

大学物理II期中总结知识点

选择:

不同热力学过程，热容是不一样的

系统热容可以为任何值

准静态过程也有可能摩擦，可以为不可逆过程

但可逆过程一定是准静态的

封闭系统中不是自发发生的热力学过程系统的熵有可能减小

系统经历任一循环过程，熵变一定为0

可逆过程若不是一个循环，那么其熵变可不为0

热二：一切与热现象有关的实际宏观过程都是不可逆过程

制冷机的制冷系数可为任意值

气体的温度是大量气体分子热运动的集体表现，具有统计意义

一平面间歇纵波在弹性介质中传播时，介质中各质元的振动动能和弹性势能在任意时刻相等

PV图中离原点越远的，温度越高

$Q-W+\Delta U$

波中介质质元最大位移处能量为0，平衡位置能量最大

静止质元接收波的频率为波的原始频率

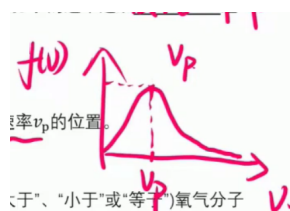
填空:

方均根速率:

$$\bar{v} = \sqrt{\frac{8RT}{\pi M}}$$

绝热材料制成的容器内部能量不变

在不考虑外力场的情况下，理想气体处于平衡态时，气体分子的速率遵从麦克斯韦速率分布律



$$v_P = \sqrt{\frac{2RT}{M}}$$

过程	特征	过程方程	吸收热量	对外做功	内能增量
等体	$V = \text{常量}$	$\frac{P}{T} = \text{常量}$	$\frac{i}{2} \frac{m}{M} R (T_2 - T_1)$	0	$\frac{i}{2} \frac{m}{M} R (T_2 - T_1)$
等压	$P = \text{常量}$	$\frac{V}{T} = \text{常量}$	$\frac{i+2}{2} \frac{m}{M} R (T_2 - T_1)$	$P(V_2 - V_1)$ 或 $\frac{m}{M} R (T_2 - T_1)$	$\frac{i}{2} \frac{m}{M} R (T_2 - T_1)$
等温	$T = \text{常量}$	$T = \text{常量}$	$\frac{m}{M} R T \ln \frac{V_2}{V_1}$ 或 $\frac{m}{M} R T \ln \frac{P_1}{P_2}$	$\frac{m}{M} R T \ln \frac{V_2}{V_1}$ 或 $\frac{m}{M} R T \ln \frac{P_1}{P_2}$	0
绝热	$Q = 0$	$PV^\gamma = \text{常量}$ $V^{\gamma-1} T = \text{常量}$ $\frac{P^{\gamma-1}}{T^\gamma} = \text{常量}$	0	$A = \frac{P_1 V_1 - P_2 V_2}{\gamma - 1}$	$\frac{i}{2} \frac{m}{M} R (T_2 - T_1)$

真空中做绝热自由膨胀没有耗散，温度不变

平均自由程： $\lambda = \frac{\bar{v}}{Z} = \frac{1}{\sqrt{2} \pi d^2 n}$

卡诺循环

卡诺热机效率：

$$\eta = 1 - \frac{Q_2}{Q_1} = 1 - \frac{T_2}{T_1}$$

热力学第二定律的开尔文表述：

不可能从单一热源吸收能量使之完全变成功，而不产生其他影响

热力学第二定律的克劳修斯表述指明了有温差的热传导过程是不可逆过程

卡诺定理为提高热机效率指明了方向：一是尽量减少摩擦、漏气和漏热等耗散因素，使热机尽量接近可逆机；二是尽可能提高高温热源和低温热源的温差

弹簧

$$W = \sqrt{\frac{k}{m}}$$

弹簧振子 $E_p = E = kx^2/2$

简谐运动合成：旋转矢量法

不懂：

12.(2分)两支C调音叉,其一是标准的256Hz,另一是待校准的,同时轻敲这两支音叉,在20s内听到10拍。若给待校准的音叉滴上一滴石蜡后,再同时轻敲这两支音叉,则待校准音叉的频率是 255.5 Hz。

$\frac{10}{20} = 0.5 \text{ Hz}$

$256 - 0.5 = 255.5$

$m \uparrow, \nu \downarrow$

初相位：旋转矢量法（看x轴上的投影）

驻波：相邻两个波节距离=波腹相邻距离= $\lambda/2$

$$A \cos(\omega t + \phi - \Delta x \cdot 2\pi/\lambda)$$

周期相同最大速率为合成前的1一个简谐波的最大速率

计算：

$$\oint_R \frac{\delta Q}{T} = 0$$

— 克劳修斯等式

平均平动动能 $mv^2/2$, 速率分布函数需要积分

归一性: $\int_0^{+\infty} f(v) dv = 1$

常见函数表示的意义:

- ① $\int_{v_1}^{v_2} f(v) dv$ 表示 $v_1 \sim v_2$ 间分子数占总分子数百分比
- ② $f(v) dv$ 表示 $v \sim v + dv$ 间分子数占总分子数百分比
- ③ $\int_{v_1}^{v_2} Nf(v) dv$ 表示 $v_1 \sim v_2$ 间分子数
- ④ $f(v)$ 表示速率 v 在附近单位速率间隔内的分子数占总分子数的百分比

求平均速率分母应为区间分子数积分

分子的平均碰撞频率 $Z = \sqrt{2} * v(\text{平均}) * \pi * d^2 * n$

平均速率 $\bar{v} = \sqrt{\frac{8RT}{\pi M}}$

理想状态方程 $P = nkT$

平面简谐波求相位差把波函数列出来, 用 wt 后面的内容相减为相位差

因干涉而静止的点 $\Delta x = (2k+1)\pi$

相位差 $= \Delta x$ 进而求出静止点的 x_p