

南京航空航天大学
二〇〇二年硕士研究生入学考试试题

考试科目: 工程热力学

说明: 答案一律写在答题纸上

一、是非题 (每题 1 分, 共 10 分)

1. 经过一不可逆循环, 系统无法恢复原态。 ()
2. 在 $T-S$ 图上, 理想气体的定容线比定压线陡。 ()
3. 热力系统绝热过程中, 系统熵变大于等于零。 ()
4. 理想气体状态方程中, 温度应采用绝对温度, 压力应采用绝对压力。 ()
5. 水蒸气不可逆绝热膨胀熵增大, 水蒸气不可逆绝热压缩熵减少。 ()
6. 绝热节流前后流体焓不变, 气体温度也不变。 ()
7. 渐缩喷管出口截面参数不变, 背压提高, 则喷管流量下降。 ()
8. 音速是状态参数。 ()
9. 滞止参数是工质经等熵滞止得到的状态参数。 ()
10. 多级压缩中间冷却, 压缩气体耗功小。 ()

二、单选题 (每题 2 分, 共 20 分)

1. 某装置完成一可逆循环, 循环的全部结果是: 系统吸热 20KJ , 同时对外作功 20KJ , 则该装置 ()。
a. 违反热力学第一定律 b. 违反热力学第二定律
c. 违反热力学第一、二定律 c. 两个定律都不违反
2. 对于理想气体, 下列参数中不是温度的单值函数的是 ()。
a. 内能 b. 焓 c. 熵 d. 比热

3. 理想气体任意过程 $a-b$ 和 $a-c$ ，已知 b, c 同一条可逆绝热线上，且 $T_a < T_b, T_a < T_c$ ，则 ()。

- a. $\Delta S_{ab} = \Delta S_{ac}$ b. $\Delta S_{ab} < \Delta S_{ac}$ c. $\Delta S_{ab} > \Delta S_{ac}$ d. 无法确定

4. 简单可压缩系统经历一可逆过程，其技术功 W_t 、膨胀功 W 和流动功 W_f 三者之间关系 ()。

- a. $W_t = W + W_f$ b. $W = W_t + W_f$ c. $W_f = W + W_t$ d. 不确定

5. 任意一热力过程满足关系式 ()。

- a. $ds > 0$ b. $ds = \delta q/T$ c. $ds = 0$ d. $ds \geq \delta q/T$

6. 系统完成一不可逆循环时，循环的熵变 ()。

- a. 大于 0 b. 小于 0 c. 等于 0 d. 不确定。

7. 理想气体经历了一多变过程，在此过程中工质膨胀、升压，则多变指数 n 的范围是 ()。

- a. $(-\infty, 0)$ b. $(0, 1)$ c. $(1, k)$ d. (k, ∞)

8. 气体在压缩机中的压缩有三种理想过程，分别为绝热压缩、定温压缩和多变压缩（同时放热、升温），如果压缩比相同，三者耗功分别为 W_s, W_t 和 W_n ，则：()。

- a. $|W_s| < |W_t| < |W_n|$ b. $|W_s| < |W_n| < |W_t|$
c. $|W_t| < |W_n| < |W_s|$ d. $|W_n| < |W_s| < |W_t|$

9. 对充满刚性密闭容器中的饱和水稍加热，则饱和水变成 ()。

- a. 湿蒸汽 b. 未饱和水 c. 过热蒸汽 d. 干饱和蒸汽；

10. 未饱和空气中的水蒸气的状态是 ()。

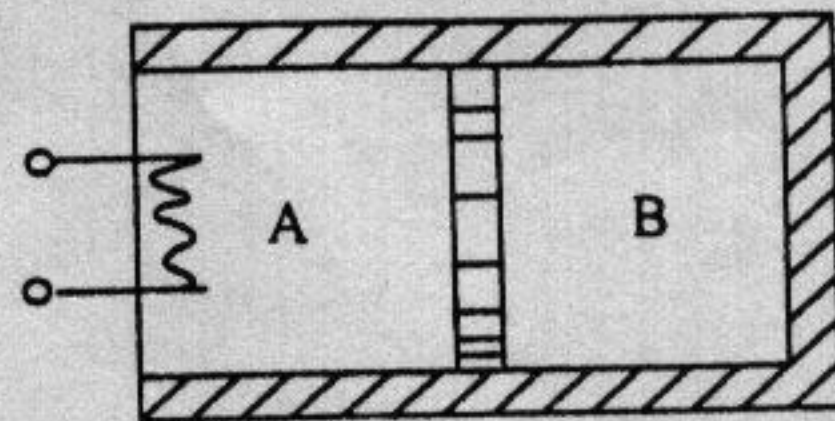
- a. 过热蒸气 b. 饱和蒸汽 c. 湿蒸汽 d. 饱和水。

三、计算题

1. 如图所示，一刚性缸体，一端受热，其他部分绝热，内有一绝热活塞，活塞与缸壁间无摩擦。现自容器一端传热， $Q=20\text{KJ}$ ，由于活塞移动对 B 容器做功 10KJ 。求：

- 1) B 中气体的内能变化；
2) A 和 B 总的内能变化。

(10 分)



2. 如图

I 压力

1) 分

2) 求

3) 表

(10 分)

3. 绝热
知：初态
温度 T 的

4. 设一
熵流动，
流速和流

5. 试将

1) 工

2) 工

3) 工

4) 工

5) 工

6. 两质量
体初始温
到热平衡

7. 两个
 $p_1=0.1\text{MPa}$
试求此两

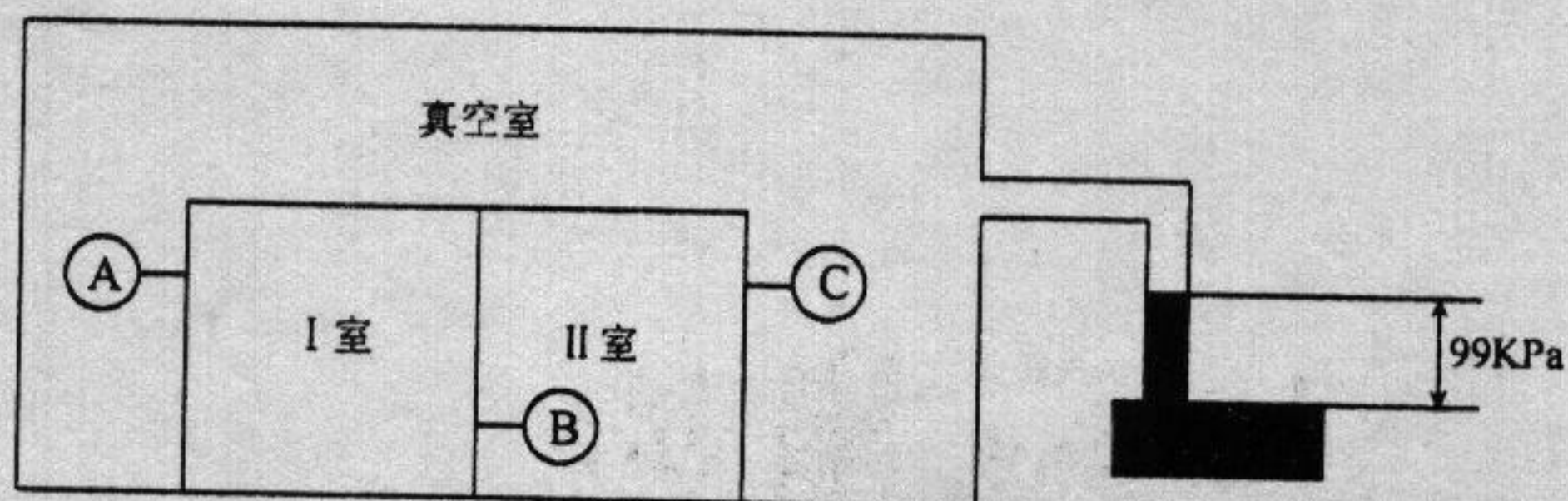
419

第3页

2. 如图所示的圆筒容器，表 A 的读数为 360KPa；表 B 的读数为 170KPa，表示室 I 压力高于室 II 的压力。大气压力为 $1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$ 。试：

- 1) 分析 A、B、C 是压力表还是真空表？
- 2) 求真空室以及室 I 和室 II 的绝对压力；
- 3) 表 C 的读数

(10 分)



3. 绝热刚性容器用隔板分成 A、B 两部分，内装不同质量的同一理想气体。已知：初态 P_A 、 P_B 、 T_A 、 T_B 、 V_A 、 V_B ，求抽去中间隔板之后达到平衡状态时压力 P 和温度 T 的表达式。（假设气体比热为常数）

(10 分)

4. 设一气罐内盛有空气，压力为 0.4Mpa，温度为 20°C ，空气经由渐缩喷管作定熵流动，喷管出口截面为 0.785cm^2 ，背压为 0.27 Mpa，求喷管出口截面上气体流速和流量？（ $R=0.287\text{kJ/kg}\cdot\text{K}$ ， $C_p=1.004 \text{ kJ/kg}\cdot\text{K}$ ）

(12 分)

5. 试将满足以下要求的理想气体多变过程在 $p-v$ 图和 $T-s$ 图上表示出来。

- 1) 工质又膨胀、又放热；
- 2) 工质又膨胀、又升压；
- 3) 工质又受压缩、又升温、又吸热；
- 4) 工质又受压缩、又降温、又降压；
- 5) 工质又受放热、又降温、又升压。

(10 分)

6. 两质量相等、比热（定比热）相同的物体，高温物体初始温度为 T_1 ，低温物体初始温度为 T_2 。用它们作冷热源，使一可逆机在其间工作，试证明两物体达到热平衡时温度 $T_m = \sqrt{T_1 \cdot T_2}$ 。

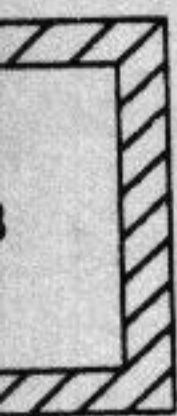
(10 分)

7. 两个内燃机理想循环，一为定压加热循环，一为定容加热循环。已知 $p_1=0.1\text{Mpa}$ ， $t_1=60^\circ\text{C}$ ， $p_3=2.45\text{Mpa}$ ， $t_3=1100^\circ\text{C}$ 。工质视为空气，比热容为定值。试求此两循环的热效率，并将此两循环表示在 $T-S$ 图上。（8 分）

且

三者

n 的

多变
则：活塞
10KJ.

航

南航