

# 中山大学

## 二〇一〇年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码： 857

科目名称： 普通物理

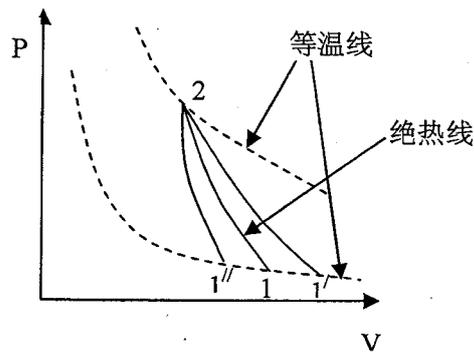
考试时间： 1 月 10 日 下 午

### 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 (每题 10 分)

1. 理想气体经历如图所示的  $1' \rightarrow 2$ 、 $1 \rightarrow 2$  和  $1'' \rightarrow 2$  这 3 种过程。在各个过程中，内能的增加  $\Delta E$  与外界对系统做的功  $W$  的关系如何？

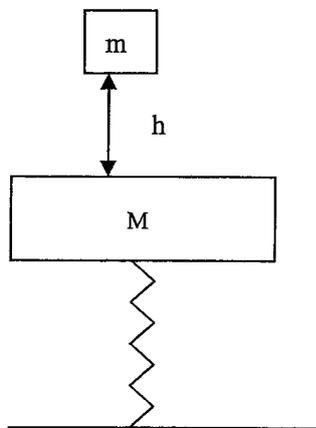


2. 评论以下说法是否正确？“功可以完全变成热，但热不能完全变成功。”

3. 一球形导体带电量  $q$ ，置于一任意形状的空腔导体中，当用导线将两者连接后，则与未连接前相比，系统静电能将如何变化？

### 二. 计算题 (每题 20 分)

1. 倔强系数为  $k$  的弹簧上联结一质量为  $M$  的木板，有一质量为  $m$  的小物体，在离  $M$  为  $h$  的高度处由静止状态落到  $M$  上后与  $M$  一起振动。求：(1) 系统的振动方程；(2) 系统的总振动能。



考试完毕，试题和草稿纸随答题纸一起交回。

第 1 页 共 2 页

2. 1mol 的某种物质, 其状态方程为  $V = V_0 + \alpha T + \beta p$ , 其内能为  $E = \gamma T - \alpha p T$ , 式中  $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$  和  $V_0$  均为常数,  $V$  为体积,  $p$  为压强,  $T$  为温度。求定体摩尔热容和定压摩尔热容。

3. 两块玻璃平板长  $L=4\text{cm}$ , 一端接触另一端夹住一金属丝, 在玻璃平板之间形成一劈尖空气层。用波长  $\lambda=589.0\text{nm}$  的钠光垂直入射到玻璃板上方并用显微镜观察干涉条纹。若观察到的相邻两明条纹的间隔为  $0.1\text{mm}$ , 求金属丝的直径。将金属丝通电加热, 在此过程中观察到离接触端距离为  $L/2$  的固定观察点上干涉条纹移动了两条, 求金属丝的直径增加了多少?

4. 一个长为  $L$  的圆筒形电容器, 由一半径为  $a$  的芯线和半径为  $b$  的外部薄导体壳构成。内外层之间填以介电常数为  $\epsilon$  的绝缘介质。忽略边缘效应。

(1) 当电容器带电  $Q$  时, 求电场强度;

(2) 求电容;

(3) 假定电容器连接一个电位差为  $V$  的电池, 同时将电介质部分地拉出电容器。为使拉出的介质保持原状 (拉出状态), 需要加多大的力?

5. 铍原子共有四个电子, 已知其中三个始终处于基态。

(1) 写出铍原子的三个最低能量的电子组态;

(2) 用 L-S 耦合模型给出这三个最低能量电子组态的全部能级;

(3) 画出上述能级间全部可能发生的跃迁。

6. 通过测量长方体铜块的长  $L$ 、宽  $W$ 、高  $H$  及质量  $M$ , 求此铜块的密度  $\rho$  及其标准误差  $\delta_\rho$ , 并将最后结果表示成  $\rho = \bar{\rho} \pm \delta_\rho$  的形式。测量数据如下表所示, 其中  $L$ 、 $W$ 、 $H$  等量用游标卡尺测量, 精度为  $0.02\text{mm}$ ;  $M$  用物理天平测量, 测量值为  $M=106.73\text{g}$ , 精度为  $0.1\text{g}$ 。

测量次数 $n$	1	2	3	4	5
$L / \text{mm}$	40.10	40.06	40.12	40.06	40.04
$W / \text{mm}$	20.02	20.00	19.96	19.98	20.04
$H / \text{mm}$	15.02	14.95	14.98	15.04	15.06