

沈阳农业大学 2018 年硕士研究生入学初试试题

考试科目: 工程热力学与传热学 共 1 页 802

分 值: 150 分

适用专业: 农业生物环境与能源工程

注意: 答案必须写在答题纸上, 写在题签上无效。

一、填空题 (共 20 分, 每空 2 分)

1. 理想气体由同一初态出发, 分别经历 (a) 定容过程; (b) 定压过程; (c) 定温过程的不同加热过程至各自的终点, 设各过程终点的熵相等, 试比较下列参数的大小:

Q_V Q_P Q_T ; ΔU_V ΔU_P ΔU_T ; V_{2V} V_{2P} V_{2T} (2—终态)

2. 绝对真空的真空度为 _____; 密度为 _____; 温度为 _____ K。

3. 工质进行不可逆循环后其熵增为 _____。

二、判断题: 对者打“√”, 错者打“×” (共 10 分, 每小题 2 分)

1. 气体膨胀时一定对外做功。 _____

2. 只有高于 0°C 的物体才有向外辐射辐射粒子的能力。 _____

3. 实际的空气压缩制冷循环就是通过降低压缩比来提高制冷系数的。 _____

4. 在 $T-s$ 图上, 两条定压线之间的水平距离相等。 _____

5. 用温度计测量流动的工质的常常会引起误差。 _____

三、分析题 (共 60 分, 每小题 15 分)

1. 空气从初态 $p_1=1\text{bar}, t_1=300\text{K}$ 经过一可逆过程到达终态 $p_2=6\text{bar}, T_2=423\text{K}$, 问该过程是吸热过程还是放热过程? [$R_{\text{空气}}=0.2871\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$; $c_p=1.004\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$]

2. 分析说明“外径 12mm 圆管, 采用石棉 $\lambda_{\text{石棉}}=0.012\text{W}/(\text{m}^2\cdot^{\circ}\text{C})$ 作绝热材料, 在圆管外敷设这样的绝缘层”合适吗? [$h=0.24\text{W}/(\text{m}^2\cdot^{\circ}\text{C})$]

3. 试推断灯丝温度为 2800K ($\varepsilon=0.3$) 的 1000W 灯泡, 其灯丝所需的最小面积 [$c_0=5.67\times 10^{-8}\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{K}^4$]

4. 流体在管内对流换热时, 若直径缩小一半, 流量及流体的平均温度不变, 问 α 是否变化? 变化多少? (参考 $N_{\text{Nu}}=C\cdot Re^{0.8}\cdot Pr^{0.4}$)

四、计算题 (共 60 分, 每小题 20 分)

1. 空气在活塞汽缸中作绝热膨胀 (有内摩擦), 容积增加为原来的两倍, 温度由 400K 降到 320K , 求每千克空气比无摩擦少作多少膨胀功以及由于摩擦引起的熵增。 [$c_{v0}=0.718\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$; $R=0.2871\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$]

2. 将 500kg 温度为 20°C 的水用电热器加热到 60°C , 求这一不可逆过程造成的功损和可用能的损失。不考虑散热损失。周围大气温度为 20°C , 水的定压比热容为 $4.187\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ 。

3. 在初冬的夜晚, 夜空的有效温度 t_2 可降低到 -40°C , 草上有一滴露珠向着夜空且只有微风吹拂, 若露珠与周围空气的对流换热系数为 $20\text{W}/(\text{m}^2\cdot^{\circ}\text{C})$, 假定露珠是黑体, 并认为露珠、草、地面的温度接近相等。问: 当空气的温度为多少时, 草上露珠开始结霜 [$c_0=5.67\times 10^{-8}\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{K}^4$]