

华中科技大学

二〇〇四年招收硕士研究生入学考试试题

考试科目: 专业基础综合课

适用专业: 物理电子学

(除画图题外, 所有答案都必须写在答题纸上, 写在试题上及草稿纸上无效, 考完后试题随答题纸交回)

说明: 本套试题由四部分组成, 每部分 75 分, 考生可任选二部分。

第一部分: 激光原理; 第二部分: 电路理论; 第三部分: 微机原理; 第四部分: 金属材料学。每部分试题独立编号, 例如, 第一部分激光原理题目的编号为 1.1, 1.2,.....; 第二部分电路理论题目编号为 2.1, 2.2,.....; 以此类推。考生在答题时要正确标出题号。

特别提示: 考生在答题前, 首先填写

我选择第 部分 和第 部分 。

第一部分：激光原理（共 75 分）

1.1 简要回答下列问题：

- 1) 一光束入射到长 10cm 、增益系数为 0.5cm^{-1} 的工作物质中，求出射光强对入射光强的比值。（6 分）
- 2) 小信号增益系数和大信号增益系数有何不同，如何区分？（6 分）
- 3) 简要说明三能级和四能级系统在实现粒子数反转过程中的特点。（8 分）

1.2 试分析强光作用下弱光增益系数的特点。分均匀加宽和非均匀加宽两种情况分别讨论。（15 分）

1.3 腔长为 1m 的激光谐振腔，由于周围环境温度的变化，腔长将有沿光轴方向的微小变化，如果要保证纵模频率变化在 1Hz 以内，试问：允许腔长改变的最大值是多少？（15 分）

1.4 一均匀加宽气体激光器，增益介质长 $l=80\text{cm}$ ，中心频率小信号增益系数 $G_m=0.001\text{ cm}^{-1}$ ，饱和光强 $I_s=30\text{W cm}^{-2}$ ，线宽 $\Delta\nu_H=2\text{kHz}$ ，一面反射镜的透过率为 $T_1=0.01$ ，另一面反射镜的透过率 T_2 可变，忽略其他损耗，腔长 $L=100\text{cm}$ 。

- 1) 求输出光强 I 和 T_2 的函数关系并作出 $I\sim T_2$ 曲线；（15 分）
- 2) 假设光斑面积 $A=1\text{ mm}^2$ ，分别求激光器两端的输出功率 P 。（10 分）

第二部分：电路理论（共 75 分）

2.1 (10 分) 求图 1 所示电路中受控源提供的功率(其中 D 是理想二极管)。

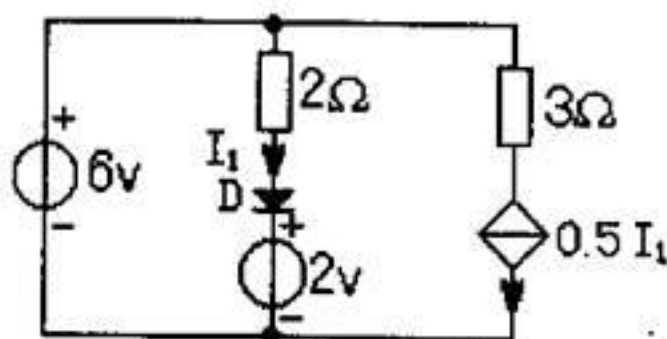


图 1

2.2 (15 分) 图 3 所示网络 N 为线性无源电阻网络，在图 3(a) 所示电路中，当 $I_s=0$ 时， $I_1=1\text{A}$ ；当 $I_s=3\text{A}$ 时， $I_1=2\text{A}$ ，在图 3(b) 所示电路中，试问 $R_L=15\Omega$ 时， $I_1=?$

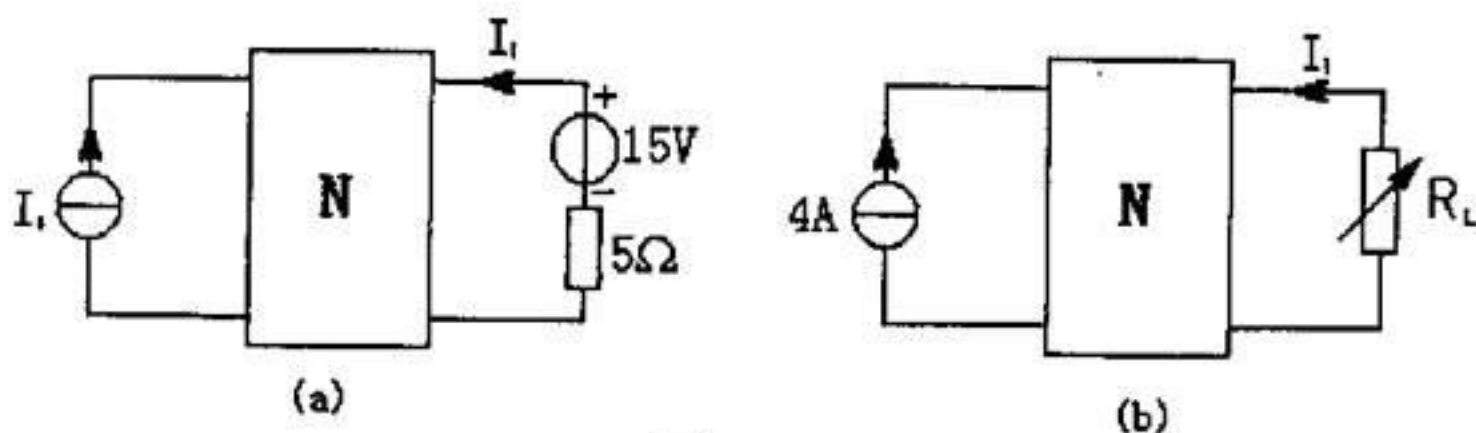
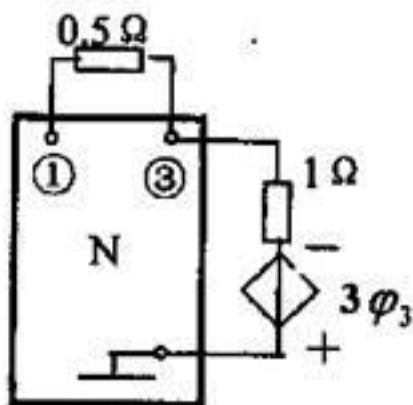


图 3

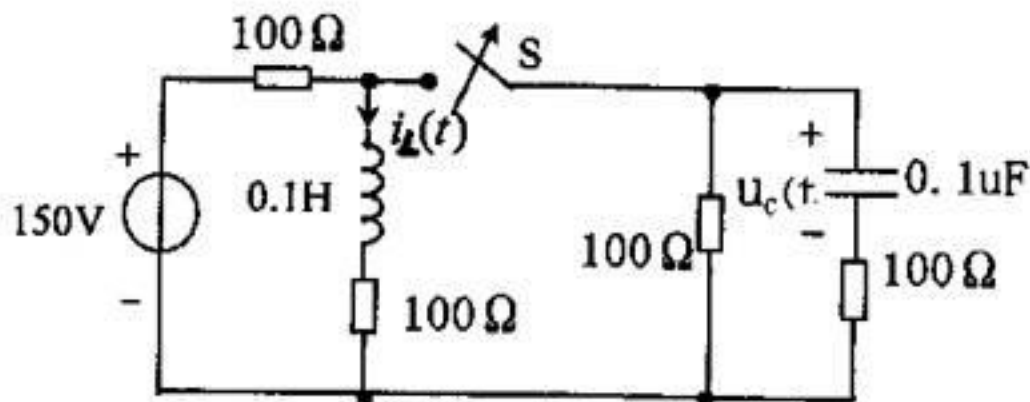
2.3 (10分) 图所示方框中为一含受控的线性电阻性网络N, 图2中显示为N网络中的两个节点, 已知该网络的节点方程为

$$\begin{bmatrix} 4 & -3 & -1 \\ -3 & 6 & -1 \\ -1 & -3 & 4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varphi_1 \\ \varphi_2 \\ \varphi_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 6 \\ 12 \\ 0 \end{bmatrix}$$

现在节点①③之间接一电阻, 节点③和参考节点之间接入一含受控电源支路, 试写出接入支路的节点方程。



2.4 (15分) 电路如图所示, $t=0$ 以前电路已达稳态, $t=0$ 时, 拉断闸刀S, 求 $t \geq 0$ 以后, $u_c(t)$ 及 $i_L(t)$ 。



2.5 (15分) 图5所示电路中 R_L 和 n_2 分别为多少时, 电阻 R_L 才能获得最大功率? 并求此最大功率。

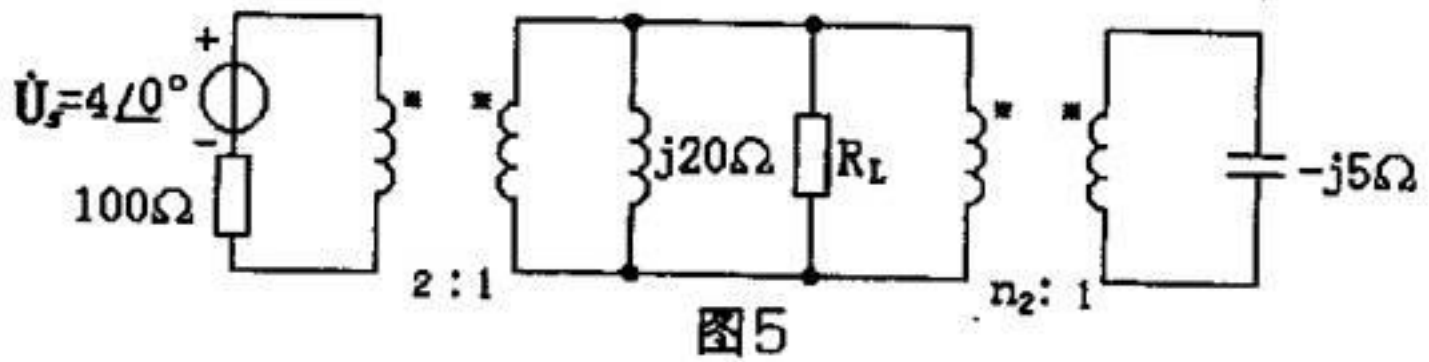


图5

2.6 (10分) 图1—6所示三相电路中, 开关闭合前电动系电流表的读数为10A, 试问开关闭合后该电流表的读数为多少。(其中A、B、C为对称三相电压的三个端点)。

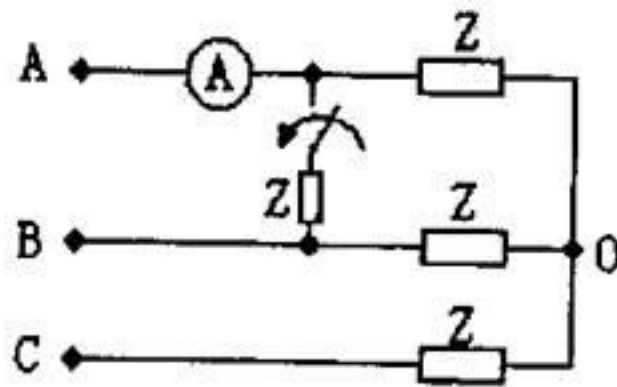


图1—6

第三部分：微机原理（共 75 分）

3.1 简答题(25 分)

- (1) 什么是寻址方式？
- (2) 什么是进位和溢出？
- (3) 80C51 单片机定时/计数器作定时和计数用时，其计数脉冲分别由谁提供？
- (4) 单片机的机器周期、状态周期、振荡周期和指令周期之间有何关系？
- (5) MCS—51 单片机的程序存储器和数据存储器共处同一地址空间为什么不会发生总线冲突？

3.2 编写一子程序，从串口接受一个字符。（15 分）

3.3 使用 89C51 外扩 8KB RAM。请画出系统电路原理图，写出地址分布。（15 分）

3.4 利用 89C51 的 P1 口控制 8 个发光二极管 LED。相邻的 4 个 LED 为一组，使 2 组每隔 0.5s 交替发光一次，周而复始。画出电路，编写程序。（20 分）

第四部分：金属材料学（共 75 分）

4.1 简单回答下列问题（每小题 4 分，共计 32 分）

1. 什么叫钢的热处理，热处理的目的是什么？
2. 珠光体是由_____和_____机械混合物组成的，珠光体是属于_____的转变。
3. 过冷度对奥氏体转变有何影响？
4. 马氏体转变必须把高温奥氏体以_____的冷速把钢冷却到钢的_____以下的温度。
5. 何谓低温退火，低温退火的目的是什么？
6. 什么叫热应力，有哪些因素影响热应力？
7. 哪些元素属于强碳化物元素，性能特点是什么？
8. 什么叫石墨化，影响铸铁石墨化有哪些因素？

4.2 马氏体转变属哪种类型相变，试简述钢中板条马氏体和片状马氏体的形貌特征，并说明它们在性能上的差异。（12 分）

4.3 何谓奥氏体实际晶粒度，试叙述影响奥氏体晶粒大小的因素。（13 分）

4.4 什么是钢的淬火，为了减少淬火过程的变形和开裂，应当采取什么措施。（10 分）

4.5 LY₁₁ 和 LY₁₂ 合金中的主要成分是什么，其热处理有何特点。（8 分）