

## 9



## 1 物体の運動

## 物体の運動の記録 物体の運動の速さの変化

月 日

## 1 物体の運動の記録

記録タイマーを使うと、物体の時間と移動距離や速さの関係を調べることができる。

(1) **記録タイマー** 一定時間ごとに記録テープに打点する器具。東日本では $\frac{1}{50}$ 秒ごと、西日本では $\frac{1}{60}$ 秒ごとに打点するものが多い。**→①**

→周波数(しゅうはすう) 東日本: 50Hz (ヘルツ) 西日本: 60Hz テープを一定の打点(東日本は5打点、西日本は6打点)ごとに切ると、それぞれのテープの長さが0.1秒間の移動距離を表す。

(2) **速さの比較** 記録テープの打点の間隔は、一定時間に移動した距離を表す。打点間隔が広いほど速さが速く、打点間隔がせまいほど速さがおそい。**→②**

(3) **運動の速さと向き** 速さと向きから、運動のようすがわかる。

① **速さ** 物体が一定時間(1秒間や1時間など)に移動した距離で表す。

**公式** 
$$\text{速さ} = \frac{\text{移動距離}}{\text{かかった時間}}$$

・**秒速** 物体が1秒間に移動した距離。単位はメートル毎秒(m/s)や、センチメートル毎秒(cm/s)など。

・**時速** 物体が1時間に移動した距離。単位はキロメートル毎時(km/h)など。

② **向き** 一定時間ごとの物体の位置の変化からわかる。ストロボ装置で撮影した写真などで調べることができます。→ストロボ装置は、一定の間隔で発光する。

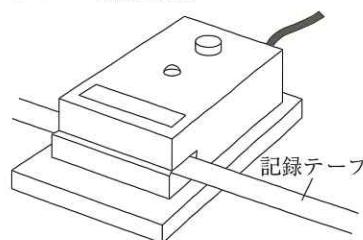
## 2 物体の運動の速さの変化

(1) **平均の速さ** ある区間を、一定の速さで移動したと考えたときの速さ。全体の移動距離を、移動にかかった時間で割って求める。**→③**

(2) **瞬間の速さ** ごく短い時間に移動した距離を、移動にかかった時間で割って求めた速さ。自動車などのスピードメーターなどで表される。**→④**  
→瞬間の速さも平均の速さも、同じ公式を使って求める。

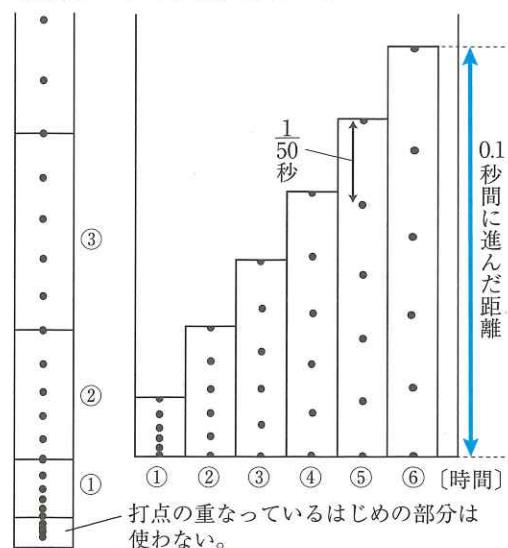
(3) **等速直線運動** 速さが一定で、一直線上を進む運動。時間と速さの関係を表すグラフが水平になる。**→④**  
・**移動距離** 速さが一定であるから、移動距離は時間に比例する。**→④**  
**距離=速さ×時間**

## 1 記録タイマー (放電式)



打点間の距離は一定時間に物体が進んだ距離を表す。  
↓  
打点間隔が広いほど、速さが速い。

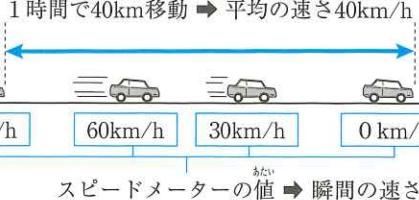
## 2 記録テープの整理 (50Hz)



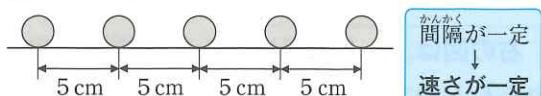
打点の重なっているはじめの部分は使わない。

→縦軸は速さを表している。

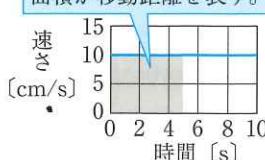
## 3 平均の速さと瞬間の速さ



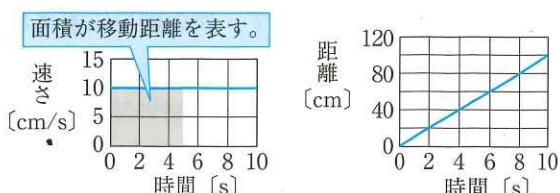
## 4 等速直線運動



面積が移動距離を表す。



速さは一定



距離は時間に比例



## ポイントチェック

◆ 次の問いに答えなさい。

### 1 物体の運動の記録

- ① 物体の運動を記録するのに用いられ、一定時間ごとに記録テープに打点する器具を何というか。
- ② 西日本では、①の器具は1秒間に何回打点するものが多いか。
- ③ ①の器具で台車の運動を調べると、記録テープの打点間隔がだいに広くなつた。このとき、台車の速さはどうなつたか。
- ④ 周波数が50Hzの①の器具で打点した記録テープを、5打点ごとに切つた。それぞれのテープの長さは、何秒間の移動距離を表しているか書け。
- ⑤ 物体が一定時間に移動した距離を何というか。
- ⑥ ⑤は、移動した距離を  で割つて求める。 にあてはまる語句を書け。
- ⑦ 台車が4.0秒間で200cm移動した。このときの秒速を求め、単位をつけて書け。
- ⑧ 自動車が2時間で80km移動した。このときの時速を求め、単位をつけて書け。

### 2 物体の運動の速さの変化

- ⑨ ある区間を、一定の速さで移動したと考えたときの速さを何というか。
- ⑩ ごく短い時間に移動した距離を、移動にかかった時間で割つて求めた速さを何というか。
- ⑪ 速さが一定で、一直線上を進む運動を何というか。
- ⑫ ⑪の運動では、移動距離と時間の間にはどのような関係があるか。

①

②

③

④

⑤

⑥

⑦

⑧

⑨

⑩

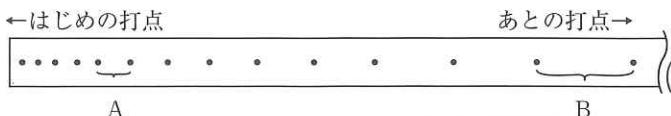
⑪

⑫

## 図解チェック

◆  をうめてチェックしよう。

### ① 記録タイマー



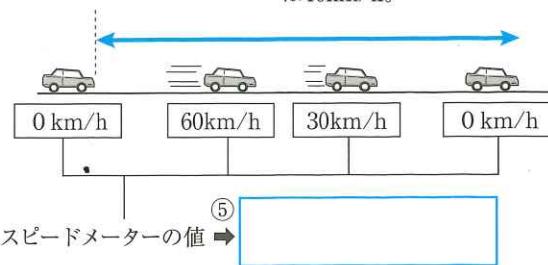
AとBで、打点にかかった時間は  。

Bの速さはAの速さより  ので、

運動の速さがだいに  なつた。

### ② 速さ

1時間で40km移動  は40km/h。




**練習問題**

**1 運動の記録**

右の図のX, Yは、1秒間に60回打点する記録タイマーで、異なる台車の運動を調べた記録テープである。これについて、次の問いに答えなさい。

□(1) この実験に用いた記録タイマーが1打点するのには、何秒かかるか。

分数で答えよ。

[                  秒 ]

□(2) 記録テープXで、AB間を記録するのにかかった時間は何秒か。

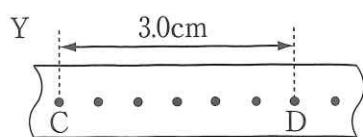
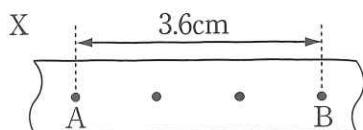
[                  秒 ]

□(3) 記録テープYで、CD間を記録するのにかかった時間は何秒か。

[                  秒 ]

□(4) 台車の運動が速いのは、記録テープX, Yのどちらか。記号で答えよ。

[                  ]

**2 台車の運動**

1秒間に50回打点する、図1のような記録タイマーに記録テープを通して台車にはりつけ、水平面上で台車を走らせた。図2は、このときの運動のようすを打点した記録テープで、点Aを基準点とし、点Aから0.1秒ごとの区切りの線を入れ、点Aから0.1秒ごとの距離をはかって、グラフ用紙に記録したものである。図3は、記録テープを点Aから0.1秒ごとに切りとり、グラフ用紙にはりつけたものである。これについて、次の問い合わせなさい。

□(1) 記録テープの基準点は、どのようにして決めるか。簡単に書け。

[                  ]

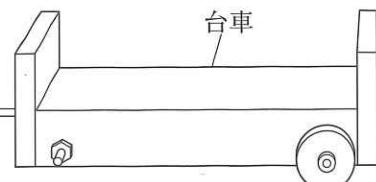


図2

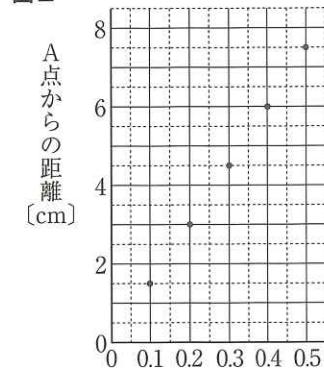
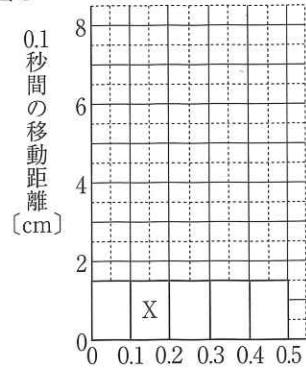


図3



□(2) 運動を記録した記録テープの0.1秒にあたるのは、点Aから何打点ごとの記録か。

[                  打点 ]

□(3) 図3のテープXを記録したときの台車の速さは何cm/sか。

[                  cm/s ]

□(4) 台車が運動するにつれて、台車の速さがどのようにになったことがわかるか。

[                  ]

□(5) 基準点からの距離と時間の関係をグラフに表すと、どのようになるか。右のア～ウから選び、記号で答えよ。

[                  ]

□(6) 台車をおし出す力を強くすると、打点の間隔は、

強くする前と比べて、どのように変化するか。「1打点ごとの間隔は、」という書き出しで、簡単に書け。

[ 1打点ごとの間隔は、 ]



**3 速さ**

右の図のように、A地点から90km離れたB地点を通り、さらに75km離れたC地点まで、自動車で移動した。このとき、A地点からB地点まで移動するのに2時間かかり、B地点からC地点まで移動するのに1時間30分かかった。これについて、次の問い合わせに答えなさい。

(1) 物体がある区間を、一定の速さで運動したと考えた速さを何というか。

[ ]

(2) 次の文中の①、②にあてはまる語句を書け。

(1)の速さは、移動した  ① を、移動にかかった  ② で割って求める。

① [ ]  ② [ ]

(3) 自動車がA B間を移動したときの、(1)の速さは何km/hか。

[ ] km/h

(4) (3)の速さは何m/sか。

[ ] m/s

(5) 自動車がB C間を移動したときの、(1)の速さは何km/hか。

[ ] km/h

(6) (5)の速さは何m/sか。小数第2位を四捨五入して、小数第1位まで求めよ。

[ ] m/s

(7) 自動車がA C間を移動したときの、(1)の速さは何km/hか。小数第2位を四捨五入して、小数第1位まで求めよ。

[ ] km/h

(8) 自動車がA C間を移動するときは、スピードメーターの値は一定ではなく、時間によって異なる値を示していた。スピードメーターの表示のように、ごく短い時間に移動した距離をもとに求めた速さを何というか。

[ ]

(9) 速さの単位には、km/hやm/sが使われる。

① ある自動車の速さが60km/hだった場合、この自動車は1時間で何km移動するか。

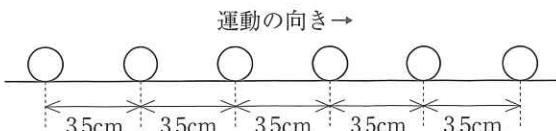
[ ] km

② ある自転車の速さが5m/sだった場合、この自転車が1km移動するのには何分何秒かかるか。

[ ] 分 秒

**4 物体の運動の速さの変化**

水平面上でボールを転がし、その運動のようすを、1秒間に30回発光するストロボ装置を使って撮影した。右の図は、撮影されたボールの位置を模式的に示したもので、ボールは一直線上を運動した。これについて、次の問い合わせに答えなさい。



(1) 運動するについて、ボールの速さはどうなったか。

[ ]

(2) ボールの平均の速さは何cm/sか。

[ ] cm/s

(3) ボールが(2)の速さで運動を続けた場合、1分間に移動する距離は何mか。

[ ] m

(4) ボールは、何とよばれる運動をしているか。

[ ]