



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。P地点からQ地点まで船で下ると6時間かかり、Q地点からP地点まで船で上ると8時間かかります。川の流れの速さは時速2kmです。このとき次の問いに答えなさい。

- (1) P地点からQ地点までの距離は何kmですか。
- (2) この船の静水時での速さは時速何kmですか。

答え (1) 96km (2) 時速14km

[例題 1 の解説]

P地点からQ地点までの距離がわからないので (P地点からQ地点までの距離)=1 とします。

1の距離を上るのに8時間かかるので (上りの時速) $=1 \div 8 = \frac{1}{8}$

1の距離を下るのに6時間かかるので (下りの時速) $=1 \div 6 = \frac{1}{6}$

上り, 下り, 静水時の速さを線分図で表すと
右図1のようになります。

$$(\text{下りと上りの時速の差}) = \frac{1}{6} - \frac{1}{8} = \frac{1}{24}$$

$$\frac{1}{24} \text{ は流れの速さ2つ分なので } (\text{流れの時速}) = \frac{1}{24} \div 2 = \frac{1}{48}$$

$$\text{流れの時速の2kmが} \frac{1}{48} \text{ なので } 1 \text{ は } 2 \div \frac{1}{48} = 96(\text{km})$$

(1) (P地点からQ地点までの距離)=96(km)

(2) 右図2のように (静水時の速さ) $=\frac{1}{8} + \frac{1}{48} = \frac{7}{48}$ より (静水時の速さ) $=96 \times \frac{7}{48} = (\text{時速})14(\text{km})$

図1

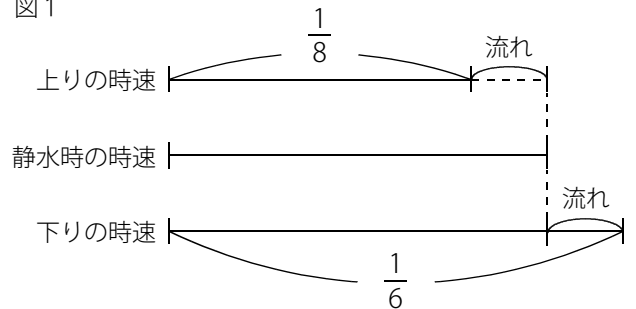
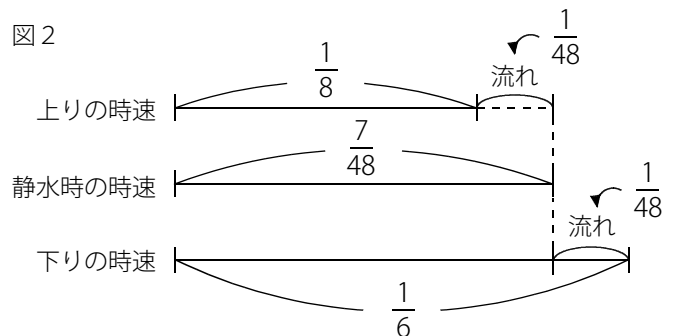


図2





例題と解説

例題2

川の上流にP地点、下流にQ地点があります。P地点からQ地点までボートで下ると30分かかり、Q地点からP地点までボートで上ると40分かかります。川の流れの速さは一定です。このボートの静水時での速さが時速21kmだとすると、P地点からQ地点までは何kmですか。

答え 12km

[例題2の解説]

P地点からQ地点までの距離がわからないので (P地点からQ地点までの距離)=1 とします。

1の距離を上るのに40分、つまり $\frac{2}{3}$ 時間かかるので (上りの時速) $=1 \div \frac{2}{3} = \frac{3}{2}$

1の距離を下るのに30分、つまり $\frac{1}{2}$ 時間かかるので (下りの時速) $=1 \div \frac{1}{2} = 2$

上り、下り、静水時の速さを線分図で表すと
右図1のようになります。

(下りと上りの時速の差) $=2 - \frac{3}{2} = \frac{1}{2}$

$\frac{1}{2}$ は流れの速さ2つ分なので (流れの時速) $=\frac{1}{2} \div 2 = \frac{1}{4}$

よって (静水時の時速) $=\frac{3}{2} + \frac{1}{4} = \frac{7}{4}$ ←時速21km

21kmが $\frac{7}{4}$ なので1は $21 \div \frac{7}{4} = 12(\text{km})$

よって (P地点からQ地点までの距離)=12(km)

※ 比を利用する場合も分速や時速などの単位に注意しましょう。

図1

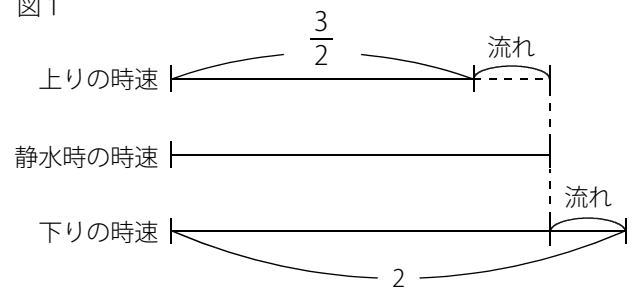
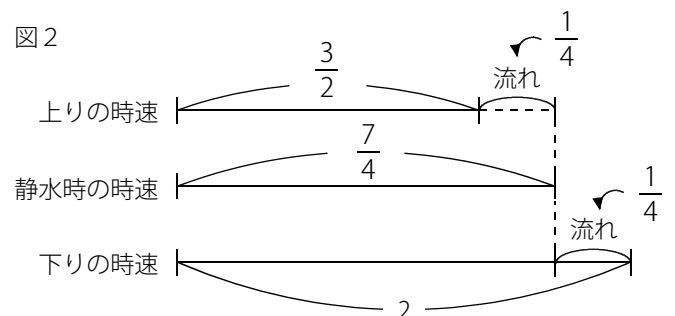


図2





例題と解説

例題 3

ある日、船で川の下流のP地点から72km離れた上流のQ地点まで上るのに3時間かかりました。次の日は流れの速さが1.8倍になっていたのに、同じ船でP地点からQ地点まで上るのに3時間36分かかりました。この船の静水時での速さは時速何kmですか。

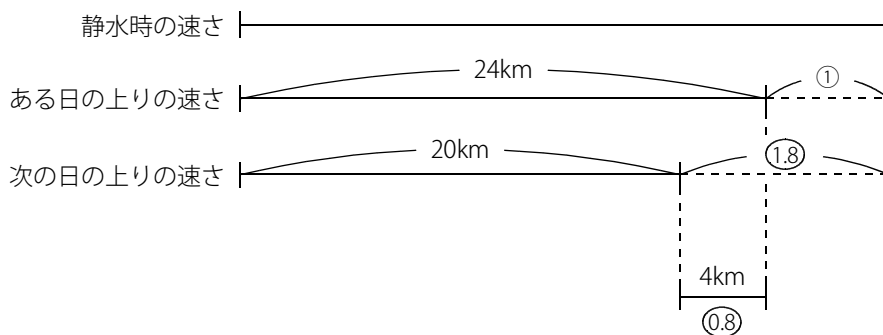
答え 時速29km

[例題 3 の解説]

ある日は72km上るのに3時間かかったので (ある日の上りの速さ) = $72 \div 3 = (\text{時速})24(\text{km})$

次の日は72km上るのに3時間36分、つまり $3\frac{3}{5}$ 時間かかったので (ある日の上りの速さ) = $72 \div 3\frac{3}{5} = (\text{時速})20(\text{km})$

(ある日の流速) = ①, (次の日の流速) = ①.8 とすると速さの線分図は次のようになります。



差に着目すると $①.8 = (\text{時速})4(\text{km})$ なので $① = 4 \div 0.8 = (\text{時速})5(\text{km})$ であることがわかります。

よって (静水時の速さ) = $24 + 5 = (\text{時速})29(\text{km})$



例題と解説

例題 4

川の下流のP地点と上流のQ地点は54km離れています。P地点からQ地点まで船Aで上ると4時間30分かかり、船Bで上ると5時間かかります。船Aと船Bの静水時の速さの比は 15 : 14 です。川の流れの速さは時速何kmですか。

答え 時速6km

[例題 4 の解説]

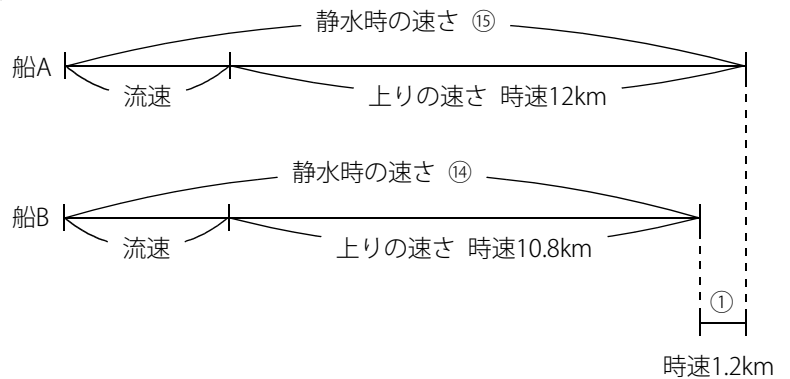
船Aは54kmを4時間30分、つまり4.5時間で上るので (船Aの上りの速さ) = $54 \div 4.5 = (\text{時速})12(\text{km})$

船Bは54kmを5時間で上るので (船Bの上りの速さ) = $54 \div 5 = (\text{時速})10.8(\text{km})$

船Aと船Bの上りの速さを線分図で表すと右図のようになります。

わかりやすくするために流れの速さ(流速)をそろえています。

差に着目すると $\textcircled{15} - \textcircled{14} = \textcircled{1} \leftarrow \text{時速}1.2\text{km}$



よって (船Aの静水時の速さ) = $\textcircled{15} = 1.2 \times 15 = (\text{時速})18(\text{km})$

(流れの速さ) = $18 - 12 = (\text{時速})6(\text{km})$

※ 船Bについても確認しておきます。

(船Bの静水時の速さ) = $\textcircled{14} = 1.2 \times 14 = (\text{時速})16.8(\text{km})$

(流れの速さ) = $16.8 - 10.8 = (\text{時速})6(\text{km})$



例題と解説

例題 5

船Aと船Bと船Cの静水時の速さの比は 6 : 2 : 3 です。72km離れた川の上流のP地点から下流のQ地点まで船Aで下ると2時間かかり、Q地点からP地点まで船Cで上ると8時間かかります。このとき次の問に答えなさい。

- (1) 川の流れの速さは時速何kmですか。
(2) 船BでP地点からQ地点まで下るのに何時間何分かかりますか。

答え (1) 時速6km (2) 4時間30分

[例題 5 の解説]

- (1) 船Aと船Bと船Cの静水時の速さの比は 6 : 2 : 3 なので

(船Aの静水時の速さ)=⑥, (船Bの静水時の速さ)=②, (船Cの静水時の速さ)=③ とします。

このとき (船Aの下りの速さ)=⑥+(流速), (船Cの上りの速さ)=③-(流速) と表すことができます。

(船Aの下りの速さ)=72÷2=(時速)36(km), (船Cの上りの速さ)=72÷8=(時速)9(km) なので

(船Aの下りの速さ)=⑥+(流速)=(時速)36(km), (船Cの上りの速さ)=③-(流速)=(時速)9(km)

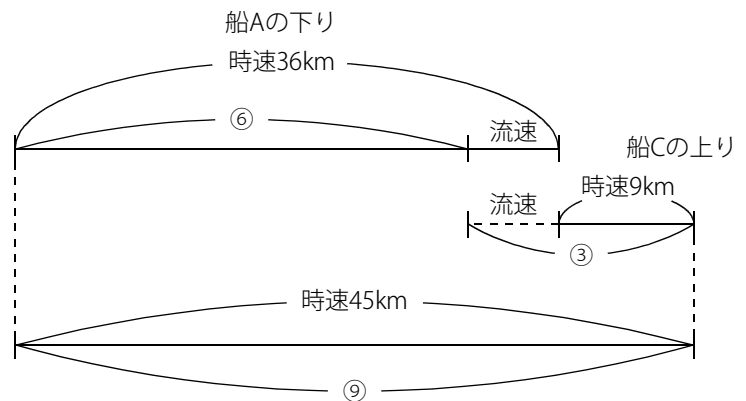
これら2つの式を足すと ⑥+(流速)+③-(流速) で流速が消えて下図1のように ⑨=(時速)45(km) となります。

※ 線分図で表すと図2のようになります。

図1

$$\begin{array}{r} \text{⑥} + (\text{流速}) = \text{時速}36\text{km} \\ + \quad \text{③} - (\text{流速}) = \text{時速}9\text{km} \\ \hline \text{⑨} = \text{時速}45\text{km} \end{array}$$

図2



よって ①=45÷9=(時速)5(km) なので (船Aの静水時の速さ)=⑥=5×6=(時速)30(km)

(船Aの下りの速さ)=(時速)36(km) より (流速)=36-30=(時速)6(km)



(2) (船Bの静水時の速さ)=② なので (船Bの下りの速さ)=②+(流速)

①=(時速)5(km) , (流速)=(時速)6(km) より (船Bの下りの速さ)= $5 \times 2 + 6 =$ (時速)16(km)

P地点からQ地点までは72kmなので、船Bで下るのにかかる時間は $72 \div 16 = 4.5$ (時間)=4(時間)30(分)

※ 流水算では式を足したり引いたりして「流速」を消します。

流水算でよく利用するタイプの消去算を確認しておきましょう。

(例1) 船Aと船Bの静水時の速さの比が 5 : 3 で、下りの速さが時速26km、時速18kmの場合。

船Aの下りの速さ ⑤+(流速)=(時速)26(km) …式 1

船Bの下りの速さ ③+(流速)=(時速)18(km) …式 2

①を求めるために流速を消します。

式 1 - 式 2 より ②=(時速)8(km)

よって ①= $8 \div 2 =$ (時速)4(km) , (流速)= $26 - 4 \times 5 =$ (時速)6(km)

引いて流速を消す

$$\text{⑤} + (\text{流速}) = \text{時速}26\text{km}$$

$$\text{—} \quad \text{③} + (\text{流速}) = \text{時速}18\text{km}$$

$$\text{②} = \text{時速}8\text{km}$$

※ 2つの式がともに下り、またはともに上りのような場合は引いて流速を消します。

(例2) 船Aと船Bの静水時の速さの比が 10 : 7 で、下りの速さが時速34km、上りの速さが時速17kmの場合。

船Aの下りの速さ ⑩+(流速)=(時速)34(km) …式 1

船Bの下りの速さ ⑦-(流速)=(時速)17(km) …式 2

①を求めるために流速を消します。

式 1 + 式 2 より ⑰=(時速)51(km)

よって ①= $51 \div 17 =$ (時速)3(km) , (流速)= $34 - 3 \times 10 =$ (時速)4(km)

足して流速を消す

$$\text{⑩} + (\text{流速}) = \text{時速}34\text{km}$$

$$\text{+} \quad \text{⑦} - (\text{流速}) = \text{時速}17\text{km}$$

$$\text{⑰} = \text{時速}51\text{km}$$

※ 2つの式が下りと上りのような場合は足して流速を消します。



例題と解説

例題6

川の下流のP地点と上流のQ地点は42km離れています。船AがP地点を、船BがQ地点を同時に出発したところ、P地点から18kmのところですれちがいました。船Aと船Bの静水時での速さは等しく、川の流れの速さは時速5kmです。

このとき次の問に答えなさい。

- (1) この2せきの船の静水時の速さは時速何kmですか。
- (2) 船AはQ地点に着いてからすぐに折り返し、船BもP地点に着いてからすぐに折り返します。2せきの船が2回目にすれちがうのはP地点から何kmのところですか。

答え (1) 時速35km (2) 24km

[例題6の解説]

- (1) 同じ時間で船Aは18km上り、船Bは24km下っています。

(同じ時間で進む距離の比)=(速さの比) なので

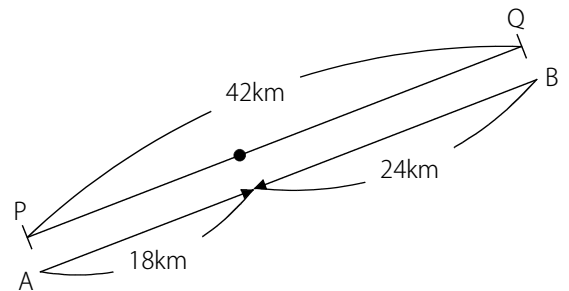
(船Aの上りの速さ):(船Bの下りの速さの比)=18:24=3:4

(船Aの上りの速さ)=③, (船Bの下りの速さ)=④ とします。

このとき

(船Aの静水時の速さ)-(時速5km)=③ …式1

(船Bの静水時の速さ)+(時速5km)=④ …式2



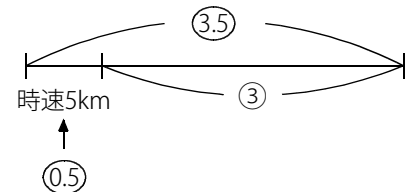
式1+式2 で流速が消えて (船Aの静水時の速さ)+(船Bの静水時の速さ)=⑦

船Aと船Bの静水時の速さは等しいので (船Aの静水時の速さ)=(船Bの静水時の速さ)

よって (船Aの静水時の速さ)=(船Bの静水時の速さ)=⑦÷2=③.5

式1の (船Aの静水時の速さ) を ③.5 に置きかえると ③.5-(時速5km)=③

これより (時速5km)=③.5 であることがわかります。



よって ①=5×2=(時速)10(km) なので (静水時の速さ)=③.5=10×3.5=(時速)35(km)



例題と解説

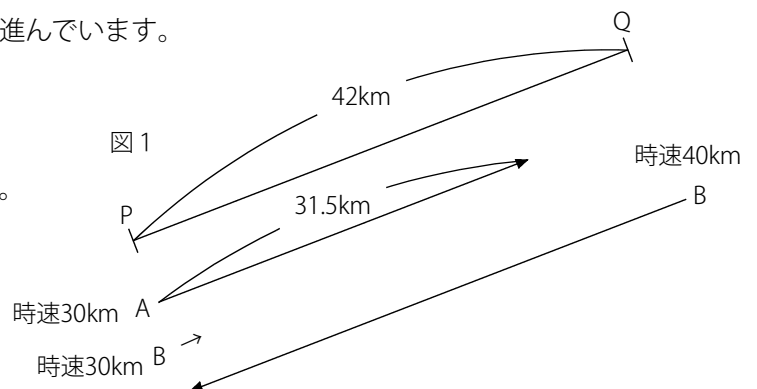
- (2) (船Aの上りの速さ) $=35-5=(\text{時速})30(\text{km})$
(船Bの下りの速さ) $=35+5=(\text{時速})40(\text{km})$

船AがQ地点に着くよりも船BがP地点に着くほうが早いので、まずは船BがP地点に着いたときを考えます。

船Bが出発してP地点に着くまでにかかる時間は $42 \div 40 = 1.05(\text{時間})$ ※1時間3分

このとき船Aは右図1のように $30 \times 1.05 = 31.5(\text{km})$ 進んでいます。

この後は船Aと船Bがともに時速30kmで上るので
船AがQ地点に着くまでに追いつくことはありません。



船AがQ地点に着いたときを考えます。

船Aが出発してQ地点に着くまでにかかる時間は $42 \div 30 = 1.4(\text{時間})$ ※1時間24分

このとき船Bは $1.4 - 1.05 = 0.35(\text{時間})$ 進んでいるので、P地点から $30 \times 0.35 = 10.5(\text{km})$ の地点に進んでいます。

※ 船Aが $42 - 31.5 = 10.5(\text{km})$ 進むので、上る速さの等しい船Bも10.5km進みます。

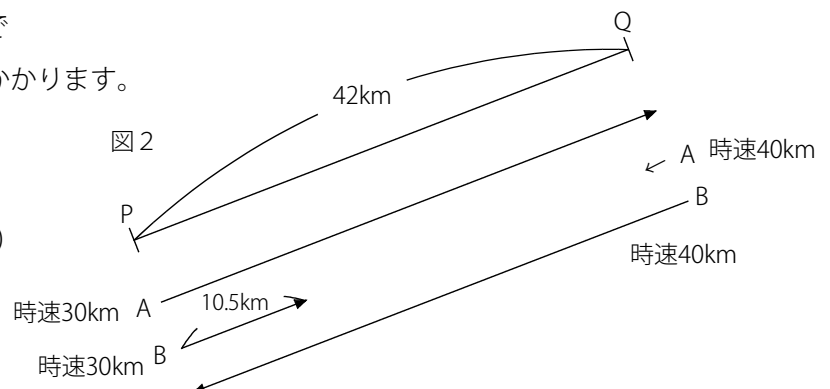
このとき線分図は右図2のようになります。

船Aと船Bは $42 - 10.5 = 31.5(\text{km})$ 離れているので

すれちがうまでに $31.5 \div (30 + 40) = 0.45(\text{時間})$ かかります。

0.45時間で船Bは $30 \times 0.45 = 13.5(\text{km})$ 進むので

すれちがう地点はP地点から $10.5 + 13.5 = 24(\text{km})$





例題と解説

比を利用してP地点からすれちがう地点までの距離を求めておきます。

船Bは上りなので時速30km、船Aは下りなので時速40kmです。

よってすれちがうまでに進む距離の比は $30 : 40 = 3 : 4$

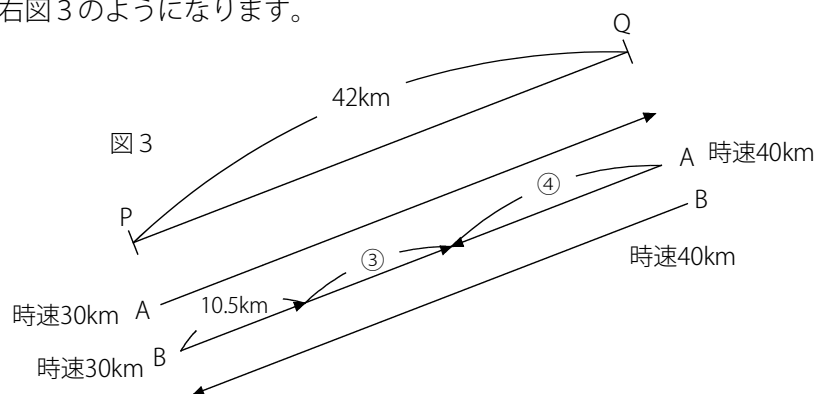
すれちがうまでに進む距離を ③，④ とすると右図3のようになります。

$$\textcircled{3} + \textcircled{4} = \textcircled{7} \leftarrow 31.5\text{km}$$

$$\textcircled{3} = 31.5 \times \frac{3}{7} = 13.5(\text{km})$$

よって

すれちがう地点はP地点から $10.5 + 13.5 = 24(\text{km})$



ポイントまとめ

- ・ 上り，下り，静水時の速さの関係を線分図で整理することが流水算の基本です。
- ・ 比を利用する場合も分速や時速などの単位に注意しましょう。
- ・ 流水算では流速を消すために消去算をよく利用します。