

# 南京航空航天大学

## 2011 年硕士研究生入学考试初试试题 ( A 卷 )

科目代码: 819

满分: 150 分

科目名称: 电路

注意: 认真阅读答题纸上的注意事项; 所有答案必须写在答题纸上, 写在本试题纸或草稿纸上均无效; 本试题纸须随答题纸一起装入试题袋中交回!

### 一、选择题(35 分, 每小题 5 分, 单选题, 请注意: 答案写在答题纸上, 写在试卷上无效)

1. 图 1.1 所示电路, 灯泡负载  $R_L$  的额定电压为 6V, 额定功率为 1.8W。则电压源电压  $U_s$  为\_\_\_\_\_才能使灯泡工作在额定状态。

A. 24V

B. 18V

C. 12V

D. 6V

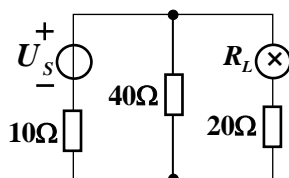


图 1.1

2. 图 1.2 所示电路, 受控电压源发出的功率是\_\_\_\_\_。

A. 2W

B. -2W

C. 12W

D. -12W

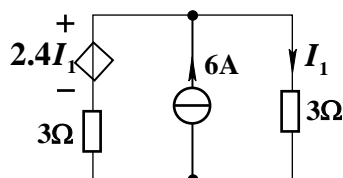


图 1.2

3. 图 1.3 所示电路, 已知  $i_s(t) = 20 \cos 10^4 t$  mA, 则电容电压  $u_c$  超前  $i_s$  为\_\_\_\_\_。

A. 45°

B. -135°

C. 135°

D. -45°

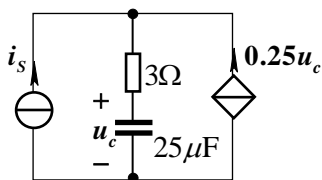


图 1.3

4. 图 1.4 所示正弦稳态电路, 已知电压  $\dot{U}_s = 10\angle 0^\circ \text{ V}$ ,  $R = \frac{1}{\omega C}$ , 电位器滑动触头位于  $R_1$  的中点, 则 m 点的电位为\_\_\_\_\_。

- A.  $5\sqrt{2}\angle 45^\circ \text{ V}$       B.  $5\sqrt{2}\angle -45^\circ \text{ V}$       C.  $5\angle 90^\circ \text{ V}$       D.  $5\angle -90^\circ \text{ V}$

5. 图 1.5 所示非线性电阻电路, 已知非线性电阻的伏安特性为  $u = i^2 - 4i + 7$  ( $u$  的单位为 V,  $i$  的单位为 A)。则静态工作点处的动态电阻应为\_\_\_\_\_。

- A.  $2\Omega$       B.  $-2\Omega$       C.  $0.5\Omega$       D.  $-0.5\Omega$

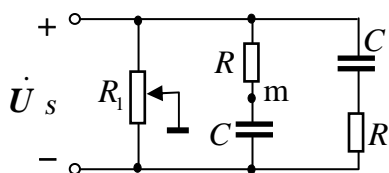


图 1.4

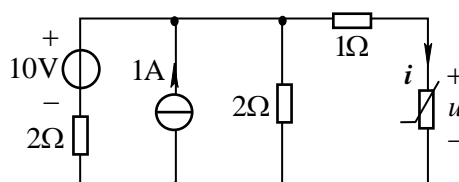


图 1.5

6. 图 1.6 所示电路,  $t < 0$  时电路处于稳态,  $u_s(t) = 120\sin(\omega t + 30^\circ) \text{ V}$ , 则  $t = 0$  换

路后  $\frac{di_L}{dt}\bigg|_{0+}$  值应为\_\_\_\_\_。

- A.  $1000\text{A/s}$       B.  $200\text{A/s}$       C.  $-200\text{A/s}$       D.  $-20\text{A/s}$

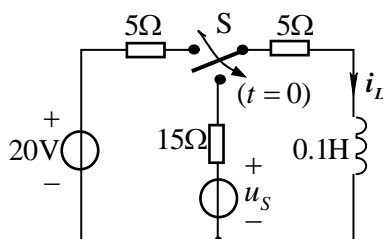


图 1.6

7. 图 1.7 所示恒定磁通磁路, 已知  $l = 40\text{cm}$ ,  $S = 20\text{cm}^2$ ,  $\mu = 0.01\text{H/m}$ ,  $N_1 = 800$  匝,  $N_2 = 600$  匝, 欲使铁芯中磁通  $\Phi = 0.002\text{Wb}$ , 不计漏磁, 则线圈中的电流  $I$  应为\_\_\_\_\_。

- A.  $2\text{mA}$       B.  $20\text{mA}$       C.  $28.5\text{mA}$       D.  $0.2\text{A}$

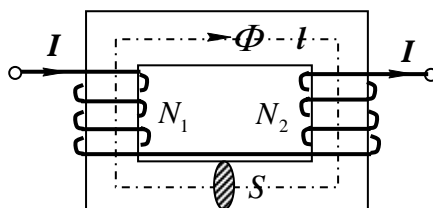


图 1.7

## 二、一般计算题(50 分,每小题 10 分)

1. 图 2.1 所示含理想运算放大器的电路, 已知电路最大输出电压为  $\pm 15\text{V}$ ,  $R_1 = 100\text{k}\Omega$ ,  $R_2 = 200\text{k}\Omega$ ,  $R_w = 5\text{k}\Omega$ , 输入电压  $U_i = 2\text{V}$ , 求在下列两种情况下, 输出电压  $U_o$  的值。

(1)  $R_w$  的滑动头在顶部 m 位置; (2)  $R_w$  的滑动头在正中位置。

2. 图 2.2 所示电路, 试设计一用于直流信号下最简单的二端口网络, 要求: (a) 对调电源端与负载端, 网络电性能不变; (b) 当  $R = 240\Omega$ , 电源端 11 的输入电阻也是  $240\Omega$ ; (c)  $U_2 = 0.2U_1$ 。

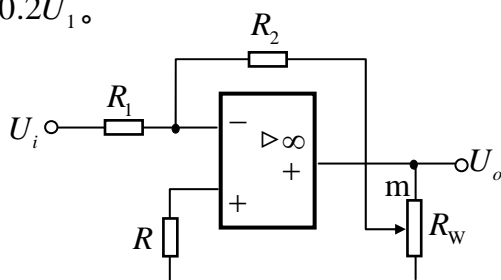


图 2.1

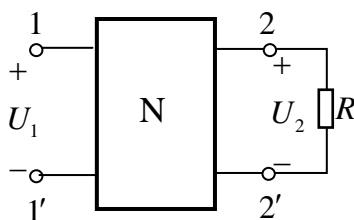


图 2.2

3. 图 2.3 所示含二端口网络 N 的电路, 已知电源电压  $u_s = 100\sqrt{2}\cos 100t \text{ V}$ , 求: (1) 二端口网络的“ $\pi$ ”参数; (2) 电源输出的平均功率; (3) 变压器输出的平均功率。

4. 图 2.4 所示含耦合电感线圈电路, 正弦电压  $u$  的有效值为  $120\text{V}$ , 角频率  $\omega = 1000\text{rad/s}$ ,  $L_1 = 0.05\text{H}$ ,  $L_2 = 0.04\text{H}$ ,  $L_3 = 0.01\text{H}$ ,  $L_4 = 0.02\text{H}$ ,  $C = 25\mu\text{F}$ ,  $M_{12} = 0.01\text{H}$ ,  $M_{14} = 0.03\text{H}$ ,  $M_{24} = 0.02\text{H}$ , 线圈电阻忽略不计。求: (1) 电磁式电压表的读数 (设电压表内阻为无限大); (2) a、b 端的入端阻抗。

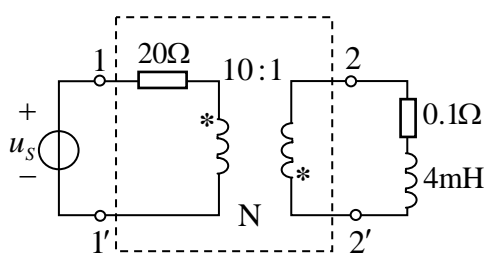


图 2.3

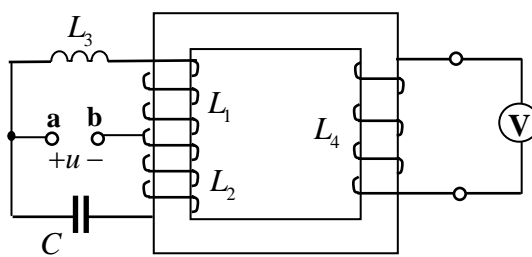


图 2.4

5. 图 2.5 所示电路, 求: (1) 网络函数  $H(s) = \frac{U_o(s)}{U_i(s)}$ ;

(2) 单位冲激响应  $h(t)$ ;

(3) 定性画出系统的幅频特性并说明该电路的滤波特性。

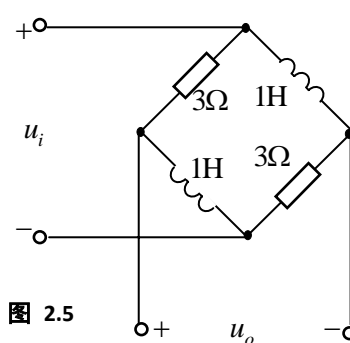


图 2.5

### 三、综合计算题(65 分,每小题 13 分)

1. 图 3.1 所示电路, 当电阻  $R_L$  调至一定阻值时可获得最大功率  $6.25\text{W}$ , 求此时  $R_L$  的阻值及电压源  $U_S$  ( $U_S > 0$ ) 的值。

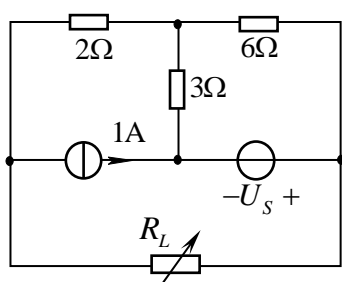


图 3.1

2. 图 3.2 所示电路 (1) 写出以  $i_L$  为变量的微分方程 (2) 在正弦稳态电路中, 已知  $R = 30\Omega$ ,  $L = 0.04\text{H}$ ,  $\omega = 1000\text{rad/s}$ , 欲使  $U_L = 120\text{V}$ ,  $U_S = 160\text{V}$ , 且  $u_L$  超前  $u_S$   $90^\circ$ , 求电容  $C$  的值; (3) 画出相量图; (4) 在上述参数下电路的有功功率  $P$  和无功功率  $Q$ 。

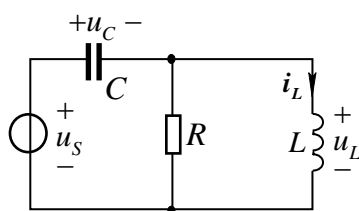


图 3.2

3. 图 3.3 所示对称三相电路, 电源线电压有效值  $380\text{V}$ , 功率表读数  $\textcircled{W}_1$  为  $866\text{W}$ ,  $\textcircled{W}_2$  为  $433\text{W}$ , 求: (1) 电路的有功功率; (2) 电路的无功功率; (3) 电路的功率因数; (4) 负载的阻抗  $Z$ 。

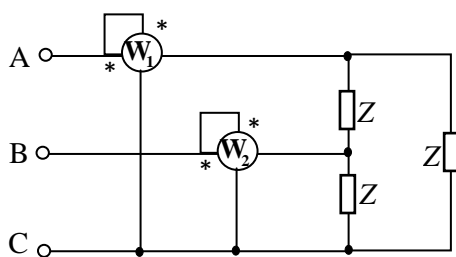


图 3.3

4. 图 3.4 所示电路。求: (1) 列出以  $u_C$ 、 $i_L$  为变量的标准形式状态方程; (2) 当直流电流源  $i_S = 2\text{A}$ , 正弦电压源  $u_S = 6\sqrt{2} \cos 2t\text{V}$  时, 稳态响应  $i_L(t)$ ; (3) 整个电路消耗的功率  $P$ 。

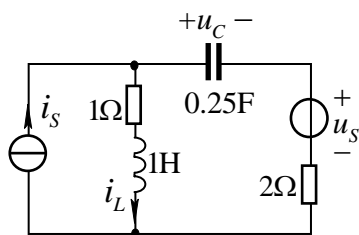


图 3.4

5. 图 3.5 所示电路, 已知  $i_S(t) = [1 - e^{-t} \varepsilon(t)]\text{A}$  求:

(1) 零输入响应  $u_x(t)$ ; (2) 零状态响应  $u_f(t)$

(3) 全响应  $u(t)$ ,  $t > 0$ 。

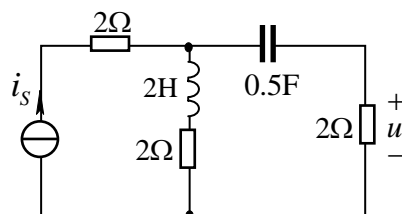


图 3.5