



例題と解説

例題 1

川の上流にP地点、下流にQ地点があります。今、船に乗ってP地点を出発したところ2時間でQ地点に着きました。帰りはQ地点からちょうど半分上ったところでエンジンが故障したので、上りの速さがそれまでの $\frac{3}{4}$ になってしまい、故障しない場合よりも30分遅れてP地点に着きました。P地点からQ地点までは何kmですか。ただし船の静水時の速さは時速30kmとします。

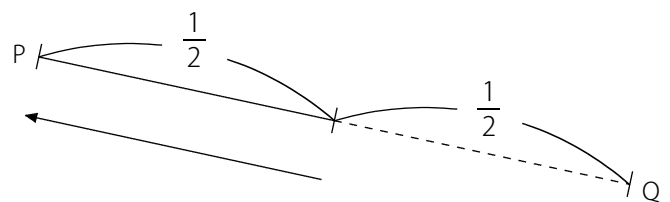
答え 72km

[例題 1 の解説]

(PQ間の距離)=1 として帰りの上りの速さに着目します。

帰りはちょうど半分のところでエンジンが故障するので

30分の遅れは最後の $\frac{1}{2}$ を上るのにかかる時間の差です。



(普通の場合の上りの速さ) : (故障した場合の上りの速さ) = $1 : \frac{3}{4} = 4 : 3$ なので

かかる時間の比は逆比の 3 : 4

(普通の場合に $\frac{1}{2}$ を上るのにかかる時間)=③, (故障した場合に $\frac{1}{2}$ を上るのにかかる時間)=④ とすると

差の ④-③=① が30分ということなので ③=30×3=90(分)

つまり故障していなければ $\frac{1}{2}$ を上るのに90分かかるとのことなので、1を上るのには $90 \times 2 = 180(\text{分}) = 3(\text{時間})$ かかります。

整理するとPQ間を下るのに2時間かかり、上るのに3時間かかるということになります。

(下りの時速) = $1 \div 2 = \frac{1}{2}$, (上りの時速) = $1 \div 3 = \frac{1}{3}$ なので (静水時の速さ) = $\left(\frac{1}{2} + \frac{1}{3} \right) \div 2 = \frac{5}{12} \leftarrow \text{時速30km}$

30kmが $\frac{5}{12}$ にあたるので (PQ間の距離) = $30 \div \frac{5}{12} = 72(\text{km})$ であることがわかります。

※ 流速が一定の場合は (静水時の速さ) = (上りの速さと下りの速さの平均) です。



例題と解説

例題2

川の下流にあるP地点から上流のQ地点まで船Aで上ると30分かかり、船Bで上ると24分かかります。また、船AがP地点からQ地点に向かって上り、同時に船BがQ地点からP地点に向かって下ると、2つの船は出発してから12分ですれちがいます。このとき次の問いに答えなさい。ただし川の流れの速さはつねに一定であるとします。

- (1) 船AでQ地点からP地点まで下ると何分かかりますか。
- (2) 船BがP地点を出発してQ地点に向かいましたが、途中で故障してエンジンが動かない時間があったのでQ地点に着くまでに全部で35分かかりました。エンジンが故障していた時間は何分ですか。

答え (1) 24分 (2) 10分

[例題2の解説]

- (1) (PQ間の距離)=1 とします。

船Aで上ると30分かかり、船Bで上ると24分かかるので

$$(\text{船Aの上りの分速})=1\div 30=\frac{1}{30} \quad \cdots \text{式1} \quad , \quad (\text{船Bの上りの分速})=1\div 24=\frac{1}{24} \quad \cdots \text{式2}$$

また船AがP地点を、船BがQ地点を同時に出発すると12分ですれちがうので

$$(\text{船Aの上りの分速})+(\text{船Bの下りの分速})=1\div 12=\frac{1}{12} \quad \cdots \text{式3}$$

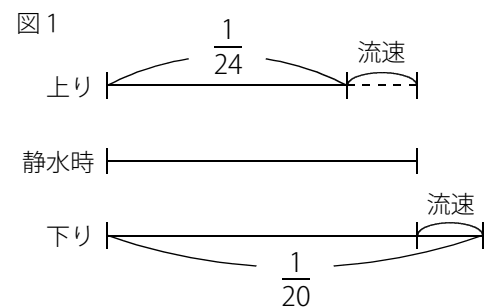
$$\text{式3}-\text{式1} \quad \text{より} \quad (\text{船Bの下りの速さ})=\frac{1}{12}-\frac{1}{30}=\frac{1}{20}$$

船Bの上りと下りの速さがわかったので右図1より

$$(\text{流速})=\left(\frac{1}{20}-\frac{1}{24}\right)\div 2=\frac{1}{240}$$

$$\text{よって} \quad (\text{船Aの下りの分速})=\frac{1}{30}+\frac{1}{240}\times 2=\frac{1}{24}$$

$$\text{船AがQ地点からP地点まで下るのにかかる時間は} \quad 1\div \frac{1}{24}=24(\text{分})$$

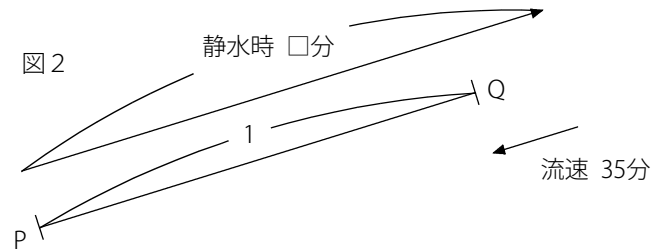




例題と解説

(2) (エンジンが動いていた時間)=□(分) とします。

P地点からQ地点まで35分かかったということは
右図2のように静水時の速さで□分進み、川に35分流されて
ちょうど (PQ間の距離)=1 進んだということになります。



$$(\text{流速}) = \frac{1}{240} \text{ なので流速35分の距離は } \frac{1}{240} \times 35 = \frac{7}{48}$$

$$\text{よって (船Bの静水時の速さ)} \times \square = 1 + \frac{7}{48} = \frac{55}{48}$$

$$(\text{船Bの静水時の速さ}) = \frac{1}{24} + \frac{1}{240} = \frac{11}{240}$$

$$\frac{11}{240} \times \square = \frac{55}{48} \text{ なので } \square = \frac{55}{48} \div \frac{11}{240} = 25(\text{分})$$

エンジンが動いていた時間は25分間なので、故障していた時間は $35 - 25 = 10(\text{分})$



例題と解説

例題3

ある船が下流のP地点から上流のQ地点に向けて出発し、その12分後に下流に向かって流れる浮き輪とすれちがいました。その後、船はQ地点に着き、休むことなく折り返してP地点にもどったところ、浮き輪と同時にP地点に着きました。このとき次の問いに答えなさい。ただし船の静水時の速さは時速12km、川の流れの速さは時速3kmとします。

- (1) A君がP地点にもどってきたのは出発してから何分後ですか。
- (2) P地点からQ地点までは何kmですか。

答え (1) 48分後 (2) 4.5km

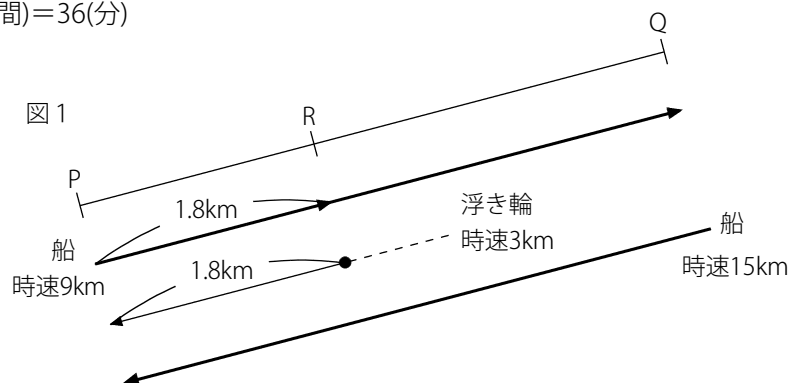
[例題3の解説]

- (1) (静水時の速さ)=(時速)12(km) なので (上りの速さ) $=12-3=(時速)9(km)$, (下りの速さ) $=12+3=(時速)15(km)$

船は浮き輪とすれちがうまでの12分間で $9 \times \frac{12}{60} = 1.8(km)$ 上ります。

浮き輪とすれちがう場所をR地点とすると線分図で表すと下図1のようになります。

浮き輪が R→P にかかる時間は $1.8 \div 3 = 0.6(時間) = 36(分)$



船は12分で P→R と進み、さらにその後の36分で船は R→Q→P と進むので船がもどってきたのは出発してから $12+36=48(分後)$ です。



例題と解説

(2) (上りの速さ) : (下りの速さ) = $9 : 15 = 3 : 5$

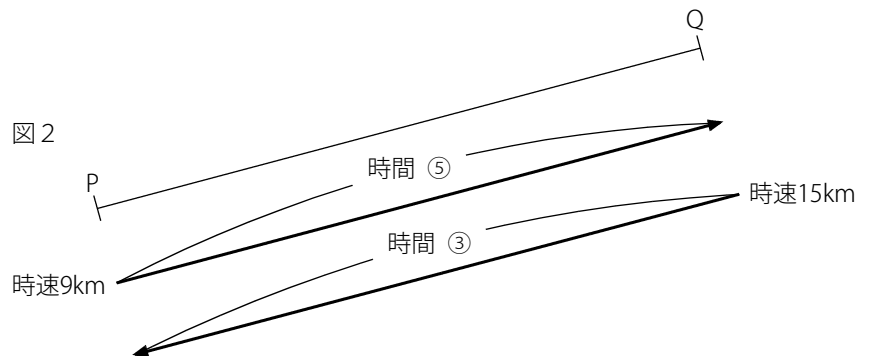
よってPQ間を進むのにかかる時間の比は逆比の $5 : 3$

ここで

(P地点からQ地点まで上るのにかかる時間) = ⑤

(Q地点からP地点まで下るのにかかる時間) = ③ とします。

このとき右図2のようになります。



(1)で求めたように船は往復に48分かかっているので $⑤ + ③ = ⑧ = 48(\text{分})$

よって $① = 48 \div 8 = 6(\text{分})$ なので (P地点からQ地点まで上るのにかかる時間) = $⑤ = 6 \times 5 = 30(\text{分})$

時速9kmで上って30分、つまり $\frac{1}{2}$ 時間かかるので (PQ間の距離) = $9 \times \frac{1}{2} = 4.5(\text{km})$

※ (1)の問題が用意されていなくても(2)が解けるようにしましょう。



例題と解説

例題4

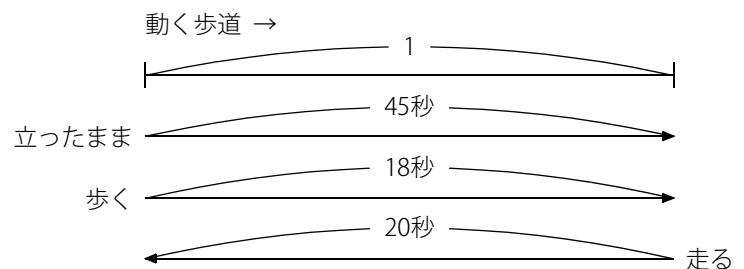
動く歩道があります。この動く歩道の上で立っていると端から端まで進むのに45秒かかります。A君が動く歩道の上を歩くと端から端まで進むのに18秒かかります。またA君が動く歩道の上を動く向きと逆方向に走ると端から端まで進むのに20秒かかります。A君の歩く速さと走る速さの比を求めなさい。

答え 6 : 13

[例題4の解説]

(動く歩道の長さ)=1 とします。

かかる時間を整理すると右図のようになります。



$$(\text{動く歩道の動く速さ}) = 1 \div 45 = \frac{1}{45}$$

$$(\text{A君が動く歩道の上を歩く速さ}) = (\text{A君の歩く速さ}) + (\text{動く歩道の動く速さ}) = 1 \div 18 = \frac{1}{18} \text{ なので}$$

$$(\text{A君の歩く速さ}) = \frac{1}{18} - \frac{1}{45} = \frac{1}{30}$$

$$(\text{A君が動く歩道の上を逆向きに走る速さ}) = (\text{A君の走る速さ}) - (\text{動く歩道の動く速さ}) = 1 \div 20 = \frac{1}{20}$$

$$(\text{A君の走る速さ}) = \frac{1}{20} + \frac{1}{45} = \frac{13}{180}$$

$$\text{よって } (\text{A君の歩く速さ}) : (\text{A君の走る速さ}) = \frac{1}{30} : \frac{13}{180} = 6 : 13$$

※ 動く歩道の問題では (動く歩道の動く速さ)=(流速) として流水算と同じような考えるとわかりやすくなります。



例題と解説

例題5

A君の歩幅でちょうど60歩分の長さの動く歩道があります。この動く歩道の上をA君が歩くとちょうど40歩で渡りきることができます。A君が歩幅を変えずに歩く速さを2倍にすると何歩で渡りきることができますか。

答え 48歩

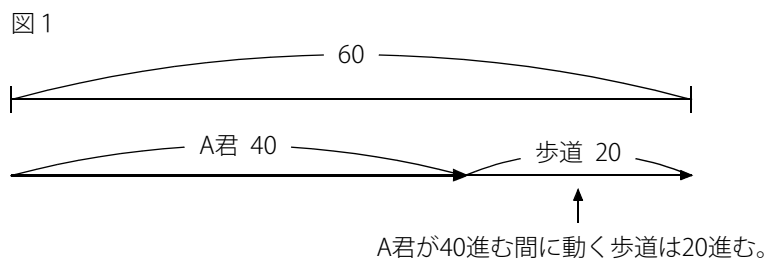
[例題5の解説]

(A君の1歩の長さ)=1 とします。このとき (動く歩道の長さ)= $1 \times 60 = 60$ となります。

動く歩道をA君は40歩で渡りきるの、A君が40歩進む時間で、動く歩道はA君の20歩分動きます。

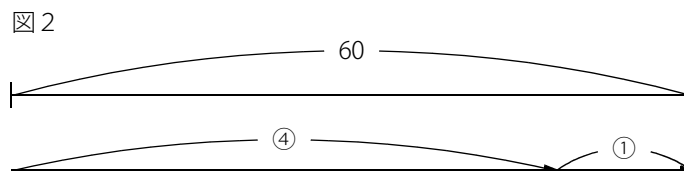
つまり同じ時間でA君は40進み、動く歩道は20進むので

下図1のように (A君の歩く速さ) : (動く歩道の動く速さ) = $40 : 20 = 2 : 1$ ということになります。



A君が歩く速さを2倍にすると (A君の歩く速さ) $\times 2$: (動く歩道の動く速さ) = $2 \times 2 : 1 = 4 : 1$

(A君が渡りきるまでに進む距離) = ④, (渡りきるまでに動く歩道が動く距離) = ① とすると下図2のようになります。



よって歩く速さを2倍にすると渡りきるまでにA君は $④ = 60 \times \frac{4}{4+1} = 48$ (歩) 歩くことがわかります。

※ 歩幅を変えずに歩く速さを2倍(足を動かす速さを2倍)にすると、動く歩道に頼る時間が短くなるので

その分だけ歩数が増えてしまうということになります。歩数は増えますが、渡りきるまでの時間は短くなります。



例題と解説

例題6

ある電車がトンネルを通過します。電車の中には電車が進む向きと同じ向きに秒速1.2mで歩いているA君と、電車が進む向きと逆方向に秒速1.5mで歩いているB君がいます。電車がトンネルを通過したとき、A君はトンネルの中に35秒間、B君はトンネルの中に40秒間いたそうです。このとき次の問いに答えなさい。

- (1) 電車の速さは秒速何mですか。
- (2) トンネルの長さは何mですか。

答え (1) 秒速20.4m (2) 756m

[例題6の解説]

- (1) 考えやすくするためにA君とB君がトンネルを通過し始めるときに電車の真ん中に立っていてそこからA君は進行方向に、B君は逆方向に歩くとします。

A君は電車の35秒の距離に歩いた距離 $1.2 \times 35 = 42(\text{m})$ を加えて、トンネルを通過します。

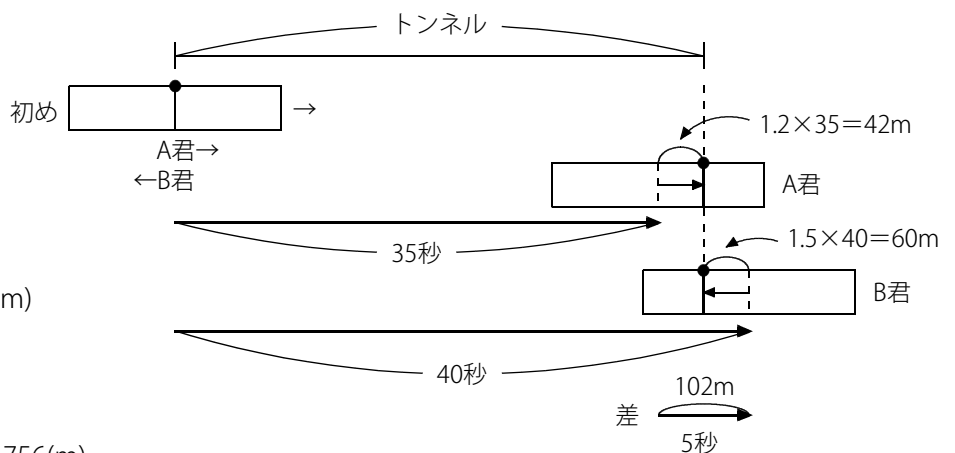
B君は電車の40秒の距離から歩いた距離 $1.5 \times 40 = 60(\text{m})$ を引いて、トンネルを通過します。

このとき線分図は右図のようになります。

差に着目すると電車は5秒で

$42 + 60 = 102(\text{m})$ 進んでいるので

(電車の秒速) $= 102 \div 5 = (\text{秒速}) 20.4(\text{m})$



- (2) (トンネルの長さ) $= 20.4 \times 35 + 42 = 756(\text{m})$

B君の場合で計算しても同じです。(トンネルの長さ) $= 20.4 \times 40 - 60 = 756(\text{m})$



例題と解説

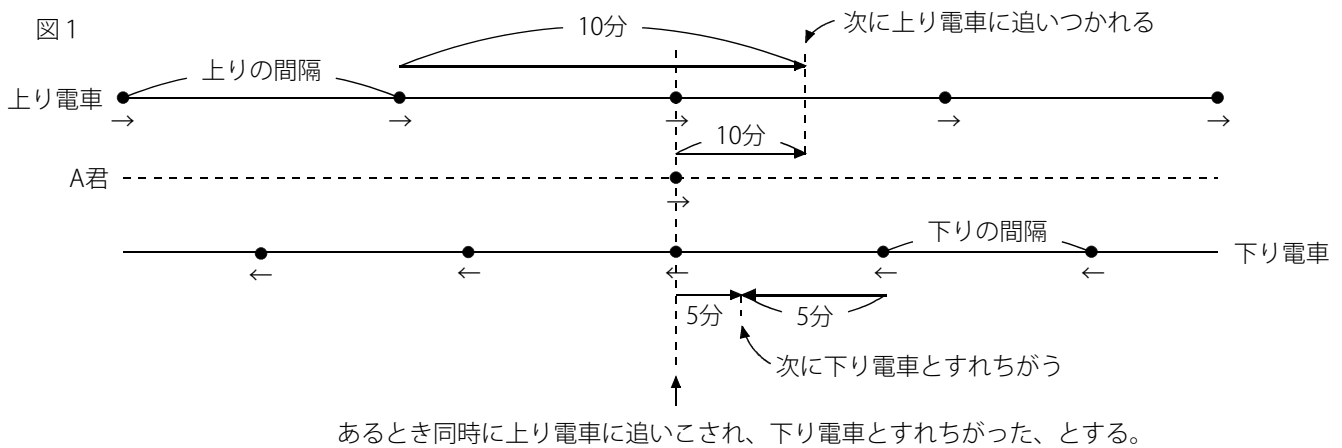
例題7

上り下りとも同じ速さで進む電車があります。上り電車と下り電車の運行間隔の比は 4 : 3 です。A君は線路と平行な道を自転車で時速12kmの速さで走っています。このときA君は上り電車に10分ごとに追いつかれ、下り電車と5分ごとにすれちがいます。電車の速さは時速何kmですか。ただし電車と自転車の長さは考えないものとします。

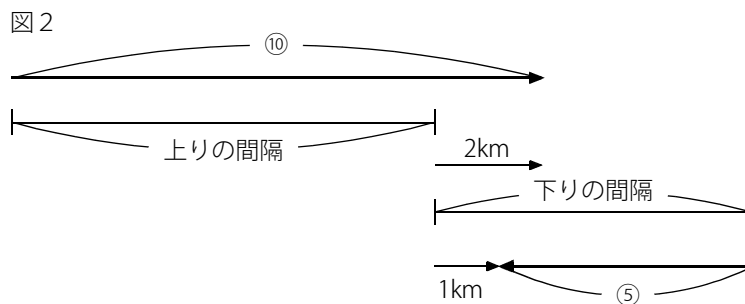
答え 時速60km

[例題7の解説]

わかりやすくするために、A君があるとき同時に上り電車に追いつかれ、下り電車とすれちがったと考えます。
このとき下図1のようになります。



A君は10分で $12 \times \frac{10}{60} = 2(\text{km})$, 5分で $12 \times \frac{5}{60} = 1(\text{km})$ より電車の分速を①として整理すると下図2となります。





例題と解説

(上りの間隔) = ⑩ - 2(km) , (下りの間隔) = ⑤ + 1(km)

(上りの間隔) : (下りの間隔) = 4 : 3 なので比例式でまとめると ⑩ - 2 : ⑤ + 1 = 4 : 3

(内項の積) = (外項の積) より

$$4 \times (\textcircled{5} + 1) = 3 \times (\textcircled{10} - 2)$$

$$\rightarrow \textcircled{20} + 4 = \textcircled{30} - 6$$

$$\rightarrow 10 = \textcircled{10}$$

⑩ = 10(km) なので (電車の分速) = ① = 1(km)

よって (電車の時速) = (時速)60(km)

ポイントまとめ

- ・流速が一定の場合は (静水時の速さ) = (上りの速さと下りの速さの平均) です。
- ・動く歩道の問題では (動く歩道の動く速さ) = (流速) として流水算と同じような考えるとわかりやすくなります。