

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: 741 471

科目名称: 普通物理(二)

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)

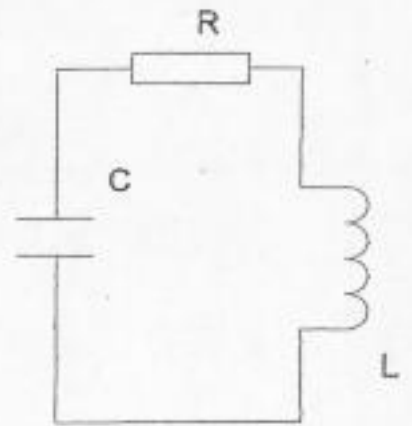
- 1、一个 α 粒子与 Au 核散射, 在实验室坐标系下, 若:
 - 3) Au 核视为不动, 那些力学量守恒?
 - 4) 考虑 Au 核的质量, 那些力学量守恒?
- 2、简述麦克斯韦方程的实验依据与假设。
- 3、泡利不相容原理的内容, 并由此说明 He 原子基态(1s1s 电子组态) 不存在 3S_1 态。

二、计算题:(每题20分, 共计100分)

- 1、光滑水平面上停着一辆质量为 M 的小车, 车上站有两个质量为 m 的人, 不计摩擦。当两人相对于车以同样的水平速度 u 向同一方向跳出车。求小车此后的速度: 1) 两人同时跳出; 2) 两人一个紧跟一个跳出。在哪种情况下小车的速度较大? 大多少倍?
- 2、已知 N_2 (可视为理想气体)进行了由等温、等压和等容三条曲线组成的热机循环(正循环)。其在等温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、有一同轴电缆, 中间为一半径 $R_1 = 0.005$ m 的导线, 外皮为一金属圆筒, 半径为 $R_2 = 0.015$ m, 两者之间充入 $\epsilon_r = 2.5$ 的介质(即绝缘层), 其介电强度(击穿所需场强)为 $E_0 = 20$ KV/mm。求: (1) 单位长度电缆的电容; (2) 电缆能承受的最大电压。

(第2页在背面)

- 4、如图所示的电路，初始时刻电容极板带电量为 Q 。
- 1) 若 $R=0$ ，求电容电量随时间的变化，系统能量有无损耗；
 - 2) 求 R 为多大时，系统能量损耗最快？



- 5、为了精确测量硅片 ($n_0=3.4$) 上的氧化膜的厚度，常用化学的方法把薄膜的一部分腐蚀掉，使之成为尖劈形，称为 "台阶"。已知氧化硅的折射率为 $n = 1.5$ 。用波长为 $\lambda = 5893\text{\AA}$ 的钠黄光垂直照射到 "台阶" 上，在台阶处看到 5 条亮纹。试求氧化膜的厚度。

三、实验题：(20 分)

在霍尔效应实验中，采用磁场 $B=0.328\pm 0.007\text{ T}$ ，材料的厚度为 $h=0.108\pm 0.004\text{ cm}$ 。在相同条件下测量 5 次获得数据如下表所示。求：

- 1) U 和 I 的平均值和标准误差；
- 2) 根据霍尔电势差公式 ($U = R_H \frac{IB}{h}$)，确定该材料的霍尔系数 R_H 和标准误差。

次数	U(mV)	I(mA)
1	6.01	1.06
2	5.99	1.07
3	6.04	1.09
4	5.98	1.05
5	6.01	1.06