

▶ p. 14~19

1部 1章 物体の運動

第1節 運動の表し方

第1節

運動の表し方

歩く人や電車など，運動する物体の「速い」「遅い」はどのようにして比べるとよいだろうか。また，「速さ」や「速度」といった言葉は日常生活でもよく使われるが，どういう意味だろうか。これらの量を定義し，物体の運動を正確に表す方法を考えよう。

1 速さ

- ・ 単位時間あたりの移動距離を〔^① **速さ**〕という。

$$\text{速さ} = \frac{\text{〔^② 移動距離〕}}{\text{〔^③ 経過時間〕}} \quad (1)$$

- ・ 時間の単位に秒(記号s), 距離の単位にメートル(記号m)を用いると, 速さの単位は〔^④ **メートル毎秒**〕(記号m/s)となる。

問1 500 m を40 sで走る電車と，100 m を10 sで走る短距離走者はどちらが速いか。

解 電車の速さ v_A 〔m/s〕は，

$$v_A = \frac{500 \text{ m}}{40 \text{ s}} = 12.5 \text{ m/s} \doteq 13 \text{ m/s}$$

短距離走者の速さ v_B 〔m/s〕は，

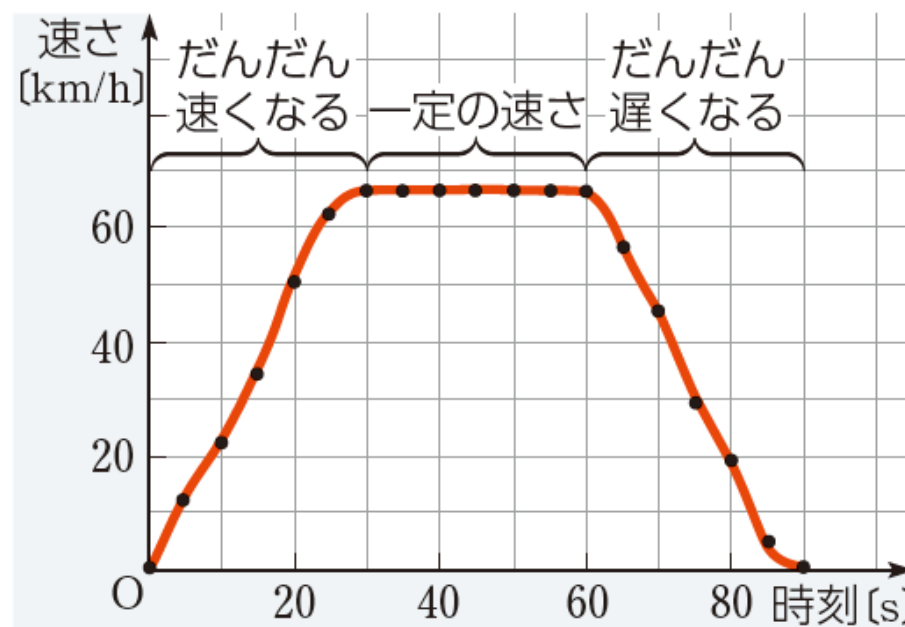
$$v_B = \frac{100 \text{ m}}{10 \text{ s}} = 10 \text{ m/s}$$

よって，電車のほうが速い。

答 電車

1 平均の速さと瞬間の速さ

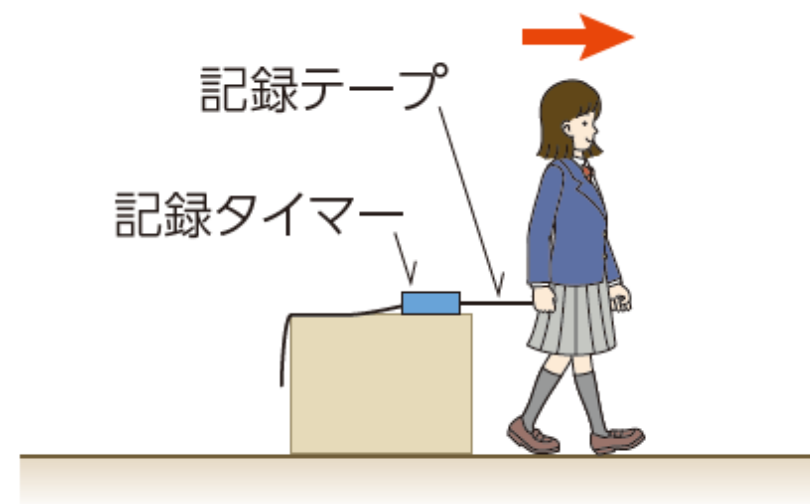
- ・ 2つの駅の間を、経過時間で割った量は、この電車の〔⑤ **平均の速さ**〕を表している。
- ・ 各時刻における電車の速さを〔⑥ **瞬間の速さ**〕という。
- ・ 一般に、速さといえは、〔⑦ **瞬間の速さ**〕をさす。



↑ 図 電車の速さの変化

やってみよう 人の運動の分析

- ① 記録テープの一端を持ち、一定の速さで歩く。
- ② テープの各区間の速さを調べる。
- ③ 速さと時間の関係をグラフで表す。
- ④ 平均の速さをグラフに描き入れて比較しよう。



参考 速さの単位の変換

- ・ 速さの単位は，距離の単位の関係 $1 \text{ km} = [^{\textcircled{8}} \mathbf{1000}] \text{ m}$ などと，時間の単位の関係 $1 \text{ h} = [^{\textcircled{9}} \mathbf{3600}] \text{ s}$ などを用いて変換することができる。
- ・ 例えば， 90 km/h という速さの単位を次のように m/s に変換できる。

$$90 \text{ km/h} = 90 \times \frac{1 \text{ km}}{1 \text{ h}} = 90 \times \frac{1000 \text{ m}}{3600 \text{ s}} = 25 \times \frac{1 \text{ m}}{1 \text{ s}} = 25 \text{ m/s}$$

問2 自転車が30 s 間に150 m 走ったとき，自転車の平均の速さは何m/s か。また，何km/hか。

解 求める平均の速さを v とすると，

$$v = \frac{150 \text{ m}}{30 \text{ s}} = 5.0 \text{ m/s}$$

$$v = \frac{0.15 \text{ km}}{\left(\frac{30}{3600}\right) \text{ h}} = 18 \text{ km/h}$$

答 5.0 m/s, 18 km/h

1 等速直線運動を表す式

直線上を一定の速さで進む物体の運動を〔^⑩ 等速直線運動〕という。

等速直線運動

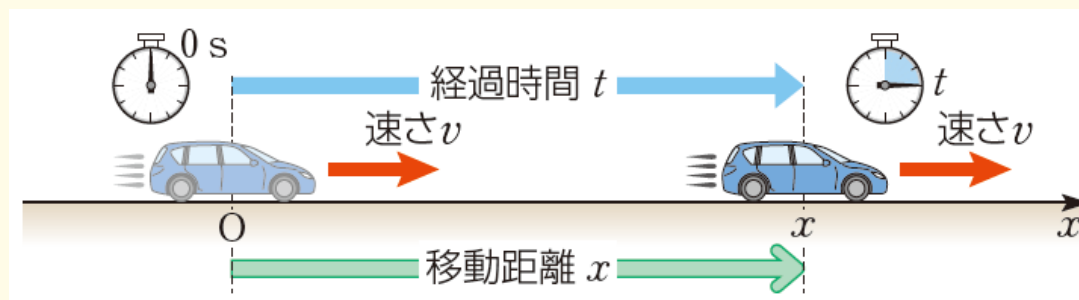
条件 直線上の運動で速さが一定

$$x = \text{〔}^{\text{⑪}} vt \text{]} \quad (2)$$

x [m] 移動距離

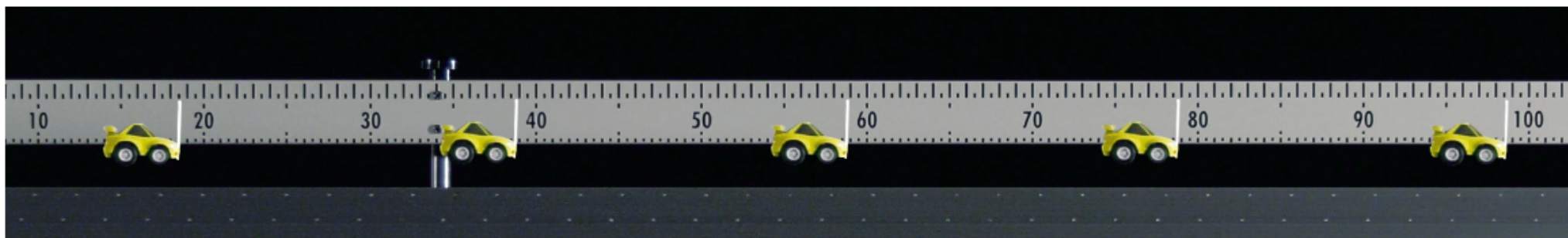
v [m/s] 速さ

t [s] 経過時間



1 等速直線運動を表す式

▶ 動画



↑ 図 等速直線運動をする模型自動車のストロボ写真(発光間隔0.2 s, 目盛り単位cm)

問 3 長い直線道路を一定の速さで走る自転車が30 s間に75 m 進んだ。自転車の速さを求めよ。また、50 s間に進む距離を求めよ。

解 自転車の速さを v [m/s] とすると、

$$v = \frac{75 \text{ m}}{30 \text{ s}} = 2.5 \text{ m/s}$$

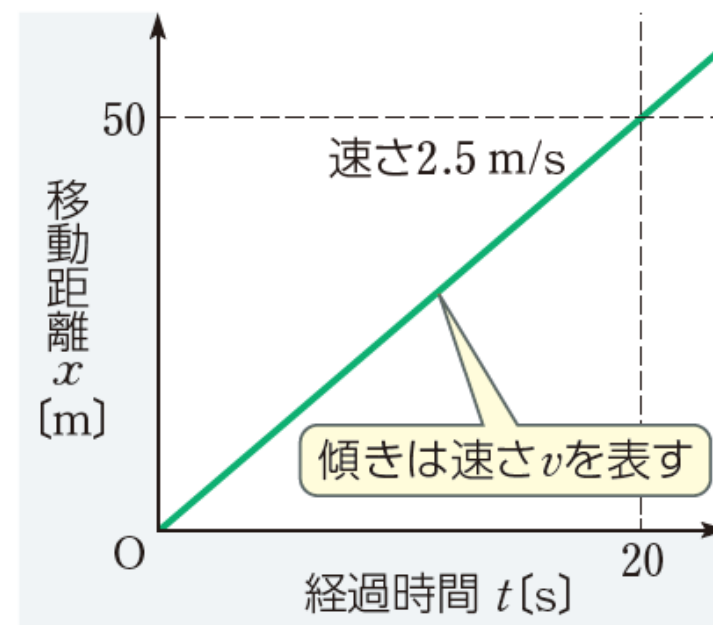
また、この自転車が50 s間に進む距離を x [m] とすると、

$$x = 2.5 \text{ m/s} \times 50 \text{ s} = 125 \text{ m} \doteq 1.3 \times 10^2 \text{ m}$$

答 2.5 m/s, $1.3 \times 10^2 \text{ m}$

2 等速直線運動を表すグラフ

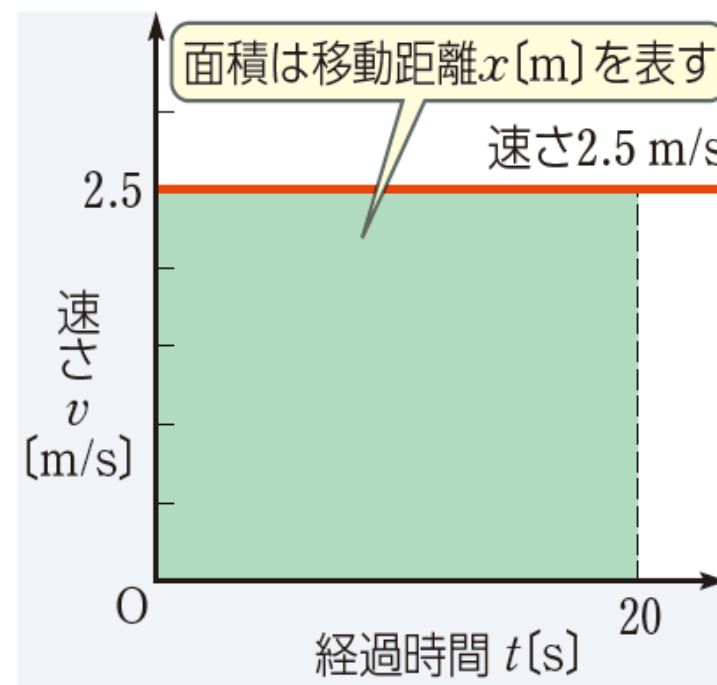
- 物体が等速直線運動をする場合、 $x-t$ グラフは傾きが〔^⑫ **一定**〕の直線となる。
- $x-t$ グラフの傾きは、物体の〔^⑬ **速さ**〕 v を表している。



↑ 図 等速直線運動の $x-t$ グラフ

2 等速直線運動を表すグラフ

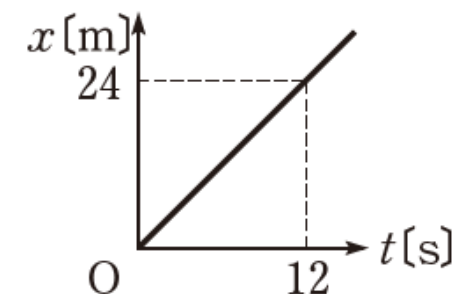
- 物体が等速直線運動をする場合， $v-t$ グラフは t 軸に〔^⑭ **平行**〕な直線となる。
- t [s] 間の移動距離は，その間の $v-t$ グラフと t 軸で囲まれた部分の〔^⑮ **面積**〕で表される。



↑ 図 等速直線運動の $v-t$ グラフ

問4

ある物体が等速直線運動をしている。
このとき、物体の移動距離 x と経過時間 t の関係は右図の $x-t$ グラフのように表された。この物体の速さは何m/sか。



解

物体の速さを v [m/s] とすると、

$$v = \frac{24 \text{ m}}{12 \text{ s}} = 2.0 \text{ m/s}$$

答

2.0 m/s

やってみよう 等速直線運動

- ①CD の穴をラベル面側からセロハンテープを貼って塞ぐ。
- ②ラベル面を上にしてなめらかな机の上ですべらせる。
- ③運動の様子を撮影し，物体の位置や速さの変化を調べる。

