

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: _____ 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) 一瓶氧气, 一瓶氢气, 等压、等温, 氧气体积是氢气的 2 倍, 求(1)氧气和氢气分子数密度之比; (2)氧分子和氢分子的平均速率之比。

本题得分	
------	--

二、(10 分) 在气体放电管中, 电子不断与气体分子相碰。因电子的平均速率远远大于气体分子的平均速率, 所以后者可认为是静止不动的。设电子的“有效直径”比起气体分子的有效直径 d 可忽略不计。求电子与气体分子碰撞的平均自由程。

本题得分	
------	--

三、（15 分）设 N 个平均质量 m 的粒子系统的速率分布函数为

$$\begin{cases} dN_v = Kdv & (v_0 > v > 0, K \text{ 为常数}) \\ dN_v = 0 & (v > v_0) \end{cases}$$

(1) 画出分布函数图；(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。

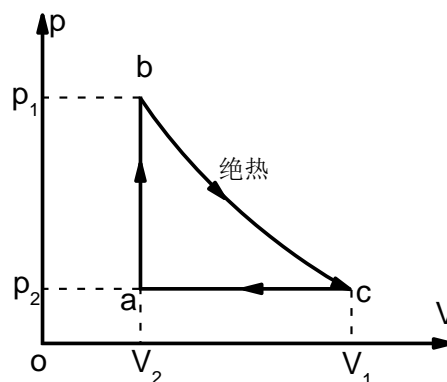
本题得分	
------	--

四、（15 分）具有绝热指数（热容比）为 γ 的气体在汽缸中的体积为 V_0 ，温度为 T_0 ，压强为 p_0 ，然后缓慢地、绝热地压缩到 $V_0/2$ ，在该体积下，让气体达到平衡温度 T_0 后，又让它缓慢并且等温地膨胀到原始体积 V_0 ，试求活塞对气体所作的净功，用 p_0 、 V_0 、 T_0 来表示。

本题得分	
------	--

五、(15 分) 设有一以理想气体为工作物质的热机循环，如图所示，求其热效率

本题得分	
------	--



六、(10 分) 一台冰箱工作的时候，其冷冻室中的温度为 -10°C ，室温为 15°C 。若按照理想卡诺制冷循环理论，则此制冷机每消耗 10^3 J 的功，可以从冷冻室中吸收多少热量？

本题得分	
------	--

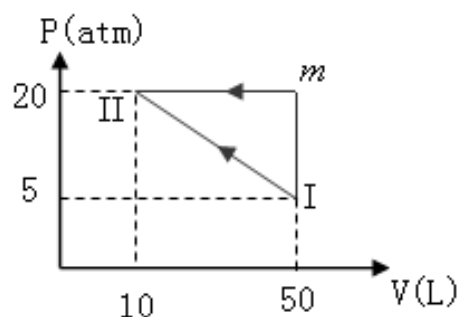
七、(10 分) 一定质量的氧气经历以下两个过程

本题得分	
------	--

(1) $I \rightarrow II$

(2) $I \rightarrow m \rightarrow II$

求：两个过程中的系统所作的功 A 、内能的变化 ΔE 和吸收的热量 Q 。



八、(15 分) 设有 A 、 B 两室，容积相同，外壁绝热，两室中间有一可导热的隔板，板上有一阀门，开始时，阀门关闭。 A 室装有 1 mol 单原子理想气体，温度为 T_1 ，压强与上方自由放置的活塞相平衡； B 室为真空。若将 A 、 B 间阀门微微打开，则气体逐渐进入 B 室， A 室活塞随之下降，最后达到一平衡态。如图所示，试求在该过程中的熵变。

本题得分	
------	--

