

中山大学

2017 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码: 901

科目名称: 普通物理

考试时间: 2016 年 12 月 25 日下午

考生须知

全部答案一律写在答题纸上, 答在试题纸上的不计分! 答题要写清题号, 不必抄题。

一. 简答题 (每题 10 分, 共计 40 分)

1. 人造卫星环绕地球的速率 $v = \sqrt{\frac{gR^2}{r}}$, (R 地球半径, r 为人造卫星离地心的距离), 这是否意味着将人造卫星发射到越远的地方, 需要的发射速率越小? 请给予解释。
2. 从热学角度来说明理想气体在绝热膨胀过程中内能、温度与压强的变化。
3. 一个与周边绝缘带电导体球和一个与周边绝缘不带电的导体球相邻放置, 能不能用高斯定理求空间场强分布, 为什么?
4. 用自然光源以及起偏器和检偏器各一个, 请说明如何鉴别下列三种透明片: 偏振片、半波片和 $1/4$ 波片的过程。

二. 计算题 (每题 20 分, 共计 80 分)

1. 有一质量为 m_1 , 长为 l 的均匀细棒, 静止平放在滑动摩擦系数为 μ 的水平桌面上, 它可绕其端点 O 且与桌面垂直的固定光滑轴转动, 另有一水平运动的质量为 m_2 的小滑块, 从侧面垂直于棒的另一端 A 相碰撞, 设碰撞时间

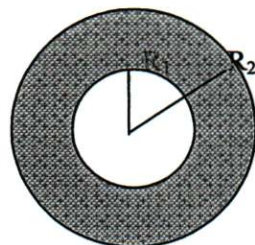


极短, 已知小滑块在碰撞前后的速度分别为 v_1 和 v_2 , 如图所示, 求碰撞后从细棒开始转动的过程所需的时间 (已知棒绕 O 点转动惯量 $J = \frac{1}{3} m_1 l^2$).

2. 设某理想气体的摩尔热容随温度按 $C = \alpha T$ 的规律变化, α 为一常数, 求此理想气体 1 mol 的过程方程式。

3. 在半径为 R_1 的金属球之外包有一层均匀介质层 (见图), 外半径为 R_2 。设电介质的相对电容率为 ϵ_r , 金属球带的电荷量为 Q 求:

- (1) 介质层中, 外的电场强度分布;
- (2) 介质层中, 外的电势分布;
- (3) 金属球的电势和金属内的电场。



4. 用波长为 λ_1 的单色光照射空气劈形膜, 从反射光干涉条纹中观察到劈形膜装置的 A 点处是暗条纹, 若连续改变入射光波长, 当波长变为 λ_2 ($\lambda_2 > \lambda_1$) 时, A 点再次变为暗条纹, 求 A 点的空气薄膜厚度.

三. 实验题 (每题 15 分, 共计 30 分)

1. 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. (答题中要标明坐标轴方向、坐标轴分度值、图号、图题、物理量及单位、实验点、光滑拟合曲线、作图日期)

2. 计算下列各式, 公式中的数字是准确值, 字母是测量值, π 是圆周率, 计算时注意有效数字的取舍.

(1). $V = \frac{\pi}{4} (D^2 H - d^2 h)$, 其中 $D=48.96\text{mm}$, $H=29.46\text{mm}$, $d=42.86\text{mm}$, $h=22.34\text{mm}$.

(2) $C_t = C_0 \sqrt{1 + \frac{t}{T_0}}$, 其中 $C_0=331.450\text{m/s}$, $T_0=273.15\text{K}$, $t=26.3^\circ\text{C}$.