

## 運動の表し方

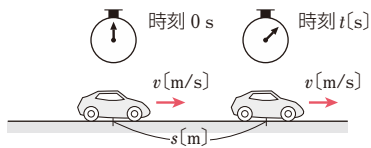


## 1 速度

- 【1】速さ 単位時間あたりの移動距離  
(単位はメートル毎秒(記号 m/s)など)

$$v = \frac{s}{t}$$

$$\text{速さ (m/s)} = \frac{\text{移動距離 (m)}}{\text{経過時間 (s)}}$$

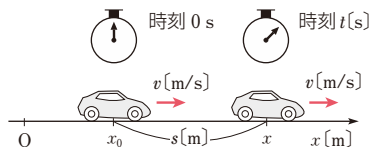


- 【2】等速直線運動 直線上を一定の速さで進む運動。  
等速度運動ともいう。

$$x = x_0 + vt \quad t[s]: \text{時刻} \quad v[m/s]: \text{速さ}$$

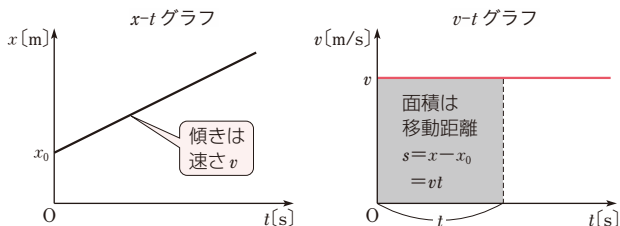
$$x_0[m]: \text{時刻 } 0\text{s} \text{ における位置}$$

$$x[m]: \text{時刻 } t[s] \text{ における位置}$$



- 【3】等速直線運動のグラフ

- $x-t$  グラフの直線の傾きは速さを表す。
- $v-t$  グラフの直線と  $t$  軸で囲まれた面積は移動距離を表す。



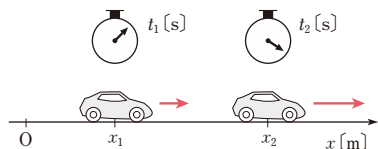
- 【4】速度と変位 速度は速さ  $v$  に、運動の向きを合わせて考えた量。速度の大きさが速さである。また、位置の変化を変位といい、距離と向きを考える。

- 【5】平均の速度と瞬間の速度

平均の速度 単位時間あたりの変位

$$\bar{v} = \frac{\text{変位 (m)}}{\text{経過時間 (s)}} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

$\bar{v}[m/s]$ : 平均の速度



瞬間の速度  $\Delta t[s]$  を 0 に近づけた極限

- 【6】ベクトルとスカラー

ベクトル 大きさと向きをもつ量。 (例) 変位, 速度, 加速度, 力

スカラー 大きさのみをもつ量。負の値をとることもある。 (例) 長さ, 時間, 速さ, 温度

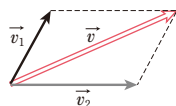
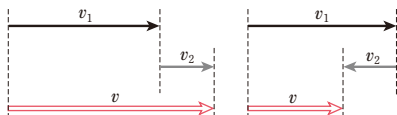
- 【7】速度の合成と分解

- 一直線上の速度の合成

$$v = v_1 + v_2$$

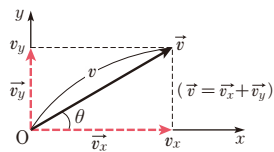
発展・平面上での速度の合成

$$\vec{v} = \vec{v}_1 + \vec{v}_2$$



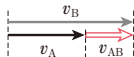
## 発展・速度の分解

$$\begin{aligned}
 v_x &= v \cos \theta, & v_y &= v \sin \theta & \vec{v}[\text{m/s}] : \text{速度} \\
 v &= \sqrt{v_x^2 + v_y^2} & & & v[\text{m/s}] : \vec{v} \text{ の大きさ (速さ)} \\
 \tan \theta &= \frac{v_y}{v_x} & & & v_x[\text{m/s}] : \vec{v} \text{ の } x \text{ 成分} \\
 & & & & v_y[\text{m/s}] : \vec{v} \text{ の } y \text{ 成分}
 \end{aligned}$$



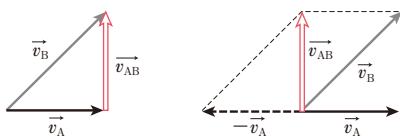
- 【8】**相対速度** 観測者 A から見た相手 B の速度  $\vec{v}_{AB}[\text{m/s}]$  を、A に対する B の相対速度という。A の速度が  $\vec{v}_A[\text{m/s}]$ 、B の速度が  $\vec{v}_B[\text{m/s}]$  のとき、
- ・一直線上の相対速度

$$\vec{v}_{AB} = \vec{v}_B - \vec{v}_A = \vec{v}_B + (-\vec{v}_A)$$



## 発展・平面上での相対速度

$$\vec{v}_{AB} = \vec{v}_B - \vec{v}_A$$



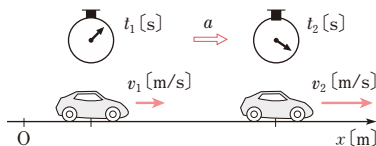
## 2 加速度

- 【9】**加速度** 単位時間あたりの速度の変化  
(単位はメートル毎秒毎秒(記号  $\text{m/s}^2$ ) など)

平均の加速度

- ・一直線上での平均の加速度

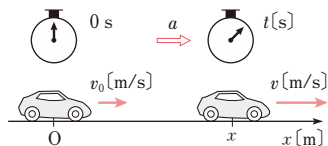
$$a = \frac{\text{速度の変化}(\text{m/s})}{\text{経過時間}(\text{s})} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$



瞬間の加速度  $\Delta t[\text{s}]$  を 0 に近づけた極限

- 【10】**等加速度直線運動** 直線上を一定の加速度で進む運動

$$\begin{aligned}
 v &= v_0 + at & t[\text{s}] : \text{時刻} \\
 x &= v_0 t + \frac{1}{2} at^2 & v_0[\text{m/s}] : \text{初速度} \\
 v^2 - v_0^2 &= 2ax & v[\text{m/s}] : \text{時刻 } t[\text{s}] \text{ における速度} \\
 & & a[\text{m/s}^2] : \text{加速度} \\
 & & x[\text{m}] : \text{時刻 } t[\text{s}] \text{ における変位}
 \end{aligned}$$



- 【11】**等加速度直線運動のグラフ** ( $a > 0$  の場合)

