# 大 学 物 理 公 式 一 览

李延龙

位矢 $\vec{r}=x\vec{i}+y\vec{j}+z\vec{k}$

速度 $\vec{v}=\frac{d\vec{r}}{dt}=v_x\vec{i}+v_y\vec{j}+v_z\vec{k}=\frac{dx}{dt}\vec{i}+\frac{dy}{dt}\vec{j}+\frac{dz}{dt}\vec{k}$

加速度 $\vec{a}=\frac{d\vec{v}}{dt}=\frac{d^2\vec{r}}{dt^2}=a_x\vec{i}+a_y\vec{j}+a_z\vec{k}=\frac{d^2x}{dt^2}\vec{i}+\frac{d^2y}{dt^2}\vec{j}+\frac{d^2z}{dt^2}\vec{k}$

法向分量 $a_n=\frac{v^2}{r}$ 切向分量 $a_\tau=\frac{dv}{dt}$

线量与角量关系 $dl=rd\theta,\quad v=r\omega,\ a_n=r\omega^2,\ a_\tau=r\alpha$

功 $dA=\vec{F}\cdot d\vec{l}=Fdl\cos\theta,\quad A=\int\vec{F}\cdot d\vec{l}$

保守力做功：$A=\int\vec{F}\cdot d\vec{l}=-(E_{p2}-E_{p1})$

振动 $\frac{d^2x}{dt^2}=-\omega^2x,$，$x=A\cos(\omega t+\varphi)$，$v=\frac{dx}{dt}=-A\omega\sin(\omega t+\varphi)$

$a=\frac{d^2x}{dt^2}=-A\omega^2\cos(\omega t+\varphi)$，初条件法：$A=\sqrt{{x_0}^2+\frac{v_0^2}{\omega^2}},\quad \tan\varphi=-\frac{v_0}{x_0\omega}$

振动合成：$A=\sqrt{A_1^2+A_2^2+2A_1A_2\cos\Delta\varphi}$，$\tan\varphi=\frac{A_1\sin\varphi_1+A_2\sin\varphi_2}{A_1\cos\varphi_1+A_2\cos\varphi_2}$

波动方程 $y=A\cos\left[\omega\left(t\mp\frac{x}{u}\right)+\varphi\right]$ 相位关系 $\Delta\Phi=\frac{2\pi}{\lambda}\Delta x$

干涉规范 $\Delta\varphi=\begin{cases}\pm 2k\pi & \text{干涉加强}\\ \pm(2k+1)\pi & \text{干涉削弱}\end{cases}$

杨氏实验：$x_{明}=\pm\frac{D}{d}k\lambda,\quad x_{暗}=\pm\frac{D}{2d}(2k+1)\lambda,\quad \Delta x=\frac{D}{d}\lambda$

劈尖干涉：$\Delta=2ne+\delta,\quad \Delta e=\frac{\lambda}{2n},\quad l=\frac{\lambda}{2n\theta}$

单缝衍射：$a\sin\theta=\begin{cases}0 & 中央明条纹\\ \pm k\lambda & 暗条纹\\ \pm(2k+1)\frac{\lambda}{2} & 明条纹\end{cases}$

半角宽度$\theta_0=\frac{\lambda}{a}$, 线宽度$\Delta x_0=\frac{2\lambda f}{a}$; $I=I_0\cos^2\theta$

状态方程：$PV=nRT$ 内能：$E=\cdot\frac{i}{2}RT$

平均平动动能：$\bar{\varepsilon}_k=\frac{3}{2}kT$ 能均分定理：$\overline{\varepsilon_k}=\frac{i}{2}kT$

热力学第一定律：$Q=\Delta E+A$

$$Q=\nu C\Delta T \qquad A=\int_{V_1}^{V_2}pdV \qquad \Delta E=\nu\frac{i}{2}R\Delta T$$

等容过程：$Q_V=\Delta E=\nu\frac{i}{2}R\Delta T$ $\quad \boldsymbol{C_V=\frac{dQ_V}{dT}=\frac{dE}{dT}=\frac{i}{2}R}$

等压过程：

$$A=\frac{M}{\mu}R(T_2-T_1) \qquad \Delta E=\frac{M}{\mu}C_V(T_2-T_1)$$

$$Q_p=\Delta E+A=\frac{M}{\mu}(C_V+R)(T_2-T_1) \qquad C_p=C_V+R=\frac{i+2}{2}R$$

$$\boldsymbol{\gamma=\frac{C_P}{C_V}=\frac{i+2}{i}\rangle 1}$$

等温过程：$Q_T=A=\frac{M}{\mu}RT_1\ln\frac{V_2}{V_1}=\frac{M}{\mu}RT_1\ln\frac{p_1}{p_2}$

绝热过程：$A=-(E_2-E_1)=-\frac{M}{\mu}C_V(T_2-T_1)=\frac{p_2V_2-p_1V_1}{1-\gamma}$

$$pV^{\gamma}=C_1 \qquad TV^{\gamma-1}=C_2 \qquad T^{-\gamma}p^{\gamma-1}=C_3$$

正循环（热机）：$\eta=\frac{A}{Q_1}=1-\frac{Q_2}{Q_1}$ 卡诺循环：$\eta=1-\frac{T_2}{T_1}$

逆循环（制冷机）：$\omega=\frac{Q_2}{A}=\frac{Q_2}{Q_1-Q_2}$ 卡诺逆循环：$\omega_c=\frac{T_2}{T_1-T_2}$

电场：$\vec{E}=\int d\vec{E}$ 或 $\vec{E}=\sum\vec{E}_i$，$\vec{E}=\frac{q}{4\pi\varepsilon_0 r^2}\vec{r}^0$，$\vec{E}=\frac{\lambda}{2\pi\varepsilon_0 r}\vec{r}^0$ $\vec{E}=\frac{\sigma}{2\varepsilon_0}\vec{r}^0$，

$\Phi_e=\iint_s \vec{E}\cdot d\vec{s}$，$\oiint\vec{E}\cdot d\vec{s}=\frac{1}{\varepsilon_0}\sum q$

电势：$V=\int_r^{"0"}\vec{E}\cdot d\vec{l}$, $V=\frac{q}{4\pi\varepsilon_0 r}$，离散电荷电势：$V=\sum_i\frac{q_i}{4\pi\varepsilon_0 r_i}$;

连续电荷电势：$V=\int\frac{dq}{4\pi\varepsilon_0 r}$; 特殊：$V=\int_r^{"0"}Edr$计算

磁感应强度：$\vec{B}=\frac{\mu_0 I}{2\pi r}\vec{\tau}^0$，$\vec{B}=\frac{\mu_0 I}{2R}\vec{n}^0$

毕--萨定律：$d\vec{B}=\frac{\mu_0}{4\pi}\frac{Id\vec{l}\times\vec{r}^0}{r^2}$，$\vec{B}=\frac{\mu_0}{4\pi}\int\frac{Id\vec{l}\times\vec{r}^0}{r^2}$

$\Phi_m=\iint\vec{B}\cdot d\vec{s}$, $\oint\vec{B}\cdot d\vec{l}=\mu_0\sum I$

螺线管磁场： $B=\mu_0 nI$,“细”螺绕环磁场 $B=\mu_0 nI$,

安培力：$d\vec{F}=Id\vec{l}\times\vec{B}$, $\vec{F}=\int Id\vec{l}\times\vec{B}$,

感应电动势：$\varepsilon=-\frac{d\varphi}{dt}$ 动生电动势：$\varepsilon=\int(\vec{v}\times\vec{B})\cdot d\vec{l}$,