\_\_\_ (填截止、饱和或放大)。  
饱和
16. 引入负反馈可以\_\_\_\_\_放大电路中放大倍数的稳定性 (填提高或降低)。
17. 图 7 所示放大电路的反馈形式为 \_\_\_\_\_ 反馈 (填无、正或负), 反馈组态为\_\_\_\_\_ (填电压串联、电压并联、电流串联或电流并联)。当  $R_s$  短路时, 反馈形式为\_\_\_\_\_ 反馈 (填无、正或负)。

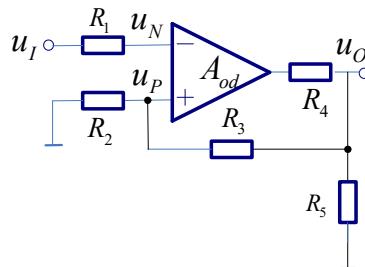


图 7

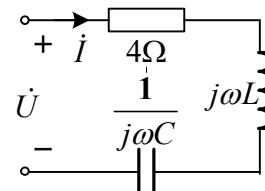


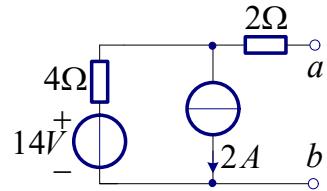
图 8

18. 如图 8 所示电路中  $\dot{U}=8\angle 30^\circ V$ , 则此电路串联谐振时, 电流  $\dot{I}$  为  
 $=\underline{\hspace{2cm}}$ 。
19. 线性时不变系统, 当初始储能增加一倍, 则增加一倍的响应为\_\_\_\_\_ (填零输入响应、零状态响应或全响应)。
20. 放大电路中出现了自激振荡, 则说明电路中出现\_\_\_\_\_反馈(填“正”或“负”)。

以下为计算题，必须有解题步骤，否则不得分。

二、(12分)如图二所示电路，如果在ab端接一个可变负载 $R_L$ ，

当 $R_L$ 为多大时，可获得最大功率，并求出最大功率。

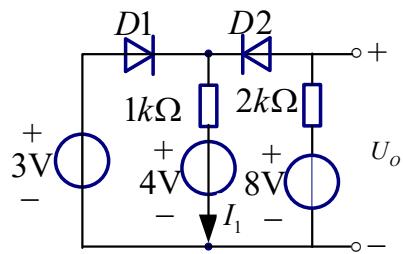


图二

三、(8分)如图三所示电路，设两个二极管的正向压降均为0.7V，

分析二极管D1和D2工作在导通还是截止状态，并计算电流 $I_1$

和电压 $U_o$

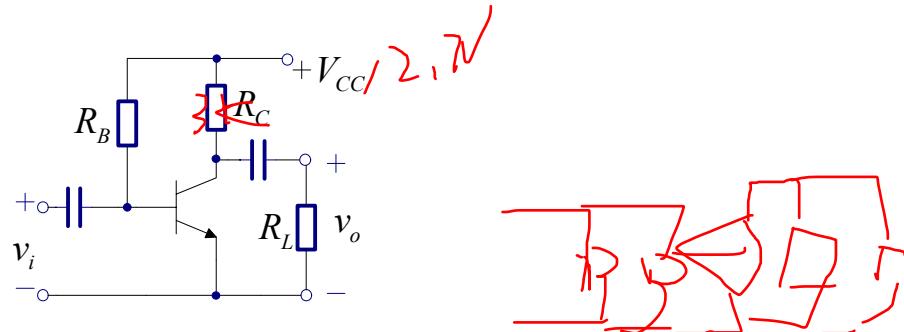


图三

四、(14分)电路如图四所示,设 $V_{CC} = 12.7V$ ,  $R_C = 3k\Omega$ ,  $R_L = 3k\Omega$ ,

晶体管的 $\beta = 60$ ,  $V_{BEQ} = 0.7V$ ,  $r_{be} = 1k\Omega$ 。

1. 已经集电极的静态工作点电流为 $I_C = 1.8mA$ , 求 $R_B$ 的值。
2. 画出微变等效通路。
3. 求电压放大倍数 $A_v$ 、输入电阻 $R_i$ 和输出电阻 $R_o$ 。

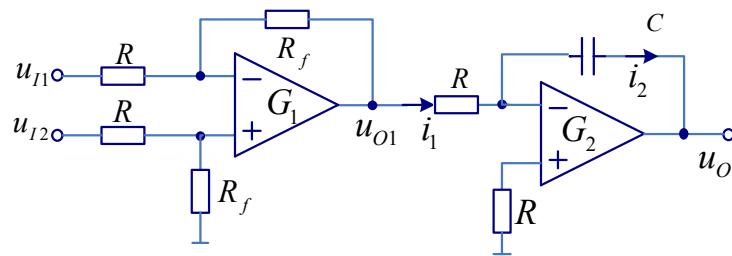


图四

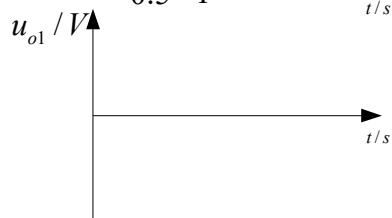
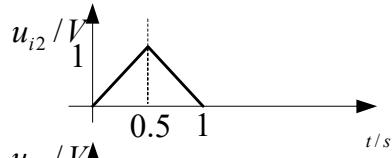
五、(12分)含理想运算放大器电路如图五(a)所示,已知电容

$$C=10\mu F, R=R_f=300k\Omega.$$

1. 请写出输出电压  $u_{o1}$  与输入信号  $u_{i1}$  和  $u_{i2}$  的关系表达式;
2. 如果输入波形  $u_{i1}$  和  $u_{i2}$  如图所示, 请绘出输出电压  $u_{o1}$  波形;
3. 请写出输出电压  $u_o$  与输入信号  $u_{o1}$  关系表达式, 并写出输出电压  $u_o$  与输入信号  $u_{i1}$  和  $u_{i2}$  关系表达式;
4. 请指出运算放大电路中各级放大电路  $G_1$  和  $G_2$  分别完成什么功能。



图五 (a)



图五 (b)

# “电路与电子学基础”期末试题（2 学分 B 卷）答案

## 一、填空题：（每小题 2 分，共 54 分）。

题号	1	2	3	4	5	6
答案	保留	大于	2A	16V	$40k\Omega$	0.96 mA
题号	7			8		9
答案	反向击穿	大	小	正向	反向	饱和
题号	10	11	12		13	
答案	$10\angle 0^\circ V$	1A	宽	增强	串联	并联
题号	14	15	16	17		
答案	电压并联	饱和	提高	正	电压串联	无
题号	18	19		20		
答案	$2\angle 30^\circ A$	零输入响应		正		

二、解：开路电压： $u_{oc} = 14 - 4 \times 2 = 6V$  (4 分)

等效电阻：利用外加电源法，内部独立源置零，电压源短路，电流源开路，可知， $R_{eq} = 4 + 2 = 6\Omega$  (4 分)

当  $R_L = R_{eq} = 6\Omega$  时，可获得最大功率 (2 分)

$$\text{最大功率为: } P_{\max} = \frac{u_{oc}^2}{4R_{eq}} = \frac{6^2}{4 \times 6} = \frac{3}{2} W \quad (2 \text{ 分})$$

三、解：假设二极管 D1 和 D2 断开，判断得到：

D1 截至；(2 分) D2 导通；(2 分)

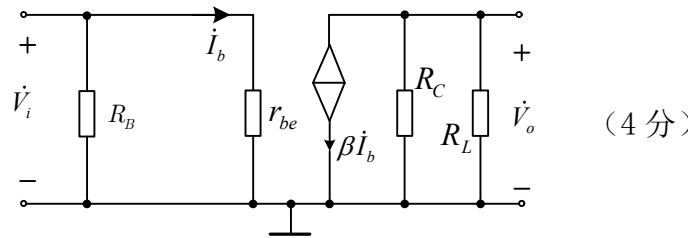
$$I_1 = \frac{8 - 4 - 0.7}{2 + 1} = 1.1mA \quad (2 \text{ 分})$$

$$U_o = 8 - 2 \times 1.1 = 5.8V \quad (2 \text{ 分})$$

四、解：集电极的静态工作点电流分别为 $1.8mA$ ：

$$I_B = \frac{I_c}{\beta} = \frac{1.8mA}{60} = 0.03mA$$

$$V_{CC} - V_{BEQ} = I_B R_B \Rightarrow R_B = \frac{V_{CC} - V_{BEQ}}{I_B} = \frac{12.7 - 0.7}{0.03mA} \approx 400k\Omega \quad (4 \text{ 分})$$



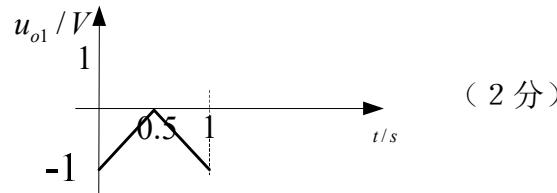
$$\dot{A}_v = \frac{\dot{V}_o}{\dot{V}_i} = -\frac{\beta(R_C // R_L)}{r_{be}} = -\frac{60 \times 3 // 3}{1} = -90 \quad (2 \text{ 分})$$

$$R_i = R_B // r_{be} = 400 // 1 = 1k\Omega \quad (2 \text{ 分})$$

$$R_o = R_C = 3k\Omega \quad (2 \text{ 分})$$

五、解：

$$(1) u_{o1} = \frac{R_f}{R}(u_{i2} - u_{i1}) = (u_{i2} - u_{i1}) \quad (2 \text{ 分})$$



$$(3) u_o = \frac{1}{RC} \int u_{o1} dt = \frac{1}{RC} \int (u_{i2} - u_{i1}) dt = \frac{1}{3} \int (u_{i2} - u_{i1}) dt \quad (4 \text{ 分})$$

(4) G1 实现了差模信号的比例运算或减法运算；  
G2 实现了输入信号的积分运算；