

# 中山大学

## 二〇〇七年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码: 431

科目名称: 普通物理

考试时间: 1 月 21 日 下午

### 考生须知

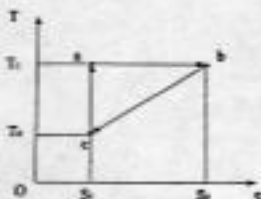
全部答案一律写在答题纸上, 答在试题纸上的不得分! 请用蓝、黑色墨水笔或圆珠笔作答。答题要写清题号, 不必抄题。

### 一、简答题 (1 题 12 分, 2 题 8 分, 3 题 10 分, 共 30 分)

1. 写出相对论质能关系并解释其含义; 指出相对论动能与经典动能的关系。
2. 两束光相遇出现干涉的物理条件是什么?
3. 简述玻尔氢原子理论的成功之处和局限性。

### 二、计算题 (1、2、4、5 题每题 19 分, 3 题 24 分, 共 100 分)

1. 爆竹以初速  $V_0$  从地面坚直上升, 到达最高点时炸裂成两块, 而后分别落地。已知其中质量为  $m_1$  的一块裂片落地时的速率为  $V_1$ , 求质量为  $m_2$  的另一块裂片落地时的速率  $V_2$ 。忽略空气的阻力。



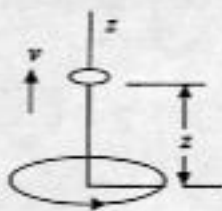
(2 题的图)

2. 某气体进行了一个如右图 (温熵图) 所示的  $abca$  循环。求该循环的效率。

3. 两个共轴的同轴线圈, 大线圈的半径为  $a$ , 小线圈的半径为  $b$ , 且  $b \ll a$ 。小线圈以速度  $v$  向远处运动, 当其离开大线圈的中心距离为  $z$  时, 测得大线圈中的电流为  $I_0$ , 且逆时针流动, 如下图。

(1) 设小线圈的电阻为  $R$ , 求此时它的感应电流  $I_1$  和流向;

(2) 求此时两个线圈的互感系数  $M$  和相互作用能  $W_{12}$ 。



(3 题的图)

4. 一衍射光栅, 每厘米 200 条透光狭缝, 每条透光狭缝宽度为  $a = 2 \times 10^{-3} \text{ cm}$ , 在光栅后放一焦距  $f = 1 \text{ m}$  的凸透镜, 现以  $\lambda = 600 \text{ nm}$  ( $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$ ) 的单色平行光垂直射光栅, 求:

(1) 透光缝  $a$  的单缝衍射中央明条纹宽度为多少?

(2) 在该宽度内, 有几个光栅衍射主极大?

5. 用电子显微镜来分辨大小为  $1 \text{ nm}$  的物体, 试估算所需要的电子动能最小值 (以  $\text{eV}$  为单位)。

### 三、实验题 (20 分)

在单摆实验中, 测量小振幅时摆动 50 个周期所需的时间  $50T$  和摆长  $L$  的关系时, 得到以下结果: 当  $L = 60.30 \text{ cm}$ ,  $50T = 77.90 \text{ s}$ ; 当  $L = 70.30 \text{ cm}$ ,  $50T = 84.30 \text{ s}$ ; 当  $L = 79.80 \text{ cm}$ ,  $50T = 89.75 \text{ s}$ ; 当  $L = 90.20 \text{ cm}$ ,  $50T = 95.45 \text{ s}$ ; 当  $L = 100.20 \text{ cm}$ ,  $50T = 100.55 \text{ s}$ 。

请将以上数据整理成表格并画出周期  $T$  随摆长  $L$  变化的曲线。

必须标明图题、坐标轴分度值、物理量及单位、实验点、光滑拟合曲线、作者和作图日期。