

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: 463

科目名称: 普通物理

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。

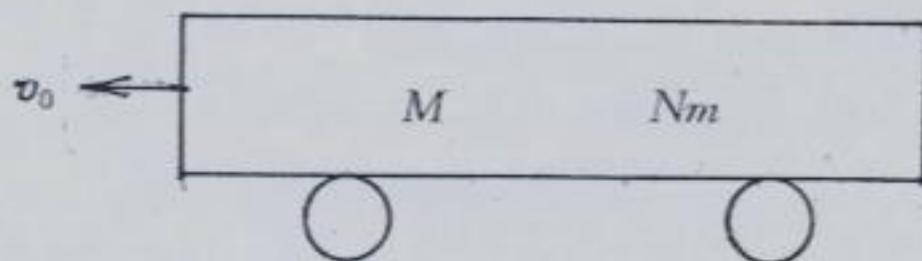
1. (35分, 每小题7分) 请解释下列名词术语:

- (1) 惯性定律;
- (2) 卡诺定理;
- (3) 库仑定律;
- (4) 马吕斯定律;
- (5) 定态薛定谔方程。

2. (22分) 一辆质量为 M 的有轨板车上有 N 个人, 各人的质量均为 m , 开始时板车速度为 v_0 。

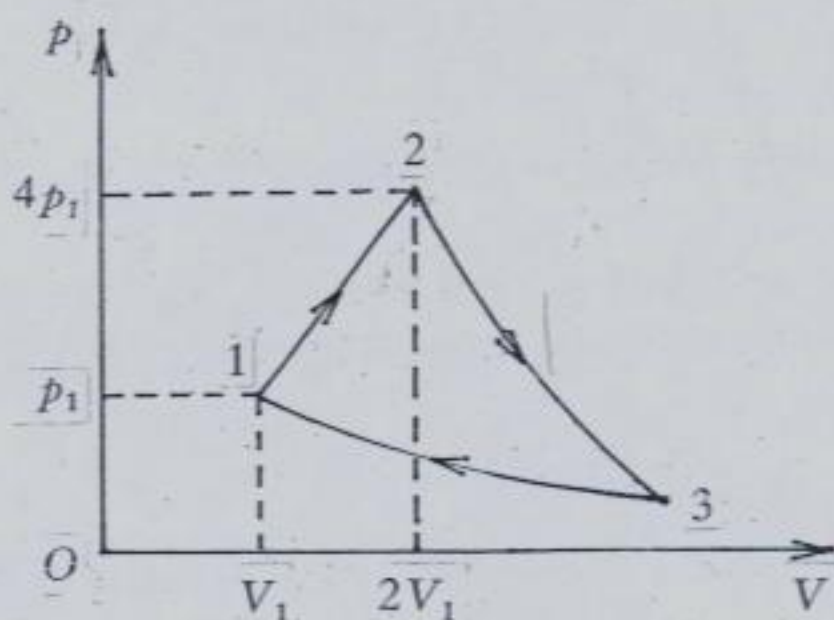
(1) 若有 n 个人一起跑到车的一端, 跳离车子, 每人跳离前相对于车子的速度皆为 u , 求车子继续前进的速度;

(2) 若 N 个人分为一批接一批地跳离车子, 例如, 第 i 批人数为 n_i , 每人跳离前相对于车子的速度皆为 u , 求第 i 批人跳离车子时, 车子继续前进的速度。



题2图

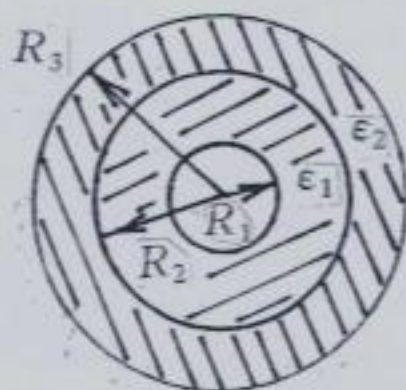
3. (22 分) 设有 1mol 的单原子理想气体, 例如氢气, 进行如图所示的循环过程, 其中过程 $1 \rightarrow 2$ 是一直线, $p_1 = 1.01 \times 10^5 \text{Pa}$, $V_1 = 10\text{L}$, 过程 $2 \rightarrow 3$ 是一绝热线, 过程 $3 \rightarrow 1$ 是一等温线, 求该循环过程的效率。



题 3 图

4. (22 分) 球形电容器由半径为 R_1 的导体球和与它同心的导体球壳组成, 球壳的半径为 R_3 , 其间充有两层均匀电介质, 分界面的半径为 R_2 , 介电常量分别为 ϵ_1 和 ϵ_2 , 如图所示。求:

- (1) 该电容器的电容;
- (2) 该电容器电场的总能量。(设导体球带电量为 q_0)



题 4 图

(接背面)

5. (22分) (1) 证明：在双缝干涉实验中，屏上光强因干涉而重新分布后，能量仍然守恒。

(2) 有一光栅，在3cm内刻线 1.8×10^4 条，求可见光 ($\lambda = 400\text{nm} \sim 760\text{nm}$) 一级光谱、二级光谱的角度范围。

6. (22分) (1) 计算原子处于 $^2D_{5/2}$ 状态时的磁矩 μ 及投影 μ_z 的可能值 (以 μ_B 为单位)。

(2) $_{79}\text{Au}$ 原子基态电子组态中，最外层只有一个电子，其他电子恰好填满里面各层或次壳层。试写出这个原子完整的电子组态序列，确定它的基态。

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) 迈克耳孙-莫雷实验； | (2) 焦耳-汤姆孙实验； |
| (3) 赫兹实验； | (4) 光电效应实验； |
| (5) 康普顿散射实验。 | |

