

山 东 师 范 大 学  
二〇〇五年硕士研究生入学考试试题  
(B 卷)

考试科目： 电动力学

- 注意事项： 1. 本试卷共 II 道大题（共计 II 个小题），满分 150 分；  
2. 本卷属试题卷，答题另有答题卷，答案一律写在答题卷上，写在该试题卷上或草纸上均无效。要注意试卷清洁，不要在试卷上涂划；  
3. 必须用蓝、黑钢笔或圆珠笔答题，其它均无效。  
4. 考试结束后将本卷装入试题袋内，不得带走，否则以违纪论处。

\*\*\*\*\*

1. (10 分) 写出介质中麦克斯韦方程组的微分形式、积分形式以及介质分界面上的边值关系。

2. (10 分) 已知真空中电场为  $\mathbf{E} = \frac{a\mathbf{r}}{r^2} + \frac{b\mathbf{r}}{r^3}$  ( $a, b$  为常数)，写出空间电荷分布表达式。

3. (10 分) 接地的空心导体球的内外半径为  $R_1$  和  $R_2$ ，在球内离球心为  $a$  处( $a < R_1$ )置一点电荷  $Q$ 。用镜象法求电势。

4. (10 分) 已知电容率为  $\epsilon$  的均匀介质中存在电场强度分布  $\mathbf{E}$ ，写出介质中自由电荷密度和极化电荷密度表达式（推导过程不作要求）。

5. (10 分) 试述狭义相对论的两条基本原理。

6. (10 分) 写出四维电流密度  $J_\mu$  的各个分量和电荷守恒定律的四维形式。

7. (15 分) 某线偏振波由介质  $\epsilon_1$  斜入射到介质  $\epsilon_2$  中，两介质分界面为无限大平面，欲使反射波振幅为零，则入射波的偏振方向如何？并求入射角满足的条件；欲使折射波振幅为零，则  $\epsilon_1$  和  $\epsilon_2$  应满足什么关系？并求入射角满足的条件。

8. (15 分) 静止长度为  $l_0$  的车厢，以速度  $v$  相对于地面  $S$  运行，车厢的后壁以速度  $u_0$  向前推出一个小球，求地面观察者看到小球从后壁到前壁的运动时间。

9. (20 分) 电容率为  $\epsilon$  的介质球置于均匀外电场  $\mathbf{E}_0$  中，求空间各点的电势。

10. (20 分) 平面电磁波由真空倾斜入射到导电介质表面上，入射角为  $\theta$ 。求导电介质中电磁波的相速度和衰减长度。若导电介质为金属，结果如何？

提示：导电介质中的波矢量  $\mathbf{k} = \boldsymbol{\beta} + i\boldsymbol{\alpha}$ ， $\boldsymbol{\alpha}$  只有  $z$  分量。

11. (20 分) 利用电荷守恒定律，证明推迟势  $\mathbf{A}$  和  $\varphi$  满足洛伦兹条件。