

2020年度 女子学院中学校(問題)

6

姉と妹が、川の上流のA地点と下流のB地点の間を、ボートをこいで移動します。静水(流れのないところ)で、2人でボートの進む速さは、それぞれ一定です。A地点とB地点は2.4km^{はな}離れていて、川は毎分15mの速さで流れています。姉がA地点からB地点に向けて、妹がB地点からA地点に向けて同時に出発すると、A地点から1.8kmの地点で2人は出会います。姉がB地点からA地点に向けて、妹がA地点からB地点に向けて同時に出発すると、A地点から1.5kmの地点で2人は出会います。

- (1) 静水でボートの進む速さは、姉は毎分 m, 妹は毎分 m です。
- (2) ある日の8時10分に、姉はB地点を、妹はA地点をそれぞれ出発してA地点とB地点の間を1往復しました。
2人が2回目に出会うのは 時 分のはずでしたが、
妹がA地点を出発してから 分 秒の間、ボートをこがずに
川の流れだけで進んだため、実際に2人が出会ったのは、
 時 分で、A地点から1.2kmの地点でした。

2020年度 女子学院中学校(解説)

6

(1) 右図から、

姉の下りと妹の上り
の速さの比は

$$1.8 : (2.4 - 1.8)$$

$$= 1.8 : 0.6 = 3 : 1$$

となるので、それぞれの
速さを比を用いて

③ /分、① /分とする。

また、姉の上りと
妹の下りの速さの比は

$$(2.4 - 1.5) : 1.5 = 0.9 : 1.5 = 3 : 5$$

となるので、それぞれの速さを比を用いて、

③ /分、⑤ /分とすると、

右図で川の流速が 15m/分なので、

$$\text{③} - \text{③} = 15 \times 2 = 30\text{m/分} \cdots (7),$$

$$\text{⑤} - \text{①} = 15 \times 2 = 30\text{m/分} \cdots (1) \text{ となる。}$$

(1) × 3 より、

$$\text{⑤} - \text{③} = 90\text{m/分} \cdots (2) \text{ となるので、}(7) + (2) \text{ から}$$

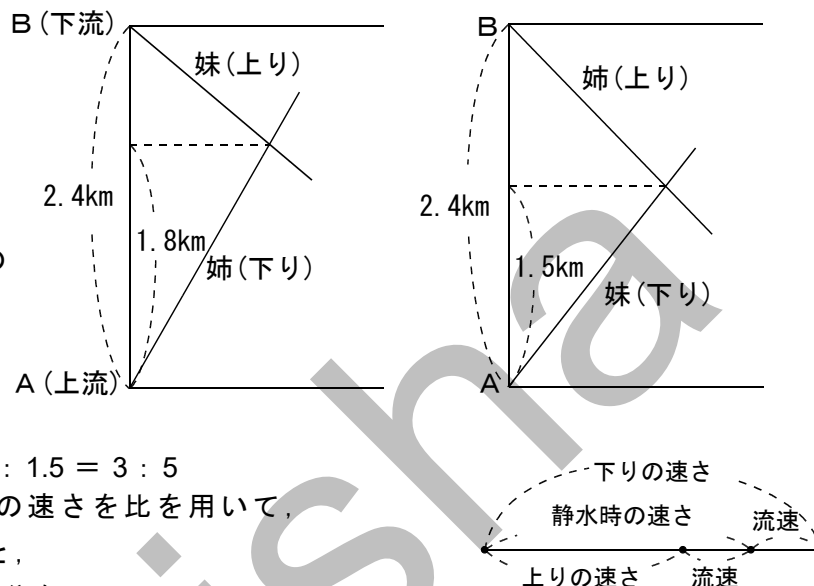
$$\text{⑫} = 120\text{m/分。よって、①} = 120 \div 12 = 10\text{m/分。}$$

よって、姉の上りの速さは ③ = $10 \times 3 = 30\text{m/分}$ となるので、

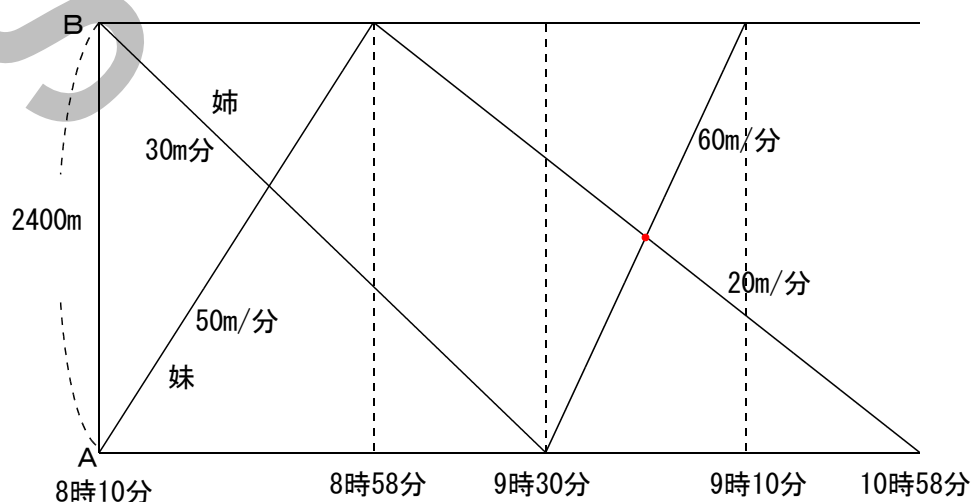
姉の静水時の速さは $30 + 15 = 45\text{m/分}$ 。つまり、毎分 45m。

また、妹の下りの速さは ⑤ = $10 \times 5 = 50\text{m/分}$ となるので、

妹の静水時の速さは $50 - 15 = 35\text{m/分}$ 。つまり、毎分 35m です。

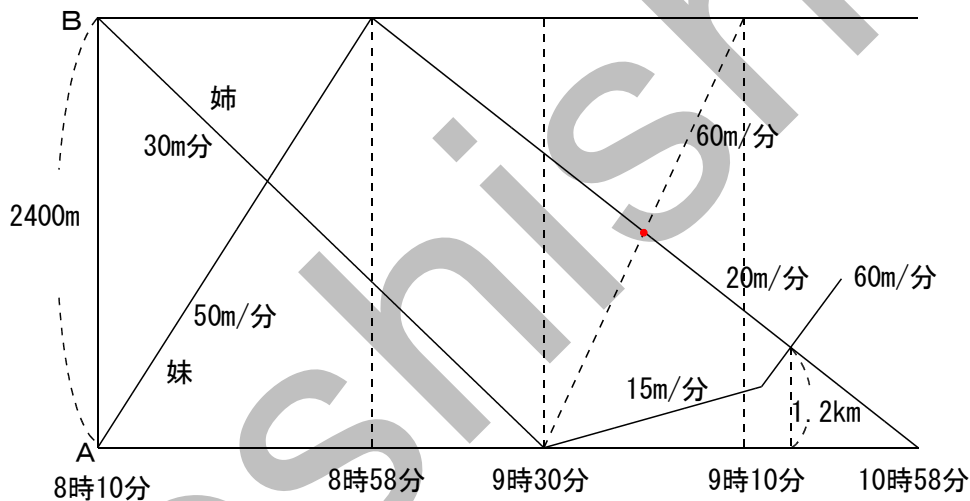


(2)



(1) から、姉の上りと下りの速さはそれぞれ

$45 - 15 = 30\text{m/分}$ ， $45 + 15 = 60\text{m/分}$ 。よって，
 $B \rightarrow A$ にかかる時間は $2400 \div 30 = 80$ 分，
 $A \rightarrow B$ にかかる時間は $2400 \div 60 = 40$ 分。
 また，妹の上りと下りの速さはそれぞれ
 $35 - 15 = 20\text{m/分}$ ， $35 + 15 = 50\text{m/分}$ 。よって，
 $A \rightarrow B$ にかかる時間は $2400 \div 50 = 48$ 分，
 $B \rightarrow A$ にかかる時間は $2400 \div 20 = 120$ 分 なので，
 8 時 10 分に姉は B 地点を，妹は A 地点を出発して A 地点と B 地点を 1 往復する
 ときの進行の様子は上図のようになる。
 グラフで，9 時 30 分のとき・妹は B 地点から $9 \text{ 時 } 30 \text{ 分} - 8 \text{ 時 } 58 \text{ 分} = 32$ 分間
 進んでいるので，2 人の間の距離は $2400 - 32 \times 20 = 2400 - 640 = 1760\text{m}$ 。
 よって，2 人が 2 回目に会うはずだった時刻は
 $9 \text{ 時 } 30 \text{ 分} + 1760 \div (20 + 60) = 9 \text{ 時 } 30 \text{ 分} + 22 \text{ 分} = 9 \text{ 時 } 52 \text{ 分}$ でした。



実際に 2 回目に会うまでに，妹は 8 時 58 分に B 地点を出て
 $2.4 - 1.2 = 1.2\text{km} = 1200\text{m}$ 進んでいるので，2 回目に会った時刻は
 8 時 58 分の $1200 \div 20 = 60$ 分後。
 つまり， $8 \text{ 時 } 58 \text{ 分} + 60 \text{ 分} = 9 \text{ 時 } 58 \text{ 分}$ です。
 よって，姉は 9 時 30 分に A 地点を出て 9 時 58 分まで，
 $9 \text{ 時 } 58 \text{ 分} - 9 \text{ 時 } 30 \text{ 分} = 28$ 分間で，初めは流速の 15m/分 で，その後 60m/分 で
 $1.2\text{km} = 1200\text{m}$ 進んで妹と 2 回目に会ったことになる。
 よって，つるかめ算から，川の流れだけで進んだ時間は
 $(60 \times 28 - 1200) \div (60 - 15) = (1680 - 1200) \div 45 = 480 \div 45$
 $= \frac{480}{45} = \frac{32}{3} = 10\frac{2}{3}$ 分間。つまり，10 分 40 秒 です。