

南京大学 电子科学与工程学院 全日制统招本科生

《大学物理 I》期末考试试卷 闭卷

任课教师姓名:金飏兵, 贾小氢

考试日期: _____ 考试时长: 2 小时 0 分钟

考生年级 _____ 考生专业 _____ 考生学号 _____ 考生姓名 _____

题号	一	二	三	四	五	六	七	八	总分
得分									

本题得分

一. (15 分) 现有 1mol 理想气体分子经过一绝热自由膨胀从初态 p_1 、

V_1 至终态 p_2 、 V_2 , 如果 $V_2=2V_1$, 求:

(1) 气体对外做功多少? (2) 气体温度变化为多少? (3) 气体熵变为多少?

本题得分

二. (10 分) 某理想气体在 P-V 图上其等温线的斜率与绝热线的斜

率之比约为 0.714, 当此理想气体由压强 $2 \times 10^5 \text{Pa}$ 、体积 $0.5 \times 10^{-3} \text{m}^3$ 绝热膨胀到体积增大一倍时, 求此状态下的压强以及此过程做的功。

三. (12 分) 无线电所用的真空管的真空度为 $4.14 \times 10^{-3} \text{Pa}$, 其中

本题得分	
------	--

的气体分子有效直径为 $3.0 \times 10^{-10} \text{m}$. 求: (1) 27°C 时单位体积中的分子数及分子平均自由程; (2) 如果 0.01mol 该气体, 从外界输入 16.62J 热量, 测得其温度升高 100K , 求该气体分子的自由度。

四. (12 分) 某理想气体在平衡温度 T_2 时的最可几速率与它在平衡

本题得分	
------	--

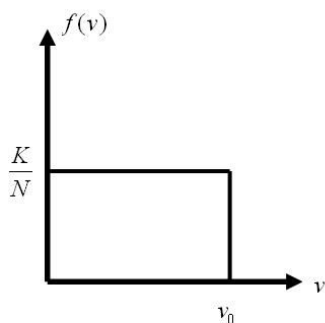
温度 T_1 时的均方根速率相等。求: (1) T_2/T_1 ; (2) 如果已知这种气体的压强 P 和密度 ρ , 请给出其均方根速率表达式。

五. (15 分) 设 N 个平均质量 m 的粒子系统的速率分布函数如图所

本题得分	
------	--

示, 其中 v_0 , K 为已知常数, (1) 写出速率分布函数并解释曲线和

横坐标所围面积的物理意义; (2) 用 N 和 v_0 定出常量 K ; (3) 用 v_0 表示出算术平均速率和粒子的平均平动动能。



本题得分	
------	--

六. (9 分) 已知麦克斯韦速度分布率为 $f(v) = \left(\frac{m}{2\pi kT} \right)^{1/2} e^{-\frac{mv^2}{2kT}}$, 求单位时间内碰撞到容器内表面单位面积上的气体分子数。

七. (12 分) 两个体积相同的容器盛有不同的理想气体, 一直气体质量为 m_1 , 摩尔质量为 M_1 , 另一种质量为 m_2 , 摩尔质量为 M_2 ,

本题得分	
------	--

它们的压强和温度都相同。将两容器连通, 开始了扩散, 求这个系统总的熵变。

八. (15 分) 有 5mol 的某单原子理想气体, 做如图所示的循环过程,

本题得分	
------	--

其中 ac 段为等温过程, $p_1 = 41.55 \times 10^4 \text{ Pa}$, $V_1 = 4.00 \times 10^{-3} \text{ m}^3$, $V_2 = 6.00 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ 。求:

(1) 各过程中: 吸收或释放的热量、内能改变、做的功; (2) 循环的效率。

