

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：电磁学与热学

适用专业：脉冲功率与等离子体

(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)

电磁学部分 (共 15 题，每题 6 分)：

1. 什么是库仑定律？什么是电场？什么是电势？它们之间的关系如何？
2. 写出在真空中的高斯定律和泊松方程。给出用高斯定律求出电场的二个例子。
3. 说出束缚电荷和自由电荷的区别。导体和介质对外电场的响应有何不同？在静电学中是怎样来描述导体和介质中的电场的？
4. 给出你所学(知道)的求解泊松方程的各种方法名称？对一个给定几何形状、给定电压的导体(电极)，如果要知道其在周围空间(假定是真空)所产生的电场，你会用什么方法来解？
5. 写出在恒定电场中的欧姆定律。给出表达式的物理解释(即其中的物理机制)？对非恒定电场，欧姆定律还能适用吗？什么情况下欧姆定律完全不适用？
6. 什么是超导体？何谓低温超导体和高温超导体？说明它们所适用的温度范围。给出你所知道的超导体的特性和它们的用处。
7. 什么是洛伦兹力？给出它的表达式。一个带电粒子在均匀磁场中会有什么样的运动行为？
8. 什么是安培定律？它的物理解释？给出二个通过安培环路定律求解给定电流所产生的空间磁场的例子。
9. 解释以下名词：磁力线，磁通量，自感，互感，电磁感应，变压器。
10. 写出真空和介质中的麦克斯韦方程组。并说明各个方程的物理意义。
11. 从真空中的麦克斯韦方程组导出用电场强度表示的波动方程。说明其中各项的意义，并写出其解(例如平面波解)。解释下列名词：波的频率，波长，波速。
12. 电磁波在真空中的传播速度是多少？它的传播方向、电场方向和磁场方向间有什么关系？说出你所知道的各种电磁波波段(按频率高低或波长大小的次序)的名称。

试卷编号：428

共 2 页
第 1 页

准考证号码：

题
答
要
不
内
线
封
密

报考学科、专业：

姓名：

13. 什么是电磁波的极化（或偏振）方式。解释下列名词：线极化、圆极化，左旋圆极化和右旋圆极化，椭圆极化。
14. 电磁场有质量吗？有动量和能量吗？如果有，试写出它们的表达式。
15. 解释爱因斯坦公式 $E = mc^2$ 的意义。什么是质量亏损，它在能量的开发中有什么作用？

热学部分（共 10 题，每题 6 分）：

16. 解释以下名词：热力学系统，孤立系，热（力学）平衡态，热动平衡，理想气体。
17. 在对理想气体热学性质的宏观描述中，主要的独立状态量有那几个？写出它们之间满足的关系（状态方程）
18. 给出体系温度和压强的宏观定义和微观解释。
19. 解释以下名词：自由度，平动自由度，转动自由度，振动自由度。分别对单原子分子，双原子分子给出其各种自由度的量值。
20. 什么是能量均分定理，它在什么条件下成立？什么是内能，它由哪些形式的能量组成？内能与体系的什么状态量有关。
21. 什么是体系的速度分布函数，它本身的含义？它与体系的宏观状态量之间有什么关系？
22. 在什么条件下，体系的速度分布取麦克斯韦速度分布？它取决于那个体系宏观量。写出麦克斯韦分布的表达式。
23. 在麦克斯韦分布下，写出以下体系速率的定义式：最可几（概然）速率，平均速率，方均根速率。如果可能，写出它们的最后表达式。
24. 什么是玻尔兹曼分布，并写出其表达式。给出一个利用玻尔兹曼分布来解释物理现象的例子。
25. 给出熵的宏观定义（克劳修斯公式）和微观定义（玻尔兹曼关系式），并对“熵增加原理”做出解释。