

# 一、运动学

1. 惯性：不受外力或受力平衡，保持 **静止** 或 **匀速直线运动**。（ $v$  不变）

**质量** 越大，运动状态越难 **改变**。

2. 运动相对性

匀速飞机投弹：单个  $\left\{ \begin{array}{l} \text{从飞机上看，直线向下} \\ \text{从地面上看，抛物线。} \end{array} \right.$  多个排列：竖直线。

3. 速度  $v = \frac{s}{t}$

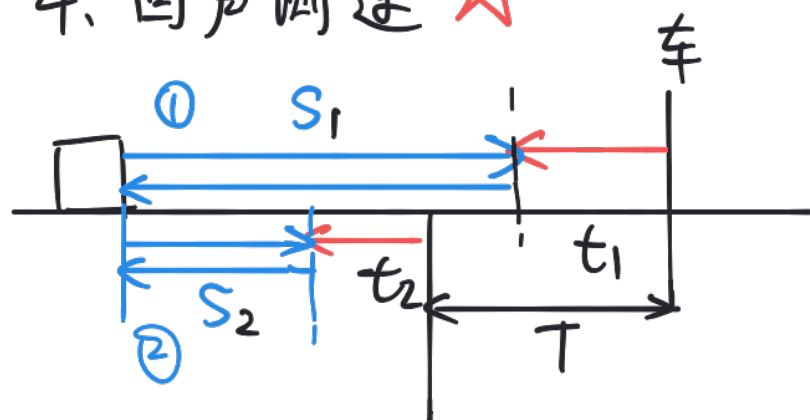
平均  $\bar{v} = \frac{s_{\text{总}}}{t_{\text{总}}}$

瞬时  $v_t = \frac{\Delta s}{\Delta t} \quad \Delta t \rightarrow 0$

时间平均  $\bar{v} = \frac{v_1 \cdot \frac{t}{2} + v_2 \cdot \frac{t}{2}}{t} = \frac{v_1 + v_2}{2}$

路程平均  $\bar{v} = \frac{s}{\frac{s}{2v_1} + \frac{s}{2v_2}} = \frac{2v_1 v_2}{v_1 + v_2}$

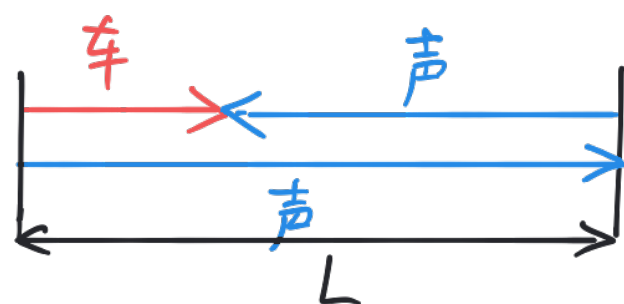
4. 回声测速 ☆



$t_1, t_2$  两次回声经过的时间

$T$  声波发射时间间隔

$\Delta t$  两次声波相遇的时间



$$(v_{\text{车}} + v_{\text{声}})t = 2L$$

$$\text{两次相遇位置距离 } \Delta s = s_1 - s_2 = v_{\text{声}} \cdot \left( \frac{t_1}{2} - \frac{t_2}{2} \right)$$

$$\text{两次相遇时间间隔 } \Delta t = T + \frac{t_2}{2} - \frac{t_1}{2}$$

$$\text{车速 } v = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{v_{\text{声}}(t_1 - t_2)}{2T + t_2 - t_1}$$