中 国 科 学 技 术 大 学

2018学年秋季学期期末考试试卷

考试科目: 力学和热学 得分:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

学生所在学院: 姓名:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 学号:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

说明：本次考试为半开卷考试。解题过程需要给出适当的说明。涉及到计算题如没有计算器可以估算。

**统考题（50分）**

1. （10分）什么是卡诺循环，并分别在*p*—*V*图和*T*—*S*图中画出？你认为提高卡诺热机的效率可能有那些途径？
2. （12分）在1*atm*下，某可逆卡诺制冷机工作在与的水之间。试问，每将1*kg*的 水变为冰，需要将多少的水变为蒸气？已知冰的溶解热为334 *kJ/kg*，水的汽化热为2260 *kJ/kg*。
3. （12分）室温下定量理想气体氧的体积为2.3*L*，压强为1*atm*，经过某一多方过程后体积变为4.1*L*，压强为0.5*atm*。试求：(1)多方指数*n*；(2)内能的变化；(3)吸收的热量；(4)氧膨胀时对外界所作的功。设氧的*Cv*,*m*=5*R*/2。
4. （16分）已知系统的分子数*N*，速率分布函数



求：（1）画出速率分布函数，并求出*a*=？；（2）速率在1.5*v*0~2*v*0之间的分子数；（3）速率在0~*v*0之间分子的平均速率；（4）平均速率。

**自选题（50分）**

1. （10分）常温下32.0*g*的氧气和32.0*g*的氢气混合，求定容比热。
2. （15分）已知理想气体在绝热过程中*p*和*V*关系为，式中*C*为恒量。设气体初态时，*p*1=32*atm*，*V*1=1*L*。先经过等压膨胀过程，再经过等容过程达到末态*p*3=1*atm*，*V*3=8*L*。求：

（1）整个过程中气体对外做的功；（2）气体吸收的热量。

1. （15分）1*mol*理想气体经历了从*V*到2*V*的可逆等温膨胀过程，问：（1）气体的熵变化是多少？（2）整个体系（气体加热源）的总熵变化是多少？如果假定同样的膨胀为自由膨胀，上述结果又如何？
2. （10分）如图所示，一半径为*R*的球形容器内盛有*N*个同类性质的理想气体分子，每个分子都可看成弹性小球，重力影响不计，求气体作用于器壁的压强（用分子数密度和方均根速率表示）。