

## 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:\_\_\_\_\_

考试日期: 2016-12-31 考试时长: \_\_\_\_\_小时\_\_\_\_\_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									

一. (10 分) 1mol 刚性双原子气体分子氢气, 其温度为  $27^{\circ}\text{C}$ , 求其对应的平动动能、转动动能和内能各是多少? (求内能时可不考虑原子间势能)。

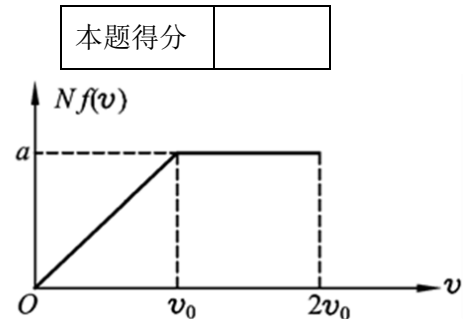
本题得分	
------	--

二. (10 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温度  $T_1$  时的均方根速率相等,

(1) 求  $\frac{T_2}{T_1}$ ; (2) 如果已知这种气体的压强  $p$  和密度  $\rho$ , 请给出其均方根速率表达式。

本题得分	
------	--

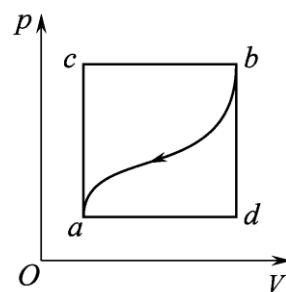
三. (15 分) 设有  $N$  个粒子的系统, 其速率分布如图所示, 求: (1) 分布函数  $f(v)$  的表达式; (2) 速度在  $1.5 v_0$  到  $2.0 v_0$  之间的粒子数; (3)  $N$  个粒子的平均速率; (4)  $0.5v_0$  到  $1v_0$  区间内粒子的平均速率?



四. (15 分) 如图所示, 一系统由状态  $a$  沿  $acb$  到达状态  $b$  的过程中, 有  $350 \text{ J}$  热量传入系统, 而系统做功  $126 \text{ J}$ 。

(1) 若沿  $adb$  时, 系统做功  $42 \text{ J}$ , 问有多少热量传入系统?

(2) 若系统由状态  $b$  沿曲线  $ba$  返回状态  $a$  时, 外界对系统做功为  $84 \text{ J}$ , 试问系统是吸热还是放热? 热量传递是多少?



本题得分	
------	--

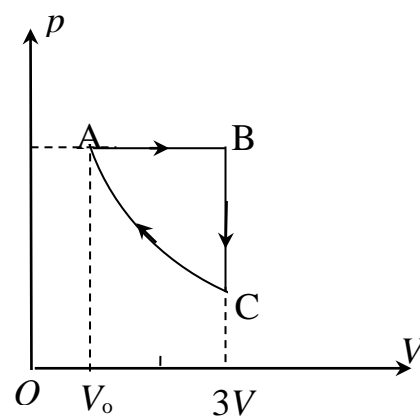
五、(15 分) 1 mol 单原子分子理想气体 (分子视为刚性分子) 进行的循环过程如图所示, 其中 AB 为等压过程、BC 为等容过程、CA 为等温过程。已知气体在状态 A 的温度为  $T_0$ 、体积为  $V_0$ , 状态 B 的体积为  $3V_0$ , 设普适气体常数 (摩尔气体常数) 为  $R$ 。

求: (1) AB、BC、CA 三个过程中系统与外界交换的热量;

(2) 整个过程的循环效率  $\eta$ ;

(3) 计算 AB 过程中, 系统熵的增量  $\Delta S = S_B - S_A = ?$  ( $\ln 3 \approx 1.1$ )

本题得分	
------	--



六、(10 分) 由  $\mu_1$  摩尔氦气和  $\mu_2$  摩尔氮气组成混合理想气体, 当混合气体经历一准静态绝热过程时, 试求: (1) 混合气体的定容摩尔热容量和定压摩尔热容量; (2) 在该过程中混合气体的温度和体积的函数关系 (过程方程)。

本题得分	
------	--

七、(10 分) 设氮分子的有效直径为  $10^{-10} m$ 。(1) 求氮气在标准状态下的平均碰撞频率及平均自由程；(2) 如果温度不变，气压降到  $1.33 \times 10^{-4} Pa$ ，则平均碰撞频率及平均自由程又为多少？

本题得分	
------	--

八、(15 分) 绝热壁包围的气缸被一绝热活塞分隔成  $A$ 、 $B$  两室，活塞在气缸内可无摩擦地自由滑动， $A$ 、 $B$  内各有  $1 \text{ mol}$  双原子分子理想气体，初始时气体处于平衡态，它们的压强、体积、温度分别为  $p_0$ 、 $V_0$ 、 $T_0$ ， $A$  室中有一电加热器使之徐徐加热，直到  $A$  室内压强为  $2p_0$ ，试问：(1) 最后  $A$ 、 $B$  两室内气体温度分别是多少？(2) 在加热过程中， $A$  室气体对  $B$  室作了多少功？(3) 加热器传给  $A$  室气体多少热量？(4)  $A$ 、 $B$  两室的总熵变是多少？

本题得分	
------	--