

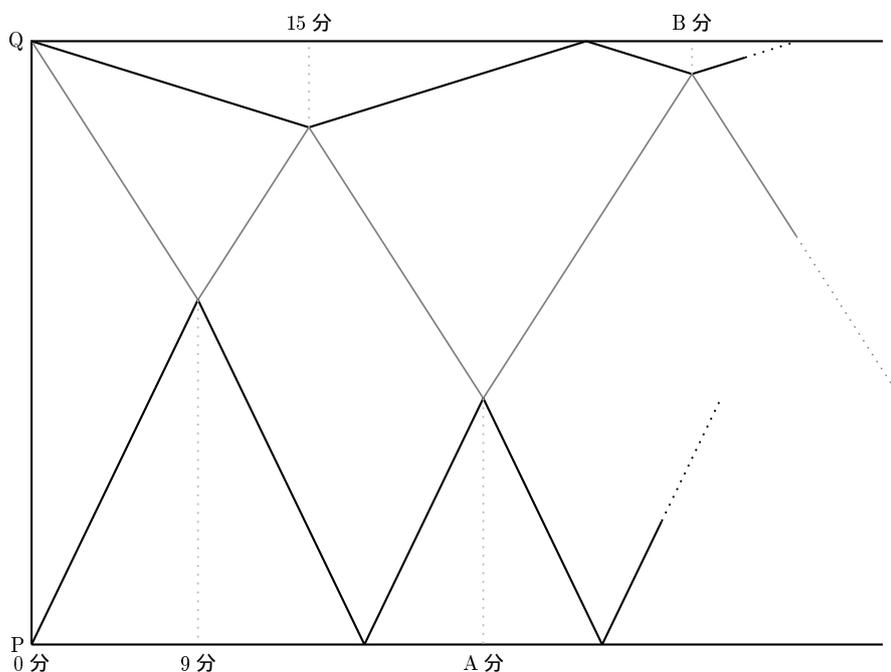
進行グラフ III 例題

直線の道路上にある P 地点と Q 地点の間を、甲、乙、丙の 3 人が次のルールに従って移動します。

(ルール 1) 開始と同時に、甲は P 地点から Q 地点に向かって、乙と丙は Q 地点から P 地点に向かって、それぞれ一定の速さで進みはじめます。

(ルール 2) 3 人とも、他人と出会うか、または P 地点か Q 地点に着いたら、速さはそのまま、今進んできた道を引き返します。

このルールに従って移動したところ、開始から 9 分後に甲と乙が出会い、それから 6 分後に、引き返してきた乙と丙が出会いました。また、乙と丙がであった地点は、Q 地点から測って、PQ 間の道のりの $\frac{1}{7}$ だけ進んだところにありました。下のグラフは、3 人が歩いた時の様子を、時間と位置について表したものです。(3 人の区別のため、乙を薄い線で表しています。)



このグラフを参考にして、次の問に答えなさい。

- (1) PQ 間を丙の速さで移動すると何分かかりますか。
- (2) PQ 間を乙の速さで移動すると何分かかりますか。
- (3) PQ 間を甲の速さで移動すると何分かかりますか。
- (4) 乙 : 丙の順で、二人の速さの比を答えなさい。
- (5) グラフ中の A (開始から甲と乙が 2 回目に出会うまでの時間) は何分ですか。
- (6) グラフ中の B (開始から乙と丙が 2 回目に出会うまでの時間) は何分ですか。

解答の例

- (1) PQ 間を丙の速さで移動すると何分かかりますか。

丙は 15 分かかって全体の道のりの $\frac{1}{7}$ を進んでいるので、PQ 間と同じ長さを進むときは、この時間の $1 \div \frac{1}{7} = 7$ 倍分かかります。すなわち、 $15 \div \frac{1}{7} = 105$ 分です。

- (2) PQ 間を乙の速さで移動すると何分かかりますか。

乙は甲と出会ってから引き返して、6 分後に乙と出会っているので、甲と出会う 6 分前にも、乙と出会う地点に来ていたはずですが、したがって、乙は $9 - 6 = 3$ 分かかって全体の道のりの $\frac{1}{7}$ を歩いているので、(1) と同様に、 $3 \div \frac{1}{7} = 21$ 分です。

- (3) PQ 間を甲の速さで移動すると何分かかりますか。

乙は甲と出会うまでに 9 分移動しているので、全体の道のりの $9 \div 21 = \frac{3}{7}$ だけ進みます。それ以外の道は甲が進んでいて、それは全体の $1 - \frac{3}{7} = \frac{4}{7}$ となりますから、 $9 \div \frac{4}{7} = 15\frac{3}{4}$ 分です。

- (4) 乙：丙の順で、二人の速さの比を答えなさい。

(1)(2) の結果から時間の比 $21 : 105$ がわかるので、これの逆比（逆数の比）を求めます。 $\frac{1}{21} : \frac{1}{105} = 5 : 1$

- (5) グラフ中の A（開始から甲と乙が 2 回目に出会うまでの時間）は何分ですか

甲と乙が 1 回目に出会ってから次に会うまでに、二人が進んだ道のりの和を調べます。それは、乙と丙がであった地点から P 地点までの長さの 2 倍です（グラフを見ると、その区間を往復する形になっています。）すなわち、PQ 間全体の道のりの、 $(1 - \frac{1}{7}) \times 2 = \frac{12}{7}$ 倍です。甲と乙で PQ 間を移動するのにかかる時間は 9 分なので、 $9 \times \frac{12}{7} = 15\frac{3}{7}$ これに開始から 1 回目に出会うまでの時間を足して、答えは $24\frac{3}{7}$ 分です。

- (6) グラフ中の B（開始から乙と丙が 2 回目に出会うまでの時間）は何分ですか。

まず、(5) と同じように、乙と丙が 1 回目に出会ってから次に会うまでに、二人あわせて全体の道のりの何倍を移動したのかを調べます。乙と丙が 1 回目に出会ってからあとの乙の動きを見ると、その $9\frac{3}{7}$ 分後に甲と出会っています。この間に乙が移動したのは全体の道のりの $9\frac{3}{7} \div 21_{(2) \text{の答え}} = \frac{22}{49}$ ですから、甲と乙が 2 回目に出会った地点は、(Q 地点から測って) 全体の $\frac{1}{7} + \frac{22}{49} = \frac{29}{49}$ にあります。したがって、乙と丙は 2 回目に出会うまでに二人合わせて、これの 2 倍の $\frac{58}{49}_{(あ)}$ を移動しています。

つぎに、乙と丙が PQ 間と同じ長さを移動するのに何分かかるのかを調べます。まず、乙がひとりで PQ 間を進むのにかかる時間は、(2) で求めたように 21 分でした。(4) の結果から、(乙の速さ) : (乙と丙の速さの和) = $5 : 6$ とわかりますから、二人あわせて PQ 間と同じ長さを移動するのに $21 \times \frac{5}{6} = \frac{35}{2}_{(い)}$ 分かかります。

このようにして求めた (い) と (あ) の積 $\frac{35}{2} \times \frac{58}{49} = 20\frac{5}{7}$ が、1 回目に出会ってから 2 回目に出会うまでにかかる時間となります。最後に、開始から計った時間に直すために、1 回目に出会うまでにかかった時間を足して、求める答えは $35\frac{5}{7}$ 分となります。

その他のやり方

PQ 間の道のりを適当な長さに決めてみると具体的な速さや時間が求まってやりやすいかもしれません。

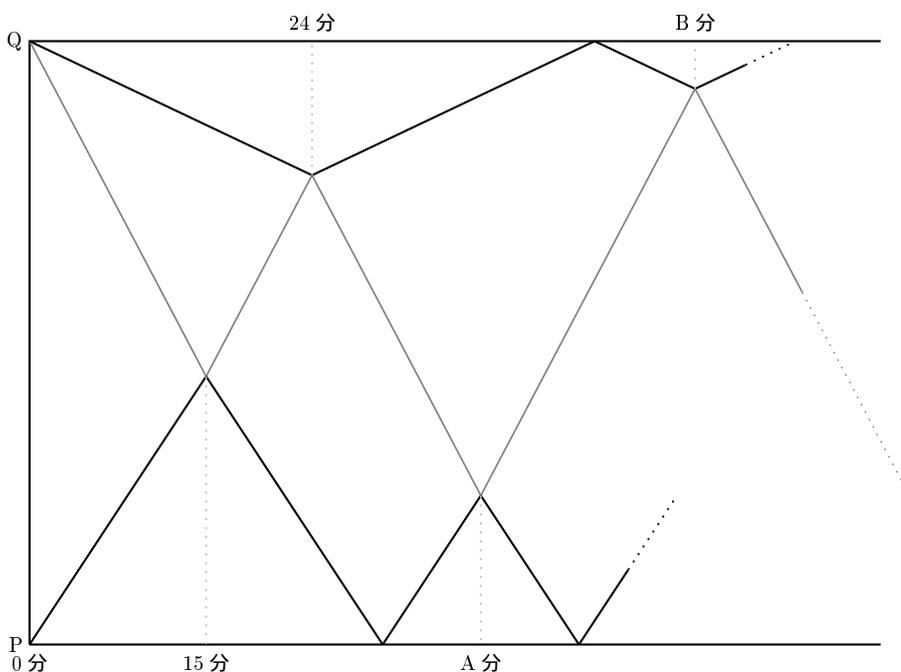
進行グラフ III 小問 5 (1)

[1] 直線の道路上にある P 地点と Q 地点の間を、甲、乙、丙の 3 人が次のルールに従って移動します。

(ルール 1) 開始と同時に、甲は P 地点から Q 地点に向かって、乙と丙は Q 地点から P 地点に向かって、それぞれ一定の速さで進みはじめます。

(ルール 2) 3 人とも、他人と出会うか、または P 地点か Q 地点に着いたら、速さはそのまま、今進んできた道を引き返します。

このルールに従って移動したところ、開始から 15 分後に甲と乙が出会い、それから 9 分後に、引き返してきた乙と丙が出会いました。また、乙と丙がであった地点は、Q 地点から測って、PQ 間の道のりの $\frac{2}{9}$ だけ進んだところにありました。下のグラフは、3 人が歩いた時の様子を、時間と位置について表したものです。(3 人の区別のため、乙を薄い線で表しています。)



このグラフを参考にして、次の問に答えなさい。

- (1) PQ 間を丙の速さで移動すると何分かかりますか。
- (2) PQ 間を乙の速さで移動すると何分かかりますか。
- (3) PQ 間を甲の速さで移動すると何分かかりますか。
- (4) 乙 : 丙の順で、二人の速さの比を答えなさい。
- (5) グラフ中の A (開始から甲と乙が 2 回目に出会うまでの時間) は何分ですか。

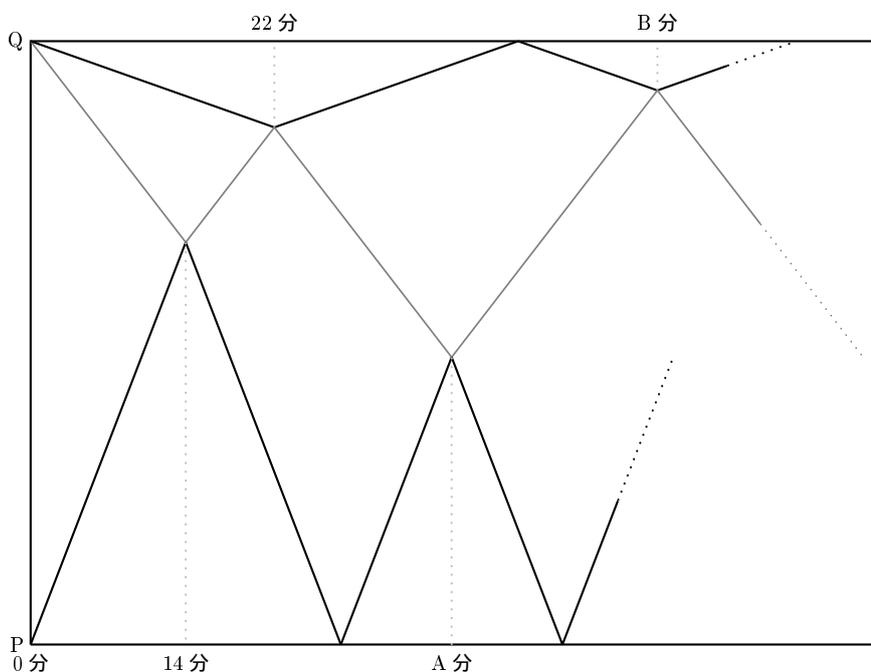
進行グラフ III 小問 5 (2)

[1] 直線の道路上にある P 地点と Q 地点の間を、甲、乙、丙の 3 人が次のルールに従って移動します。

(ルール 1) 開始と同時に、甲は P 地点から Q 地点に向かって、乙と丙は Q 地点から P 地点に向かって、それぞれ一定の速さで進みはじめます。

(ルール 2) 3 人とも、他人と出会うか、または P 地点か Q 地点に着いたら、速さはそのまま、今進んできた道を引き返します。

このルールに従って移動したところ、開始から 14 分後に甲と乙が出会い、それから 8 分後に、引き返してきた乙と丙が出会いました。また、乙と丙がであった地点は、Q 地点から測って、PQ 間の道のりの $\frac{1}{7}$ だけ進んだところにありました。下のグラフは、3 人が歩いた時の様子を、時間と位置について表したものです。(3 人の区別のため、乙を薄い線で表しています。)



このグラフを参考にして、次の問に答えなさい。

- (1) PQ 間を丙の速さで移動すると何分かかりますか。
- (2) PQ 間を乙の速さで移動すると何分かかりますか。
- (3) PQ 間を甲の速さで移動すると何分かかりますか。
- (4) 乙 : 丙の順で、二人の速さの比を答えなさい。
- (5) グラフ中の A (開始から甲と乙が 2 回目に出会うまでの時間) は何分ですか。

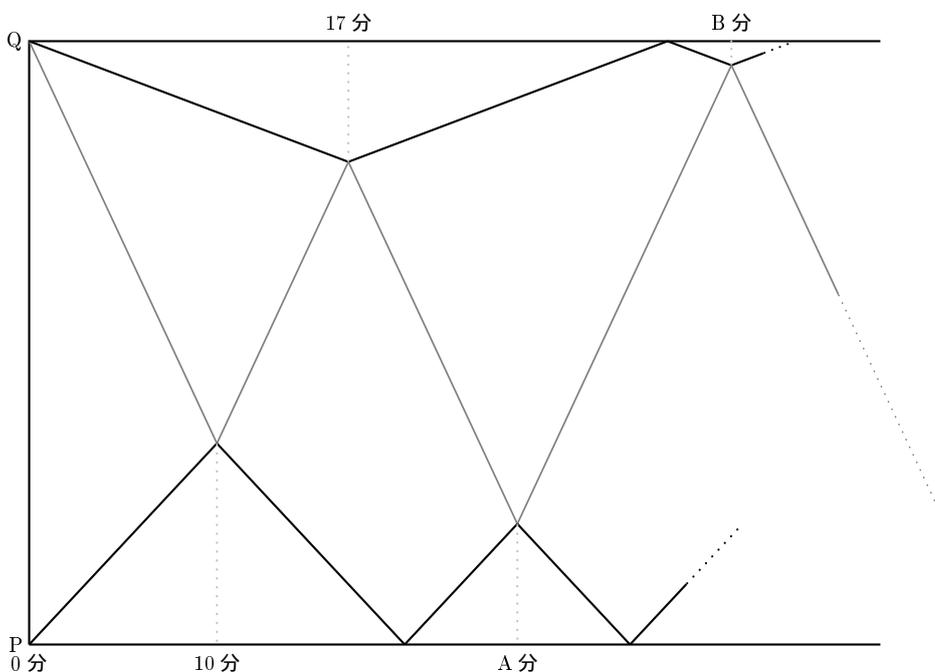
進行グラフ III 小問 5 (3)

[1] 直線の道路上にある P 地点と Q 地点の間を、甲、乙、丙の 3 人が次のルールに従って移動します。

(ルール 1) 開始と同時に、甲は P 地点から Q 地点に向かって、乙と丙は Q 地点から P 地点に向かって、それぞれ一定の速さで進みはじめます。

(ルール 2) 3 人とも、他人と出会うか、または P 地点か Q 地点に着いたら、速さはそのまま、今進んできた道を引き返します。

このルールに従って移動したところ、開始から 10 分後に甲と乙が出会い、それから 7 分後に、引き返してきた乙と丙が出会いました。また、乙と丙がであった地点は、Q 地点から測って、PQ 間の道のりの $\frac{1}{5}$ だけ進んだところにありました。下のグラフは、3 人が歩いた時の様子を、時間と位置について表したものです。(3 人の区別のため、乙を薄い線で表しています。)



このグラフを参考にして、次の問に答えなさい。

- (1) PQ 間を丙の速さで移動すると何分かかりますか。
- (2) PQ 間を乙の速さで移動すると何分かかりますか。
- (3) PQ 間を甲の速さで移動すると何分かかりますか。
- (4) 乙 : 丙の順で、二人の速さの比を答えなさい。
- (5) グラフ中の A (開始から甲と乙が 2 回目に出会うまでの時間) は何分ですか。

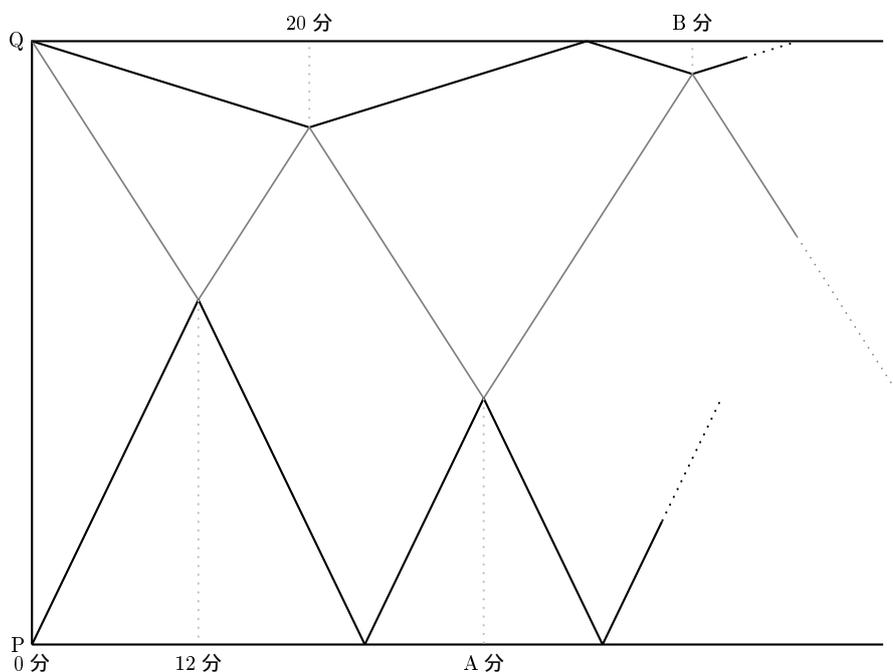
進行グラフ III 小問 3 (4)

[1] 直線の道路上にある P 地点と Q 地点の間を、甲、乙、丙の 3 人が次のルールに従って移動します。

(ルール 1) 開始と同時に、甲は P 地点から Q 地点に向かって、乙と丙は Q 地点から P 地点に向かって、それぞれ一定の速さで進みはじめます。

(ルール 2) 3 人とも、他人と出会うか、または P 地点か Q 地点に着いたら、速さはそのまま、今進んできた道を引き返します。

このルールに従って移動したところ、開始から 12 分後に甲と乙が出会い、それから 8 分後に、引き返してきた乙と丙が出会いました。また、乙と丙がであった地点は、Q 地点から測って、PQ 間の道のりの $\frac{1}{7}$ だけ進んだところにありました。下のグラフは、3 人が歩いた時の様子を、時間と位置について表したものです。(3 人の区別のため、乙を薄い線で表しています。)



このグラフを参考にして、次の問に答えなさい。

- (1) PQ 間を甲の速さで移動すると何分かかりますか。
- (2) 乙 : 丙の順で、二人の速さの比を答えなさい。
- (3) グラフ中の A (開始から甲と乙が 2 回目に出会うまでの時間) は何分ですか。

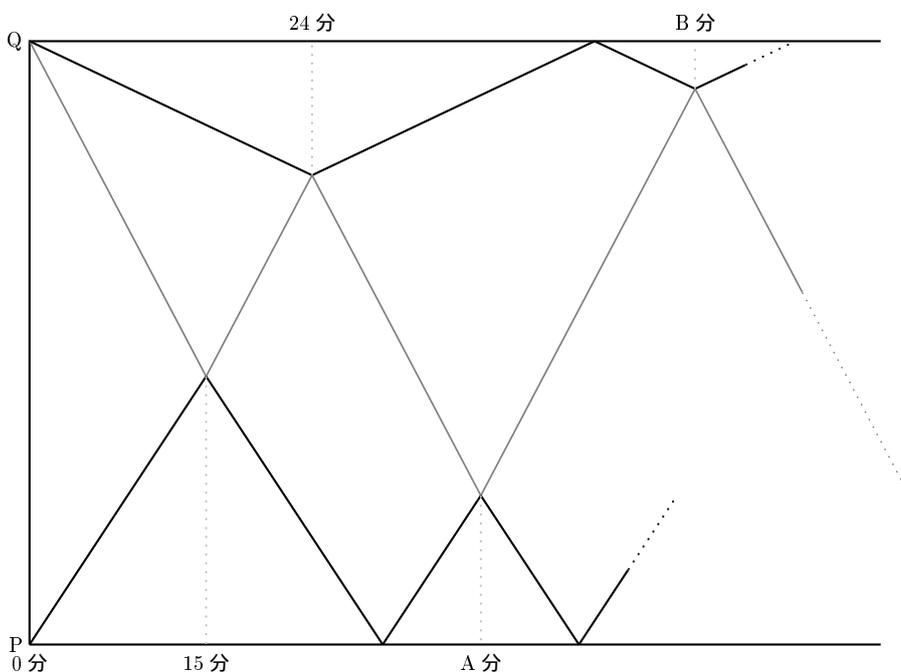
進行グラフ III 小問 3 (5)

[1] 直線の道路上にある P 地点と Q 地点の間を、甲、乙、丙の 3 人が次のルールに従って移動します。

(ルール 1) 開始と同時に、甲は P 地点から Q 地点に向かって、乙と丙は Q 地点から P 地点に向かって、それぞれ一定の速さで進みはじめます。

(ルール 2) 3 人とも、他人と出会うか、または P 地点か Q 地点に着いたら、速さはそのまま、今進んできた道を引き返します。

このルールに従って移動したところ、開始から 15 分後に甲と乙が出会い、それから 9 分後に、引き返してきた乙と丙が出会いました。また、乙と丙がであった地点は、Q 地点から測って、PQ 間の道のりの $\frac{2}{9}$ だけ進んだところにありました。下のグラフは、3 人が歩いた時の様子を、時間と位置について表したものです。(3 人の区別のため、乙を薄い線で表しています。)



このグラフを参考にして、次の問に答えなさい。

- (1) PQ 間を甲の速さで移動すると何分かかりますか。
- (2) 乙 : 丙の順で、二人の速さの比を答えなさい。
- (3) グラフ中の A (開始から甲と乙が 2 回目に出会うまでの時間) は何分ですか。

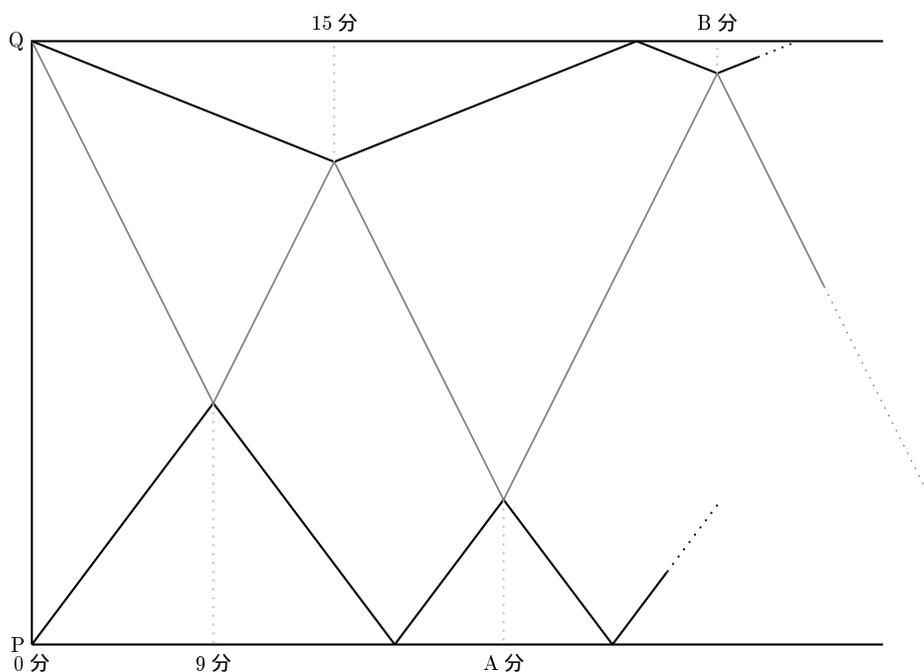
進行グラフ III 小問 3 (6)

[1] 直線の道路上にある P 地点と Q 地点の間を、甲、乙、丙の 3 人が次のルールに従って移動します。

(ルール 1) 開始と同時に、甲は P 地点から Q 地点に向かって、乙と丙は Q 地点から P 地点に向かって、それぞれ一定の速さで進みはじめます。

(ルール 2) 3 人とも、他人と出会うか、または P 地点か Q 地点に着いたら、速さはそのまま、今進んできた道を引き返します。

このルールに従って移動したところ、開始から 9 分後に甲と乙が出会い、それから 6 分後に、引き返してきた乙と丙が出会いました。また、乙と丙がであった地点は、Q 地点から測って、PQ 間の道のりの $\frac{1}{5}$ だけ進んだところにありました。下のグラフは、3 人が歩いた時の様子を、時間と位置について表したものです。(3 人の区別のため、乙を薄い線で表しています。)



このグラフを参考にして、次の問に答えなさい。

- (1) PQ 間を甲の速さで移動すると何分かかりますか。
- (2) 乙 : 丙の順で、二人の速さの比を答えなさい。
- (3) グラフ中の A (開始から甲と乙が 2 回目に出会うまでの時間) は何分ですか。

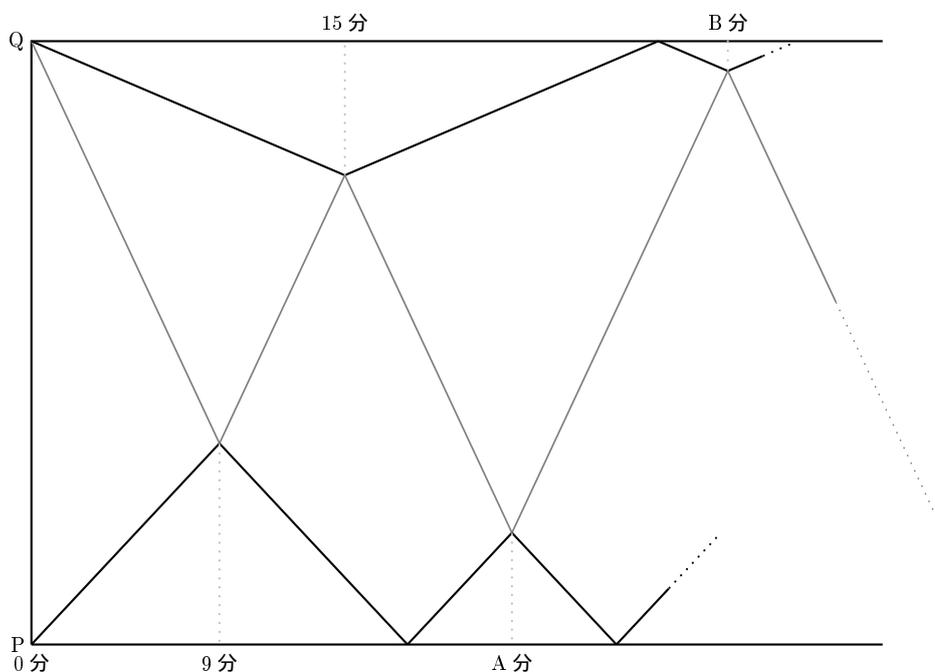
進行グラフ III 小問 2 (7)

[1] 直線の道路上にある P 地点と Q 地点の間を、甲、乙、丙の 3 人が次のルールに従って移動します。

(ルール 1) 開始と同時に、甲は P 地点から Q 地点に向かって、乙と丙は Q 地点から P 地点に向かって、それぞれ一定の速さで進みはじめます。

(ルール 2) 3 人とも、他人と出会うか、または P 地点か Q 地点に着いたら、速さはそのまま、今進んできた道を引き返します。

このルールに従って移動したところ、開始から 9 分後に甲と乙が出会い、それから 6 分後に、引き返してきた乙と丙が出会いました。また、乙と丙がであった地点は、Q 地点から測って、PQ 間の道のりの $\frac{2}{9}$ だけ進んだところにありました。下のグラフは、3 人が歩いた時の様子を、時間と位置について表したものです。(3 人の区別のため、乙を薄い線で表しています。)



このグラフを参考にして、次の問に答えなさい。

- (1) グラフ中の A (開始から甲と乙が 2 回目に出会うまでの時間) は何分ですか。
- (2) グラフ中の B (開始から乙と丙が 2 回目に出会うまでの時間) は何分ですか。

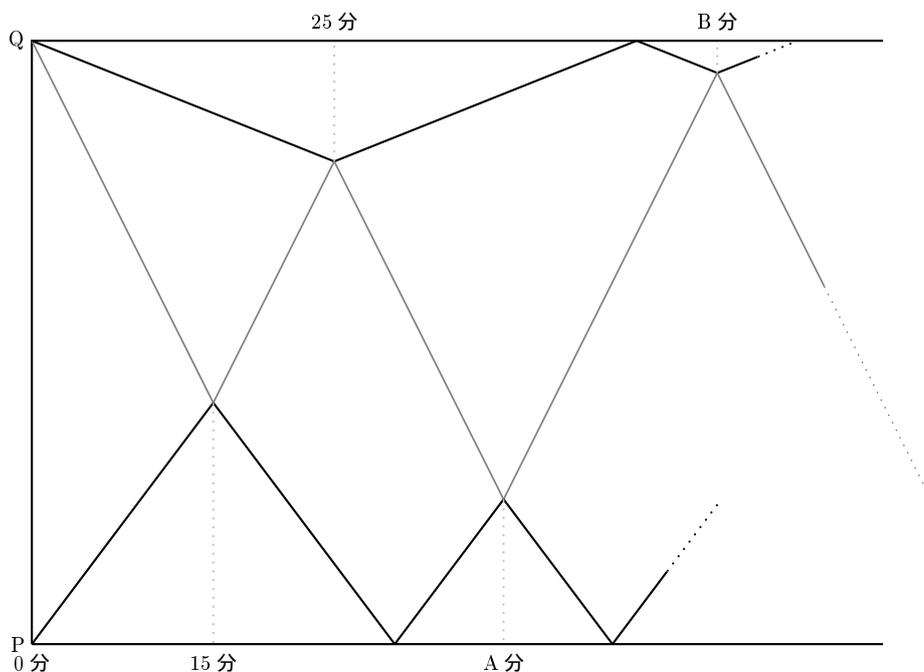
進行グラフ III 小問 2 (8)

[1] 直線の道路上にある P 地点と Q 地点の間を、甲、乙、丙の 3 人が次のルールに従って移動します。

(ルール 1) 開始と同時に、甲は P 地点から Q 地点に向かって、乙と丙は Q 地点から P 地点に向かって、それぞれ一定の速さで進みはじめます。

(ルール 2) 3 人とも、他人と出会うか、または P 地点か Q 地点に着いたら、速さはそのまま、今進んできた道を引き返します。

このルールに従って移動したところ、開始から 15 分後に甲と乙が会い、それから 10 分後に、引き返してきた乙と丙が会いました。また、乙と丙がであった地点は、Q 地点から測って、PQ 間の道のりの $\frac{1}{5}$ だけ進んだところにありました。下のグラフは、3 人が歩いた時の様子を、時間と位置について表したものです。(3 人の区別のため、乙を薄い線で表しています。)



このグラフを参考にして、次の問に答えなさい。

- (1) グラフ中の A (開始から甲と乙が 2 回目に出会うまでの時間) は何分ですか。
- (2) グラフ中の B (開始から乙と丙が 2 回目に出会うまでの時間) は何分ですか。

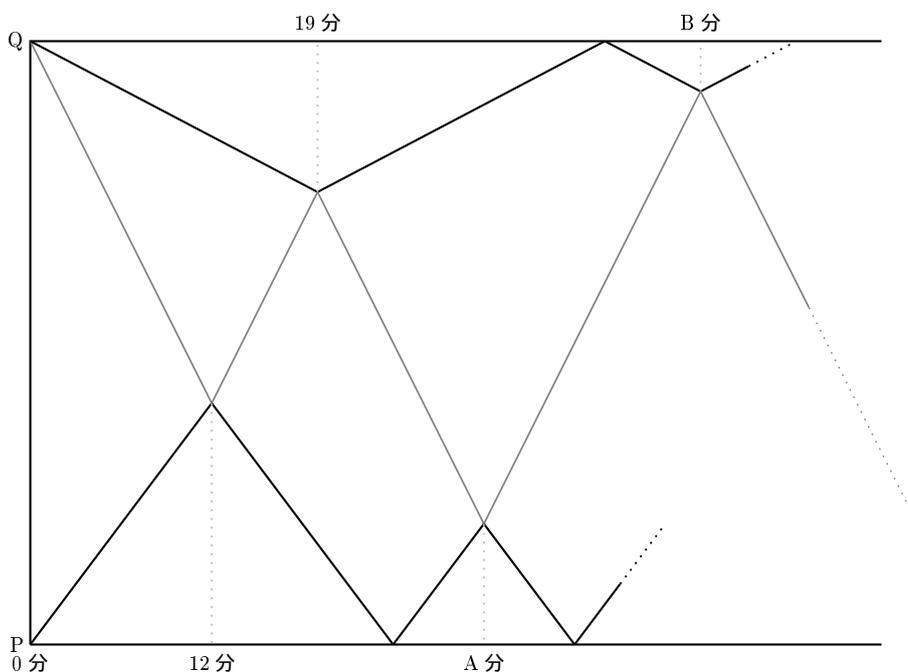
進行グラフ III 小問 2 (9)

[1] 直線の道路上にある P 地点と Q 地点の間を、甲、乙、丙の 3 人が次のルールに従って移動します。

(ルール 1) 開始と同時に、甲は P 地点から Q 地点に向かって、乙と丙は Q 地点から P 地点に向かって、それぞれ一定の速さで進みはじめます。

(ルール 2) 3 人とも、他人と出会うか、または P 地点か Q 地点に着いたら、速さはそのまま、今進んできた道を引き返します。

このルールに従って移動したところ、開始から 12 分後に甲と乙が出会い、それから 7 分後に、引き返してきた乙と丙が出会いました。また、乙と丙がであった地点は、Q 地点から測って、PQ 間の道のりの $\frac{1}{4}$ だけ進んだところにありました。下のグラフは、3 人が歩いた時の様子を、時間と位置について表したものです。(3 人の区別のため、乙を薄い線で表しています。)



このグラフを参考にして、次の問に答えなさい。

- (1) グラフ中の A (開始から甲と乙が 2 回目に出会うまでの時間) は何分ですか。
- (2) グラフ中の B (開始から乙と丙が 2 回目に出会うまでの時間) は何分ですか。