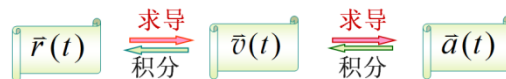


第一章 质点运动学

1. 掌握位置矢量、位移、加速度等描述质点运动及运动变化的物理量，重点解决质点运动学两类基本问题：
 - (1) 掌握运用运动方程确定质点的位置、位移、速度和加速度的方法，
 - (2) 已知质点运动的加速度和初始条件求速度、运动方程的方法。



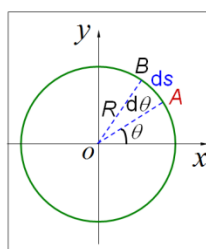
2. 质点作圆周运动时的角速度、角加速度、切向加速度和法向加速度的计算。

圆周运动中线量和角量的关系

$$ds = R d\theta$$

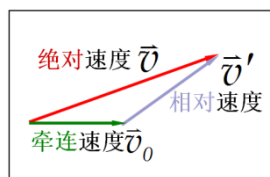
$$v = \frac{ds}{dt} = R \frac{d\theta}{dt} = R\omega$$

$$\begin{cases} a_n = \frac{v^2}{R} = R\omega^2 \\ a_t = \frac{dv}{dt} = R \frac{d\omega}{dt} = R\alpha \end{cases}$$



3. 相对运动：伽利略速度变换

$$\vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{v}'$$



第二章 质点动力学

1. 能用微积分方法求解变力作用下的简单质点动力学问题。

在实际应用时, 先要选定合适的坐标系, 再将牛二律的矢量式写成该坐标系的分量式。

$$\begin{aligned} F_x &= m \frac{dv_x}{dt} = m \frac{d^2 x}{dt^2} \\ F_y &= m \frac{dv_y}{dt} = m \frac{d^2 y}{dt^2} \\ F_z &= m \frac{dv_z}{dt} = m \frac{d^2 z}{dt^2} \end{aligned} \quad \left| \quad \begin{aligned} F_t &= ma_t = m \frac{dv}{dt} \\ F_n &= ma_n = m \frac{v^2}{\rho} \end{aligned} \right.$$

牛顿定律的适应范围：

- a、牛顿定律只在惯性系中成立；
- b、只对质点模型成立；
- c、牛顿定律只能在低速（不考虑相对论效应时）、宏观（不考虑量子效应时）的情况下适用。

2. 质点动量定理的微分形式

$$\vec{F} dt = d\vec{p} = d(m\vec{v})$$

质点动量定理的积分形式：

$$\vec{I} = \int_{t_1}^{t_2} \vec{F} dt = m\vec{v}_2 - m\vec{v}_1$$

平均冲力：

$$\vec{F} = \frac{\Delta \vec{p}}{\Delta t}$$

质点系动量定理：

$$\int_{t_1}^{t_2} \vec{F}^{\text{ex}} dt = \sum_{i=1}^n m_i \vec{v}_i - \sum_{i=1}^n m_i \vec{v}_{i0} = \vec{p} - \vec{p}_0$$

质点系的动量守恒定律：

3. 变力做功

$$W = \int_A^B \vec{F} \cdot d\vec{r} = \int_A^B F \cos \theta dr$$

$$W = \int_A^B \vec{F} \cdot d\vec{r} = \int_A^B (F_x dx + F_y dy + F_z dz)$$

保守力的功：

$$W_{\text{保}} = -(E_{pB} - E_{pA}) = -\Delta E_p$$

选地面为零势点

$$W = -(mgh_B - mgh_A) \Rightarrow \text{重力势能} \quad E_p = mgh$$

选无穷远为零势点

$$W = -\left[(-G\frac{mM}{r_B}) - (-G\frac{mM}{r_A})\right] \Rightarrow \text{引力势能} \quad E_p = -\frac{GmM}{r}$$

选平衡位置为零势点

$$W = -\left(\frac{1}{2}kx_B^2 - \frac{1}{2}kx_A^2\right) \Rightarrow \text{弹性势能} \quad E_p = \frac{1}{2}kx^2$$

4. 质点动能定理、功能原理及机械能守恒的应用

本章不考的内容：2.2 节 非惯性系 惯性力

第三章 刚体力学基础

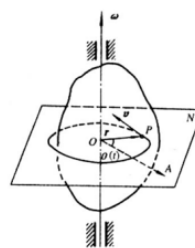
1. 定轴转动的特点及运动学问题

角坐标： $\theta = \theta(t)$

角位移： $\Delta\theta = \theta(t) - \theta(t_0)$

角速度： $\omega = \frac{d\theta}{dt}$

角加速度： $\alpha = \frac{d\omega}{dt} = \frac{d^2\theta}{dt^2}$



转速(Rotational Speed): 做圆周运动的物体单位时间内沿圆周绕圆心转过的圈数, 叫做转速。

用符号“n”表示; 标准单位: r/s (转/秒) 或 r/min (转/分)。

2. 刚体绕定轴转动的动力学问题

(1) 转动定律: 刚体定轴转动的角加速度与它所受的合外力矩成正比, 与刚体的转动惯量成反比。

(2) 转动惯量的物理意义及计算 $J = \int r^2 dm$

3. 角动量守恒定律的应用

刚体对轴的角动量 $L = J\omega$

角动量守恒定律内容: 如果物体所受的合外力矩等于零, 或者不受外力矩的作用, 物体的角动量保持不变。

本章不考的内容: 转动动能定理、力矩做功。

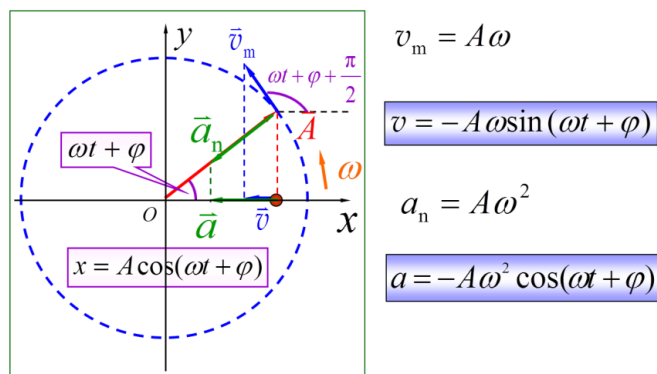
第五章 机械振动

1. 掌握描述简谐运动的各个物理量（特别是相位）的物理意义及各量间的关系.

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

➤ 相位差在计算中的应用.

2. 掌握描述简谐运动的旋转矢量法和图线表示法，并会用于简谐运动规律的讨论和分析.



3. 能建立一维简谐运动的微分方程，能根据给定的初始条件写出一

维简谐运动的运动方程

$$\frac{d^2 x}{dt^2} = -\omega^2 x$$

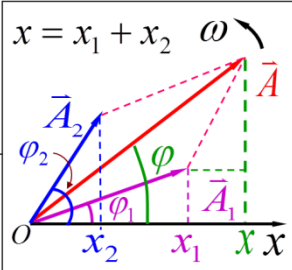
弹簧振子 $\omega = \sqrt{k/m}$

单摆 $\omega = \sqrt{g/l}$

复摆 $\omega = \sqrt{mgl/J}$

4. 简谐运动的能量变化规律及计算
5. 解决同方向、同频率简谐运动的合成问题

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

$$\left\{ \begin{aligned} A &= \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2 \cos(\varphi_2 - \varphi_1)} \\ \tan \varphi &= \frac{A_1 \sin \varphi_1 + A_2 \sin \varphi_2}{A_1 \cos \varphi_1 + A_2 \cos \varphi_2} \end{aligned} \right.$$


两个同方向同频率简谐运动合成后仍为同频率的简谐运动

本章不考的内容：阻尼振动 受迫振动 共振

第六章 机械波

1. 求解平面简谐波的波函数的方法并理解波函数的物理意义。



$$y = A \cos\left[\omega\left(t \mp \frac{x}{u}\right) + \varphi\right]$$

$$y = A \cos\left[2\pi\left(\frac{t}{T} \mp \frac{x}{\lambda}\right) + \varphi\right]$$

相位差在计算中的应用。

2. 波的干涉：

(1) 干涉的相位差条件

(2) 干涉的波程差条件

本章不考的内容：波的能量，驻波，多普勒效应

第 12 章 光的干涉

1. 杨氏双缝干涉实验相关公式

2. 薄膜干涉实验相关公式

3. 劈尖干涉相关公式

4. 迈克尔逊干涉仪相关公式

本章不考的内容：牛顿环

第 13 章 光的衍射

1. 单缝夫琅禾费衍射相关公式

2. 光栅衍射相关公式

本章不考的内容：圆孔衍射和分辨率 x 射线衍射

第 14 章 光的偏振 不考