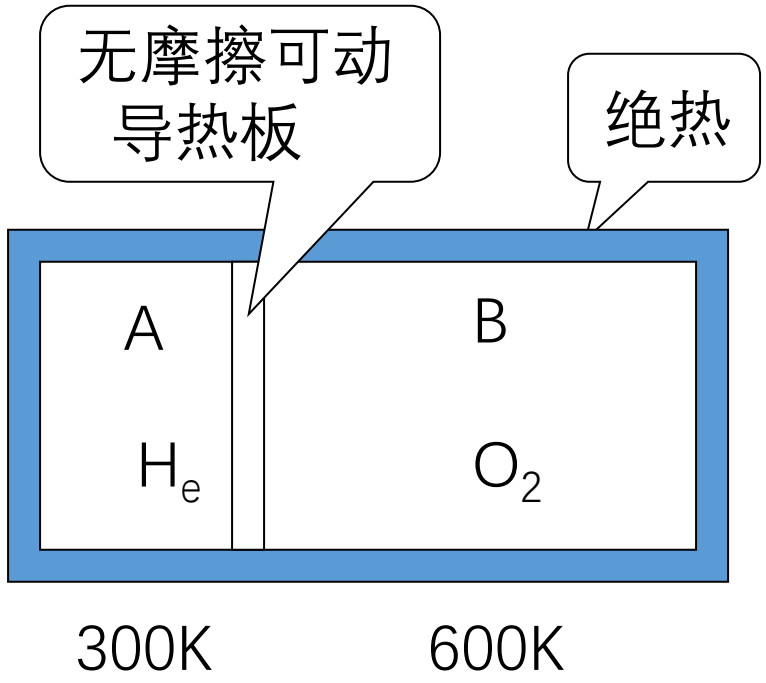
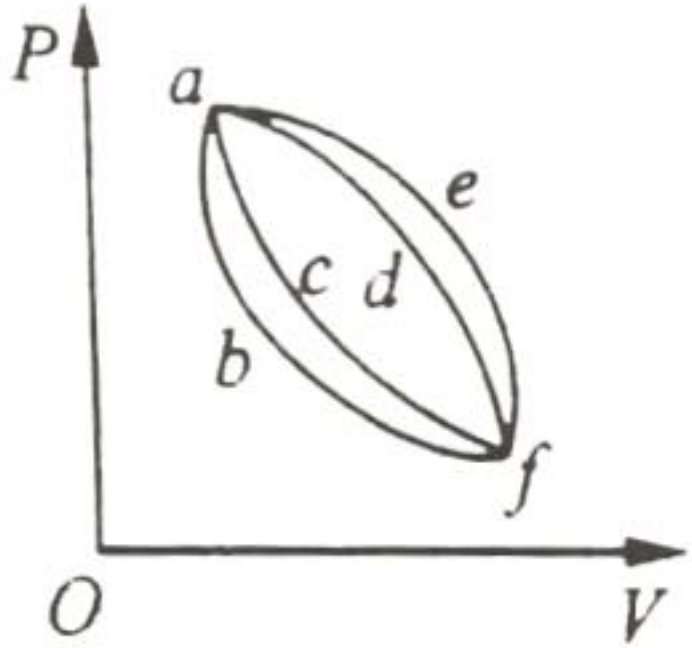
1. 如图，一绝热容器被一无摩擦可动导热板分成A、B两部分。A，B内各有1mol的理想气体 H_e, O_2.

已知初始时，$T_A = 300K, T_B = 600K, P_A = P_B = P_0 = 1atm.$

求：当整个系统达到平衡时的温度T和压强P.



2. 如图所示理想气体由状态a到达f状态,经历四个过程,其中acf为绝热过程，则平均摩尔热容最大的过程为:

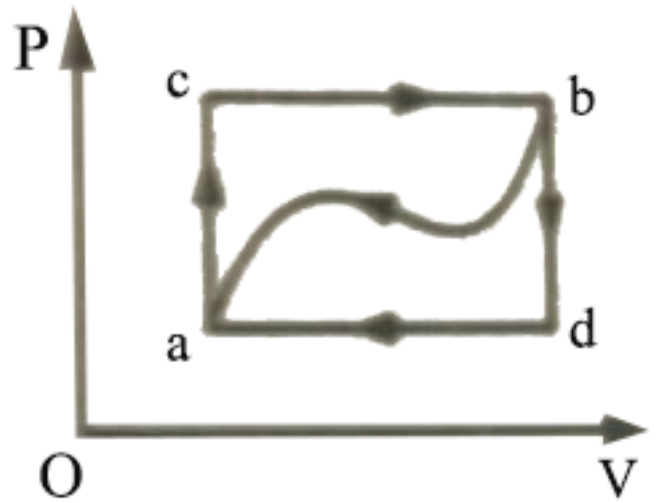


3. 如图所示，某热力学系统沿过程acb从a状态到b态，系统吸热$80J$,并作功$30J$：

(1) 若系统沿adb过程作功$10J$,它吸热多少焦耳?

(2) 若系统沿曲线由b态回到a态,外界作功$20J$,系统吸热多少?

(3) 在上述条件下，若$E_d - E_a = 40J$,abd过程中吸热多少焦耳,ad过程中吸热多少焦耳?



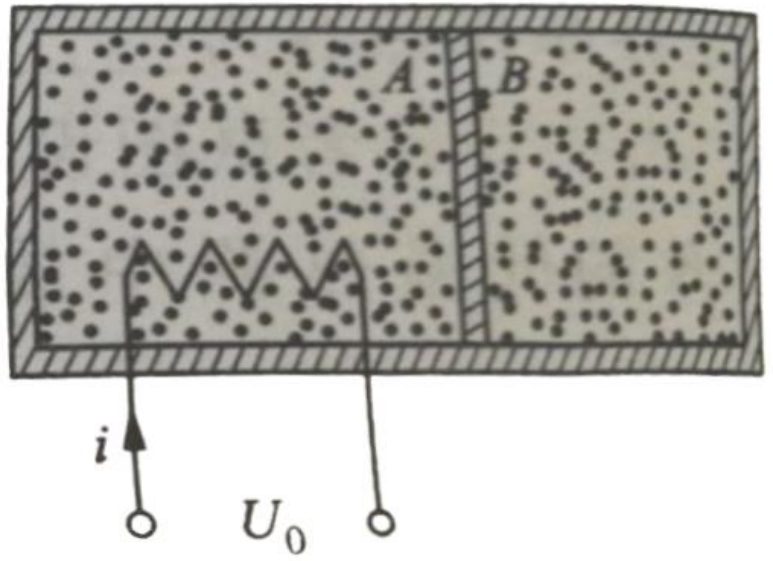
4. 证明一条等温线和一条绝热线不可能有两个交点。

5. 如图所示，一容积为$40 \times 10^{-3} m^3$的绝热容器，中间由一无摩擦的绝热可移动的活塞隔开，A、B两部分各储$1mol$的N_2，最初的压强都是$1atm$，活塞停在中间，现通过电压u_0,以小电流i对 A中气体加热直到B中气体体积缩小一半为止，试求:

(1) 在dt时间内, A气体发生微小变化过程的热力学第一定律的微分表达式。

(2) 两部分气体各自的最后温度是多少?

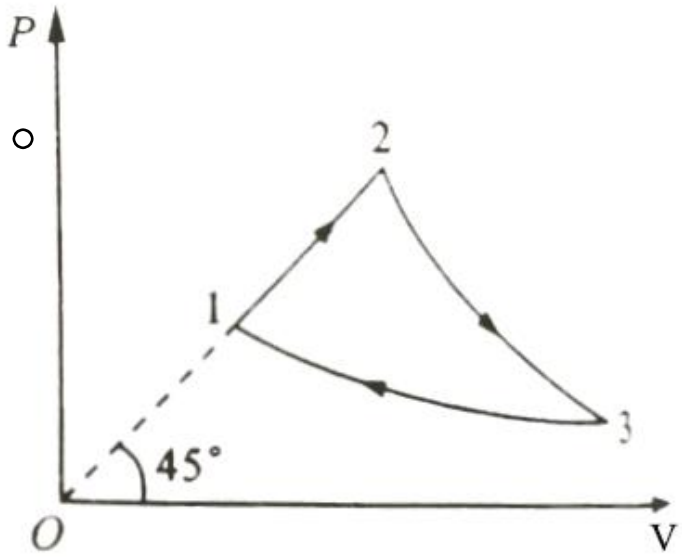
(3) A中气体在整个过程中所作的功是多少?



6. 工作物质为1摩尔双原子分子的理想气体，作如图所示的循环过程，$1 \to 2$为直线过程，$2 \to 3$为绝热过程，$3 \to 1$为等温过程。状态 1的参量为T_1和V_1，状态2的温度为$2T_1$，计算:

(1) 三个过程中的功，热量和内能的增量。

(2) 此循环的效率。



7. 一容器内储有氧气，其压强$P = 1.0atm$，温度$t = 27℃$，求:

(1) 单位体积内的分子数

(2) 氧气的密度

(3) 氧分子的质量

(4) 分子的平均动能

8. 如果已经知道气体速率的分布函数$f = (v)$,则速率区间在$v_1 - v_2$之内的分子的算术平均速率的计算式$\bar{v}$是多少?

9. 一容器内盛有$v_1 mol$氢气和$v_2 mol$ 氦气,经混合后,温度为T。证明混合气体分子平均速率为

$$\bar{v} = 31.6 \frac{\sqrt{2}v_1 + v_2}{v_1 + v_2} \sqrt{\frac{2RT}{\pi}}$$

10. 设氧气的温度为$20℃$。

① 计算最概然速率和均方根速率。

② 速率在$385m/s$到$395m/s$之间的分子数与速率在$473m/s$到$483m/s$之间的分子数的比。

11. 有N个粒子,其速率分布函数为

$$f(v)=\begin{cases} av/v_0 & 0\le v\le v_0 \\ a & v_0\le v\le 2v_0 \\ 0 & v>2v_0 \end{cases}$$

(1) 作出速率分布曲线并求常数a。

(2) 求速率大于v_0和速率小于$2v_0$的粒子数。