§6.5 叠加原理 波的干涉

$$\Delta\varphi = (\varphi_2-\varphi_1) - \frac{2\pi}{\lambda}(r_2-r_1) = \pm 2k\pi,\ k=0,1,2,\cdots$$

干涉相长 $I = I_{max} = I_1+I_2+2\sqrt{I_1I_2}$

$$\Delta\varphi = (\varphi_2-\varphi_1) - \frac{2\pi}{\lambda}(r_2-r_1) = \pm(2k+1)\pi,\ k=0,1,2\cdots$$

干涉相消 $I = I_{min} = I_1+I_2-2\sqrt{I_1I_2}$

初相相同时 波程差 δ

$\delta = \pm k\lambda$ $k=0,1,2\cdots$ 干涉相长

$\delta = \pm(2k+1)\frac{\lambda}{2}$ $k=0,1,2\cdots$ 干涉相消

§6.6 驻波

一.驻波的表达式

$2\pi\frac{x}{\lambda} = k\pi$

或 $x = k\frac{\lambda}{2}$ $(k=0,\pm1,\pm2\cdots)$ 波腹

$2\pi\frac{x}{\lambda} = (2k+1)\frac{\pi}{2}$

或 $x = (2k+1)\frac{\lambda}{4}$ $(k=0,\pm1,\pm2\cdots)$ 波节

二.绳子两端固定的驻波

半波损失. $y = 2A\sin 2\pi\frac{x}{\lambda}\cos\omega t$

$$\lambda_n = \frac{2L}{n}$$

$$\nu_n = n\frac{u}{2L}$$

$$= \frac{n}{2L}\sqrt{\frac{F}{\mu}}$$

三.一端固定的驻波

无半波损失 $L = n\frac{\lambda_n}{4}$ $(n=1,3,5,\cdots)$

或 $\nu_n = n\frac{u}{4L}$ $(n=1,3,5,\cdots)$

§6.9 多普勒效应

相关物理量

波源的频率 ν_S

媒介中波的传播速度 u

观察者相对媒质速度 v_R

波源相对媒质速度 v_S

观察者接收到的频率为

$$\nu_R = \frac{u+v_R}{u-v_S}\nu_S$$

光源与接收器 $\nu_R = \sqrt{\frac{c+u}{c-u}}\nu_S$

如果接受器为一反射面，且反射面在移动，则反射波计算时将反射面作为波源处理（波频率与入射时相同） 6-52

空气如果是流动的，则先进行坐标系变换

第四章 狭义相对论基础

§4.2 狭义相对论基本原理 洛仑兹变换

二.洛仑兹变换

K与K'. K'系相对于K系以速度u沿x轴的正方向作匀速直线运动

$$\begin{cases} x' = \dfrac{x-ut}{\sqrt{1-u^2/c^2}} \\ y' = y \\ z' = z \\ t' = \dfrac{t-ux/c^2}{\sqrt{1-u^2/c^2}} \end{cases} \qquad \begin{cases} x = \dfrac{x'+ut'}{\sqrt{1-u^2/c^2}} \\ y = y' \\ z = z' \\ t = \dfrac{t'+ux'/c^2}{\sqrt{1-u^2/c^2}} \end{cases}$$

洛仑兹变换

$$v_x' = \frac{v_x-u}{1-uv_x/c^2} \qquad v_x = \frac{v_x'+u}{1+uv_x'/c^2}$$

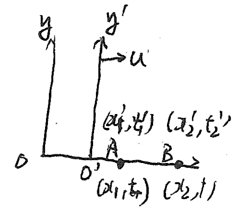
$$v_y' = \frac{v_y\sqrt{1-u^2/c^2}}{1-uv_x/c^2} \qquad v_y = \frac{v_y'\sqrt{1-u^2/c^2}}{1+uv_x'/c^2}$$

$$v_z' = \frac{v_z\sqrt{1-u^2/c^2}}{1-uv_x/c^2} \qquad v_z = \frac{v_z'\sqrt{1-u^2/c^2}}{1+uv_x'/c^2}$$

§4.3 狭义相对论时空观

$$t_1' = \frac{t-ux_1/c^2}{\sqrt{1-u^2/c^2}}$$

$$t_2' = \frac{t-ux_2/c^2}{\sqrt{1-u^2/c^2}}$$



$$l' = (x_2-x_1)\sqrt{1-u^2/c^2} \qquad l = l_0\sqrt{1-\frac{u^2}{c^2}}$$

$$= l_0\sqrt{1-\frac{u^2}{c^2}}$$

$$\Delta t' = \frac{\Delta t_0}{\sqrt{1-\frac{u^2}{c^2}}} \qquad \Delta t = \frac{\Delta t_0}{\sqrt{1-\frac{u^2}{c^2}}}$$

§4.4 狭义相对论动力学方程

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}$$

m_0 静止质量

$$\vec{p} = m\vec{v} = \frac{m_0\vec{v}}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}$$

§4.5 质量与能量的关系

$$\vec{F} = \frac{d}{dt}(mv) = \frac{d}{dt}\left(\frac{m_0\vec{v}}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}\right)$$

$$E_k = mc^2 - m_0c^2 = m_0c^2\left(\frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}-1\right)$$

$$E_0 = m_0c^2$$

$$E = mc^2$$

§4.6 能量与动量的关系

$$E^2 = p^2c^2 + m_0^2c^4$$

光子 $m = \frac{E}{c^2} = \frac{h\nu}{c^2}$

$$p = \frac{E}{c} = \frac{h}{\lambda}$$