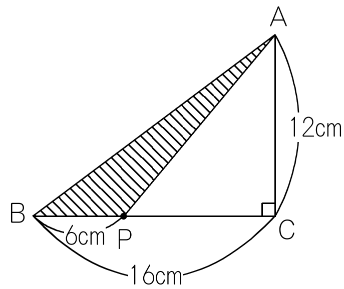
シリーズ6年上第15回・くわしい解説

目　次

すぐる学習会
https://www.suguru.jp

重要問題チェック $\boxed{1}$

(1)　Ｐは秒速２cmですから，３秒後には，Ａから　２×３＝６(cm)はなれたところにいます。

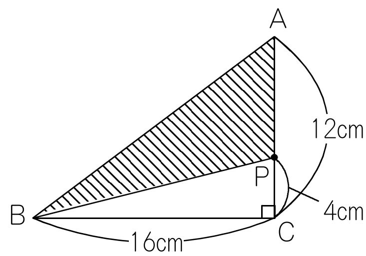


三角形ＡＢＰは右の図のしゃ線部分のようになります。

底辺はＢＰなので６cm，高さはＡＣなので12cmですから，
三角形ＡＢＰの面積は，６×12÷２＝36(cm²)です。

(2)　Ｐは秒速２cmですから，10秒後には，Ａから　２×10＝20(cm)はなれたとこ

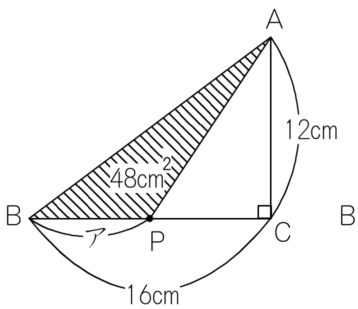
ＢＣは16cmですから，Ｃから　20－16＝４(cm)はなれたところにいます。

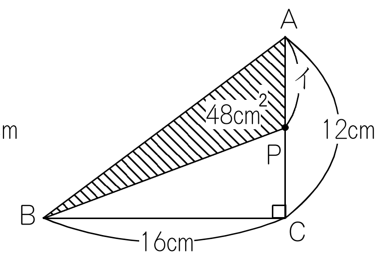


三角形ＡＢＰは右の図のしゃ線部分のようになります。

底辺はＡＰなので12－4＝８(cm)，高さはＢＣなので
16cmですから，三角形ＡＢＰの面積は，
８×16÷２＝64(cm²)です。

(3)　三角形ＡＢＰの面積が48cm²に
なるのは，右の図のようにＣを
通る前と後の２回あります。





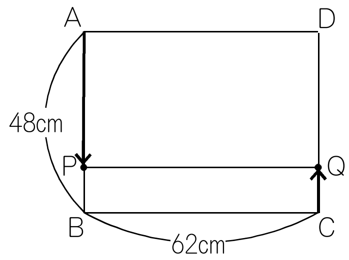
ア×12÷２＝48ですから，
ア＝48×２÷12＝８(cm)で，秒速
２cmですから，８÷２＝４(秒後)です。

イ×16÷２＝48ですから，イ＝48×２÷16＝６(cm)で，ＣＰも　12－イ＝12－6＝６(cm)
です。
Ｐは Ｂを出発してから，ＢＣ＋ＣＰ＝16＋6＝22(cm)進みました。秒速２cmですから，
22÷２＝11(秒後)です。

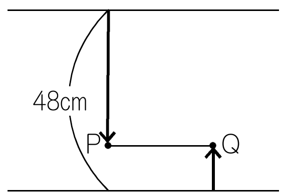
よって，三角形ＡＢＰの面積が48cm²になるのは，４秒後と11秒後です。

重要問題チェック $\boxed{2}$

(1)　直線ＰＱがはじめて辺ＡＤと平行になるのは，右の図のようになったときです。

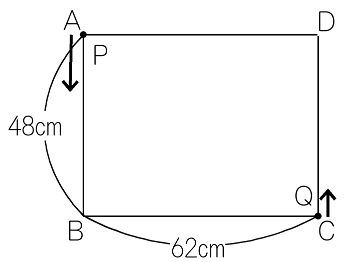


右の図のように，ＰとＱが 48 cmはなれていて，何秒後にすれちがうか，という問題と同じです。旅人算ですね。



点Ｐは秒速 3 cm，点Ｑは秒速 1 cmですから，
48÷(3＋1)＝ 12 (秒後)です。

(2)　点Ｐは点Ａを，点Ｑは点Ｃを同時にスタートして，矢印の方向に進みます。
スタートするとき，点Ｐは点Ｑよりも，48＋62＝ 110 (cm)後ろにいるわけです。

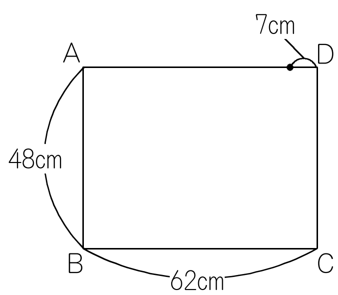


点Ｐの方が点Ｑよりも速いので，点Ｐは点Ｑに追いつきます。

110÷(3－1)＝ 55 (秒後)に追いつくことになります。

その 55 秒間で，点Ｑは 1×55＝ 55 (cm)進みます。
(点Ｐを利用してもできますが，点Ｑを利用した方が計算がカンタンです。)

辺ＣＤは 48 cmですから，点Ｄを 55－48＝ 7 (cm)こえたところで点Ｐと点Ｑが重なることになります。



よって最も近い頂点は点Ｄで，Ｄから 7 cm離れたところで１回目に重なります。

(次のページへ)

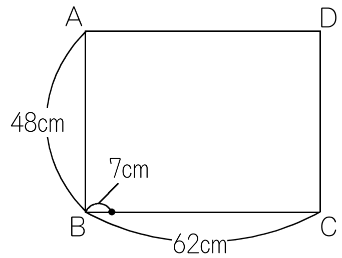
(3)　１回目に重なったのは(2)で求めた場所でした。点Ｐと点Ｑは同じ場所にいます。

このとき，点Ｐは点Ｑよりも，長方形ＡＢＣＤの1周ぶん，(48＋62)×2＝220(cm)後ろにいると考えて，(2)と同じように解いていきます。

１回目に重なった場所から，220÷(3－1)＝110(秒後)に追いついてまた重なることになります。

スタートしてから１回目に重なるまでは55秒，１回目から２回目までは110秒ですから，２回目に重なるのは，スタートしてから 55＋110＝165(秒後)です。

その165秒間で，点Ｑは 1×165＝165(cm)進みます。
(点Ｐを利用してもできますが，点Ｑを利用した方が計算がカンタンです。)



点Ｑは点Ｃをスタートしますが，ＣからＤを通ってＡまでは 48＋62＝110(cm)，さらにＢまで進むと 110＋48＝158(cm)で，あと 165－158＝7(cm)進んだ場所で，２回目に重なります。

よって最も近い頂点は点Ｂで，Ｂから7cm離れたところで２回目に重なります。

重要問題チェック $\boxed{3}$ (1)

グラフを見ると，12 秒後にグラフが折れ曲がっていることがわかります。

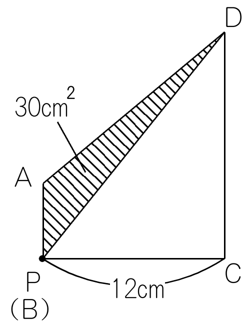
折れ曲がっているということは，そこで点Ｐの進み方が変わったということです。

点Ｐは点Ｂを出発して，点Ｃにきたときに進み方が(右方向から上方向に)変わるので，点Ｐが点Ｂから点Ｃまで進むのに 12 秒かかったことがわかります。

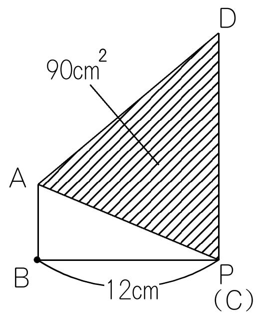
点Ｐは秒速 1 cmですから，12 秒で $1 \times 12 = 12$ (cm)進みます。

したがって，辺ＢＣの長さは 12 cmであることがわかりました。

また，点Ｐがスタートするとき(点Ｐが点Ｂにいるとき)の三角形ＡＰＤの面積は 30 cm^2であることが，グラフを見るとわかります。

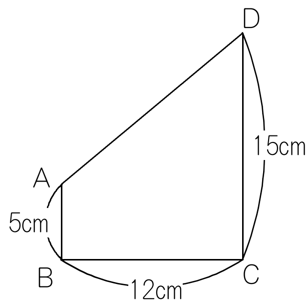


右の図のようになるので，三角形ＡＰＤの底辺をＡＢ，高さをＢＣ＝ 12 cmにすると，$ＡＢ \times 12 \div 2 = 30$ となりますから，$30 \times 2 = 60$　　$60 \div 12 = 5$ となり，ＡＢ＝ 5 cmです。



スタートしてから 12 秒後の三角形ＡＰＤの面積は 90 cm^2であることも，グラフを見るとわかります。

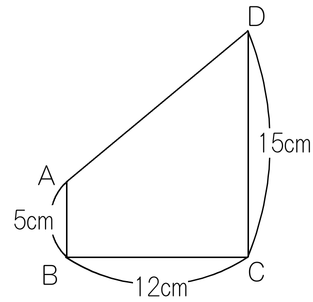
右の図のようになるので，三角形ＡＢＤの底辺をＤＣ，高さをＢＣ＝ 12 cmにすると，$ＤＣ \times 12 \div 2 = 90$ となりますから，$90 \times 2 = 180$　　$180 \div 12 = 15$ となり，ＤＣ＝ 15 cmです。



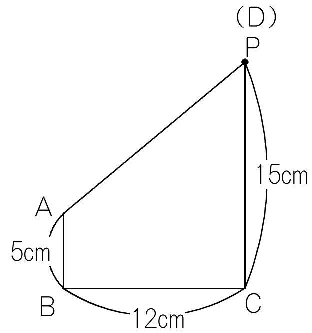
右の図のようになるので，ＡＢ＝ 5 cm，ＤＣ＝ 15 cmであることがわかりました。

重要問題チェック $\boxed{3}$ (2)

(1)で，ＡＢ＝５cm，ＢＣ＝12cm，ＤＣ＝15cmであることがわかりました。



グラフを見ると，ア秒のときの三角形ＡＰＤの面積は０cm²になっています。



右の図のように，点Ｐが点Ｄと同じ場所にきたときに，三角形ＡＰＤの面積は０cm²になります。

点Ｐは点Ｂをスタートして点Ｄにくるまでに，ＢＣ＝12cm，ＣＤ＝15cmを進みますから，12＋15＝27(cm)を進みます。

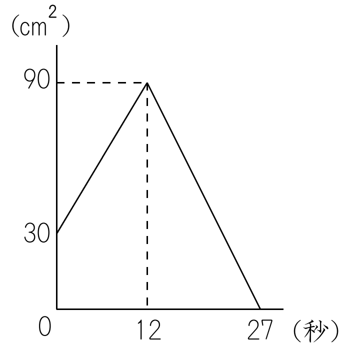
点Ｐは秒速１cmですから，27cmを進むのに，27÷1＝27(秒)かかります。

よってアは27です。

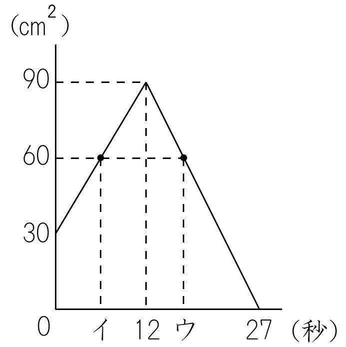
重要問題チェック $\boxed{3}$ (3)

このような問題の場合は，台形ＡＢＣＤの図形を利用して解く方法と，グラフを利用して解く方法がありますが，グラフを利用した方がカンタンです。

グラフのアは(2)で27であることがわかりましたから，右のようなグラフになります。

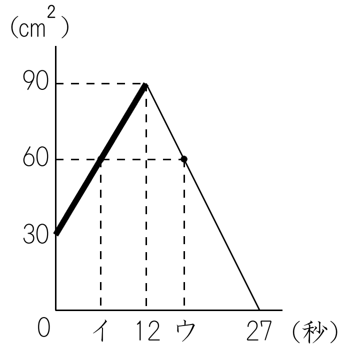


三角形ＡＰＤの面積が60 cm²になるのは，右のグラフのイ，ウのように２回あります。

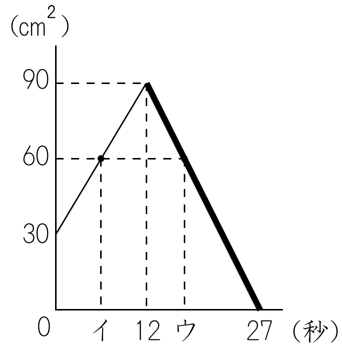


イは，０秒から12秒までの間にあります。

０秒のときは30 cm²で，12秒のときは90 cm²で，30と90のちょうど真ん中が，(30＋90)÷2＝60ですから，60 cm²になるのは，０秒と12秒のちょうど真ん中になり，イは 12÷2＝6(秒後)です。



(次のページへ)



ウは，12 秒から 27 秒までの間にあります。

12 秒から 27 秒までの $27-12=15$(秒間)で，90 cm^{2}から 0 cm^{2}になり，90 cm^{2}へりました。
1 秒あたり，$90\div15=6$(cm^2)ずつへります。

12 秒後のときからウ秒後のときまでに $90-60=30$(cm^2)へっていて，1 秒あたり 6 cm^{2}ずつへるのですから，12 秒後からウ秒後までは，$30\div6=5$(秒)かかります。

よってウは 12 秒の 5 秒後なので，$12+5=17$(秒後)です。

イは 6 秒後，ウは 17 秒後であることがわかりましたから，答えは 6 秒後と 17 秒後です。

重要問題チェック $\boxed{4}$

このような問題の場合は，1 秒で何度動くかを求めます。

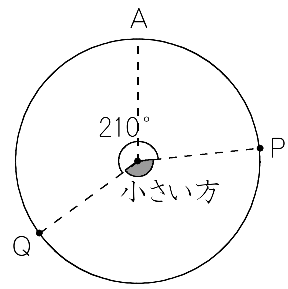
点Ｐは 60 秒で 360 度動くので，1 秒あたり 360÷60＝ 6(度)動きます。

点Ｑは 40 秒で 360 度動くので，1 秒あたり 360÷40＝ 9(度)動きます。

(1)　点Ｐと点Ｑは反対方向に動くので，1 秒あたり 6＋9＝ 15(度)ずつはなれます。

14 秒後には，15×14＝ 210(度)はなれます。

小さい方の角度を求めるので，答えは 360－210＝ 150(度)です。



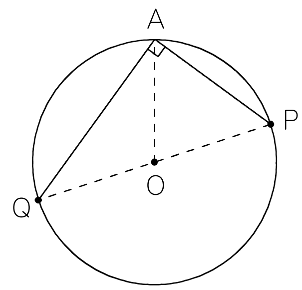
(2)　点Ｐと点Ｑは反対方向に動くので，1 秒あたり 6＋9＝ 15(度)ずつはなれます。

ちょうど 360 度はなれたときに，点Ｐと点Ｑは重なるので，360÷15＝ 24(秒後)です。

(3)　角ＰＯＱではなくて，角ＰＡＱが直角になるときを求めることに注意しましょう。

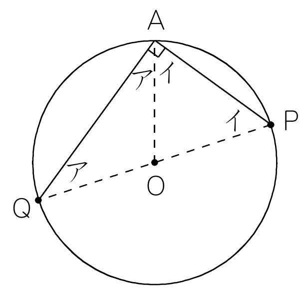
右の図のように，ＰＱが直径になったときに，角ＰＡＱは直角になることをおぼえておきましょう。

点Ｐと点Ｑがちょうど 180 度はなれたときに，ＰＱは直径になるのですから，180÷(6＋9)＝ 12(秒後)です。



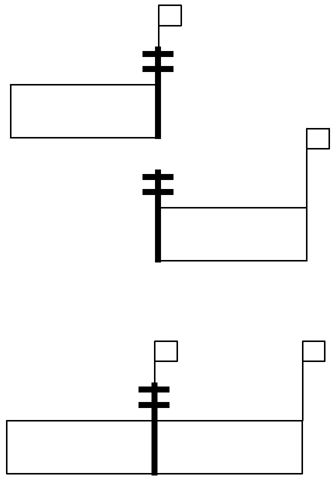
$\boxed{\text{参考}}$　ＰＱが直径になったときに角ＰＡＱが直角になる理由

右の図の三角形ＡＱＯとＡＰＯは，どちらも二等辺三角形ですから，アとア，イとイは同じ角度です。
三角形ＰＡＱの内角の和は 180 度ですから，
アアイイ＝ 180 度になり，アイ＝ 180÷2＝ 90(度)です。



重要問題チェック $\boxed{5}$

(1)　電柱の幅は０ｍとして考えます。



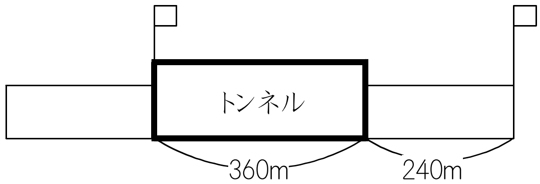
電車が電柱にさしかかり，

通過し終えるまでの時間を求めるわけです。

旗から旗までの長さは，電車の長さと同じですから240 m です。

秒速 20 m で走っていますから，240÷20＝ 12(秒)かかります。

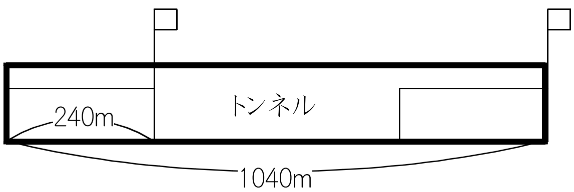
(2)　電車がトンネルにさしかかってから完全にトンネルを抜けるまでのようすは，右の図のようになります。



旗から旗までの長さは，360＋240＝ 600(m)です。

秒速 20 m で走っていますから，600÷20＝ 30(秒)かかります。

(3)　電車がトンネルの中に完全にかくれているようすは，下の図のようになります。

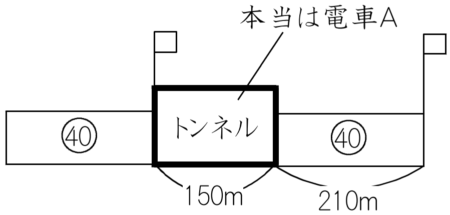


旗から旗までの長さは，1040－240＝ 800(m)です。

秒速 20 m で走っていますから，800÷20＝ 40(秒)かかります。

重要問題チェック $\boxed{6}$

(1)　電車と電車がすれちがう問題の場合は，片方の電車を止めて，もう片方の電車を，(すれちがいですから)速さの和にします。

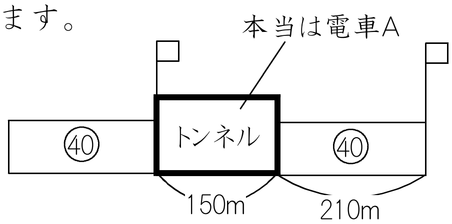


電車Ａを止めて，長さ150 ｍのトンネルであると考えて，電車Ｂの秒速を 14＋26＝ 40(ｍ)にします。

旗から旗までの長さは，150＋210＝ 360(ｍ)です。

秒速 40ｍで走っていますから，360÷40＝ 9(秒)かかります。

(2)　電車が電車を追いこす問題の場合も，片方の電車を止めます。もう片方の電車を，(追いこしですから)速さの差にします。



電車Ａを止めて，長さ150 ｍのトンネルであると考えて，電車Ｂの秒速を 26－14＝ 12(ｍ)にします。

旗から旗までの長さは，150＋210＝ 360(ｍ)です。

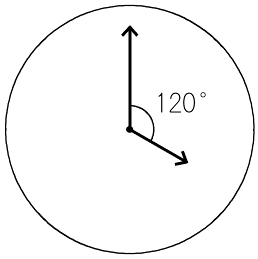
秒速 12ｍで走っていますから，360÷12＝ 30(秒)かかります。

重要問題チェック $\boxed{7}$

右のことがらをしっかりおぼえておきましょう。

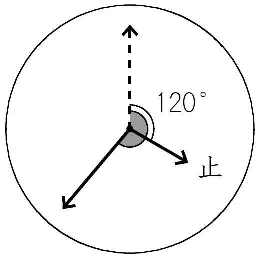
短針　１分 0.5 度 長針　１分６度 短針を止めたとき， 長針は１分 5.5 度 時計の１目もりは 30 度

(1)　４時ちょうどのとき，短針と長針の作る角は，
30×4＝120(度)です。



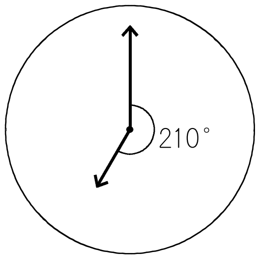
短針を止めたとき，長針は１分に 5.5 度ずつ動くと考えます。

４時 40 分までの 40 分間で，5.5×40＝220(度)動きますから，右の図のかげをつけた角度が 220 度です。



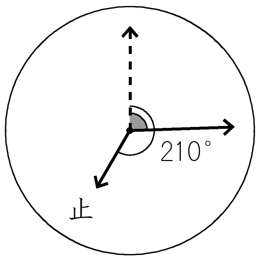
よって，長針と短針が作る角は，220－120＝100(度)です。

(2)　７時ちょうどのとき，短針と長針の作る角は，
30×7＝210(度)です。



短針を止めたとき，長針は１分に 5.5 度ずつ動くと考えます。

７時 16 分までの 16 分間で，5.5×16＝88(度)動きますから，右の図のかげをつけた角度が 88 度です。



よって，長針と短針が作る角は，210－88＝122(度)です。

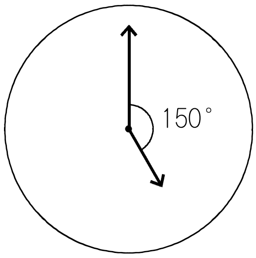
重要問題チェック $\boxed{8}$

右のことがらをしっかりおぼえておきましょう。

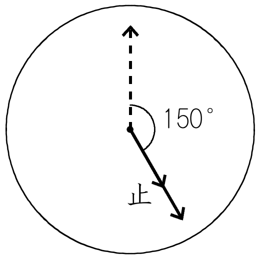
短針　１分 0.5 度
長針　１分６度
短針を止めたとき，
長針は１分 5.5 度
時計の１目もりは 30 度

５時ちょうどのとき，短針と長針の作る角は，30×5＝150(度)です。

短針を止めたとき，長針は１分に 5.5 度ずつ動くと考えます。



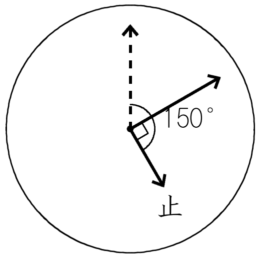
(1)　長針が 150 度動いたら，短針と重なります。



重なるのは，$150 \div 5.5 = \dfrac{150}{5.5} = \dfrac{300}{11} = 27\dfrac{3}{11}$(分後)ですから，

答えは５時 $27\dfrac{3}{11}$ 分です。

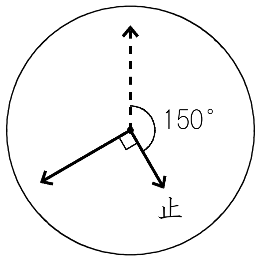
(2)　長針が何度か動いて，止めている短針と直角になる必要があるので，１回目は右の図のようになったときです。



長針が　150－90＝60(度)動けばよいので，

$60 \div 5.5 = \dfrac{60}{5.5} = \dfrac{120}{11} = 10\dfrac{10}{11}$(分後)です。

また，右の図のようになっても，短針と長針は直角になっています。これが２回目です。



長針が　150＋90＝240(度)動けばよいので，

$240 \div 5.5 = \dfrac{240}{5.5} = \dfrac{480}{11} = 43\dfrac{7}{11}$(分後)です。

答えは，５時 $10\dfrac{10}{11}$ 分と，５時 $43\dfrac{7}{11}$ 分です。

重要問題チェック $\boxed{9}$

(1)　川を上るときは，静水時の速さである時速９kmよりも，川の速さである時速３kmのぶんだけ遅くなって，時速 9－3＝6(km)になります。

24kmの川を時速6kmで上るのですから，24÷6＝4(時間)かかります。

(2)　川を下るときは，静水時の速さである時速９kmよりも，川の速さである時速３kmのぶんだけ速くなって，時速 9＋3＝12(km)になります。

24kmの川を時速12kmで下るのですから，24÷12＝2(時間)かかります。

重要問題チェック $\boxed{10}$

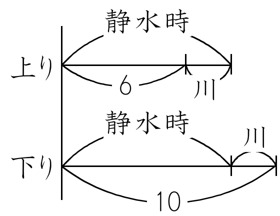
30 kmはなれた地点を上りは５時間かかったのですから，上りの時速は 30÷5＝６(km)です。

30 kmはなれた地点を下りは３時間かかったのですから，下りの時速は 30÷3＝10(km)です。

上りの速さは，静水時の速さよりも，川の流れの速さぶん遅くなります。
下りの速さは，静水時の速さよりも，川の流れの速さぶん速くなります。

静水時－川＝６ 静水時＋川＝10

ということです。



右のような線分図になります。

10－6＝４が，川２個ぶんにあたるので，川は 4÷2＝２です。

上りの図を使うと，静水時は 6+2＝８です。

下りの図を使っても，静水時は 10－2＝８です。

また，静水時を「上りと下りの平均」と考えて，(6＋10)÷2＝８という求め方もできます。

静水時は時速８km，川の流れの速さは時速２kmであることがわかりました。

重要問題チェック $\boxed{11}$

(1)　6 km＝ 6000 m 下流の地点まで下るのに 30 分かかったのですから，下りの分速は，6000÷30＝ 200（m）です。

ボートの静水時の速さは分速 150 m ですから，分速 200－150＝ 50（m）だけ速くなりました。

速くなった理由は，下りだったため川の流れの速さがプラスになったからです。

よって，川の流れの速さは分速 50 m です。

(2)　ボートの静水時の速さは分速 150 m であることが問題に書いてありました。

また，(1)で，川の流れの速さは分速 50 m であることがわかりました。

(2)では，川の流れの速さが 1.4 倍になったのですから，分速 50×1.4＝ 70（m）になりました。

ボートはＢ地点からＡ地点まで上るのですから，静水時よりも，川の流れの速さぶん遅くなります。

よって上りの分速は，150－70＝ 80（m）です。

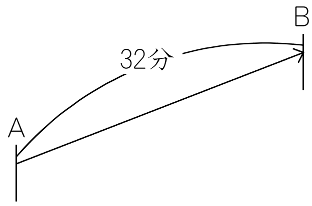
分速 80 m で，6 km＝ 6000 m を上るのですから，6000÷80＝ 75（分）かかります。

1 時間＝ 60 分ですから，75 分＝ 1 時間 15 分です。

重要問題チェック $\boxed{12}$

(1)　エンジンをなおす20分間，流れの速さである時速３kmで流されてしまいました。

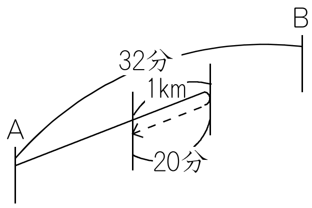
20 分 $= \dfrac{20}{60}$ 時間 $= \dfrac{1}{3}$ 時間ですから，流された距離は，$3 \times \dfrac{1}{3} = 1$ (km)です。



(2)　もしエンジンが止まっていなかったら，8km上流までを，時速 18－3＝ 15(km)で上っていくのですから，

$8 \div 15 = \dfrac{8}{15}$ (時間)かかります。

1 時間 = 60 分ですから，$\dfrac{8}{15}$ 時間 $= \dfrac{8}{15} \times 60$ 分 $= 32$ 分です。

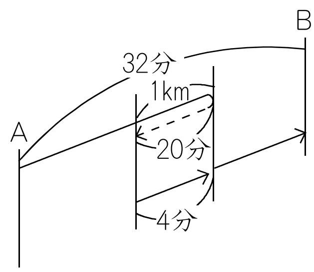


(1)でわかった通り，エンジンをなおす 20 分間で，船は 1 km流されました。

流される前の地点までもどるのにも時間がかかります。

時速 15 kmで 1 kmを上っていくのですから，$1 \div 15 = \dfrac{1}{15}$ (時間)かかります。

1 時間 = 60 分ですから，$\dfrac{1}{15}$ 時間 $= \dfrac{1}{15} \times 60$ 分 $= 4$ 分です。



したがって，ふつうに上っていったときに 32 分，流された 20 分，流される前の地点までもどるのに 4 分かかったので，全部で 32＋20＋4＝ 56 (分)かかりました。

船が B 地点に着いたのは，A 地点を出発してから 56 分後であることがわかりました。

重要問題チェック $\boxed{13}$

(1)　船Ｐは，ＡからＢまでの 7200 m を上るのに 24 分かかるのですから，船Ｐの上りの分速は，7200÷24＝ 300（m）です。

船Ｐは，ＢからＡまでの 7200 m を下るのに，24 分から 44 分までの 44－24＝ 20（分）かかるのですから，船Ｐの下りの分速は，7200÷20＝ 360（m）です。

右の表の公式をおぼえておきましょう。

上り　＝静水時－川
下り　＝静水時＋川
静水時＝(下り＋上り)÷2
川　＝(下り－上り)÷2

船Ｐの静水時の分速は，(360＋300)÷2＝ 330（m）です。

川の流れの分速は，(360－300)÷2＝ 30（m）です。

(2)　船Ｑは上流のＢから下流のＡまで進むので，下っています。

船Ｑの静水時の速さは分速 150 m であることが問題に書いてあって，川の速さは(1)で求めた通り分速 30 m ですから，船Ｑの下りの分速は，150＋30＝ 180（m）です。

ＢからＡまでの 7200 m を分速 180 m で下ると，7200÷180＝ 40（分）かかります。

よってグラフのアは 40 です。

(3)　船Ｐは上っているので分速 300 m であることが(1)でわかり，

船Ｑは下っているので分速 180 m であることが(2)でわかっています。

船Ｐと船Ｑがすれちがうのは，7200÷(300＋180)＝ 15（分後）です。

すれちがうまでの 15 分で，船Ｐは 300×15＝ 4500（m）を進みます。

よってイは 15，ウは 4500 です。

重要問題チェック 14

(1)　1周の道のりを，30と45の最小公倍数である90 mにします。

兄は30分で90 mを進むので，兄の分速は $90 \div 30 = 3$(m)です。

弟は45分で90 mを進むので，兄の分速は $90 \div 45 = 2$(m)です。

よって，兄と弟の速さの比は3：2です。

(2)　(1)で，1周の道のりを90 m，兄は分速3 m，弟は分速2 mとしました。

反対の方向に歩いてすれちがうのは，$90 \div (3 + 2) = 18$(分後)です。

(3)　(1)で，1周の道のりを90 m，兄は分速3 m，弟は分速2 mとしました。

2人が同じ地点から同時に同じ方向に歩き出すとき，兄は弟よりも1周おくれ，つまり90 m後ろにいると考えます。

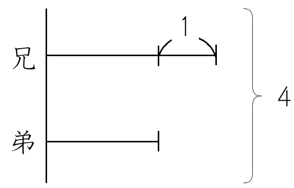
兄が弟をはじめて追いこすのは，$90 \div (3 - 2) = 90$(分後)です。

重要問題チェック 15

(1)　1 周の道のりを，10 と 40 の最小公倍数である 40 m にします。

2 人が反対の方向に歩くと 10 分ですれちがうのですから，40÷(兄＋弟)＝ 10 となり，40÷10＝ 4 ですから，
兄＋弟＝ 4 …（ア）

2 人が同じ方向に歩くと 40 分で兄が弟を追いこすのですから，兄は弟よりも 1 周おくれ，つまり 40 m 後ろにいると考えます。
40÷(兄－弟)＝ 40 となり，40÷40＝ 1 ですから，
兄－弟＝ 1 …（イ）



（ア)，（イ)からこの問題は和差算になり，線分図を書きます。

弟は (4－1)÷2＝ 1.5 になり，兄は 1.5＋1＝ 2.5 になります。

兄と弟の速さの比は，2.5：1.5＝ 5：3 です。

(2)　(1)で，1 周の道のりを 40 m にすると，兄は分速 2.5 m で，弟は分速 1.5 m であることがわかりました。

分速 2.5 m の兄は 1 周の道のりである 40 m を，40÷2.5＝ 16 (分)で進みます。

重要問題チェック 16

右の表の公式をおぼえておきましょう。

上り　＝静水時－川
下り　＝静水時＋川
静水時＝(下り＋上り)÷2
川　＝(下り－上り)÷2

静水時，川，上り，下りの速さのうち，2つがわかっていたら，残り2つもわかります。

ところがこの問題では，川の流れの速さしかわかっていません。

このような問題の場合は，比を求めて解いていきます。

上りは45分，下りは27分かかりますから，上りと下りの時間の比は，45：27＝5：3です。

時間の比が5：3なら，速さの比は逆比になって3：5です。

よって，上りは分速③m，下りは分速⑤mであるとします。

静水時は（下り＋上り)÷2＝(⑤＋③)÷2＝ ④ になり，
川は（⑤－③)÷2＝ ① になります。

問題には，川の流れの速さは分速20 mと書いてありましたから，分速20 mが①にあたります。

上りの速さは③にあたりますから，分速 20×3＝60(m)です。

下りの速さは⑤にあたりますから，分速 20×5＝100(m)です。

A地点からB地点までの道のりは，上るのに45分かかるのですから，60×45＝2700(m)です。

または，下るのに27分かかるのですから，100×27＝2700(m)です。

重要問題チェック $\boxed{17}$

まちがっている時計の方の時刻がわかっている問題の場合は，正しい時計とまちがっている時計の速さの比を求めます。

正しい時計が1時間＝60分進んだとき，Aは5分遅れるのですから，60－5＝55(分)進んでいます。

正しい時計とAの速さの比は，60：55＝12：11です。

正午に正しい時計とAを合わせて，Aが午後3時18分を示したとき，
Aは 午後3時18分－正午＝3時間18分＝(60×3＋18)分＝198(分)進んでいます。

正しい時計とAの速さの比は12：11ですから，198分が11にあたります。

1あたり，198÷11＝18(分)です。

正しい時計はAよりも 12－11＝1だけよけいに進んでいて，その1あたりが18分ですから，正しい時計はAよりも18分進んでいます。

Aは午後3時18分でしたから，正しい時刻は，午後3時18分＋18分＝午後3時36分です。

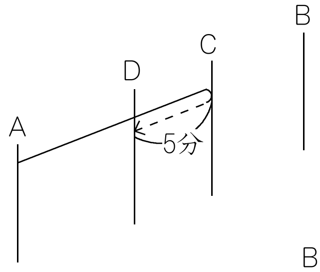
または，正しい時計は正午から12だけ進んでいるので，
正午＋18分×12＝正午＋216分＝正午＋3時間36分＝午後3時36分です。

重要問題チェック 18

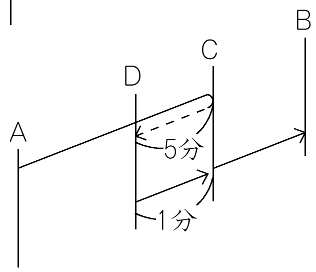
(1)　24 分で着く予定でしたが，グラフを見ると 30 分かかって着いています。

予定よりも 30－24＝ 6(分)おくれた理由は，エンジンが途中で止まったからです。

船がエンジンをなおしているのは 5 分でしたから，あと 6－5＝ 1(分)は，船が何をしていたのでしょう。



船はエンジンをなおしている 5 分でＣからＤまで流されて，



ＤからＣまでもどるのに 1 分かかったので，合計 6 分おくれたのです。

ＣＤ間を川の流れの速さで進むのに 5 分かかり，上りの速さで 1 分かかることがわかりました。

かかった時間の比は 5：1 ですから，速さの比は逆比になって 1：5 です。

川の流れの速さを①，上りの速さを⑤にすると，「上り＝静水時－川」ですから，「⑤＝静水時－①」となり，静水時の速さは，⑤＋①＝ ⑥ にあたります。

問題には，静水時の速さは分速 180 m であると書いてありましたから，分速 180 m が⑥にあたります。

①あたり，180÷6＝ 30 です。

川の流れの速さは①にあたるので，答えは分速 30 m になります。

(2)　静水時の速さは分速 180 m で，川の流れの速さは(1)で求めた通り分速 30 m です。

よって，この船の上りの分速は，静水時－川＝ 180－30＝ 150(m)です。

問題には，ＡからＢまで 24 分で着く予定であることが書いてありました。

ＡからＢまでを，上りの速さである分速 150 m で 24 分かかるのですから，グラフのアにあたるＡからＢまでの道のりは，150×24＝ 3600(m)です。

重要問題チェック 19

Ｂの速さはＡの速さの２倍です。

そのＢは鉄橋を通過するのに９秒かかっています。

ＢはＡの２倍の速さで鉄橋を通過するのに９秒かかっているのですから，もしＢがＡと同じ速さだったら，９秒の２倍の時間がかかり，９×２＝18(秒)かかるはずです。

整理すると，

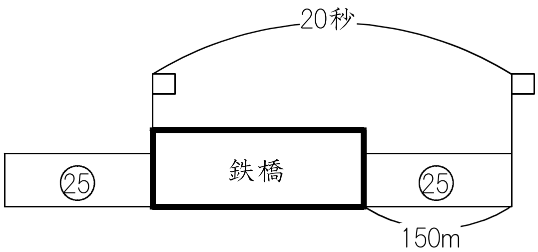
長さ150ｍの電車Ａが鉄橋を通過するのに20秒かかる。 長さ100ｍの電車ＢがＡと同じ速さで鉄橋を通過するのに18秒かかる。

ＡとＢを同じ速さにしたのに，かかる時間に 20－18＝２(秒)の差があるのは，ＡとＢの長さに 150－100＝50(ｍ)の差があるからです。

よってＡは２秒で50ｍ進みますから，Ａの秒速は，50÷２＝25(ｍ)です。

右の図のようになりますから，旗から旗までは，25×20＝500(ｍ)です。

よって鉄橋の長さは，500－150＝350(ｍ)です。



ステップアップ演習 1

Ａ から Ｂ までの長さを，30 と 20 と 40 の最小公倍数である 120 ｍにします。

船Ｐは Ａ から Ｂ までを上るのに 30 分かかるのですから，船Ｐの上りの分速は，120÷30＝４(ｍ)です。

船Ｐは Ｂ から Ａ までを下るのに 20 分かかるのですから，船Ｐの下りの分速は，120÷20＝６(ｍ)です。

船Ｑは Ａ から Ｂ までを上るのに 40 分かかるのですから，船Ｑの上りの分速は，120÷40＝３(ｍ)です。

わかったことを，右のような表にまとめておきましょう。

	静	川	上	下
P			4	6
Q			3	

川は，船Ｐにとっても船Ｑにとっても同じ速さです。

右の表の公式をおぼえておきましょう。

上り　＝静水時－川
下り　＝静水時＋川
静水時＝(下り＋上り)÷2
川　＝(下り－上り)÷2

船Ｐの静水時の分速は，(6＋4)÷2＝５(ｍ)です。

川の流れの分速は，(6－4)÷2＝１(ｍ)です。

右の表のようになり，「上り＝静水時－川」ですから，「３＝Ｑの静水時－１」となり，Ｑの静水時の分速は，3＋1＝４(ｍ)です。

	静	川	上	下
P	5	1	4	6
Q			3	

また，「下り＝静水時＋川」ですから，Ｑの下りの分速は，静水時＋川＝4＋1＝５(ｍ)です。

右の表のように，Ｑの下りは分速５ｍであることがわかりました。

	静	川	上	下
P	5	1	4	6
Q	4		3	5

Ａ から Ｂ までは 120 ｍなので，Ｑが下るのに，120÷5＝24(分)かかります。

ステップアップ演習 $\boxed{2}$

(1)　ＡとＢの速さの比は５：４なので，わたり始めてからわたり終わるまでに進んだ道のりの比も５：４です。

Ａの進んだ道のりを⑤，Ｂの進んだ道のりを④とします。

Ａは 260 ｍ，Ｂは 100 ｍですから，右の表のようになります。

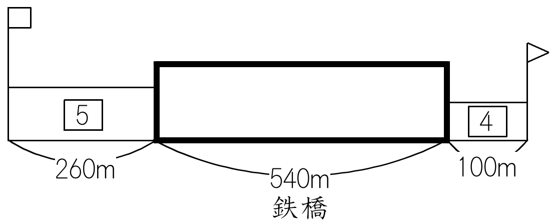
鉄橋＋260 ｍ＝⑤
鉄橋＋100 ｍ＝④

よって，260－100＝160（ｍ）が，⑤－④＝①にあたります。

⑤は 160×5＝800（ｍ）ですから，「鉄橋＋260 ｍ＝800 ｍ」となり，鉄橋の長さは，800－260＝540（ｍ）です。

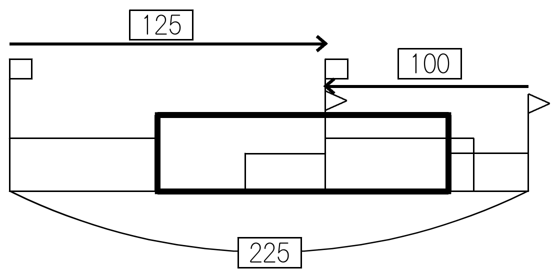
または，④は 160×4＝640（ｍ）ですから，「鉄橋＋100 ｍ＝640 ｍ」となり，鉄橋の長さは，640－100＝540（ｍ）です。

(2)　右の図のように，電車の最後尾に旗を立てます。



電車ＡとＢが 25 秒後にすれちがい終わったときに，最後尾に立てた旗と旗はすれちがいます。

Ａを毎秒 $\boxed{5}$ ｍ，Ｂを毎秒 $\boxed{4}$ ｍとすると，すれちがうまでにＡは $\boxed{5}$ ×25＝ $\boxed{125}$ ｍ，Ｂは $\boxed{4}$ ×25＝ $\boxed{100}$ ｍ進むので，ＡとＢ合わせて $\boxed{125}$ ＋ $\boxed{100}$ ＝ $\boxed{225}$（ｍ）進んでいます。



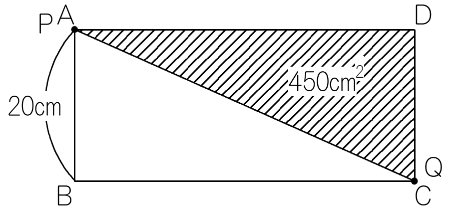
260＋540＋100＝900（ｍ）が $\boxed{225}$ にあたるので，$\boxed{1}$ あたり 900÷225＝4（ｍ）です。

求めたいのはＡの速さなので $\boxed{5}$ ですから，毎秒 4×5＝20（ｍ）です。

毎秒 20 ｍ→１秒に 20 ｍ→１分に 20×60＝1200（ｍ）→１時間に 1200×60＝72000（ｍ）

72000 ｍ＝72 kmですから，答えは時速 72 kmです。

ステップアップ演習 $\boxed{3}$ (1)



グラフを見ると，スタートするときの面積は450 cm^2であることがわかります。

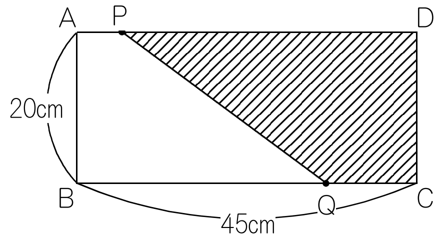
長方形ＡＢＣＤの面積の半分が450 cm^2ですから，長方形ＡＢＣＤの面積は 450×2＝900 (cm^2)です。

よって長方形ＡＢＣＤの横の長さは，900÷20＝45 (cm)です。

グラフを見ると，スタートしてから9秒後と15秒後に，グラフが折れ曲がっています。

折れ曲がっているということは，そのときに点Ｐか点Ｑの動きに変化があった，ということです。

よって，スタートしてから9秒後と15秒後に，点ＰがＤに着いたか，または点ＱがＢに着いたことになります。



もし点Ｑが点Ｐより速かったら，スタートしてから少したったときのようすは右の図のようになり，しゃ線部分の面積はスタートしたときよりも大きくなるはずです。

しかしスタートしてから9秒後までのグラフのようすを見ると，面積が450 cm^2から270 cm^2へと減っていっています。

よって点Ｐの方が点Ｑより速いことがわかります。

したがって，スタートしてから9秒後に点ＰはＤに着き，15秒後に点ＱはＢに着いたことになります。

点Ｐの秒速は，45÷9＝5 (cm)で，点Ｑの秒速は，45÷15＝3 (cm)です。

ステップアップ演習 $\boxed{3}$ (2)

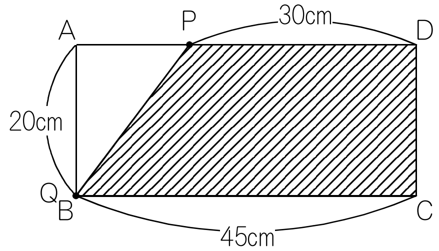
(1)で，長方形ＡＢＣＤの横の長さは45 cmで，点Ｐは秒速５cm，点Ｑは秒速３cmであることがわかりました。

(2)は，スタートしてから15秒後と，次のグラフの折れ曲がりのときの面積を求める問題です。

スタートしてから15秒後は，点Ｐは 5×15＝75(cm)進み，点Ｑは 3×15＝45(cm)進んだところにいます。

点ＰはＤを折り返して 75－45＝30(cm)のところにいて，点ＱはＢにいます。

右の図のようになるので，しゃ線部分の面積は，(30＋45)×20÷2＝750(cm^2)です。これがアです。



次のグラフの折れ曲がりは，次に点Ｐか点Ｑの動きに変化があったときです。

点Ｐは９秒ごと，点Ｑは15秒ごとに折り返すので，

点Ｐの動きが変化する … ９秒後，18秒後，27秒後，……
点Ｑの動きが変化する … 15秒後，30秒後，45秒後，……

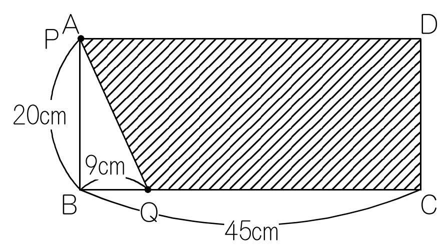
よってイは，18秒後の面積を求めることになります。

スタートしてから18秒後は，点Ｐは 5×18＝90(cm)進み，点Ｑは 3×18＝54(cm)進んだところにいます。

45×2＝90(cm)ですから，点Ｐはちょうど1往復してＡにもどっています。

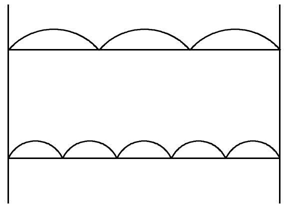
点ＱはＢを折り返して，54－45＝9(cm)進んだところにいます。

右の図のようになるので，上底が45 cm，下底が45－9＝36(cm)，高さが20 cmの台形の面積を求めることになりますから，(45＋36)×20÷2＝810(cm^2)です。これがイです。



アは750，イは810であることがわかりました。

ステップアップ演習 $\boxed{4}$ (1)



兄が３歩で進む距離を，弟は５歩で進みます。

兄の１歩と弟の１歩の長さの比は逆比になって，５：３です。

そこで，兄１歩を５ｍ，弟１歩を３ｍと決めてしまいます。
（５：３である限り，何ｍにしても答えは同じです。）

兄が６歩進む間に，弟は７歩進みます。

審判員の人がいて，「ヨーイ」「ドン」と叫ぶと兄と弟は進みだし，「ストップ」と叫ぶまでに，兄は６歩，弟は７歩進んだ，という意味です。

でも速さの比は６：７ではありません。１歩の長さがちがうからです。

兄の１歩を５ｍに決めたので，兄の６歩は 5×6＝30（ｍ）です。

弟の１歩を３ｍに決めたので，弟の７歩は 3×7＝21（ｍ）です。

よって，審判員の人が「ストップ」と叫ぶまでに，兄は 30 ｍ，弟は 21 ｍを進みました。

兄と弟の速さの比は，30：21＝10：7 になります。

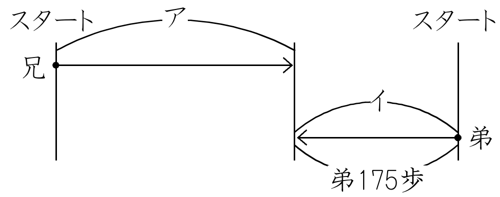
ステップアップ演習 $\boxed{4}$ (2)

兄の１歩は５ｍ
弟の１歩は３ｍ
兄と弟の速さの比は 10：7

(1)で，次のようなことを決めました。

(2)では，兄と弟は校庭のトラックを反対方向に進んだので，トラックをスタート地点で切り取って，兄と弟がすれちがう図にします。

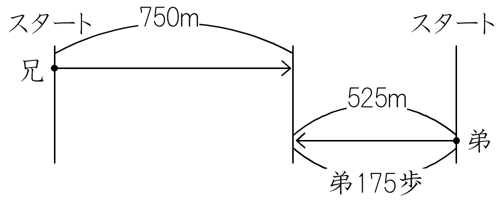
弟は 175 歩進んだところで兄とすれちがったのですから，右のような図になりますが，「弟 175 歩」という歩数のままでは，兄と弟の１歩の長さはちがいますから，速さの比を利用することはできません。



弟の１歩は３ｍですから，弟の 175 歩は 3×175＝ 525（ｍ)です。これが，上の図のイの部分です。

兄と弟の速さの比は 10：7 ですから，525 ｍが７にあたるので，1 あたり 525÷7＝ 75（ｍ）です。

10 にあたるのは 75×10＝ 750（ｍ)なので，アは 750 ｍになり，右の図のようになります。



(2)では，弟は兄とすれちがった後，何歩進んでスタート地点にもどるのか，という問題です。

弟は兄とすれちがった後，750 ｍ進んでスタート地点にもどります。

弟の１歩は３ｍですから，兄とすれちがった後，750÷3＝ 250（歩)進んで，スタート地点にもどることになります。

ステップアップ演習 $\boxed{4}$ (3)

(1)で，次のようなことを決めました。

兄の１歩は５ｍ 弟の１歩は３ｍ 兄と弟の速さの比は 10：7

(3)では，弟が 126 歩先に進んでから，兄が追いかける問題です。

弟は１歩が３ｍですから，弟の 126 歩は，3×126＝ 378(ｍ)です。

よって，378 ｍ先にいる弟を兄が追いかける問題になります。

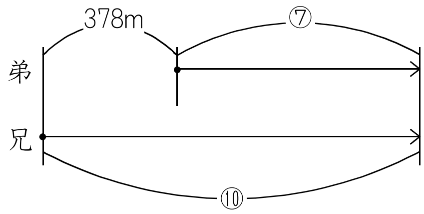
兄は追いつくことができます。なぜなら，兄の方が速いからです。

なぜ兄が速いかがわかるかというと，兄と弟の速さの比が 10：7 だからです。

（兄の１歩の方が長いからではありません。いくら１歩が長くても，もし兄が１秒で１歩進んでいる間に，弟が１秒で 100 歩進んだとしたら，弟の方が速くなるのは当然ですね。）

右の図のようになって，兄は弟に追いつきます。

378 ｍが，⑩－⑦＝③にあたります。



①あたり，378÷3＝ 126(ｍ)です。

兄は弟に追いつくまでに⑩進んでいるので，126×10＝ 1260(ｍ)進んで弟に追いつきます。

しかし答えは 1260 ではありません。なぜなら，兄は何歩進んだところで追いつくか，という，歩数を求める問題だからです。

兄の１歩は５ｍですから，1260 ｍ進むのに，1260÷5＝ 252(歩)進みます。

よって，兄は 252 歩進んで弟に追いつくことがわかりました。

ステップアップ演習 $\boxed{5}$

ＡからＢまで進むのに，母は８分，子は 10 分かかりました。

かかった時間の比は，８：10＝４：５ですから，速さの比は逆比になって，５：４です。

ところが，問題には，母は分速 85ｍ，子は分速 63ｍと書いてあって，85：63 は５：４ではありません。

これはなぜかというと，母も子も「動く歩道」の上を歩いたので，母は分速85ｍではなくて「分速 85 ｍ＋動く歩道」，子も分速 63 ｍではなくて「分速63ｍ＋動く歩道」だからです。

つまり，「分速 85 ｍ＋動く歩道」と，「分速63ｍ＋動く歩道」の比が，５：４なのです。

「分速 85 ｍ＋動く歩道」＝⑤，「分速63ｍ＋動く歩道」＝④とすると，分速の差である 85－63＝22（ｍ）が，⑤－④＝①にあたります。

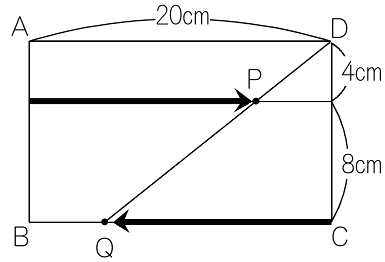
⑤にあたるのは，分速 22×5＝110（ｍ）ですから，動く歩道の分速は，110－85＝25（ｍ）です。
または，④にあたるのは，分速 22×4＝88（ｍ）ですから，動く歩道の分速は，88－63＝25（ｍ）です。

また，「分速 85 ｍ＋動く歩道」は⑤にあたりますから分速 110 ｍです。

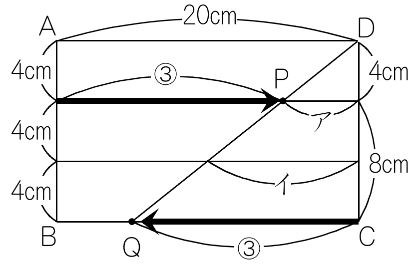
母は分速 110 ｍで８分かかったのですから，ＡからＢまでの道のりは，110×8＝880（ｍ）です。
または，子は分速 88 ｍで 10 分かかったのですから，ＡからＢまでの道のりは，88×10＝880（ｍ）です。

動く歩道の分速は 25 ｍで，ＡからＢまでの道のりは 880 ｍであることがわかりました。

ステップアップ演習 $\boxed{6}$



３点Ｄ，Ｐ，Ｑが一直線になったとき，右の図のようになります。



Ｐ，Ｑは秒速３cmなので，Ｐ，Ｑが進んだ長さを③とします。

右の図のように４cmごとに横線を書くと，アは①，イは②，ＱＣは③です。

③＋ア＝③＋①＝④が 20 cmになっているので，①あたり 20÷4＝５(cm)です。

よってＰやＱが動いた長さは，③＝５×３＝15(cm)で，秒速３cmですから，15÷3＝5(秒後)に，Ｄ，Ｐ，Ｑが一直線になります。