



厦门大学《大学物理 B》课程 期末试题

考试日期：2013 年 6 月 信息学院自律督导部整理



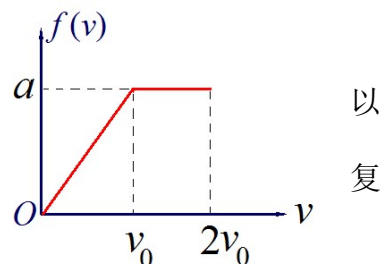
1. (14 分)

在 S 系中观察到有一粒子，在 $t_1 = 0$ 时位于 $x_1 = 100m$ 处，粒子以 $u = 0.98c$ 的速度沿 x 正方向运动。一 S' 系相对 S 系以速度 $v = 0.96c$ 沿 x 正方向运动，当 $t_2 = 10s$ 时，求在 S' 系观察到：

- (1) 粒子到达的时空坐标；
- (2) 粒子相对 S' 系的速度。

2. (14 分)

两相同粒子 A、B，静止质量均为 m_0 ，粒子 A 静止，粒子 B 以 $0.6c$ 的速度与 A 发生碰撞，设碰撞后两粒子粘合在一起组成一复合粒子。求：复合粒子的静止质量及运动速率。



3. (15 分)

容积 $V = 1.0m^3$ 的容器内混有 $N_1 = 1.00 \times 10^{25}$ 个氢气分子和 $N_2 = 4.00 \times 10^{25}$ 个氧气分子，混合气体的温度为 $T = 400K$ ，若系统可视为理想气体，求：

- (1) 系统的内能；
- (2) 混合气体的压强；
- (3) 气体分子平均速率。

(普适气体常数 $R = 8.31J / mol \cdot K$ ，玻尔兹曼常数 $k = 1.38 \times 10^{-23} J / K$)

4. (15 分)

一系统有 N 个粒子，其速率分布如图所示。当 $v > 2v_0$ 时，粒子数为零，

- (1) 由已知的 N 、 v_0 求 a 值；
- (2) 求速率在 $0.5v_0 \sim 1.5v_0$ 区间的分子数；
- (3) 求 N 个分子的平均速率；

5. (15 分)

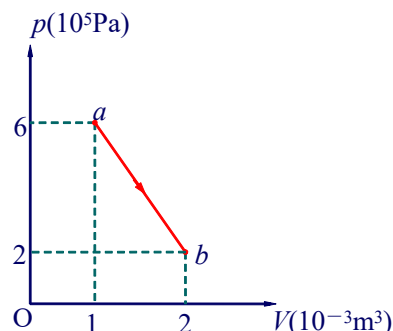
一刚性双原子理想气体系统，经如图所示的直线过程从状态 a 过渡到状态 b 。求：

- (1) 此过程中系统内能的改变、做功和传递的热量；
- (2) 系统达到最高温度时，其压强和体积各是多少？

6. (15 分)

一可逆卡诺热机，当高温热源的温度为 127°C 、低温热源温度为 27°C 时，其每次循环对外做净功 8000 J 。今维持低温热源的温度不变，提高高温热源的温度，使其每次循环对外作净功 10000 J 。若两个卡诺循环都工作在相同的两条绝热线之间，试求：

- (1) 第二个循环的热机效率 η' ；
- (2) 第二个循环的高温热源的温度 T'_1 。



7. (12 分)

回答下列问题：

- (1) “功可以全部转为热，但热不能全部转化为功” 对吗？为什么？
- (2) “热量能够从高温物体传到低温物体，但不能从低温物体传到高温物体” 对吗？为什么？

(3) 用挡板将一密闭绝热的容器分隔成两个部分 I 和 II，如图所示。开始时左边盛有理想气体，右边为真空，将挡板迅速抽掉，气体绝热地自由膨胀到整个容器。试证明这一过程是等温过程。

