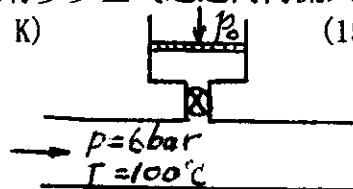


中国科学技术大学

一九九八年招收硕士学位研究生入学考试试题

试题名称：工程热力学

- 一、一绝热活塞气缸装置，用一个绝热阀门与稳定流动的恒压 6bar，恒温 100℃ 的空气管道相接。开始气缸的容积为 0.01 立方米，缸内空气温度为 40℃，压力为 1bar，并与大气的压力 $P_0=1\text{bar}$ 相等，然后打开阀门绝热向气缸充气，如果缸内压力保持不变，问当气缸容积达到 0.02 立方米时的平衡温度为多少？又有多少空气通过阀门流入了气缸？（空气视为理想气体， $C_p=1.01\text{KJ/Kg, K}$ ） (15 分)



- 二、一装有阀门的刚性容器内盛有某理想气体，其压力 P_1 (稍高于大气压力 P_0)，温度等于大气温度 T_0 ，然后打开阀门绝热放气，当容器内气体压力降至为大气压力 P_0 时，关上阀门。经一段时间后，容器内的气体与大气恢复到热平衡。此时气体压力为 P_2 ，如测得 P_0 、 P_1 、 P_2 等参数，如何确定此理想气体的比热比 K ，写出每一个热力过程、计算步骤，得出 K 的结果表达式。 (15 分)

三、判断下列各题是否正确，说明为什么？

- (1) 凡湿空气相对湿度 Φ 越高其含湿量 ω 也越大；
- (2) 当 $\Phi=0$ 时，湿空气不含水蒸汽，全为干空气。因此当 $\Phi=100\%$ ，湿空气就不含干空气了，全为水蒸汽；
- (3) 当 Φ 固定不变时，湿空气温度 T 越高则含湿量 ω 越大；
- (4) 当含湿量 ω 固定不变时，湿空气温度越高则相对湿度 Φ 越小；
- (5) 干球温度，露点温度和湿球温度的排列次序如下：35℃、19℃、8℃。

(20 分)

试题名称：工程热力学

第 1 页 共 2 页

四、一个容积为 5×10^{-3} 立方米的刚性容器，其中盛有某种理想气体，其压力为 1bar；现用真空泵对容器进行抽空，抽气的容积速率是恒定的，其值为 $\dot{V} = 0.1 \times 10^{-3}$ 立方米/秒，假定容器中气体温度始终不变。试求需抽多少时间能使容器中气体压力降至 0.5bar。 (15 分)

五、有限质量三个材质完全相同的物体，它们的比热容为常数，它们的温度分别为 300K、300K、100K。如无外来的功和热，试由你在三个物体之间组成热机和制冷机运行。试问，直到热机停止运行时，其中一个物体所能达到的最高温度是多少？并画出热机和制冷机运行方向图。 (15 分)

六、燃气轮机装置的定压加热循环，其中 12341 为理想循环，12'34'1 为实际不可逆循环。 $P_1 = 0.1 \text{MPa}$, $T_1 = 290 \text{K}$, $P_3 = 0.5 \text{MPa}$, $T_3 = 1083 \text{K}$, $T_2' = 489.2 \text{K}$, 相对内效率 $\eta_{ri} = 0.88$, 视燃气为理想气体，比热容为定值， $K = 1.4$, 5', 6' 点为实际回热状态点。求回热度 $\delta = 0.65$ 的实际回热循环 12'34'1 的热效率。 (20 分)

