

§ 5.4 阻尼振动

一. 运动方程及其解

$$F_y = -bv = -b \frac{dx}{dt}$$

$$m \frac{d^2x}{dt^2} = -kx - b \frac{dx}{dt}$$

$$\text{或 } \frac{d^2x}{dt^2} = -\left(\frac{k}{m}\right)x - \left(\frac{b}{m}\right)\frac{dx}{dt}$$

$$\text{解: } x = A e^{-\gamma t} \cos(\omega t + \varphi)$$

$$\gamma = \frac{b}{2m}$$

$$\omega = \sqrt{\omega_0^2 - \frac{b^2}{4m^2}}$$

$$\text{时间常数 } \tau = \frac{1}{2\gamma} = \frac{m}{b} \quad \text{时间常数}$$

§ 5.5 受迫振动

$$x = A \cos(\omega t + \varphi)$$

$$\text{为 } \frac{d^2x}{dt^2} + 2\gamma \frac{dx}{dt} + \omega_0^2 x = \frac{F_0}{m} \cos \omega t \text{ 的解}$$

$$A = \frac{\frac{F_0}{m}}{\sqrt{\omega_0^2 - \omega^2 + 4\gamma^2}}, \quad \varphi = \arctan \frac{2\gamma\omega}{\omega_0^2 - \omega^2}$$

$$\rho + \frac{1}{2} \rho v^2 + \rho g h = \text{const}$$

$$\omega_{\text{共振}} = \sqrt{\omega_0^2 - 2\gamma^2}$$

$$u A^2 \omega^2 \sin^2 \left[\omega \left(t - \frac{z}{u} \right) + \varphi \right]$$

目前存在知识漏洞

$$\frac{1}{2} \rho A^2 \omega^2$$

1) 切向加速度 a_t 与法向加速度 a_n

2) 密尔斯基方程 $m \frac{dv}{dt} = F + v \frac{dv}{dt}$, 适用条件?

3) 角动量是叉乘!

V.

4) 瞬时速度与柯尼西定律

$$\text{5) 陀螺仪 } \Omega = \frac{m g r}{J \omega}$$

$$f(v) = 4\pi \left(\frac{n}{2\pi kT} \right)^{\frac{3}{2}} e^{-\frac{mv^2}{2kT}} v^2$$

$$\left. \begin{aligned} y_1 &= A \cos \left(\omega t - \frac{2\pi}{\lambda} x + \varphi_1 \right) \\ y_2 &= A \cos \left(\omega t + \frac{2\pi}{\lambda} x + \varphi_2 \right) \end{aligned} \right\} \Rightarrow y = 2A \cos \left(2\pi \frac{x}{\lambda} + \frac{\varphi_2 - \varphi_1}{2} \right) \cos \left(\omega t + \frac{\varphi_2 + \varphi_1}{2} \right)$$

6) 相对论中关于时间的变换 IV.

7) 振动的合成

II.

$$n_0 e^{-\frac{u g h}{kT}} = \frac{p_0}{kT} e^{-\frac{u g h}{kT}}$$

8) 能流密度

$$9) \text{ 驻波 } 2A \cos \left(2\pi \frac{x}{\lambda} + \frac{\varphi_2 - \varphi_1}{2} \right) \cos \left(\omega t + \frac{\varphi_2 + \varphi_1}{2} \right)$$

最概然速率 平均速率 方均根速率

$$u = \sqrt{\frac{E}{\mu}}$$

$$= \sqrt{\frac{Y}{\rho}} \quad Y = \frac{F}{\frac{L_0}{L}}$$

$$\sqrt{\frac{2kT}{\mu}} : \sqrt{\frac{8kT}{\pi\mu}} : \sqrt{\frac{3kT}{\mu}}$$

10) 平均速率, 方均根速率, 最概然速率

11) 等温等压式, 玻尔兹曼分布率

III

$$12) \text{ 平均路程 } \bar{\lambda} = \frac{1}{\sqrt{2\pi} n} = \frac{1}{\sqrt{2\pi} n} \frac{kT}{p}$$

$$13) \text{ 实际气体, 范德瓦耳斯方程 } \left[p + a \left(\frac{V}{V_0} \right)^2 \right] (V - V_0) = \nu RT$$

$$\frac{1}{2} u \mu A^2 \omega^2$$

$$u \mu A^2 \omega^2 \sin^2 \left[\omega \left(t - \frac{z}{u} \right) + \varphi \right]$$

14) 绝热过程, 多方过程

绝热过程 计算内能, 功, 吸热

15) 循环效率

I

16) 卡诺循环

17) 火商

进行转化求内能!

18) 对称带电体微元电场推论 VI.