

中山大学

二〇一〇年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码：891

科目名称：工程热力学

考试时间：1 月 10 日 下 午

考生须知

全部答案一律写在答题纸上，
答在试题纸上的不得分！请用
蓝、黑色墨水笔或圆珠笔作答。
答题要写清题号，不必抄题。

一、 简述题（每题 8 分，共 48 分）

- 1、《工程热力学》课程主要研究什么？其主要内容包括哪四大部分？
- 2、简述热力学中状态参数的概念，并列出热力学中常用的状态参数。
- 3、热力学第一定律的实质是什么？请列出闭口系热力学第一定律的表达式。
- 4、简述热力学第二定律的克劳修斯说法和孤立系统的熵增原理。
- 5、热力学中焓是怎么定义的？有什么物理意义？
- 6、制冷循环是动力循环吗？制冷循环与热泵循环的共同点和差别是什么？

二、（15 分）工作在恒温热源间的两个可逆热机串联运行，第一个热机排出的能量进入第二个热机，假定第一个热机的效率是第二个热机的 120%，最高和最低的恒温热源温度分别为 1000K 和 300K，求第一个热机的排气温度是多少？

三、（20 分）制冷循环的制冷系数是怎么表达的？请在 T-s 图上分析蒸气压缩制冷循环的冷凝温度和蒸发温度对制冷系数的影响。

四、（15分）某人设计了一热机，经某热力过程后，从267℃热源吸收1000kJ热量，对外输出450kJ功，试从热力学角度分析他设计的循环是否合理。已知环境温度为27℃。

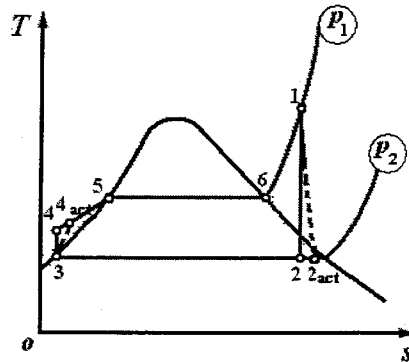
五、(22分) 请用热力学第一定律分析：(1) 在门窗关闭的房间里使用空调降温的可行性；(2) 在门窗关闭的房间里使用冰箱降温的不可行性。

六、(30分) 某蒸汽动力循环，初参数为 9MPa, 530°C 的水蒸气，进入汽轮机中膨胀做功，直到压力降为 0.004MPa。忽略泵功。

试求：

1) (15分) 单位工质在汽轮机中可逆绝热所作的功。

$$\text{已知 } x_2 = \frac{s_2 - s_2'}{s_2'' - s_2'}$$



2) (15分) 假设汽轮机不可逆膨胀，其相对内效率为 $\eta_T=0.90$ ，求循环的热效率。

已知饱和水和饱和水蒸气的有关参数如下表：

| p [MPa] | t_s [°C] | h' [kJ/kg] | h'' [kJ/kg] | s' [kJ/kg.K] | s'' [kJ/kg.K] |
|-----------|------------|--------------|---------------|----------------|-----------------|
| 0.004 | 28.9533 | 121.3 | 2553.45 | 0.4221 | 8.4725 |
| 8.0 | 295.048 | 1316.5 | 2757.70 | 3.2066 | 5.7430 |
| 9.0 | 303.385 | 1363.1 | 2741.92 | 3.2854 | 5.6771 |

已知过热水蒸气的有关参数如下表：

| t [°C] | $p=8$ [MPa] | | $p=9$ [MPa] | |
|----------|-------------|---------------|-------------|---------------|
| | h [kJ/kg] | s [kJ/kg.K] | h [kJ/kg] | s [kJ/kg.K] |
| 520 | 3446.0 | 6.7848 | 3435.0 | 6.7198 |
| 530 | 3470.4 | 6.8153 | 3459.7 | 6.7509 |
| 540 | 3494.7 | 6.8453 | 3484.4 | 6.7814 |