

中山大学

二〇〇六年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码: 470

科目名称: 普通物理

考试时间: 1月15日下午

考生须知

全部答案一律写在答题纸上, 答
在试题纸上的不得分! 请用蓝、黑
色墨水笔或圆珠笔作答。答题要写
清题号, 不必抄原题。

一、(每题 10 分, 共计 30 分)

1、一个 α 粒子与 Au 核散射, 在实验室坐标系下, 若:

- 1) Au 核视为不动, 那些力学量守恒?
- 2) 考虑 Au 核的质量, 那些力学量守恒?

2、简述麦克斯韦方程的实验依据与假设。

3、泡利不相容原理的内容, 并由此说明 He 原子基态(1s1s 电子组态) 不存在 3S_1 态。

二、计算题: (每题 20 分, 共计 100 分)

1、质量为 m , 长为 L 的均质细杆 OA, 能绕通过其 O 端的竖直轴在水平面内自由地旋转。在 A 端作用一个水平力 f , 该力垂直于初始位置的细杆, 大小和方向不变, 当杆从初始位置转过的角度 θ 时, 求其角速度。

2、已知 N_2 (可视为理想气体)进行了由绝热、等压和等容三条曲线组成的热机循环(正循环)。其在绝热过程中气体的体积变化有如下两种情况: (1) 变为原来的 n 倍; (2) 变为原来的 $1/n$ 倍。在 P-V 图画这两种循环过程, 并求出相应效率。

3、边长为 a 的正方形线圈与载流长直导线处于同一平面内, 正方形近直导线的一边与直导线的距离为 b 。当导线通过的电流以速度 dI/dt 随时间变化时, 求线圈中的感应电动势。

(第2页在背面)

4、用每 1 mm 有 500 条栅线的光栅，观察钠黄光 ($\lambda = 5900 \text{ \AA}$) 的谱线。
求：

- 1) 当光线垂直入射时，最多能看到几级谱线？若缝宽为 0.001 mm，第几级谱线缺级？
- 2) 当光线斜入射时（入射角为 30° ），情况又如何？

5、质量为 m 质点，在谐振子势 $U = \frac{1}{2}kx^2$ 中运动，且受一阻尼力 $f = -\gamma v$ 作用。

已知质点从非平衡位置回到平衡点后刚好静止不动。求：

- 1) γ 取什么范围？
- 2) γ 取何值时，质点能最快回到平衡点？

三、实验题：（20 分）

当波长为 λ 的光照射在某材料表面时，出射的电子能量为 E 。实验测得数据如下表所示。根据实验数据和爱因斯坦光电方程 ($E = h\nu - \phi$) 确定普朗克常数 h 和该材料的逸出功 ϕ 。

$E(\text{eV})$	1.00	1.50	1.80	2.40	2.80
$\lambda(\text{nm})$	425	366	333	286	266