



厦门大学《大学物理 B》课程

期末试题

考试日期：2010 年 6 月 信息学院自律督导部整理



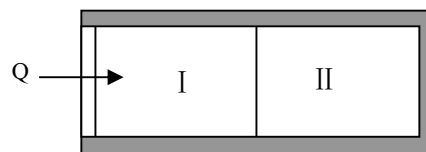
1. (15 分)

有一个容器中盛有一定量的理想气体，如果抽走一半质量的气体，然后压缩气体并对它加热，使剩余气体的温度由 27°C 升到 127°C ，体积减少一半，问与抽气前相比：

- (1) 气体压强变为原来的多少倍？
- (2) 气体分子的平均动能变为原来的多少倍？
- (3) 分子的方均根速率变为原来的多少倍？

2. (16 分)

如图，一容器被一可移动的、无摩擦的且绝热的活塞分割成 I，II 两部分，活塞不漏气。使容器左端封闭且导热，其他部分绝热。开始时在 I，II 中各盛有温度为 0°C ，压强为 1 atm 的刚性双原子分子的理想气体。I、II 两部分的容积均为 36 L 。现从容器左端缓慢地对 I 中的气体加热，使活塞缓慢地向右移动，直到 II 中气体的体积变为 18 L 为止。求：



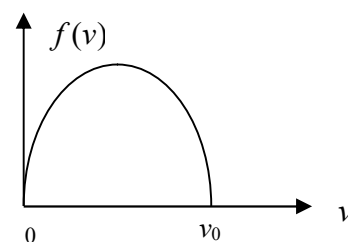
- (1) I 中气体末态的压强和温度；
- (2) 过程 II 中气体所做的功；
- (3) 过程外界传给 I 中气体的热量。

3. (16 分)

设有 N 个粒子，其速率分布如图所示，速率分布函数为：

$$f(v) = \begin{cases} av^2 + bv + c & 0 < v < v_0 \\ 0 & v_0 < v \end{cases}$$

- (1) 求参数 a, b, c ；
- (2) 求最概然速率；
- (3) 求 N 个粒子的平均速率；
- (4) 求速率介于 $0 \sim \frac{v_0}{4}$ 之间的粒子数；



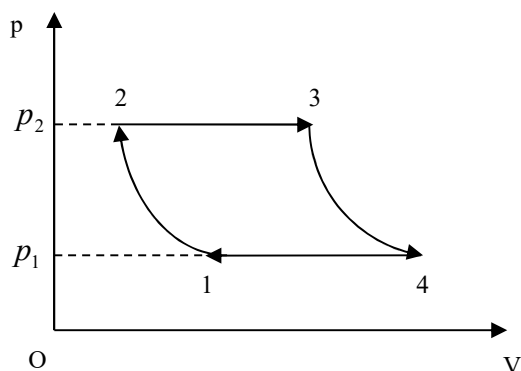
4. (15 分)

一定量的单原子分子理想气体，其体积依照 $V = a/\sqrt{p}$ (式中 p 为气体压强) 的规律从 V_1 变化到 V_2 ，设 a 为已知常数，试求：

- (1) 此过程中气体对外界所作的功；
- (2) 内能增加了多少？
- (3) 系统的摩尔热容量 C_m 是多少？

5. (14 分)

设燃气轮机内的理想气体作如图所示的循环过程，其中 1→2，3→4 为绝热过程；2→3，4→1 为等压过程，设气体的比热容比为 γ ($\gamma = C_{p,m}/C_{v,m}$)，求此循环的效率 (用 p_1 、 p_2 、 γ 表示)。



6. (12 分)

在惯性系 K 中，测得有两个事件发生在同一地点，时间间隔为 4s。在另一个惯性系 K' 中，测得这两个事件发生的时间间隔为 6s。试问：

- (1) K' 系与 K 系相对运动速度是多少？
- (2) 在 K' 系中，测得这两个事件的空间距离是多少？

7. (12 分)

两个静止质量都是 m_0 的小球，其中一个静止，另一个以 $v = 0.8c$ 运动。在他们做对心碰撞后粘在一起，求碰后：

- (1) 合成小球的运动速度；
- (2) 合成小球的静止质量。