



重庆大学

CHONGQING

UNIVERSITY

第十章 光的偏振

自然光包含各方向光矢量，表示为两个垂直独立振幅相等的光振动
 { 线偏振光和部分偏振光

偏振片 { 二向色性 吸收特定方向，仅允许垂直方向
 偏振化方向

马吕定律反映偏振化方向与出射光强的关系： $I = I_0 \cos^2 \alpha$

正交偏振片中插入第三片？ $I_3 = I_0 \sin^2 2\alpha$

{ 反射 → 垂直于入射面的振动占优
 折射 → 平行于入射面的振动占优

布儒斯特定律：光全偏振光，反射垂直

$$\tan i_0 = \frac{n_2}{n_1}$$

↳ 以布儒斯特角入射，反射光完全偏振

双折射晶体分光为两束偏振光，为寻常光有效，对非常光无效

光轴：此方向光不发生双折射

尼科耳棱镜由双折射材料方解石制成，用于起偏检偏

$$n_o = 1.658 \quad n_e = 1.486$$



重庆大学

CHONGQING UNIVERSITY

第十八章 光的衍射

惠更斯：每一个波阵面都成为新的子波源

菲涅尔：衍射图强度分布来自于波相干叠加

单缝衍射

夫琅禾费衍射

$$a \sin \theta = k \lambda \quad \text{暗纹} \quad \sin \theta_k = \frac{k \lambda}{a}$$

缝宽 衍射角 衍射级

半波带法：将缝分为若干半波带，分析单缝衍射中强度分布

中央明纹较宽，衍射角度增大则纹宽减小

圆孔衍射

中心明亮斑，一级暗环衍射角 $\theta_1 \approx 1.22 \frac{\lambda}{D}$

最小分辨率角 $\theta_{\min} = 1.22 \frac{\lambda}{D}$

光栅衍射

$$(a+b) \sin \theta = k \lambda$$

级数 a 缝 b 不透光

次明纹，暗纹，缺级



重庆大学

CHONGQING UNIVERSITY

第十六章 电磁振荡和电磁波

电磁波传播速度 $c = \frac{1}{\sqrt{\epsilon_0 \mu_0}}$
真空中的光速

电磁波为横波，电场和磁场的矢量垂直于传播方向

$400\text{nm} \sim 760\text{nm}$

$\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ 频率 $\nu = \frac{\omega}{2\pi}$

第十七章 光的干涉

{	冷光: 化学能 电能 光能激发	{	磷光: 转移后发光
	热光: 热能		荧光: 转移后不发光

光程 = 折射率 \times 几何距离

光程差 波程差 相位差

托马斯杨实验 $\Delta x = \frac{\lambda D}{d}$
波长 屏缝距 双缝距

白光干涉呈彩色光谱

光强由不同光波的干涉贡献

$$I = I_1 + I_2 + 2I_1 I_2 \cos(\phi_2 - \phi_1)$$

{	$\phi_2 - \phi_1 = 2k\pi$ 干涉相长
	$\phi_2 - \phi_1 = (2k+1)\pi$ 干涉相消



重慶大學

CHONGQING

UNIVERSITY

第十四章 振动

运动方程 $x(t) = A \cos(\omega t + \phi_0)$

振幅 角频率 初相

位移 $x(t) = A \cos(\omega t + \phi_0)$

速度 $v(t) = -A\omega \sin(\omega t + \phi_0)$

加速度 $a(t) = -A\omega^2 \cos(\omega t + \phi_0)$

$\omega = \frac{2\pi}{T}$

旋转矢量法

振幅和初相: $x_0 = A \cos(\phi_0)$ $v_0 = -A\omega \sin(\phi_0)$

动能 $E_{kin} = \frac{1}{2} m \omega^2 (A^2 - x^2)$

势能 $E_{pot} = \frac{1}{2} k x^2$

总能量 $E_{total} = \frac{1}{2} k A^2 = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2$

第十五章 机械波

机械波要素是波源和弹性介质

波形图

波前, 波射线 (纵波) 代表能量传播方向

波动方程标准形式

$y(x, t) = A \cos(\omega t - kx + \phi)$

角频率 波数 初相

波动微分方程 $\frac{\partial^2 y}{\partial t^2} = u^2 \frac{\partial^2 y}{\partial x^2}$

杨氏模量
切变模量
体变模量



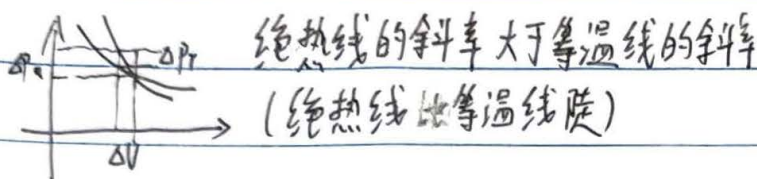
重庆大学

CHONGQING

UNIVERSITY

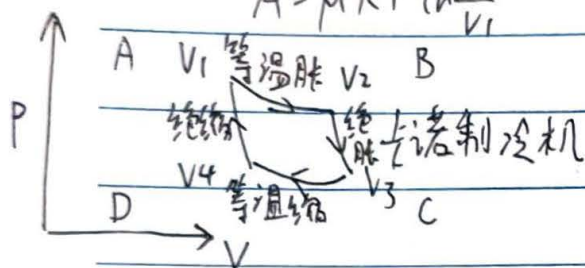
第1章 热力学基础

绝热线 adiabat 和 等温线 isotherm



$$A = \mu R T \ln \frac{V_2}{V_1}$$

热机效率 $\eta = \frac{A}{Q_1} = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1}$



$$\eta = 1 - \frac{T_2}{T_1} \frac{\ln \frac{V_3}{V_4}}{\ln \frac{V_2}{V_1}} \quad \text{致冷系数 } \frac{T_2}{T_1 - T_2}$$

$$Q_1 = \mu R T_1 \ln \frac{V_2}{V_1}$$

$$C \rightarrow D \quad Q_2 = \mu R T_2 \ln \frac{V_3}{V_4}$$

$$B \rightarrow C \quad V_2^{r-1} T_1 = V_3^{r-1} T_2$$

$$D \rightarrow A \quad V_1^{r-1} T_1 = V_4^{r-1} T_2$$



重庆大学

CHONGQING UNIVERSITY

大学物理笔记 · Graph

第六章 气体动理论

压强: 单位面积分子对器壁平均作用力

温度: 物体内部分子无规则运动剧烈程度 平均平动动能

平均平动动能 $\bar{\epsilon}_t = \frac{1}{2} m \bar{v}^2 = \frac{3}{2} kT$

总平均动能 $\bar{\epsilon}_k = \frac{i}{2} kT$

内能组成: 分子动能 + 分子势能 + 相互作用势能

理想气体内能 $E = \frac{m'}{M_{mol}} \cdot \frac{i}{2} RT = \frac{i}{2} \mu RT$

速率分布函数 $f(v) = \frac{dN}{N dv}$ (在 v 附近分子数占比)

$N \int_{v_1}^{v_2} f(v) dv$ 间隔内分子数

$\frac{\int_{v_1}^{v_2} v f(v) dv}{\int_{v_1}^{v_2} f(v) dv}$ 间隔内分子速率平均值

碰撞频率 $\bar{Z} = \sqrt{2} \pi d^2 \bar{v} n$

平均自由程 (相邻两次碰撞间飞行平均路程) $\bar{\lambda} = \frac{1}{\sqrt{2} \pi d^2 n}$

理想气体压强 $p = \frac{1}{3} n m \bar{v}^2$

平均平动动能 $\bar{\epsilon} = \frac{1}{2} m \bar{v}^2 = \frac{3}{2} kT$

理想 $\bar{\lambda} = \frac{kT}{\sqrt{2} \pi d^2 p}$

能量均分到分子每个自由度 $\frac{1}{2} kT$

麦克斯韦速率分布函数 $f(v) = 4\pi \left(\frac{m}{2\pi kT} \right)^{\frac{3}{2}} e^{-\frac{mv^2}{2kT}} v^2$

取根 $v_p = \sqrt{\frac{2RT}{M_{mol}}}$

$P = P_0 \cdot e^{\left(\frac{-mgz}{kT} \right)}$ m : 气体分子质量 z : 高度 k : 玻

分子数密度 $n = n_0 \cdot e^{\left(\frac{-mgz}{kT} \right)}$

平均 $v_p = \sqrt{\frac{2RT}{M_{mol}}}$

均根 $\sqrt{\bar{v}^2} = \sqrt{\frac{3RT}{M_{mol}}}$



重慶大學

CHONGQING UNIVERSITY

大学物理笔记 6, 7, 14, 15, 16, 17, 18

第六章 气体动理论

玻意耳定律, 查理定律, 盖吕萨克定律: $pV = nRT$

温度: 分子平均平动动能

内能: 理想气体主要靠平动动能

温度 体积 压强 \longleftrightarrow 分子数

$$N = \frac{pV}{kT}$$

玻尔兹曼常数

第七章 热力学基础

准静态过程将每个瞬间近似为平衡态

$$dQ = dE + dA$$

热 内能 功

绝热过程方程 pV^γ 为常数 $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$ 比热容

摩尔热容 (物质的量) 比热容 (单位质量)