

傾斜と速さの問題

ラジコンカーが坂道を上り下りします。ラジコンカーは平地では1分間に60mの速さで進みます。

坂道を上るときは1分間に  $60 \times \left(1 - \frac{\text{坂道の高さ}}{\text{坂道の長さ}}\right)$  mの速さで、

坂道を下るときは1分間に  $60 \times \left(1 + \frac{\text{坂道の高さ}}{\text{坂道の長さ}}\right)$  mの速さで進みます。

図1

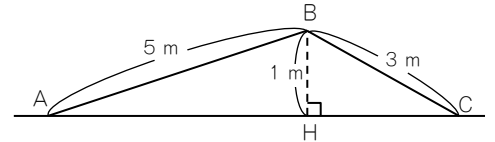


図1の場合、ラジコンカーがA地点からB地点に進むときの速さは、 $60 \times \left(1 - \frac{1}{5}\right) = 48$  (m/分)、  
B地点からC地点に進むときの速さは、 $60 \times \left(1 + \frac{1}{3}\right) = 80$  (m/分)です。

(1) 図2においてラジコンカーがAC間の坂道を一往復するのにかかる時間は、何秒ですか。折り返しにかかる時間は考えません。

(2) ラジコンカーを2台用意し、1台をP、もう1台をQとします。図3において、PはAからCに向けて、QはCからAに向けて同時にスタートしたところ、 $30 \frac{121}{126}$ 秒後にD地点で2台はすれ違いました。ラジコンカーの大きさは考えません。

- ① PがAからBに向けて坂道を上るとき、Pの高度は1秒間に何mの割合で高くなりますか。
- ② PがAからBに向けて坂道を上るとき速さは毎分何mですか。考えられるものをすべて答えなさい。
- ③ PがAからBに向けて坂道を上るとき速さが、②で答えたもののうちで最も速いとき、BC間の道のりとして考えられるものをすべて答えなさい。

図2

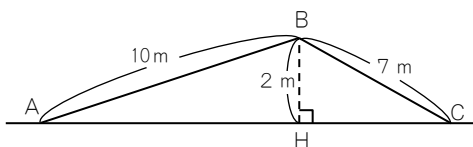
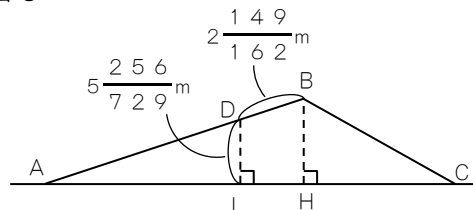


図3





傾斜と速さの問題

(1)  $36\frac{7}{90}$ 秒 (2) ①  $\frac{14}{81}$ m ② 毎分 $46\frac{2}{3}$ m, 毎分 $13\frac{1}{3}$ m ③ 20m,  $8\frac{4}{7}$ m

(1) 区間ごとのラジコンカーの速さ (m/秒) と時間は、次のようになります。

$$A \rightarrow B \cdots 1 \times \left(1 - \frac{2}{10}\right) = \frac{4}{5} \text{ (m/秒)}, 10 \div \frac{4}{5} = \frac{25}{2} \text{ (秒)}$$

$$B \rightarrow C \cdots 1 \times \left(1 + \frac{2}{7}\right) = \frac{9}{7} \text{ (m/秒)}, 7 \div \frac{9}{7} = \frac{49}{9} \text{ (秒)}$$

$$C \rightarrow B \cdots 1 \times \left(1 - \frac{2}{7}\right) = \frac{5}{7} \text{ (m/秒)}, 7 \div \frac{5}{7} = \frac{49}{5} \text{ (秒)}$$

$$B \rightarrow A \cdots 1 \times \left(1 + \frac{2}{10}\right) = \frac{6}{5} \text{ (m/秒)}, 10 \div \frac{6}{5} = \frac{25}{3} \text{ (秒)}$$

$$\frac{25}{2} + \frac{49}{9} + \frac{49}{5} + \frac{25}{3} = 36\frac{7}{90} \text{ (秒) です。}$$

(2)

①  $30\frac{121}{126} = \frac{3901}{126}$ ,  $5\frac{256}{729} = \frac{3901}{729}$ ,  $\frac{3901}{729} \div \frac{3901}{126} = \frac{14}{81}$  (m) です。

②  $AB = \square$ m,  $BH = \triangle$ m とします。ラジコンカー P の A から B へ向かう速さは、

$$1 \times \left(1 - \frac{\triangle}{\square}\right) = \frac{\square - \triangle}{\square} \text{ (m/秒) で, 時間は } \square \div \frac{\square - \triangle}{\square} = \frac{\square \times \square}{\square - \triangle} \text{ (秒), 1 秒間で高くなる距離は,}$$

$$\triangle \div \frac{\square \times \square}{\square - \triangle} = \frac{\triangle \times (\square - \triangle)}{\square \times \square} \text{ (m) です。 } \frac{\triangle \times (\square - \triangle)}{\square \times \square} = \frac{14}{81} = \frac{2 \times (9 - 2)}{9 \times 9} = \frac{7 \times (9 - 7)}{9 \times 9} \text{ より,}$$

$\square : \triangle = 9 : 2$ ,  $\square : \triangle = 9 : 7$  の 2 つの場合が考えられます。

$$\text{よって, } 60 \times \left(1 - \frac{2}{9}\right) = 46\frac{2}{3} \text{ (m/分), } 60 \times \left(1 - \frac{7}{9}\right) = 13\frac{1}{3} \text{ (m/分) です。}$$

③ Pは最も速くて毎分 $46\frac{2}{3}$ mで、このときのBHの長さは、 $5\frac{256}{729} + 2\frac{149}{162} \times \frac{2}{9} = 6$  (m)で

す。また、QがBからAへと進む速さは、 $1 \times (1 + \frac{2}{9}) = \frac{11}{9}$  (m/秒)で、

時間は $2\frac{149}{162} \div \frac{11}{9} = \frac{43}{18}$  (秒)です。QがCB間を進む時間は、 $30\frac{121}{126} - \frac{43}{18} = \frac{200}{7}$  (秒)

なので、高さは1秒で、 $6 \div \frac{200}{7} = \frac{21}{100}$  (m)高くなります。②同様にBC=□, BH=△とす

ると、 $\frac{\Delta \times (\square - \Delta)}{\square \times \square} = \frac{21}{100} = \frac{3 \times (10 - 3)}{10 \times 10} = \frac{7 \times (10 - 7)}{10 \times 10}$ より、

□:△=10:3か、□:△=10:7です。△=6mなので、

□=6× $\frac{10}{3}$ =20 (m), □=6× $\frac{10}{7}$ =8 $\frac{4}{7}$  (m)が答えとなります。