

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

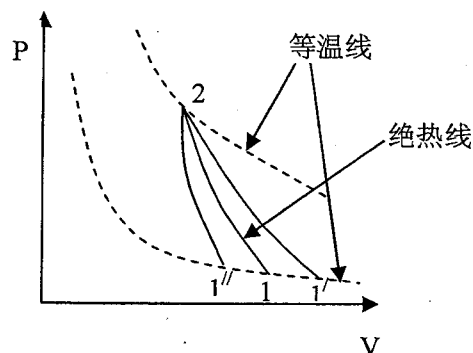
考试时间: 1 月 10 日 下午

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 ΔE 与外界对系统做的功 W 的关系如何?

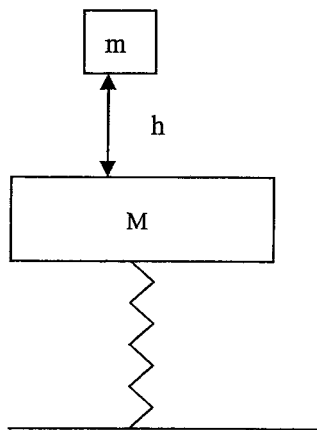


2. 评论以下说法是否正确? “功可以完全变成热, 但热不能完全变成功。”

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 α 、 β 、 γ 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 0.1mm , 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 ϵ 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 ρ 及其标准误差 δ_ρ , 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 0.02mm ; M 用物理天平测量, 测量值为 $M=106.73\text{g}$, 精度为 0.1g 。

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