

中山大学

二〇〇五年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码: 466

科目名称: 普通物理(二)

考试时间: 1月23日下午

考生须知

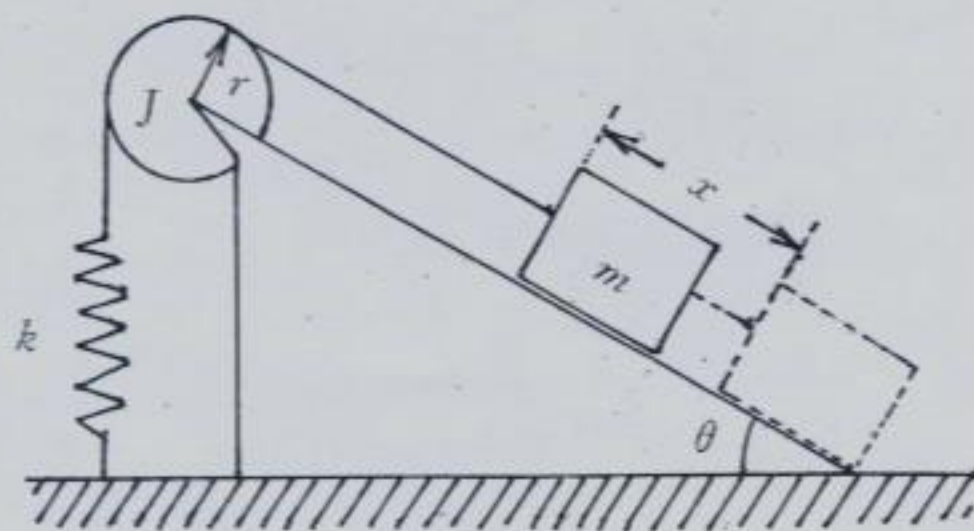
全部答案一律写在答题纸上, 答在试题纸上的不得分! 请用蓝、黑色墨水笔或圆珠笔作答。答题要写清题号, 不必抄原题。

说明: 题1必做, 题2~题6选做4题, 题7选做3小题, 满分为150分。

1. (35分, 每小题7分) 请解释下列名词术语:

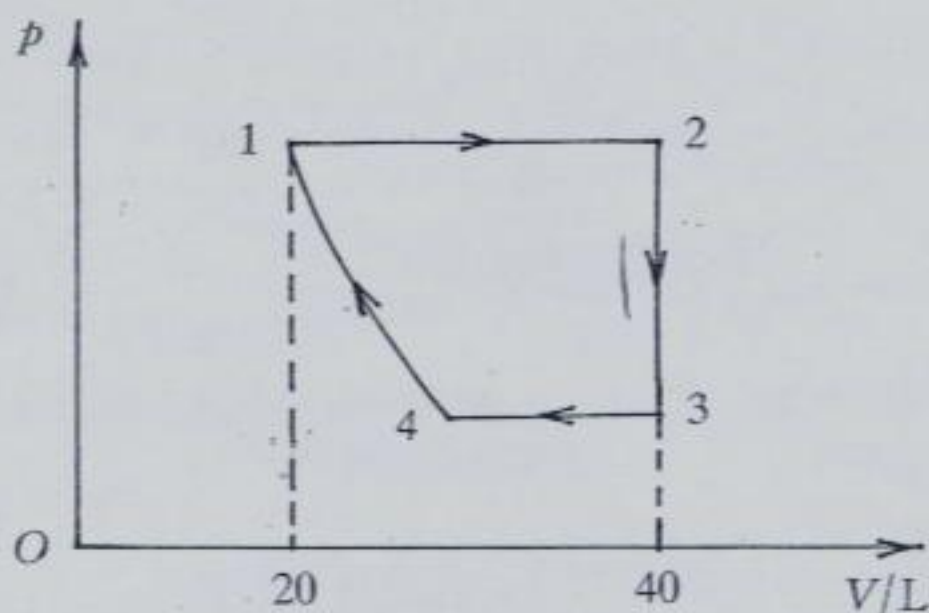
- (1) 平面简谐波;
- (2) 范德瓦耳斯方程;
- (3) 感生电场;
- (4) 相干光;
- (5) 玻尔模型。

2. (22分) 如图, 滑轮的转动惯量为 J , 半径为 r , 弹簧的劲度系数为 k , 物体的质量为 m , 斜面倾角为 θ 。当此滑轮-重物系统从静止开始启动 (开始时弹簧没有伸长), 如摩擦力可以忽略, 试写出: t 时刻, 物体沿斜面滑下了距离 x 的表达式。



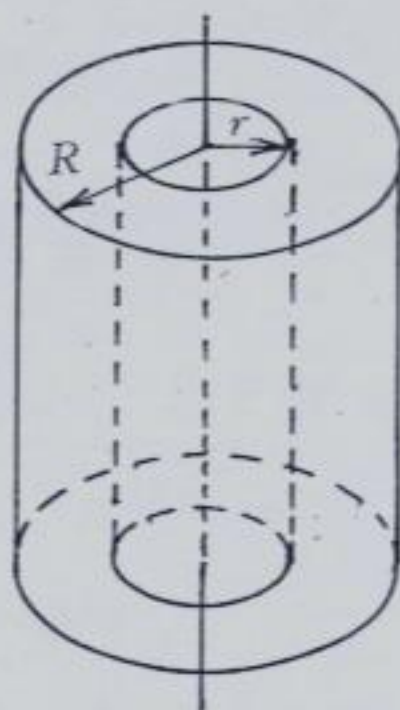
题2图

3. (22 分) 1mol 氢气, 在状态 1 时温度为 300K, 体积为 20L, 经过等压过程到达状态 2, 体积为 40L, 又经过等体过程到达状态 3, 温度变为 300K, 再经过一个等压过程, 到达状态 4, 从状态 4 按绝热过程回到状态 1。求这个过程的热效率。



题 3 图

4. (22 分) 设在半径为 R 的无限长圆柱体内, 分布着电荷, 体密度为 $\rho(r) = \rho_0 / [1 + (\frac{r}{R})^2]$, 式中 r 是观察点到圆柱轴线的径向距离, ρ_0 是轴线处的电荷体密度, 试计算柱体内外的场强分布, 并画出 E 对 r 的关系曲线。



题 4 图

(接背面)

5. (22 分) (1) 白光垂直照射在空气中厚度为 $0.4\mu\text{m}$ 的玻璃片上, 玻璃的折射率为 1.5, 在可见光范围内 ($\lambda=400\text{nm}\sim 760\text{nm}$), 哪些波长的光在反射中增强? 哪些波长的光在透射中增强?

(2) 波长为 λ 的单色平行光沿着与单缝衍射屏成 α 角的方向入射到宽度为 a 的单狭缝上, 求各级衍射极小的衍射角 θ 。

6. (22 分) (1) 设氢原子处于波函数为 $\psi_{210} = \frac{r}{\sqrt{32\pi a_0^3}} \cos\theta e^{-\frac{r}{2a_0}}$ 的激发态, a_0 为玻尔半径。求电子径向坐标 r 及势能 $U(r) = -\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{e^2}{r}$ 的平均值。

(2) ${}_9\text{F}$ 原子基态的电子组态是什么? 确定并写出其基态的原子态符号。

7. (27 分, 选做 3 小题, 每小题 9 分) 请简述实验要点 (即主要内容和结论)

(1) 伽利略斜面实验;

(2) 佩兰的布朗运动实验;

(3) 奥斯特实验;

(4) 牛顿环实验;

(5) 施特恩-格拉赫实验。