

# 华中科技大学

## 二〇〇五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 \_\_\_\_\_。

转下页.

## 第一部分：激光原理（共 75 分）

1、简答以下各题：

1.1 简述自激振荡形成的过程；（5 分）

1.2 试述增益饱和的物理机制，并说明其在连续稳定工作的激光器中的作用。（5 分）

1.3 试写出四能级系统的速率方程。自行画能级图并标出相关系数。（5 分）

1.4 什么是对称共焦腔与一般稳定球面腔的等价性。（5 分）

2、一质地均匀的材料对光的吸收系数为  $0.01\text{mm}^{-1}$ ，光通过 10cm 长的该材料后，出射光强为入射光强的百分之几？如果一光束通过长度为 1m 的均匀激活的工作物质，要求出射光强是入射光强的两倍，试求该工作物质的增益系数。（10 分）

3、三个反射平面镜组成的等边三角形的环行腔，每边长为  $L$ ，其中一边的中点放有焦距为  $F$  的透镜。（1）画出该腔的等效透镜波导；（2） $L/F$  为何值时该腔是稳定腔；（3）不用数学推导，能否指出束腰的位置。（12 分）

4、有一长度足够长的均匀加宽连续放大器，其工作物质的有效截面积为  $A$ ，在频率  $\nu_0$  处的小信号增益系数为  $G_0$ ，内部损耗为  $\alpha_i$ ，饱和光强为  $I_s$ ，入射光的频率为  $\nu_0$ ，入射光功率为  $P_0$ ，试求该放大器的极限输出功率  $P_s$ 。（15 分）

5、试述均匀加宽和非均匀加宽的特点和区别，并简述在均匀加宽激光器中的自选模过程和非均匀加宽激光器的多纵模振荡。（18 分）

## 第二部分：电路理论（共 75 分）

2.1 (10 分) 图 1 所示电路为某电路中的一部分。已知  $i_1 = 5\text{A}$ ,  $i_2 = 10\sin 2t\text{ A}$ . 求  $U_C$  和  $i_3$ .

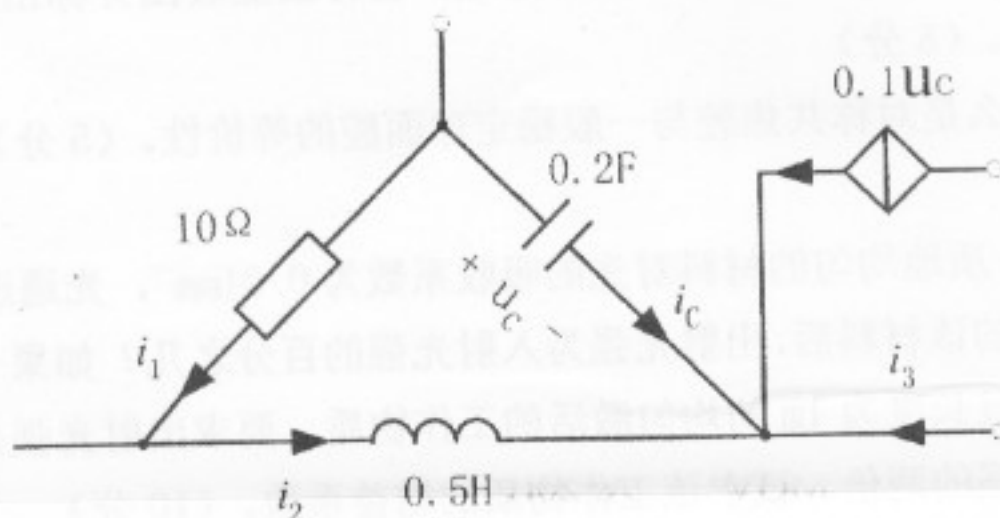


图1

2.2 (15 分) 对于图 2 所示电路，求各受控电源吸收的功率。

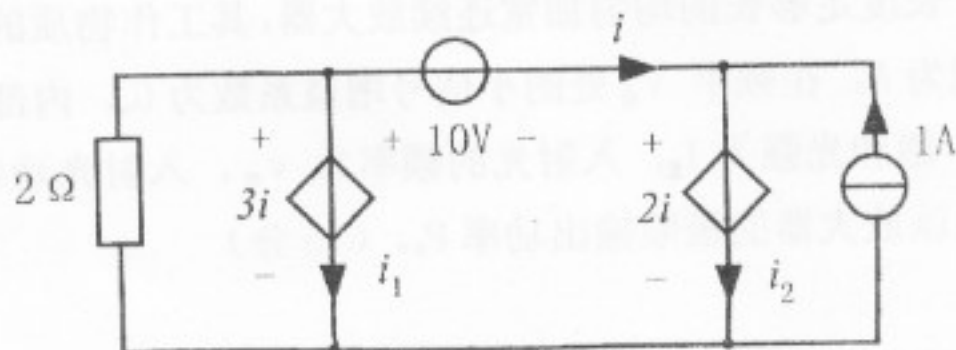


图2

2.3 (15 分) 试用叠加定理求图 3 所示电路的  $I$ , 并计算  $4\Omega$  电阻消耗的功率.

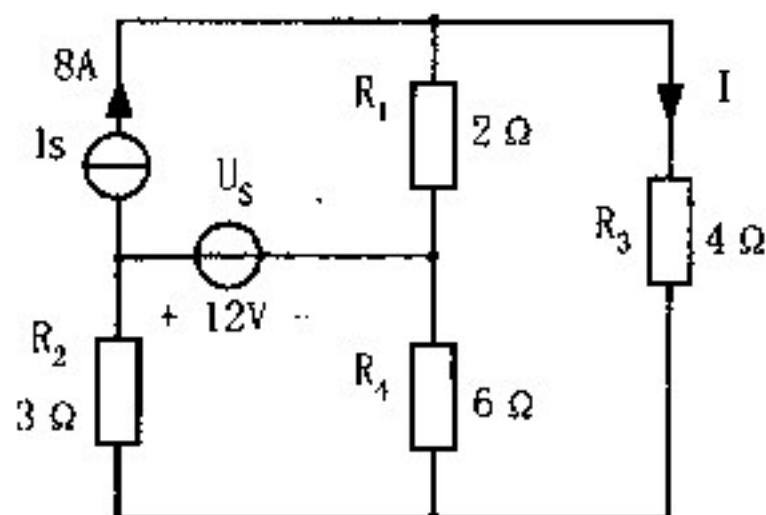


图3

2.4 (10 分) 图 4 所示电路, 试用戴维南定理求支路电流  $I_1$ .

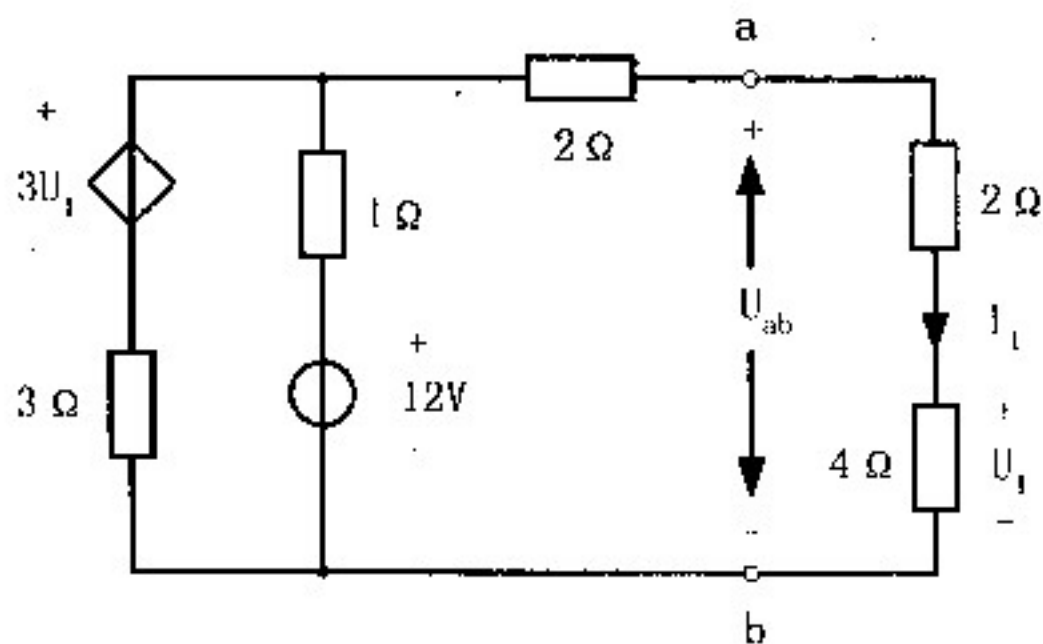


图4

2.5 (15 分) 图 5 所示电路原处于稳态,  $t=0$  时刻将开关 K 合上, 试对  $t \geq 0$ , 求电容电压  $U_C(t)$ 。

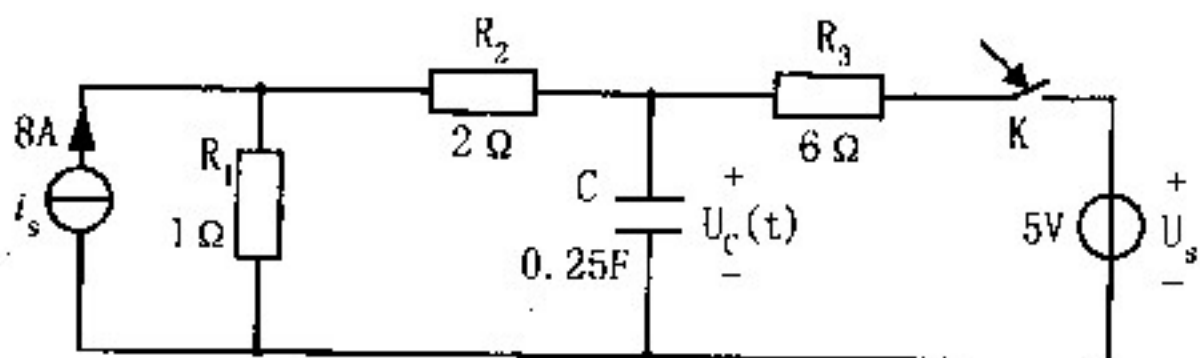


图5

2.6 (10 分) 图 6 所示电路, 已知  $U=100V$ ,  $I_1=I_2=10A$ , 且  $\dot{U}$  和  $\dot{i}$  同相位. 求  $I$ 、 $R$ 、 $X_C$ 、 $X_L$  的大小。

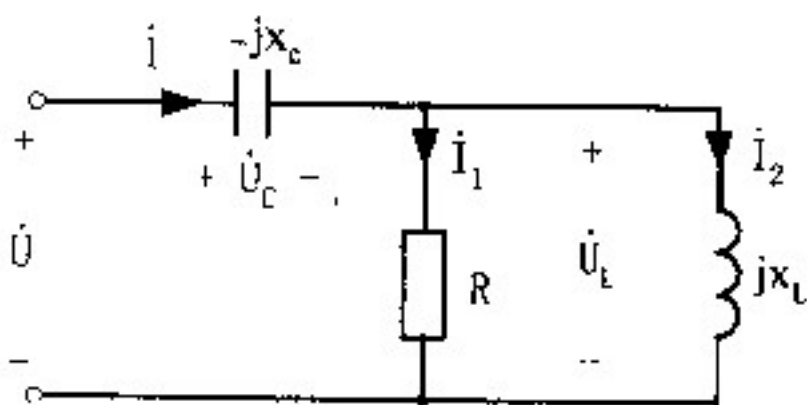


图6

### 第三部分：微机原理（共 75 分）

- 3.1 请回答 8051 单片机在什么条件下可响应中断？简述 8051 的中断响应过程。（15 分）
- 3.2 位地址 7CH 与字节地址 7CH 如何区别？位地址 7CH 具体在片内 RAM 中什么位置？（15 分）
- 3.3 单片机用于外界过程控制中，为何要进行 A/D、D/A 转换？具有 8 位分辨率的 A/D 转换器，当输入 0V~5V 电压时，其最大量化误差是多少？（15 分）
- 3.4 读下面一段程序，说明其意义，并以简单的方法对其进行改写，限用 5 条指令。（15 分）

```
MOV    R0, #21H
MOV    A, 20H
ANL    A, #0FH
MOV    @R0, A
MOV    A, 20H
SWAP   A
ANL    A, #0FH
MOV    @R0, A
INC    R0
```

- 3.5 现有一蜂鸣器，用 89C51 设计一个系统，使其周而复始的响 20ms，停 20ms。请编程序。（15 分）

## 第四部分：金属材料学（共 75 分）

### 4.1 填空题，每小空 1 分，共计 12 分

4.1-1. 碳浓度\_\_\_\_\_的马氏体呈体心正方晶格，而含碳量\_\_\_\_\_的马氏体呈体心立方晶格，碳浓度\_\_\_\_\_的奥氏体几乎全部形成条状马氏体。而碳浓度大于\_\_\_\_\_的奥氏体几乎形成片状马氏体。碳浓度越高，则条状马氏体越小，而片状马氏体越多。

4.1-2. 常见的回火脆性有二种：一种是\_\_\_\_\_脆性。其回火温度大致在\_\_\_\_\_，另一种是\_\_\_\_\_脆性，其在\_\_\_\_\_的回火温度下慢慢冷却时出现。

4.1-3. 合金元素在钢中主要是以\_\_\_\_\_形式存在，合金元素是溶于\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、和\_\_\_\_\_。

### 4.2 讨论以下几种认识是否正确，并说明理由，每题 5 分，计 20 分。

4.2-1. 钢的合金元素含量越多，其淬透性与淬硬性愈好。（5 分）

4.2-2. 在灰口铸铁中，石墨数量越多，意味着铸铁中的空洞和裂纹的数量越多。（5 分）

4.2-3. 在淬火处理时，常用淬火介质为水，油及低温盐浴或碱浴，并且在淬火处理时一定需要淬火介质。（5 分）

4.2-4. 在相同屈服强度条件下，位错型马氏体比孪晶型马氏体的韧性好得多。（5 分）

### 4.3 回答下列问题。（43 分）

4.3-1. 根据影响奥氏体晶粒长大的因素，试分析细化奥氏体晶粒的途径。（10 分）

4.3-2. 试分析合金元素对马氏体转变的影响。（11 分）

4.3-3. 何谓渗碳，根据渗碳介质状态不同，它可分为几种渗碳方法？试以固体渗碳为例，简述渗碳过程。你认为采用激光方法可否进行渗碳。（11 分）

4.3-4. 何谓钢的强化，强化有哪几种，试分析当低温回火钢为回火马氏体组织时的强化机制。（11 分）