

高中物理

马祥云

April 19, 2024

Contents

1	匀变速直线运动问题	2
1.1	中间时刻/平均速度	2
1.2	纸带加速度问题	2

1 匀变速直线运动问题

1.1 中间时刻/平均速度

中间时刻速度 $v_{\frac{t}{2}}$ 与平均速度 \bar{v} 是同一个值

$$v_{\frac{t}{2}} = v_0 + \frac{at}{2} = \frac{v_0}{2} + \left(\frac{v_0}{2} + \frac{at}{2}\right) = \frac{v_0 + v_t}{2} = \bar{v}$$

中间位置速度

$$\begin{cases} 2a\frac{x}{2} = v_{\frac{x}{2}}^2 - v_0^2 & (1) \\ 2a\frac{x}{2} = v_t^2 - v_{\frac{x}{2}}^2 & (2) \end{cases}$$

由方程 (1) - (2) 得到 $v_{\frac{x}{2}} = \sqrt{\frac{v_0^2 + v_t^2}{2}}$

1.2 纸带加速度问题

纸带的特点是, 每个打印点的时间间隔相同均为 T , 且 x_n 规定的是第 n 个时间间隔内的位移, 并非到起点的距离

推论. 相邻位移之间的差为 aT^2 , 等时位移比例式为 $x_1 : x_2 : x_3 : \cdots : x_n = 1 : 3 : 5 : \cdots : 2n - 1$

证明.

$$\begin{aligned} x_n &= \frac{1}{2}a(nT)^2 - \frac{1}{2}a[(n-1)T]^2 = aT^2\left(\frac{2n-1}{2}\right) \\ x_{n-1} &= aT^2\left(\frac{2n-3}{2}\right) \\ x_n - x_{n-1} &= aT^2 \end{aligned}$$

□

推论. 等位移比例式子 ($1m, 2m, 3m \dots$)

前 $1m, 2m, 3m \dots nm$ 所用时间比为 $1 : \sqrt{2} : \sqrt{3} : \cdots : \sqrt{n}$, 若是第 im 内则向前减一个就行

证明.

$$\begin{aligned} 1 &= \frac{1}{2}at_1^2 \Rightarrow t_1 = \sqrt{\frac{2}{a}} \cdot \sqrt{1} \\ 2 &= \frac{1}{2}at_2^2 \Rightarrow t_2 = \sqrt{\frac{2}{a}} \cdot \sqrt{2} \\ 3 &= \frac{1}{2}at_3^2 \Rightarrow t_3 = \sqrt{\frac{2}{a}} \cdot \sqrt{3} \\ n &= \frac{1}{2}at_n^2 \Rightarrow t_n = \sqrt{\frac{2}{a}} \cdot \sqrt{n} \end{aligned}$$

□