

# 华中科技大学

## 二〇〇六年招收硕士研究生入学考试试题

考试科目: 专业基础课

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 在均匀加宽内腔式气体激光器中，在刚开始点燃时，可观察到激光功率不断起伏，激光频率在  $\nu_0$  附近变化，开始时频率不断减小，在某时刻有发生跳变而突然增大，试解释此现象。（10 分）
- 1.2 什么是兰姆凹陷？试说明采用兰姆凹陷进行激光稳频的原理和实现方式，画出必要的原理图和框图。（15 分）
- 1.3 设平行平面腔的长度  $L=1\text{M}$ ，一端为全反镜，另一端面反射镜的反射率  $R=0.99$ ，试求在  $1500\text{MHz}$  频率范围内所包含的纵模数目和每个纵模的频带宽度？（16 分）
- 1.4 有一均匀加宽气体激光器，其增益介质长  $L=80\text{cm}$ ，中心频率小信号增益系数  $G_m=0.001\text{cm}^{-1}$ ，饱和光强  $I_s=30\text{W}\cdot\text{cm}^{-2}$ ，线宽  $\Delta\nu_H=2\text{kHz}$ ，一面反射镜的透过率为  $T_1=0.01$ ，另一面输出镜的透过率  $T_2$  可变，忽略其它损耗，腔长  $L=100\text{cm}$ 。
- (a) 求中心频率处的输出光强  $I$  和  $T_2$  函数关系并作出其关系曲线；（12 分）
- (b) 假设光斑面积  $A=1\text{mm}^2$ ，试求中心频率处  $T_2$  输出镜的最佳透过率和最大输出功率；（10 分）
- 1.5 从镜面上光斑的大小的角度来分析，当光斑尺寸超过镜面的线度时，这样的模式就不可能存在。试由此估计一下，在  $L=30\text{cm}$ ， $2a=0.2\text{cm}$  的氦氖方形镜对称共焦腔激光器中（波长为  $632.8$  微米）所能够出现的最高阶横模的阶次  $m$ （或  $n$ ）为多大？（12 分）

## 第二部分：电路理论（共 75 分）

2.1. (15 分) 图 1 所示电路，试求受控电压源的功率，并说明是吸收功率还是提供功率。

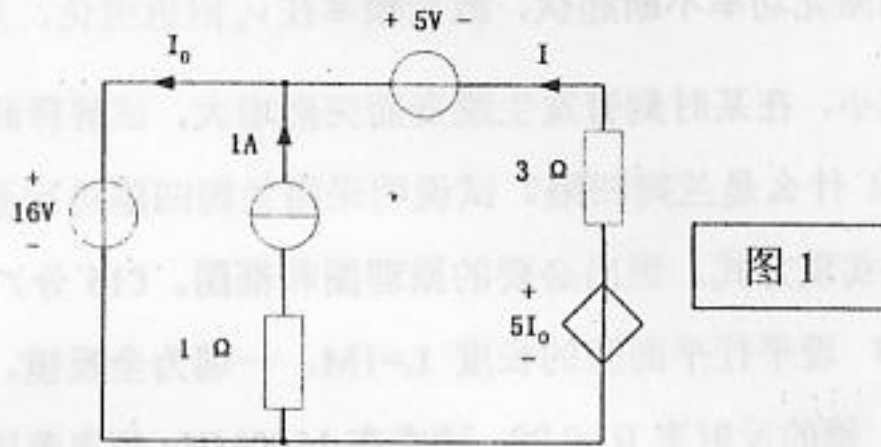


图 1

2.2. (10 分) 电路如图 2 所示，欲使  $I_0=0$ ，试用叠加定理确定电流源  $I_s$  的数值和实际方向。

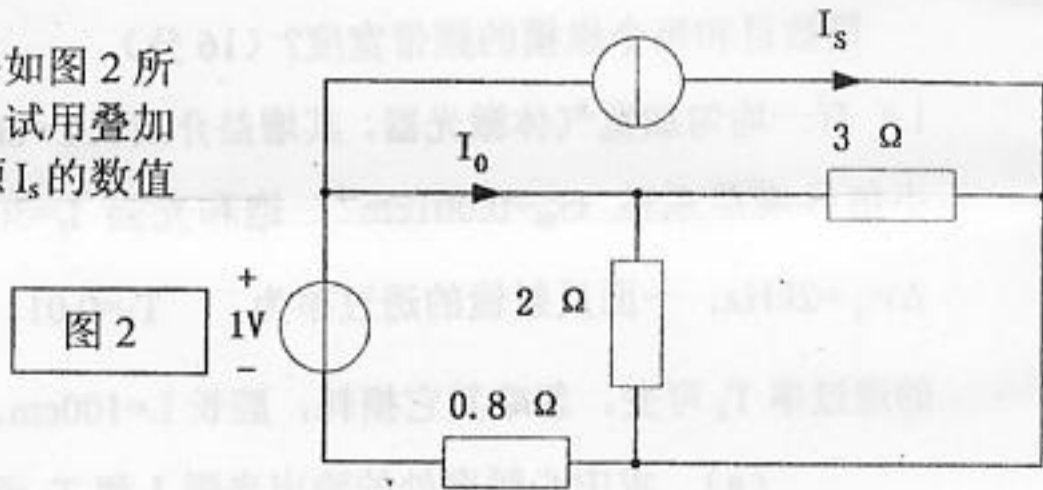


图 2

2.3. (10 分) 图 3 所示电路，欲使负载电流等于  $I/3$ ，试求负载电阻  $R_L$  值的大小。

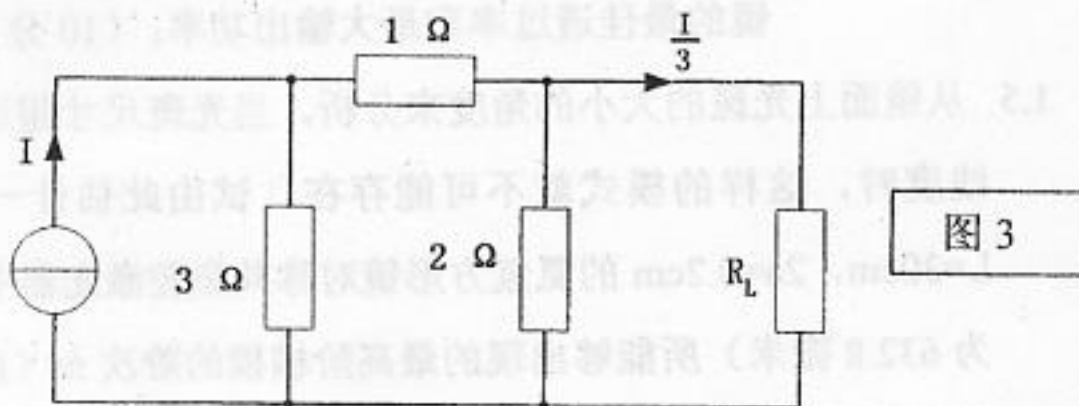
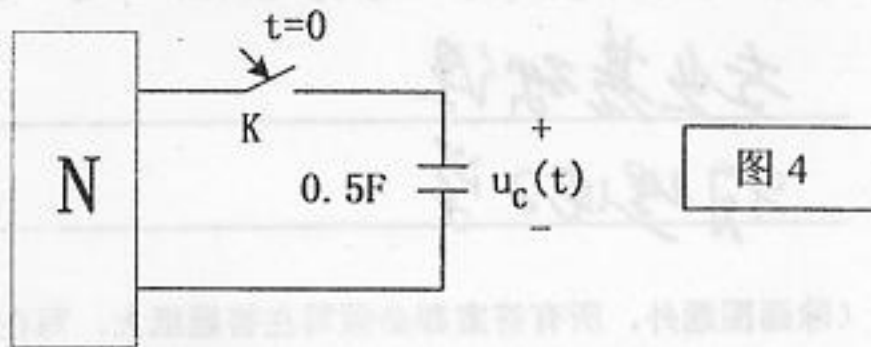
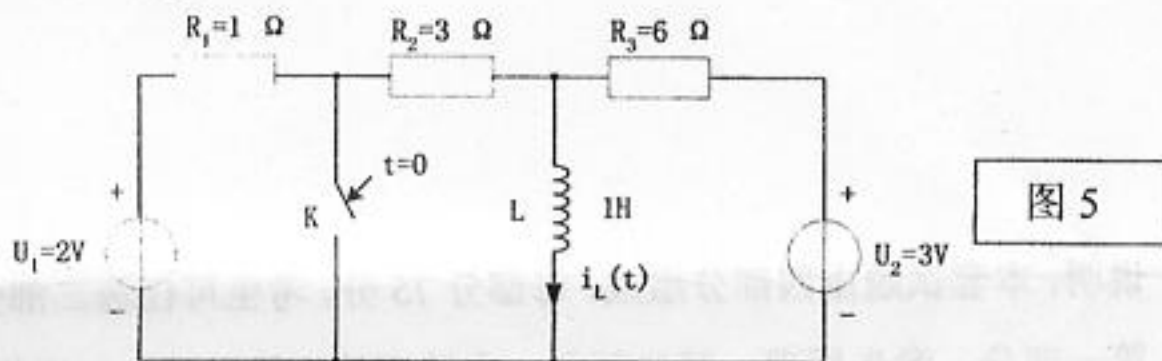


图 3

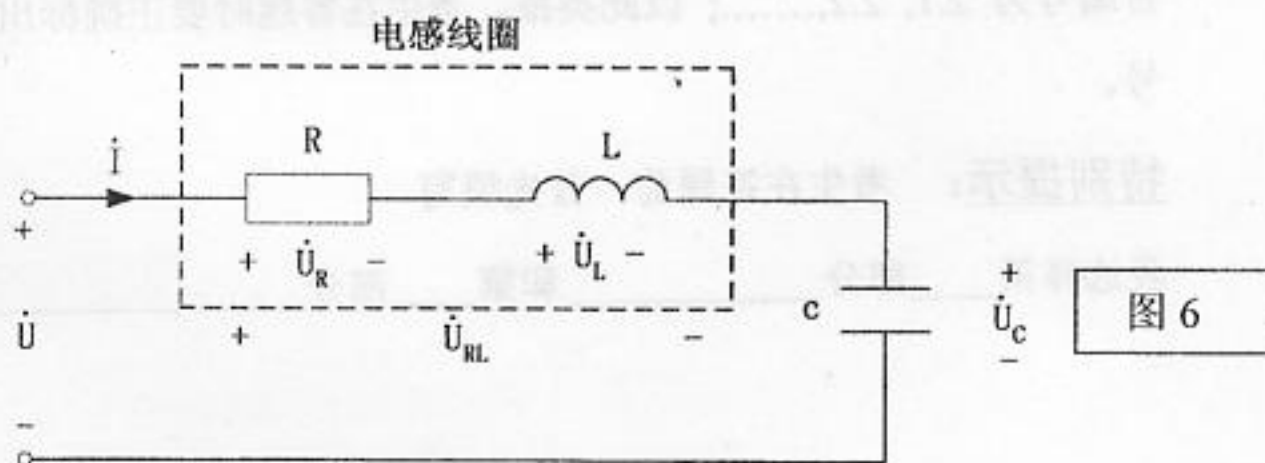
2.4. (10分) 图4所示电路,  $t=0$ 时开关K闭合, 全响应  $u_C(t) = (12 - 4e^{-\frac{t}{2}})$  v. 求含源电阻网络N的戴维南等效电路。



2.5. (15分) 图5所示电路已处于稳态。  $t=0$ 时开关K合上, 求  $t>0$ 的响应  $i_L(t)$



2.6. (15分) 将有效值为 220V, 频率为 50HZ 的正弦电压  $U$  加在一电感线圈与电容串联的电路中, 如图6所示。其中电感线圈的电阻  $R=10\Omega$ , 电感  $L$  以及串联电容  $C$  未知。欲使线圈电压  $U_{RL}$  和电容电压  $U_C$  均等于电源电压 220V, 试用向量图计算 (求解):



1. 电源供给的有功功率  $P$ 。
2. 写出  $i(t)$ 、 $u_{RL}(t)$  及  $u_C(t)$  的时域表达式。
3. 确定电感  $L$  值和电容  $C$  值。

### 第三部分：微机原理（共 75 分）

3.1 接口电路 8255A 工作于方式 1 中，CPU 如何以中断形式将输入设备的数据读入？（15 分）

3.2 已知加在 8253 上的外部计数时钟频率为 1MHz，若在不增加硬件芯片的情况下，欲使 8253 产生周期为 1s 的对称方波，说明应如何做。（15 分）

3.3 阅读下列程序段并回答问题。（15 分）

```
CLR      C
MOV      A, #9AH
SUBB    A, 60H
ADD      A, 61H
DA       A
MOV      62H, A
```

- (1) 请问该程序执行何种操作？
- (2) 已知初值：(60H)=23H, (61H)=61H, 请问运行后：(62H) = \_\_\_\_\_ ?

3.4 编程将 89C51 片内 RAM30H 中的 2 位十进制数转换为 ASCII 码，并存入 31H 和 32H 中。（15 分）

3.5 试设计符合要求的 8031 微机系统，外接 8KB 程序存储器（用一片 2764），有两个 8 位扩展输出口（两片 74LS377），要选通点亮 6 个数码管。（15 分）

## 第四部分：金属材料学（共 75 分）

### 4.1 填空题（每空 1 分，共计 16 分）

(1). 碳浓度大于 0.2% 的马氏体呈\_\_\_\_\_晶格（度），而碳浓度小于 0.2% 的马氏体则呈\_\_\_\_\_晶格；碳浓度小于 0.2% 的奥氏体几乎全部形成\_\_\_\_\_，而碳浓度大于 0.1% 的奥氏体形成\_\_\_\_\_。碳浓度越高则条状马氏体越小，\_\_\_\_\_越多。

(2). 在常规热处理中，根据淬火介质的冷却特性，可以分为两大类：第一类淬火介质包括\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_以及加入\_\_\_\_\_。第二类淬火介质包括\_\_\_\_\_、和\_\_\_\_\_以及\_\_\_\_\_。在激光淬火中\_\_\_\_\_淬火介质。

(3). 在生产实际采用回火有四种：

- ① \_\_\_\_\_；
- ② \_\_\_\_\_；
- ③ \_\_\_\_\_；
- ④ \_\_\_\_\_。

### 4.2、讨论以下几种认识是否正确，并说明理由。（24 分）

(1) 一般钢的淬火都需要快速冷却，快速冷却的目的是防止过冷奥氏体在  $M_s$  点以上发生任何分解。（8 分）

(2). 钢的合金元素含量越多，其淬透性与淬硬性越好。（8 分）

(3). 碳化物的形成，聚集和长大是通过碳和合金元素的扩散和细小的稳定的碳化物的溶解来完成的。（8 分）

### 4.3、回答下列问题(共计 35 分)

(1). 试分析在共析钢的奥氏体化过程中珠光体向奥氏体转变的三个阶段(12 分)

(2). 何谓马氏体转变?试分析马氏体形成的条件和马氏体转变的特点。(11 分)

(3). 铸铁的含碳量在什么范围? 石墨基体对铸铁性能有什么影响? (12 分)