

昆明理工大学 2011 年硕士研究生招生入学考试试题(A 卷)

考试科目代码: 845

考试科目名称: 普通物理

试题适用招生专业: 080501 材料物理与化学、080502 材料学、080503 材料加工工程、085204 材料工程

考生答题须知

1. 所有题目(包括填空、选择、图表等类型题目)答题答案必须做在考点发给的答题纸上,做在本试题册上无效。请考生务必在答题纸上写清题号。
2. 评卷时不评阅本试题册,答题如有做在本试题册上而影响成绩的,后果由考生自己负责。
3. 答题时一律使用蓝、黑色墨水笔或圆珠笔作答(画图可用铅笔),用其它笔答题不给分。
4. 答题时不准使用涂改液等具有明显标记的涂改用品。

一、名词解释(共 30 分):

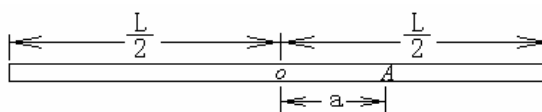
1. 简谐运动(5 分)
2. 机械能及机械能守恒定律(5 分)
3. 熵、自由能(10 分)
4. 干涉现象(5 分)
5. 保守力(5 分)

二、计算题(共 120 分)

1. 一根均匀的细棍,长度为 L , 质量为 m , 如右下图所示(O 为细棍的质心)。试证明:

如果细棍绕经过 A 点且垂直于

细棍的轴转动, 那么细棍的转



动惯量 $J = \frac{1}{12}mL^2 + ma^2$ 。(其中第一项为绕 O 点转动时的转动惯量)(10 分)

2. 物体在重力作用下, 以 v_0 的初速度沿与水平成 θ 角的方向抛出, 空气的阻力与物体的质量及速度成正比: $\dot{\mathbf{f}} = -K m \mathbf{v}$ (K 为常数, m 为物体的质量), 求物体运动的轨道方程(即弹道轨迹方程)。(15 分)

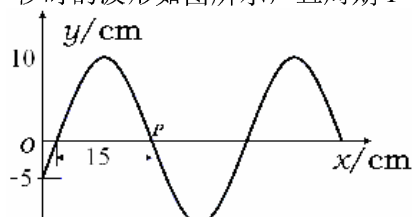
3. 质量为 m 的质点在下述条件的区域内运动: 势能 $V_{(x)} = V_0 \left(\frac{a}{x} + \frac{x}{a} \right)$, (V_0 、 a 均大于 0)。当 $x > 0$ 时, 如果有稳定点存在, 求绕稳定点作微小振动的频率, 并求该振动成为非简谐振动的条件。(15 分)

4. 已知一沿 x 轴正向传播的平面余弦波在 $t=1$ 秒时的波形如图所示, 且周期 $T=3$ 秒。

(1)写出 O 点和 P 点的振动方程;(5 分)

(2)写出该波的波动表达式;(5 分)

(3)求 P 点离 O 点的距离。(5 分)



5. 白光垂直照射到空气中一厚度为 380nm 的肥皂水膜上(肥皂水的折射率为 1.33), 试问水膜表面呈现什么颜色?(可见光颜色所对应的波长范围大致如下: $605\text{nm}-700\text{nm}$ (红色), $595\text{nm}-605\text{nm}$ (橙)

色), 580nm-595nm(黄色), 500nm-560nm(绿色), 480nm-490nm(青色), 435nm-480nm(蓝色), 400nm-435nm(紫色)) (15 分)

6. 若空气可视为理想气体, 其等压热容以及等容热容均为常数, 证明单位质量的空气的内能 u 以

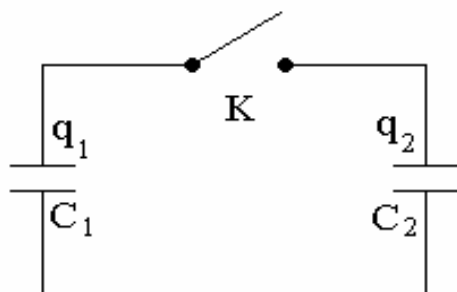
及焓 h 均可用声速 c 及比热容比 (或绝热指数) γ 表示为: $u = \frac{c^2}{\gamma(\gamma+1)} + u_0$, $h = \frac{c^2}{(\gamma+1)} + h_0$ 。(声

速 $c = \sqrt{\frac{\gamma P}{\rho}}$, 其中 P 为空气的压强; ρ 为空气的质量密度) (15 分)

7. 设有两个电容器, C_1 带电量 q_1 , C_2 带电量 q_2 , 现将两电容器连成如图所示:

(1) 系统在连通前后静电能有何变化。(10 分)

(2) 若静电能减少, 分析静电能损失的原因。(5 分)



8. 如图所示, 半径为 R_1 的导体球面电荷为 q , 在它外面同心地罩一个金属球壳, 其内外壁的半径为 R_2 与 R_3 , 已知 $R_2=2R_1$,

$R_3=3R_1$ 。令在距球心为 $d=4R_1$

处放一电量为 Q 的点电荷,

并将球壳接地。试求:

(1) 导体球的电势 V_0 ; (5 分)

(2) 金属球壳带的总电量 Q' 。(15 分)

