



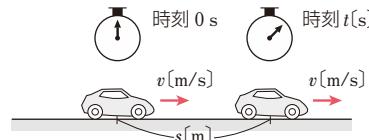
運動の表し方

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)

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

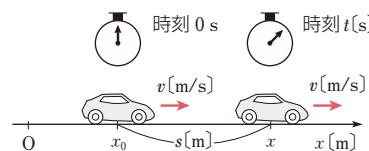
$$\text{速さ (m/s)} = \frac{\text{移動距離 (m)}}{\text{経過時間 (s)}}$$



【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。

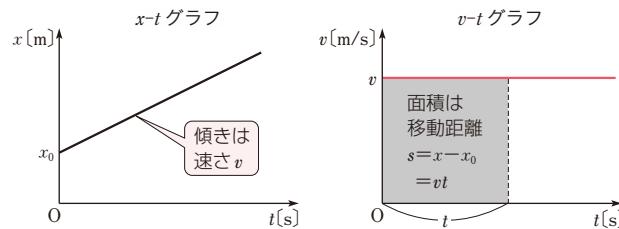
$$x = x_0 + vt$$

t [s] : 時刻 v [m/s] : 速さ
 x_0 [m] : 時刻 0 s における位置
 x [m] : 時刻 t [s] 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。



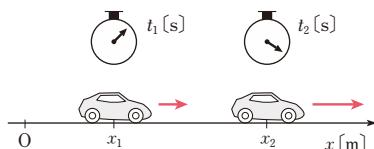
【4】速度と変位 速度は速さ v に、運動の向きを合わせて考えた量。速度の大きさが速さである。また、位置の変化を変位といい、距離と向きを考える。

【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 Δt [s] を 0 に近づけた極限

【6】ベクトルとスカラー

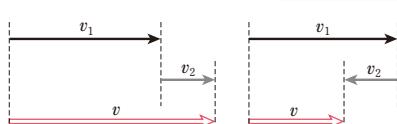
ベクトル 大きさと向きをもつ量。 (例) 变位、速度、加速度、力

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

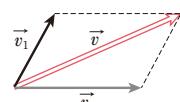
- ・一直線上の速度の合成

$$v = v_1 + v_2$$



・平面上での速度の合成

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



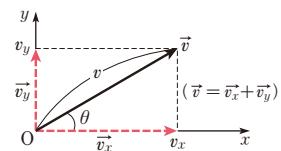
発展・速度の分解

$$v_x = v \cos \theta, v_y = v \sin \theta \quad \vec{v} \text{[m/s]} : \text{速度}$$

$$v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2} \quad v \text{[m/s]} : \vec{v} \text{の大きさ(速さ)}$$

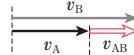
$$\tan \theta = \frac{v_y}{v_x} \quad v_x \text{[m/s]} : \vec{v} \text{の } x \text{ 成分}$$

$$v_y \text{[m/s]} : \vec{v} \text{の } y \text{ 成分}$$



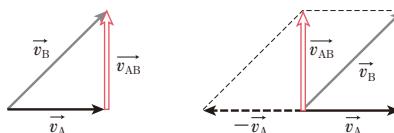
- 【8】相対速度 観測者 A から見た相手 B の速度 \vec{v}_{AB} [m/s]を、A に対する B の相対速度といふ。A の速度が \vec{v}_A [m/s]、B の速度が \vec{v}_B [m/s]のとき、
- 一直線上の相対速度

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



発展・平面上での相対速度

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



2 加速度

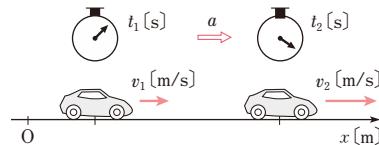
- 【9】加速度 単位時間あたりの速度の変化

(単位はメートル毎秒毎秒(記号 m/s^2)など)

平均の加速度

- 一直線上での平均の加速度

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

瞬間の加速度 Δt [s]を 0 に近づけた極限

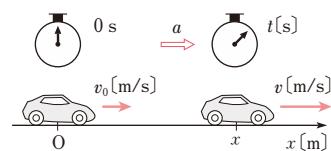
- 【10】等加速度直線運動 直線上を一定の加速度で進む運動

$$v = v_0 + at \quad t \text{[s]} : \text{時刻}$$

$$x = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 \quad v \text{[m/s]} : \text{時刻 } t \text{[s]} \text{ における速度}$$

$$v^2 - v_0^2 = 2ax \quad a \text{[m/s}^2\text{]} : \text{加速度}$$

$$v_0^2 - v^2 = 2ax \quad x \text{[m]} : \text{時刻 } t \text{[s]} \text{ における変位}$$



- 【11】等加速度直線運動のグラフ($a > 0$ の場合)

