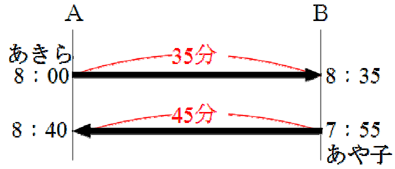
演習問題集応用編・６年上

第８回のくわしい解説

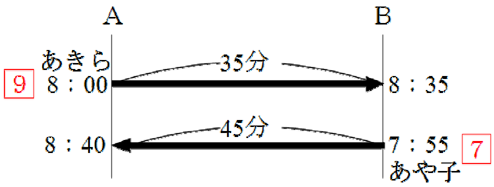
すぐる学習会

第８回Ａ　$\boxed{1}$(1)

　あきら君は ８時３５分－８時＝３５(分) かかった。
　あや子さんは ８時４０分－７時５５分＝４５(分) かかった。



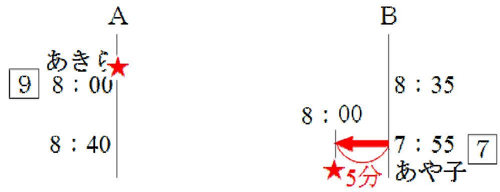
　あきら君とあや子さんの，ＡＢ間を進むのにかかった時間の比は，３５：４５＝７：９ だから，速さの比は逆比になって，９：７になる。



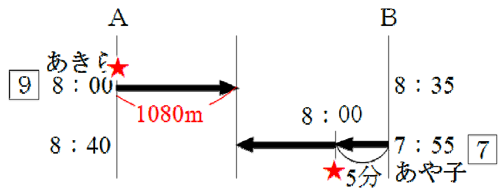
答え　９：７

第８回Ａ　$\boxed{1}$(2)

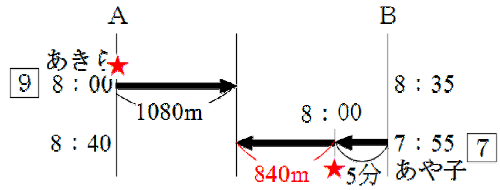
あきら君の速さを$\boxed{9}$，あや子さんの速さを$\boxed{7}$として，問題を解いていこう。
あきら君がＡ町を出発するのは８時で，あや子さんがＢ町を出発するのは７時５５分だから，
あきら君が出発するとき，あや子さんはすでに５分間進んでいる。
右図のように，同じ時刻のときは同じマークを書いておくこと。



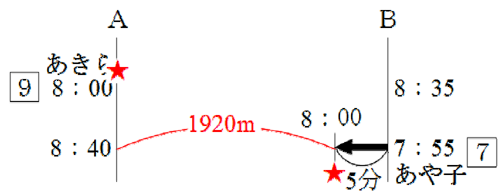
２人がすれちがった場所は，Ａ町から１０８０ｍのところだから，すれちがうまでに，あきら君は１０８０ｍ進んでいる。



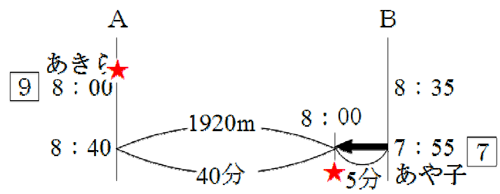
２人の速さの比は９：７だから，あきら君が１０８０ｍ進んでいる間に，あや子さんは，１０８０÷９×７＝８４０(ｍ)進んでいる。
あや子さんは，出発してから８４０ｍ進んだのではなく，８時からすれちがうまでに８４０ｍ進んだことに注意すること。

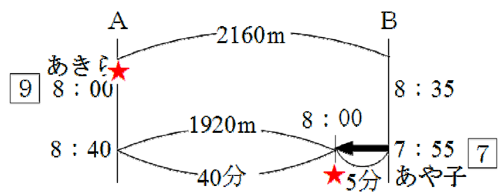


よって，８時のときには，２人は１０８０＋８４０＝１９２０(ｍ) はなれている。



つまり，あや子さんは，８時から８時４０分までの４０分間で，１９２０ｍ進んだことがわかった。
あや子さんの分速は，１９２０÷４０＝４８(ｍ) になる。
ＡからＢまでの道のりは，あや子さんが４５分かかる道のりだから，
４８×４５＝２１６０(ｍ) になる。

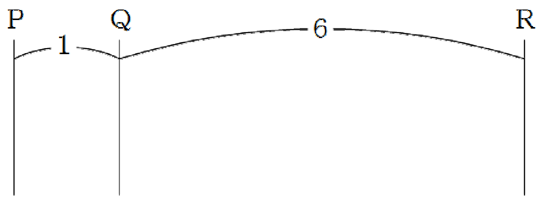




答え　２１６０ｍ

第８回Ａ　$\boxed{2}$(1)

ＰＱ間とＱＲ間の距離の比は１：６で，

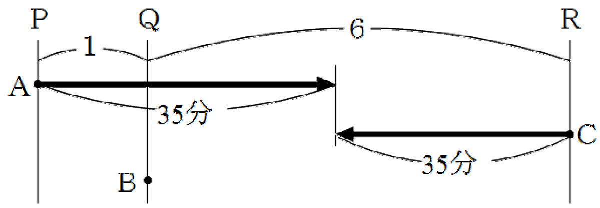


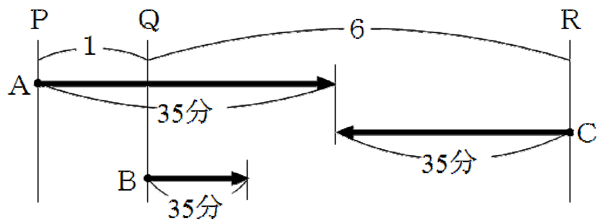
ＡはＰから，ＣはＲから同時に出発して，３５分後に出会った。

出会ったときの状態は，右図のようになる。

しかし，この図のままでは不十分である。

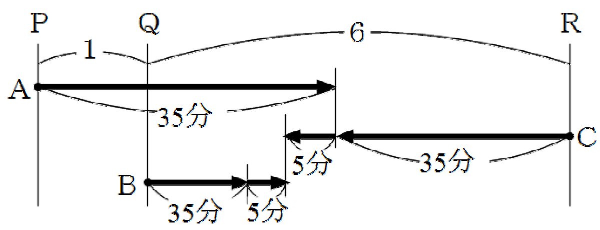
なぜならば，Ｂもやはり３５分間進んでいるので，Ｂについても，きちんと書かなければならないからである。



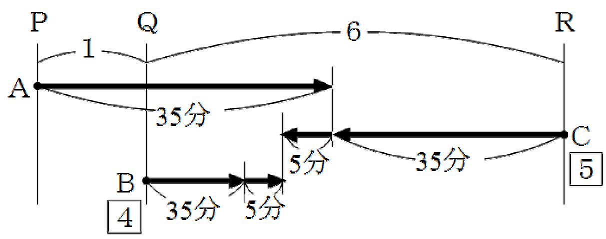


ＡとＣが出会ってから５分後に，ＢとＣが出会った。そのときの状態は，右図のようになる。

ＢもＣも５分進んで出会うことに注意すること。（Ｂだけ，あるいはＣだけしか進ませないミスが非常に多い。）

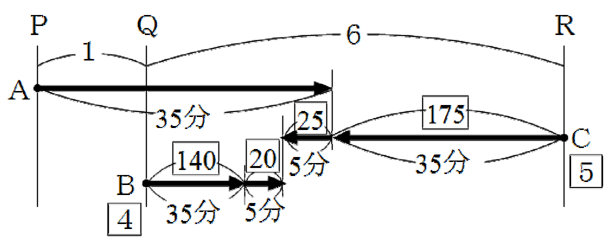


ＢとＣの速さの比は４：５なので，Ｂの分速を$\boxed{4}$，Ｃの分速を$\boxed{5}$とする。

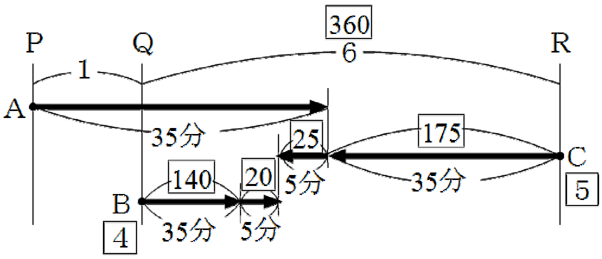


Ｂが３５分間に進んだ距離は，$\boxed{4}$×３５＝$\boxed{140}$，５分間に進んだ距離は，$\boxed{4}$×５＝$\boxed{20}$。

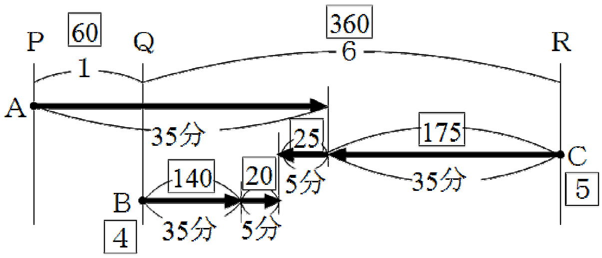
Ｃが３５分間に進んだ距離は，$\boxed{5}$×３５＝$\boxed{175}$，５分間に進んだ距離は，$\boxed{5}$×５＝$\boxed{25}$。



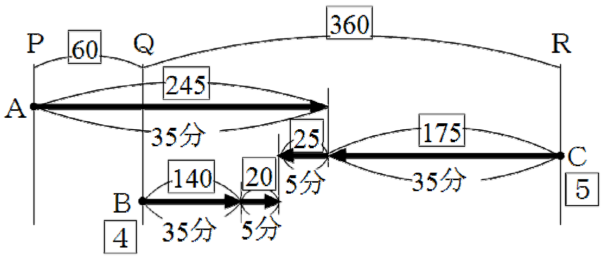
よって，ＱＲ間の距離は，
$\boxed{140}+\boxed{20}+\boxed{25}+\boxed{175}$
$=\boxed{360}$ になる。



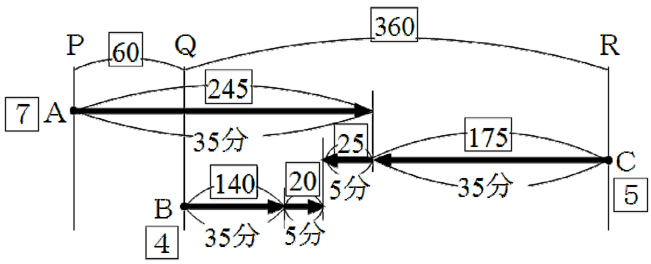
ＰＱ間とＱＲ間の距離の比は
１：６ だから，ＱＲ間の距離が
$\boxed{360}$なら，ＰＱ間の距離は，
$\boxed{360}\div 6=\boxed{60}$ である。



よって，ＡはＣと出会うまでに，
$\boxed{60}+\boxed{140}+\boxed{20}+\boxed{25}$
$=\boxed{245}$ の距離を進んだ。
ＡがＣと出会うのは３５分後だから，Ａは３５分間で$\boxed{245}$の距離を進んだことになる。

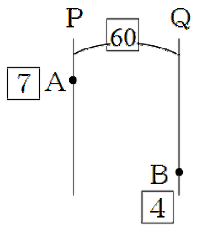


Ａの分速は，
$\boxed{245}\div 35=\boxed{7}$ であることがわかった。
Ａの分速は$\boxed{7}$で，Ｂの分速は$\boxed{4}$なのだから，ＡとＢの速さの比は，７：４ になる。



答え　７：４

第８回Ａ　$\boxed{2}$(2)



(1)によって，Ａの分速は$\boxed{7}$，Ｂの分速は$\boxed{4}$であることがわかった。

また，ＰＱ間の距離は$\boxed{６０}$であることもわかっている。

ＡとＢが出発するとき，ＡはＢよりも$\boxed{６０}$だけ後ろにいるが，ＡはＢに追いつくことができる。なぜならば，ＡはＢよりも速いから。

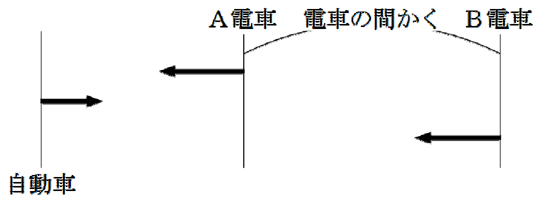
１分あたり，$\boxed{7}-\boxed{4}=\boxed{3}$ ずつ，ＡとＢの間はちぢまっていくから，$\boxed{６０}\div\boxed{3}$＝２０(分後）に，ＡはＢを追いこす。

答え　２０分後

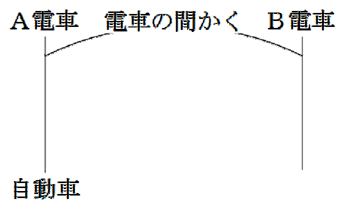
第８回Ａ　$\boxed{3}$(1)

右図のように，Ａ電車とＢ電車が，一定の間かくを保ちながら進んできたとする。

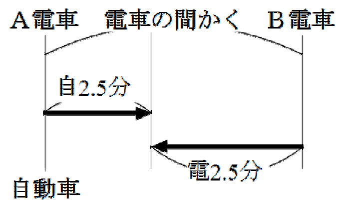
自動車は電車と向き合うように進んでいる。



自動車がＡ電車に出会ったときは，右図のようになる。

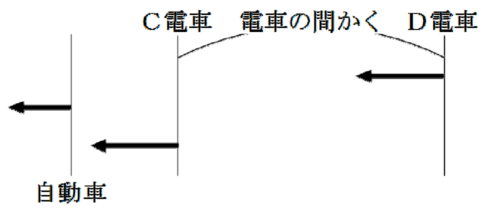


自動車はＡ電車と出会ってから，２分３０秒＝２.５分たって，今度はＢ電車と出会う。

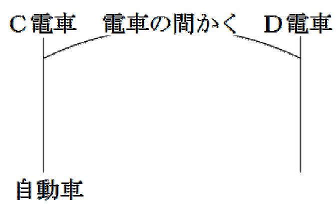


次に，自動車が電車に追いつかれる状態を考えてみよう。

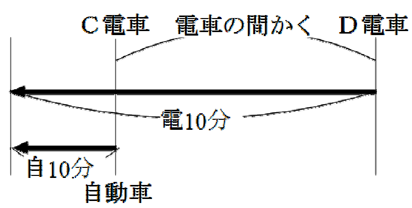
右図のように，Ｃ電車とＤ電車が，一定の間かくを保ちながら進んできて，自動車に追いつこうとしている。



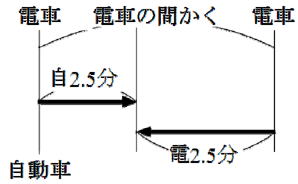
自動車がＣ電車に追いつかれたときは，右図のようになる。



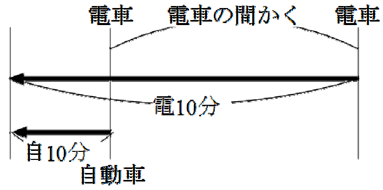
自動車はＣ電車に追いつかれてから，１０分たって，今度はＤ電車に追いつかれる。



自動車と電車が向かい合って進んできてすれちがうときの状態が右図，



自動車が電車に追いつかれるときの状態が，右図。

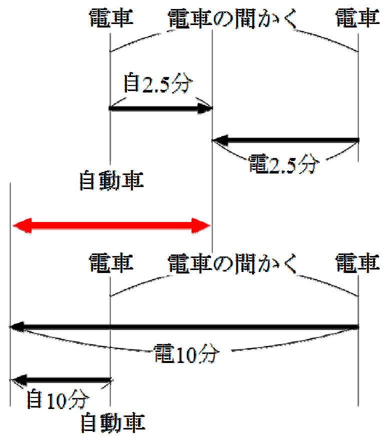


２つの図を見くらべる。

右図の赤い矢印の部分に注意。

この部分は，電車なら　１０－２.５＝７.５(分)，自動車なら　１０＋２.５＝１２.５(分)　かかる。

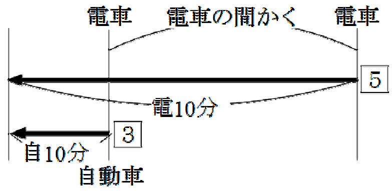
赤い矢印の部分を進むのにかかる時間の比は，電車と自動車は　７.５：１２.５＝３：５　だから，電車と自動車の速さの比は，５：３　になる。



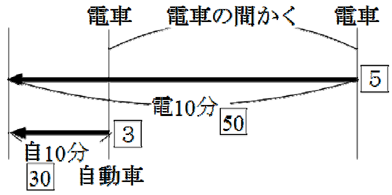
答え　５：３

第８回Ａ　$\boxed{3}$(2)

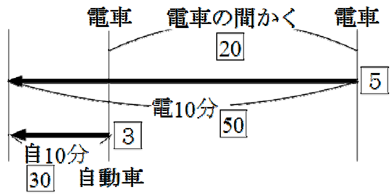
　(1)で，電車と自動車の速さの比は５：３であるとわかったので，電車の速さを$\boxed{5}$，自動車の速さを$\boxed{3}$とする。



　すれちがいの場合を使っても追いこしの場合を使ってもこの問題を解くことができるが，いまは追いこしの場合を使って問題を解いてみる。
　電車が１０分間で進むことのできる距離は，
$\boxed{5}\times１０＝\boxed{５０}$。
　自動車が１０分間で進むことのできる距離は，
$\boxed{3}\times１０＝\boxed{３０}$。



　電車と電車の間かくは，$\boxed{５０}－\boxed{３０}＝\boxed{２０}$　である。
　電車の速さは$\boxed{5}$なので，$\boxed{２０}$を進むのに，
$\boxed{２０}\div\boxed{5}$＝４(分)かかる。
　よって，電車は４分間かくで運転されていることになる。



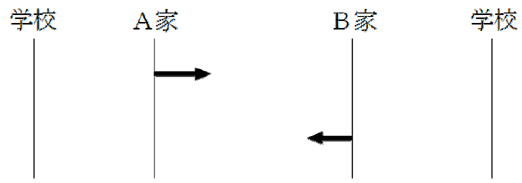
答え　４分間かく

第８回Ａ　$\boxed{4}$(1)

　このような問題では，丸い図で考えるよりも，学校のところで切って，右図のようなまっすぐの図を書いた方が，考えやすい。

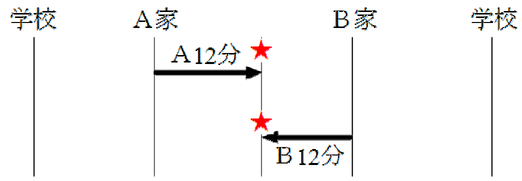
　ＡはＢの家を通って学校に行く。

　ＢはＡの家を通って学校に行く。



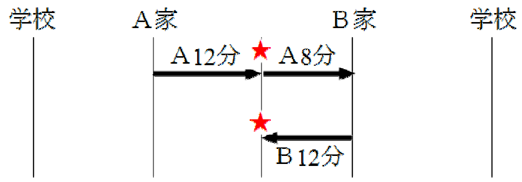
　右図のように，同時に出発してから１２分たって，ＡとＢはすれちがう。

　すれちがった点に，★などのマークを書いておくこと。



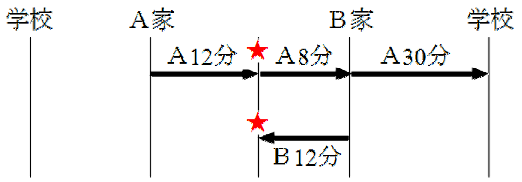
　すれちがってから８分後に，ＡはＢの家の前を通る。

　右図を見るとわかるように，Ａが８分で進む距離を，Ｂは１２分かかる。

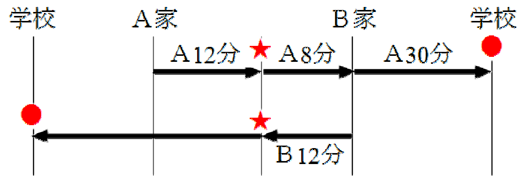


　つまり，同じ距離を進むときの，ＡとＢのかかる時間の比は，８：１２＝２：３である。（このことを，あとで利用する。）

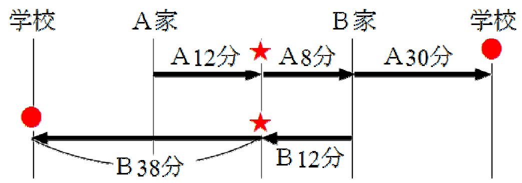
　それから３０分たって，Ａは学校に到着する。



　ＡとＢは同時に学校に着いたので，●などのマークを書いておく。



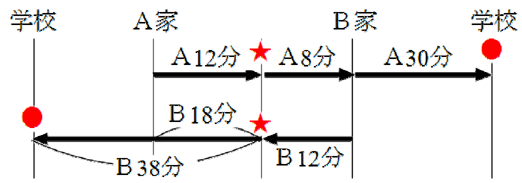
　★から●まで，Ａは　８＋３０＝３８（分）かかるから，Ｂも３８分かかる。



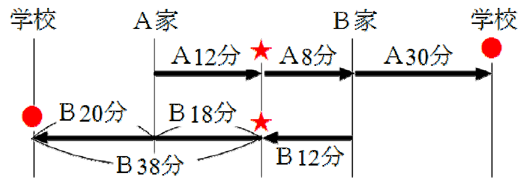
　ところで，同じ距離を進むとき，ＡとＢのかかる時間の比は　２：３　であった。

　Ａは，自分の家から★まで１２分かかっている。その距離をＢが進むと，

１２÷２×３＝１８（分）かかる。

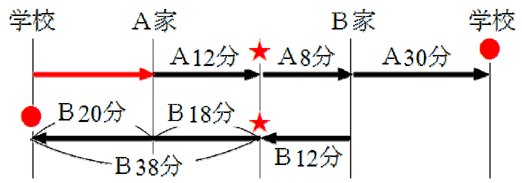


よって，Ｂ君は，Ａ君の家から学校まで行くのに，３８－１８＝２０(分) かかる。



答え　２０分

第８回Ａ　$\boxed{4}$(2)

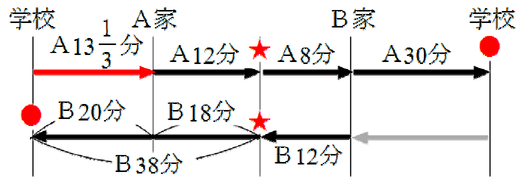


同じ距離を進むのに，ＡとＢのかかる時間の比は２：３であった。

このことを利用すると，右図の矢印の部分をＡが進むのに，何分かかるかがわかる。

その距離をＢは２０分かかるので，Ａは

２０÷３×２＝１３$\frac{1}{3}$(分) かかる。

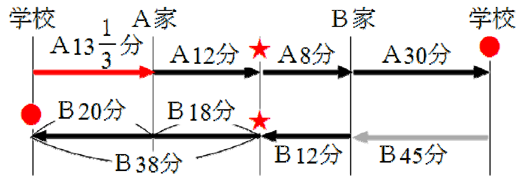


また，図のグレーの矢印の部分をＢが進むのに，

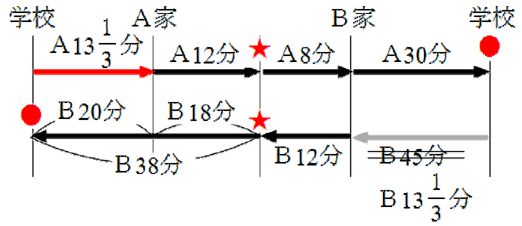
３０÷２×３＝４５(分) かかる。

よって，ＡとＢが，行きと同じ速さで学校から直接自分の家に帰るならば，

Ａは１３$\frac{1}{3}$分かかり，Ｂは４５分かかることがわかった。



ところがこの問題では，Ａは速さを変えないが，Ｂは速さを変えて，ＡとＢが同時に自分の家に着くようにしたい，と書いてあった。



Ａは速さを変えないので，１３$\frac{1}{3}$分で自分の家に着く。

Ｂは速さを変えないならば，４５分もかかって家に着く。そこで，Ｂの速さを変えて，Ａと同じ１３$\frac{1}{3}$分で家に着くためには，何倍の速さで歩けばよいかを考えることになる。

Ｂの，「速さを変えない場合」と「Ａと同じ時間で着く場合」の，かかる時間の比は，

４５：１３$\frac{1}{3}$＝２７：８　である。よって，速さの比は逆比になって，８：２７　である。

したがって，Ｂの速さを，２７÷８＝３$\frac{3}{8}$倍にすればよいことがわかった。

答え　３$\frac{3}{8}$倍　（３.３７５倍でもよい）

第８回Ａ　$\boxed{5}$(1)

表を見ると，Ａ駅からＢ駅までの距離は，１８０.２ km であることがわかる。
また，Ｂ駅からＤ駅までの距離は，２４０ km であることもわかる。
よって，Ａ駅からＤ駅までの距離は，１８０.２＋２４０＝４２０.２(km) になる。

答え　４２０.２ km

第８回Ａ　$\boxed{5}$(2)

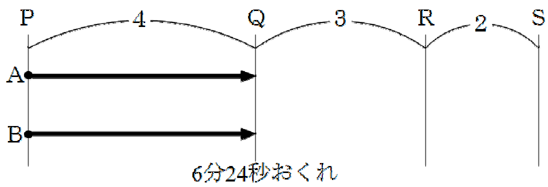
太郎君は，まずＡ駅からＢ駅までの１８０.２ km を乗車した。
グラフを見るとわかるように，そのときの運賃は３８１０円である。
買い物をすませたあとで，Ｂ駅からＤ駅までの２４０ km を乗車した。
そのときの運賃は，４４３０円である。(○の方を見ないで●の方を見ること。)
よって，太郎君が支払った運賃の合計は，３８１０＋４４３０＝８２４０(円) である。

次郎君は，途中下車せずにＡ駅からＤ駅まで乗車した。
その距離は，(1)で求めたように，４２０.２ km である。
グラフを見ると，「１８０ km をこえて２００ km まで」のときは３８１０円で，そのあとも同じように２０ km きざみで，４１２０－３８１０＝３１０(円)ずつ，運賃がアップしている。
次郎君が乗車した距離は４２０.２ km で，これは「４２０ km をこえて４４０ km まで」の範囲に入っている。
「１８０ km をこえて２００ km まで」のときよりも，４４０－２００＝２４０(km)だけ長い距離で，２０ km きざみでアップしていくから，２４０÷２０＝１２(回)アップしたときの運賃になる。
つまり，「１８０ km をこえて２００ km まで」のときは３８１０円で，そのときよりも３１０円ずつ，１２回アップしたときの運賃だから，
３８１０＋３１０×１２＝７５３０(円) になる。

太郎君の運賃の合計は８２４０円，次郎君の運賃は７５３０円だから，太郎君の方が，
８２４０－７５３０＝７１０(円) だけ多いことになる。

答え　７１０円

第８回Ｂ　$\boxed{1}$(1)



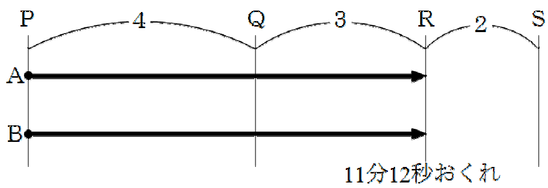
　ＰＱ間，ＱＲ間，ＲＳ間の道のりの比は４：３：２ である。

　ＰＱ間を進んだときは，ＢはＡよりも６分２４秒＝３８４秒おくれている。

　ＰＱ間の距離は４にあたるので，「４の距離を進むと，３８４秒の差がつく。」

　３８４÷４＝９６ だから，次のように考えることができる。

「１の距離を進むと，９６秒の差がつく。」

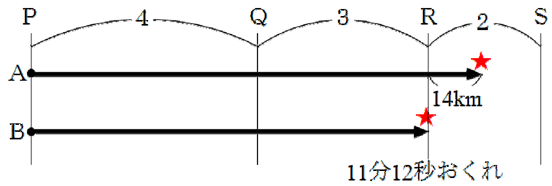


　ＰからＲまでの距離は，４＋３＝７ である。
　１あたり，９６秒の差がつくのだから，７あたり，９６×７＝６７２(秒)の差がつく。

　６７２秒＝１１分１２秒だから，ＢはＡよりも１１分１２秒だけおくれて，Ｒ地点を通過することになる。

答え　１１分１２秒

第８回Ｂ　$\boxed{1}$(2)



(1)で求めたように，Ｒ地点には，Ｂは Ａよりも１１分１２秒おくれて着く。そのとき，Ａは１４ km 先にいたのだから，

「Ａは１１分１２秒で１４ km を進む。」

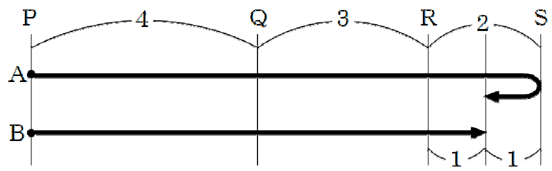
ということがわかった。

１２÷６０＝０.２ だから，１１分１２秒＝１１.２分。

１１.２分で１４ km 進むのだから，１分あたり，１４÷１１.２＝１.２５(km)。

１時間あたり，１.２５×６０＝７５(km)。

よって，Ａの速さは時速７５ km であることがわかった。



また，ＡとＢは，ＲＳ間のちょうどまん中で出会った。ＲＳ間の距離を２にしているので，Ｒから出会った地点，Ｓから出会った地点までの距離は，どちらも ２÷２＝１ である。

出会うまでに，Ａは ４＋３＋２＋１＝１０ を進んだ。

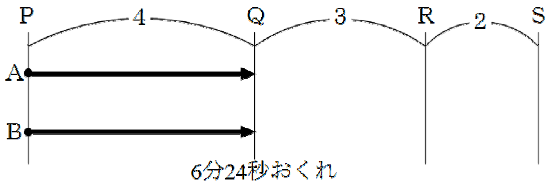
Ｂは，４＋３＋１＝８ を進んだ。

よって，ＡとＢの速さの比は，１０：８＝５：４ である。

Ａの速さは時速７５ km であるから，Ｂの時速は，７５÷５×４＝６０(km)。

答え　Ａ→時速７５ km，Ｂ→時速６０ km

第８回Ｂ　$\boxed{1}$(3)



(2)で，ＡとＢの速さの比は５：４であることがわかった。ということは，同じ距離を進んだとき，かかる時間の比は，逆比になって　４：５　になる。

ところで，ＰＱ間を進んだとき，ＡとＢのかかる時間の差は　６分２４秒＝３８４秒　だった。

時間の比は４：５　だから，３８４秒が，５－４＝１　にあたる。

（Ａで考えてもよいが）ＢがＰＱ間を進むのにかかった時間は，（５にあたるので）３８４×５＝１９２０(秒)　→　３２分　である。

Ｂは，時速６０ km＝１時間に６０ km＝６０分に６０ km＝１分に１ km であるから，３２分で３２ km 進む。

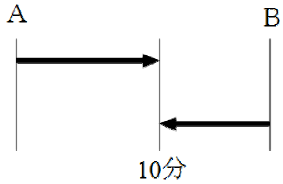
よって，ＰＱ間の距離は，３２ km である。

答え　３２ km

第８回Ｂ　$\boxed{２}$(1)

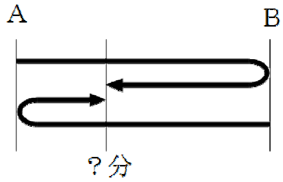
この問題について考える前に，もっと簡単な問題で，土台固めをしておこう。

右図のように，２人が反対方向に進んでいって，１０分後に出会ったとする。



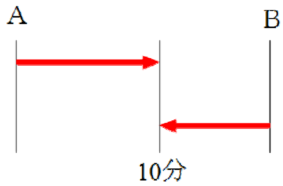
そのまま進んでいって折り返して，右図のようにふたたび出会ったとする。

出会ったのは，出発してから何分後だろうか。



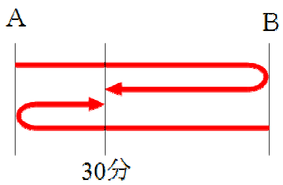
このような問題では，「進んだ長さが，ＡＢ間の距離の何倍か」を考えると，簡単にわかる。

はじめて出会うときは，右図の赤い矢印２本分の合計は，ちょうどＡＢ間の距離そのものである。



つまり，はじめて出会うまでは，２人合わせて，ＡＢ間の距離１本ぶんを進んでいる。

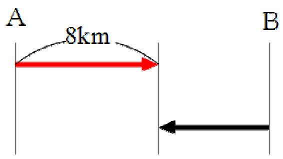
ふたたび出会うときは，右図の赤い矢印になるが，２人合わせて，ＡＢ間の距離３本ぶんになる。



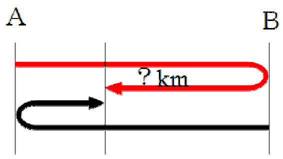
１本ぶんを進むときは１０分かかったのだから，３本ぶんを進むときは１本ぶんのときの３倍，つまり，１０×３＝３０(分）かかることになる。

さらに，次のような問題も考えてみよう。

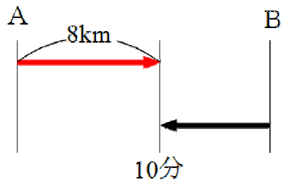
右図のように，２人が反対方向に進んでいって出会ったとき，Ａから出発した人は８ km 進んでいたとする。



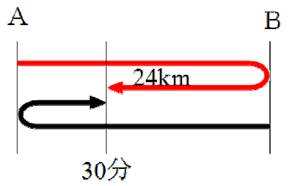
すると，ふたたび出会ったとき，Ａから出発した人は何 km 進んだことになるのだろう。



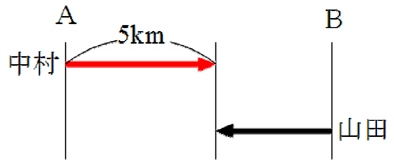
はじめて出会うのが１０分後なら，



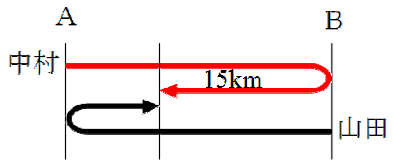
ふたたび出会うのは，出発してから３０分後であった。
つまり，出会うまでに(はじめて出会うときの) ３倍の時間がかかるので，進んだ距離も３倍になる。
よって，８×３＝２４(km) になる。



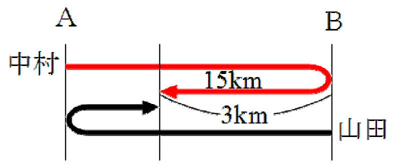
この問題のときは，出会うまで中村君は５ km 進んでいる。



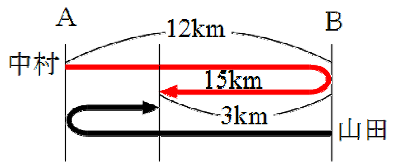
ふたたび出会ったとき，中村君は，出発してから５×３＝１５(km) を進んでいる。



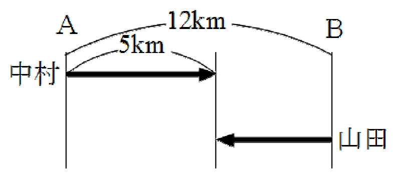
出会った地点は，Ｂから３ km のところであった。



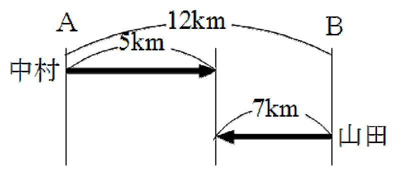
ということから，ＡＢ間の距離は，１５－３＝１２(km) である。
でも，これを答えにしてはいけないのだ。



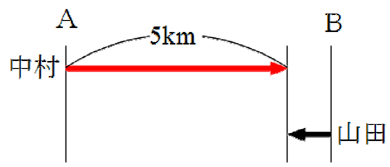
なぜならば，ＡＢ間の距離が１２ km ならば，中村君は出会うまで５ km 進んでいるのだから，



山田君は，１２－５＝７(km) を進んでいる。
すると，出会うまでに進んだ距離は，山田君の方が長くなってしまい，「中村君の方が山田君よりも速い」という，問題の条件に合わないのである。

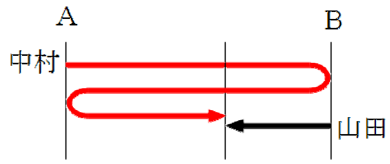


そこで，中村君の方が山田君よりもだんぜん速い，右図のような場合を考えてみよう。



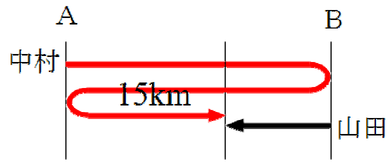
このとき，ふたたび２人が出会ったときの図は，右図のようになる。

山田君は，まだＡＢ間１本ぶんも進んでいないことに注意。

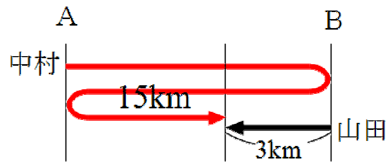


このときも，２人合わせてＡＢ間の距離３本ぶんを進んでいるので，進んだ距離ははじめて出会ったときの距離の３倍になる。

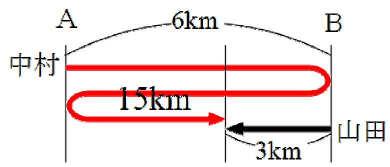
よって，中村君の進んだ距離は，５×３＝１５(km)になる。



２回目に出会った地点は，Ｂから３ km のところだから，２人合わせて，１５＋３＝１８(km) 進んでいる。この長さが，ＡＢ間の距離３本ぶんだから，

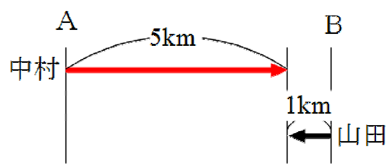


ＡＢ間の距離は，１８÷３＝６(km) になる。



中村君ははじめて出会うまでに５ km 進んでいる。その間に，山田君は，６－５＝１(km)進んでいる。

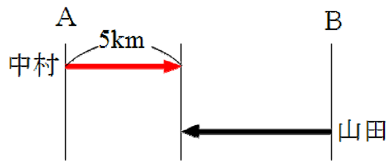
確かに，中村君の方が山田君よりも速くなっているから，ＡＢ間の距離を６ km としてよい。



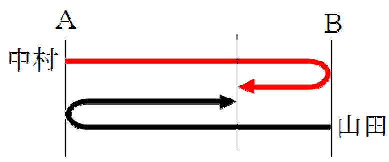
答え　６ km

第８回Ｂ　$\boxed{2}$(2)

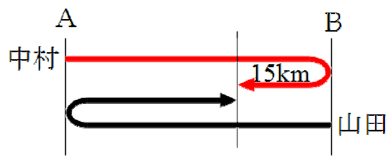
はじめて出会うまでに，中村君は５ km 進んでいる。



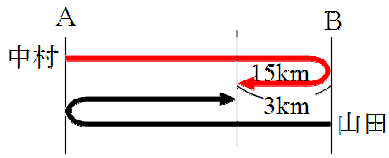
２回目に出会うまでに，２人とも３倍の距離を進んだのだから，（なぜ３倍の距離なのかわからない場合は(1)の解説を参照）



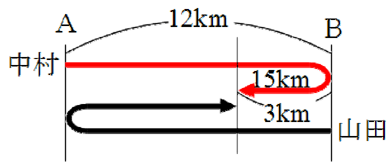
２回目に出会うまでに，中村君は ５×３＝１５(km)を進んでいる。



２回目に出会った地点は，Ｂから３ km の地点だから，

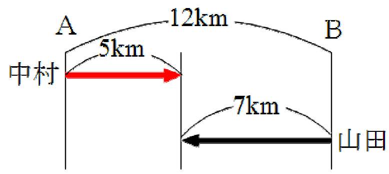


ＡＢ間の距離は，１５－３＝１２(km) になる。

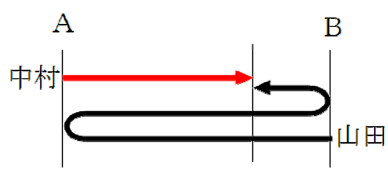


ＡＢ間の距離が１２ km ならば，はじめて出会うまでに，山田君は １２－５＝７(km)を進んでいる。

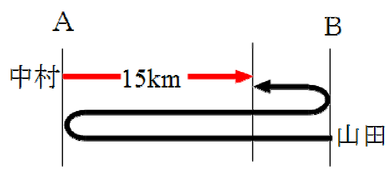
中村君は５ km しか進んでいないのだから，山田君の方が中村君よりも速いので，条件に合っている。



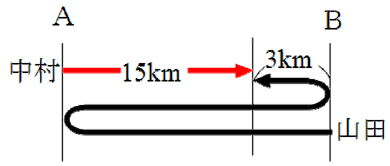
もし，山田君が中村君よりもずっと速いときは，２回目に出会うまでには中村君はＢ町を折り返しておらず，右図のようになる。



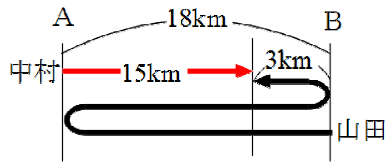
２回目に出会うまでに，２人が進んだ距離の和はＡＢ間の距離３本ぶんなので，中村君の進んだ距離は，５×３＝１５(km) である。



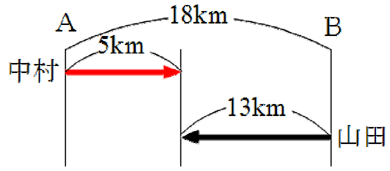
２回目に２人が出会った地点は，Ｂから３ km のところだから，



ＡＢ間の距離は，１５＋３＝１８(km) である。



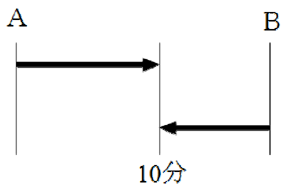
ＡＢ間の距離が１８ km ならば，はじめて出会うまでに山田君が進んだ距離は，１８－５＝１３(km) となり，中村君よりも速いので，条件に合っている。



よって，ＡＢ間の距離として考えられるのは，１２ km と１８ km の２通りである。

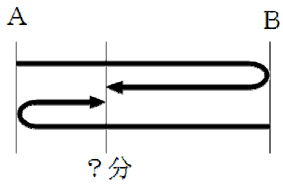
答え　１２ km，１８ km

第８回Ｂ　$\boxed{3}$(1)



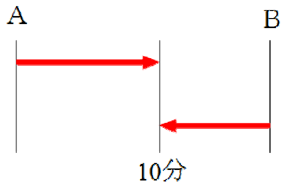
この問題について考える前に，もっと簡単な問題で，土台固めをしておこう。

右図のように，２人が反対方向に進んでいって，１０分後に出会ったとする。



そのまま進んでいって折り返して，右図のようにふたたび出会ったとする。

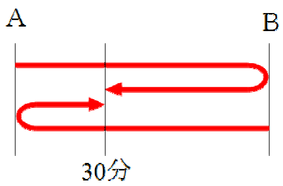
出会ったのは，出発してから何分後だろうか。



このような問題では，「進んだ長さが，ＡＢ間の距離の何倍か」を考えると，簡単にわかる。

はじめて出会うときは，右図の赤い矢印２本分の合計は，ちょうどＡＢ間の距離そのものである。

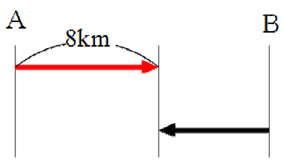
つまり，はじめて出会うまでは，２人合わせて，ＡＢ間の距離１本ぶんを進んでいる。



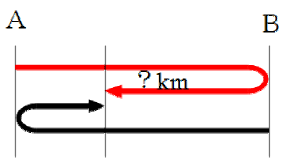
ふたたび出会うときは，右図の赤い矢印になるが，２人合わせて，ＡＢ間の距離３本ぶんになる。

１本ぶんを進むときは１０分かかったのだから，３本ぶんを進むときは１本ぶんのときの３倍，つまり，１０×３＝３０(分) かかることになる。

さらに，次のような問題も考えてみよう。

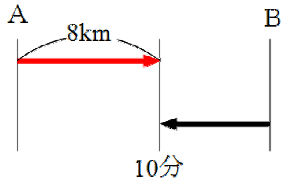


右図のように，２人が反対方向に進んでいって出会ったとき，Ａから出発した人は８ km 進んでいたとする。



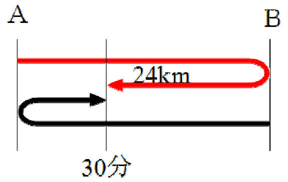
すると，ふたたび出会ったとき，Ａから出発した人は何 km 進んだことになるのだろう。

はじめて出会うのが１０分後なら，



ふたたび出会うのは，出発してから３０分後であった。つまり，出会うまでに(はじめて出会うときの) ３倍の時間がかかるので，進んだ距離も３倍になる。

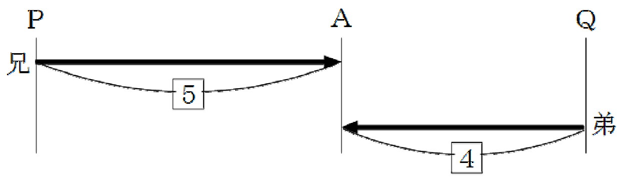
よって，８×３＝２４(km) になる。

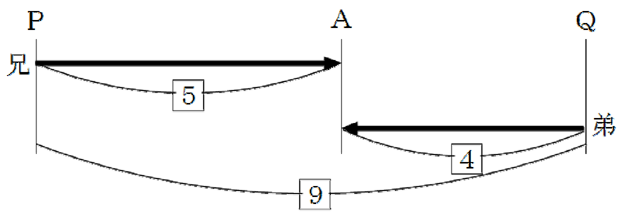


いま，１回目に出会った地点であるＡ地点は，ＰＱ間の距離を，５：４に分ける地点であった。

よって，１回目に出会うまでに，兄は$\boxed{5}$，弟は$\boxed{4}$進んだとする。

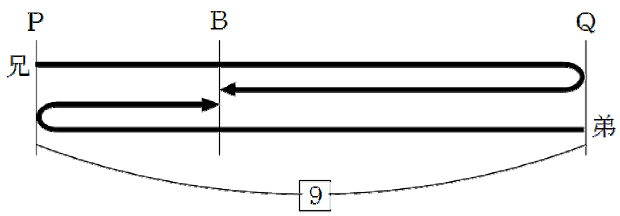
すると，ＰＱ間の距離は，$\boxed{5}+\boxed{4}=\boxed{9}$ となる。



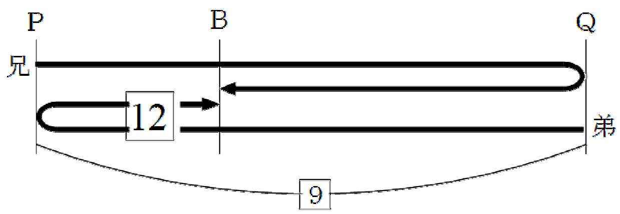


２回目に出会ったときは，右図のような状態になる。

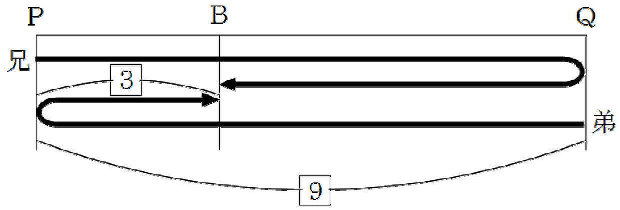
２回目に出会うまでに，２人とも１回目に出会うまでの距離の３倍を進む。



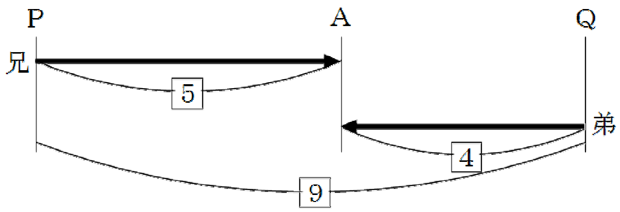
弟について考えることにすると，１回目に出会うまでに，弟は$\boxed{4}$だけ進んでいたのだから，２回目に出会うまでには，$\boxed{4}\times３=\boxed{１２}$ だけ進んでいる。



ＰＱ間の距離は$\boxed{9}$だから，
Ｐから，２回目に出会った地点である B 地点までの距離は，
$\boxed{12}-\boxed{9}=\boxed{3}$ となる。



Ｐから，１回目に出会った地点であるＡ地点までは$\boxed{5}$であったから，ＡＢ間の距離は，$\boxed{5}-\boxed{3}=\boxed{2}$ となる。それが８００ｍなので，$\boxed{1}$ あたり，８００÷２＝４００（m）。



ＰＱ間の距離は$\boxed{9}$にあたるので，４００×９＝３６００（m）→ ３.６ km。

答え　３.６ km

第８回Ｂ　$\boxed{3}$(2)

兄も弟も，ＰＱ間を２往復した。そのときにかかった時間の差が１８分だった。

ということは，１往復したときの時間の差は，１８÷２＝９(分)。

ところで，１往復する，というのは，ＰＱ間を行って帰ったということだから，ＰＱ間を２本ぶん進んだということ。

ということは，ＰＱ間を進んだときの時間の差は，９÷２＝４.５(分）になる。

兄と弟の速さの比は５：４だったから，ＰＱ間を進んだときの，かかった時間の比は，逆比になって，４：５。そのときの差が４.５分だから，４.５分が，５－４＝１ にあたる。

よって，兄がＰＱ間を進むときにかかる時間は，４.５×４＝１８(分)。

ＰＱ間の距離は，(1)で求めたように３.６ km だから，兄は１８分で３.６ km を進んだことになる。

兄は，１分あたり，３.６÷１８＝０.２(km）を進むことになるから，１時間あたり，０.２×６０＝１２(km）を進む。

つまり，兄の時速は，１２ km であることがわかった。

弟の時速は，２人の速さの比が５：４であることから簡単にわかる。

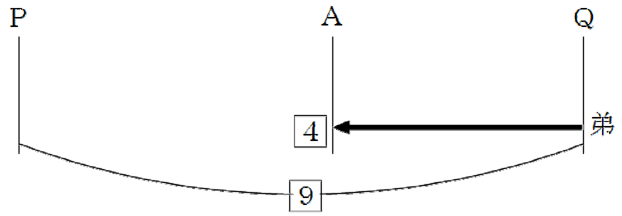
１２÷５×４＝９.６(km）になる。

答え　兄→毎時１２ km，弟→毎時９.６ km

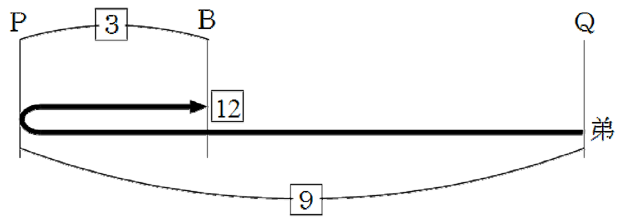
第８回Ｂ　$\boxed{3}$(3)

(1)により，ＰＱ間の距離を$\boxed{9}$とした場合，$\boxed{1}$あたり，４００ｍ＝０.４ km であることがわかっている。
それをもとにして，問題を解いていこう。
まず，Ａ，Ｂ，Ｃ，Ｄ地点が，それぞれどこにあるかを考える。
兄で考えても良いが，いまは弟について考えて解いていく。

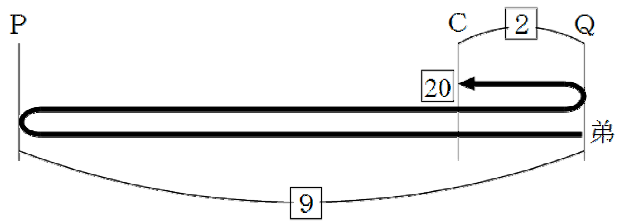
１回目に出会った地点はＡ地点で，１回目に出会うまでに，弟は$\boxed{4}$だけ進んでいる。



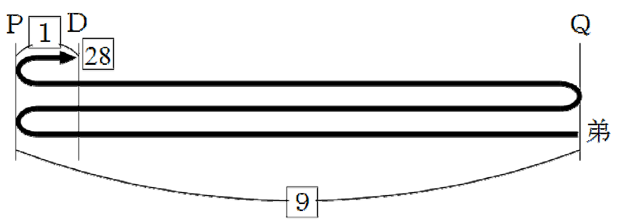
２回目に出会った地点はＢ地点で，２回目に出会うまでに，弟は１回目の３倍，$\boxed{4}\times 3=\boxed{12}$ だけ進んでいる。
ＰからＢまでの距離は，
$\boxed{12}-\boxed{9}=\boxed{3}$。



弟は，１回目に出会うまでは$\boxed{4}$，２回目に出会うまでは$\boxed{12}$進んでいるのだった。
２回目は１回目よりも，$\boxed{12}-\boxed{4}=\boxed{8}$ だけ多く進んでいる。
同様に考えて，３回目は２回目よりも，$\boxed{8}$だけ多く進む。
３回目に出会うまでに，弟は，
$\boxed{12}+\boxed{8}=\boxed{20}$ だけ進んでいる。
ＱからＣ地点までの距離は，
$\boxed{20}-\boxed{9}\times 2=\boxed{2}$。



よって，ＢＣ間の距離は，$\boxed{9}-(\boxed{3}+\boxed{2})=\boxed{4}$。
$\boxed{1}$あたり０.４ km だから，ＢＣ間の距離は，０.４×４＝１.６(km) となる。
４回目に出会うまでに，弟は，
$\boxed{20}+\boxed{8}=\boxed{28}$ だけ進んでいる。
ＰからＤ地点までの距離は，
$\boxed{28}-\boxed{9}\times 3=\boxed{1}$。
よって，ＣＤ間の距離は，
$\boxed{9}-(\boxed{1}+\boxed{2})=\boxed{6}$。



$\boxed{1}$あたり０.４ km だから，ＣＤ間の距離は，０.４×６＝２.４(km) となる。

<u>答え　ＢＣ間…１.６ km，ＣＤ間…２.４ km</u>

第８回Ｂ　$\boxed{4}$(1)

Ａ町の１１月　…　６２㎥を使った。この量は８０㎥以下なので,
基本料金が１０６０円，１㎥につき，１０９円がかかる。
１１月は６２㎥を使ったので,
１０６０＋１０９×６２＝７８１８(円)。
Ａ町の１２月　…　９５㎥を使った。この量は８０㎥をこえているので,
基本料金が１４６０円，１㎥につき，１０４円がかかる。
１２月は９５㎥を使ったので,
１４６０＋１０４×９５＝１１３４０(円)。
よって，Ａ町の料金は，７８１８＋１１３４０＝１９１５８(円)。

Ｂ町の１１月　…　基本料金が１５８０円，１㎥につき，９１.５円がかかる。
１１月は６２㎥を使ったので,
１５８０＋９１.５×６２＝７２５３(円)。
Ｂ町の１２月　…　基本料金が２３２０円，１㎥につき，９１.５円がかかる。
１２月は９５㎥を使ったので,
２３２０＋９１.５×９５＝１１０１２.５(円)。
１円未満は切り捨てるので，１１０１２円。
よって，Ｂ町の料金は，７２５３＋１１０１２＝１８２６５(円)。

答え　Ａ町…１９１５８円，Ｂ町…１８２６５円

第８回Ｂ　$\boxed{4}$(2)

「以下」という言葉は，その数もふくむ。
よって，「８０㎥以下」といった場合，８０㎥もふくむことになる。
よって，Ａ町の場合は，１０６０＋１０９×８０＝９７８０(円) になる。

Ｂ町の場合は，１２月～４月の中に１月があるので，基本料金が２３２０円，１㎥につき，９１.５円がかかる。
８０㎥の場合，２３２０＋９１.５×８０＝９６４０(円)。

答え　Ａ町…９７８０円，Ｂ町…９６４０円

第８回Ｂ　$\boxed{4}$(3)

Ａ町の場合，８０ m³以下か８０ m³をこえるかによって，基本料金が変わる。

そこで，Ａ町で使った量が８０ m³以下だとして，問題を解いてみる。
このときのＡ町は，基本料金が１０６０円，１ m³につき，１０９円である。
Ｂ町の場合は，基本料金が２３２０円，１ m³につき，９１.５円である。
Ａ町とＢ町では，基本料金が，Ｂ町の方が ２３２０－１０６０＝１２６０(円）高い。
つまり，何も使わなかった場合は，Ｂ町の方が１２６０円高いのである。
しかし，１ m³ あたりの料金は，Ｂ町の方が １０９－９１.５＝１７.５(円）だけ安いので，使えば使うほど，１２６０円だった差がちぢまっていく。
１２６０÷１７.５＝７２(m³)だけ使ったときに，差がなくなる。つまり，Ａ町とＢ町の料金が等しくなる。
この，７２ m³ という量は，確かに「Ａ町で使った量が８０ m³ 以下」と決めた条件に合っているので，正しい。

次に，Ａ町で使った量が８０ m³をこえているとして，問題を解いてみる。
このときのＡ町は，基本料金が１４６０円，１ m³につき，１０４円である。
Ｂ町の場合は，基本料金が２３２０円，１ m³につき，９１.５円である。
Ａ町とＢ町では，基本料金が，Ｂ町の方が ２３２０－１４６０＝８６０(円）高い。
つまり，何も使わなかった場合は，Ｂ町の方が８６０円高いのである。
しかし，１ m³あたりの料金は，Ｂ町の方が １０４－９１.５＝１２.５(円）だけ安いので，使えば使うほど，８６０円だった差がちぢまっていく。
８６０÷１２.５＝６８.８(m³)だけ使ったときに，差がなくなる。つまり，Ａ町とＢ町の料金が等しくなる。
この，６８.８ m³という量は，「Ａ町で使った量が８０ m³をこえている」と決めた条件に合わないので，まちがっている。

よって，正しいのは，Ａ町で使った量が８０ m³以下とした場合に求めることができた，７２ m³の場合だけである。

答え　７２ m³