演習問題集応用編・６年上

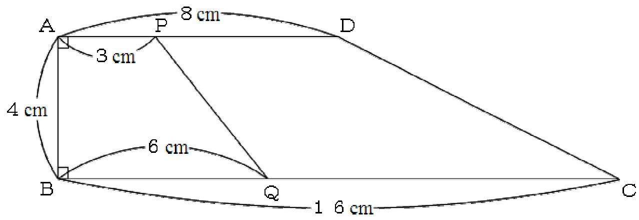
第１６回のくわしい解説

問題	ページ
応用問題Ａ　$\boxed{1}$(1)	２
(2)	３
$\boxed{2}$(1)	４
(2)	５
(3)	６
$\boxed{3}$	８
$\boxed{4}$(1)	９
(2)	１０
$\boxed{5}$(1)	１１
(2)	１２
(3)	１３
(4)	１４
応用問題Ｂ　$\boxed{1}$(1)	１５
(2)	１７
(3)	１８
$\boxed{2}$(1)	２１
(2)	２３
$\boxed{3}$(1)	２４
(2)	２６
$\boxed{4}$(1)	２７
(2)	２８
(3)	２９

すぐる学習会

第１６回Ａ　$\boxed{1}$(1)

Ｐは毎秒１ cm，Ｑは毎秒２ cm の速さだから，
３秒間で，
Ｐは　１×３＝３(cm)，
Ｑは　２×３＝６(cm)　動いた。
よって，３秒後のＰ，Ｑは，
右図の位置にいる。
四角形ＡＢＱＰは台形で，
上底(辺ＡＰ)が３ cm，
下底(辺ＢＱ)が６ cm，
高さ(辺ＡＢ)は４ cm なので，
(３＋６)×４÷２＝１８(cm^2)。



答え　１８ cm^2

第１６回Ａ　$\boxed{1}$(2)

このような問題での定番の解き方である，「上底と下底の和」で考える。

全体の台形では，上底と下底の和は　８＋１６＝２４(cm)。

面積が半分にならなければならないのだから，台形ＡＢＱＰの上底と下底の和は，
２４÷２＝１２(cm)。

点Ｐは毎秒１ cm，点Ｑは毎秒２ cm だから，１秒あたりの上底と下底の和は，
１＋２＝３(cm)。

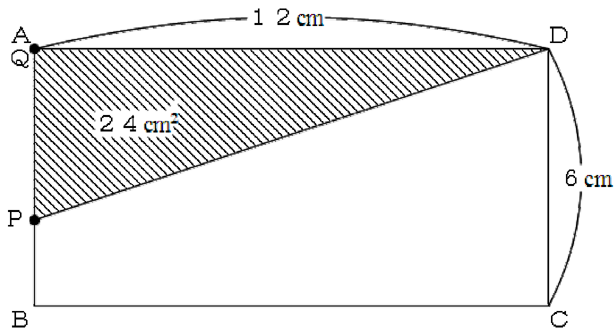
上底と下底の和が１２ cm になるのは，
１２÷３＝４(秒後)。

答え　４秒後

第１６回Ａ　$\boxed{2}$(1)

点Ｐと点Ｑは同時に出発したのではなく，はじめは点Ｐだけが出発したことに注意。
グラフのはじめの方は，点Ｐが動いたために三角形ＰＤＱの面積が増えていったようすを表している。

２秒後には，三角形ＰＤＱの面積が２４ cm² になった。
そのときのようすは，右の図のようになる。



三角形ＰＤＱの底辺である辺ＰＱを$\boxed{}$cm にする。高さは辺ＡＤなので１２ cm。

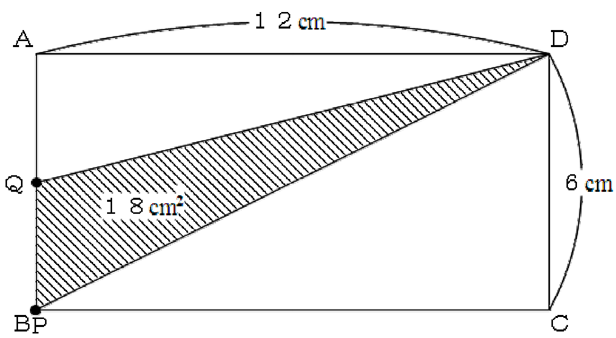
$\boxed{}$×１２÷２＝２４

$\boxed{}$＝４ cm

つまり，点Ｐは２秒間で４ cm 動く。毎秒，４÷２＝２(cm)。

点Ｐ，点Ｑは，頂点Ｂについたときに１秒間止まる。このときにグラフは折れるはずだが，２秒後のときは，点Ｐも，もちろん出発していない点Ｑも，どちらも頂点Ｂにはついていない。それなのにグラフが折れている理由は，点Ｑが出発したからである。
つまり，点Ｑは，点Ｐが出発してから２秒後に出発することになる。

そして，点Ｐが出発してから３秒後には，三角形ＰＤＱの面積は１８ cm² になった。
３秒後というと，点Ｐは毎秒２ cm だったから，２×３＝６(cm)動いている。
６ cm というと，ちょうど点Ｂについたとき。
つまり，３秒後のようすは，右の図のようになる。



三角形ＰＤＱの底辺である辺ＰＱを$\boxed{}$cm にする。高さは辺ＡＤなので１２ cm。

$\boxed{}$×１２÷２＝１８

$\boxed{}$＝３ cm

辺ＰＱの長さが３ cm なので，辺ＡＱの長さは，６－３＝３(cm)。
点Ｑは，点Ｐが出発してから２秒後に出発したので，グラフの「３秒後」というのは，点Ｑが出発してから ３－２＝１(秒後)のこと。その１秒間で，点Ｑは３ cm 進んだので，点Ｑの速さは，毎秒３ cm になる。

<u>答え　点Ｐ…毎秒２ cm，点Ｑ…毎秒３ cm</u>

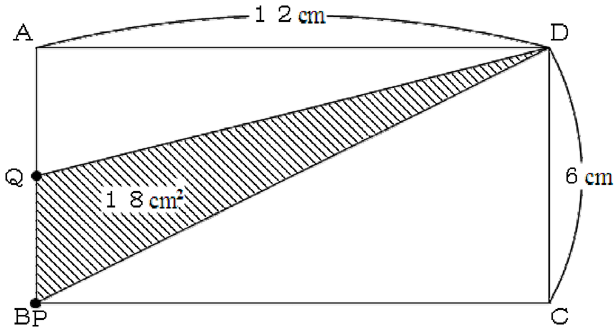
第１６回Ａ　$\boxed{2}$(2)

この問題では，次のことに注意すること。

・点Ｐも点Ｑも，点Ｂで１秒間止まる。
・点Ｑは，点Ｐが出発してから２秒後に出発する。

(1)で求めたように，点Ｐが出発してから３秒後には，右図のようになっていた。

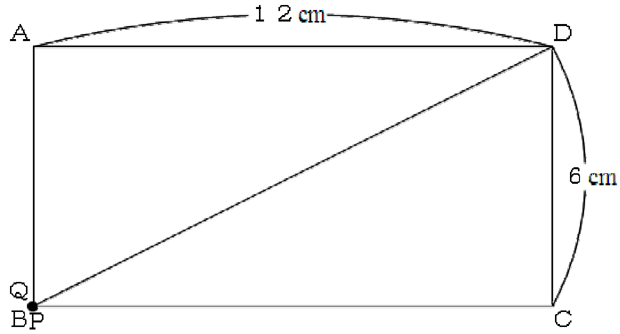
では，４秒後には，点Ｐ，点Ｑはどうなっているのだろう。



点Ｐは点Ｂにきたので，１秒間止まる。点Ｑは毎秒３ cm なので，３ cm 動いて点Ｂにくる。

よって，４秒後には，右図のような状態になる。

このときの三角形ＰＤＱの面積は０ cm² になる。



次に，５秒後のことを考えてみる。

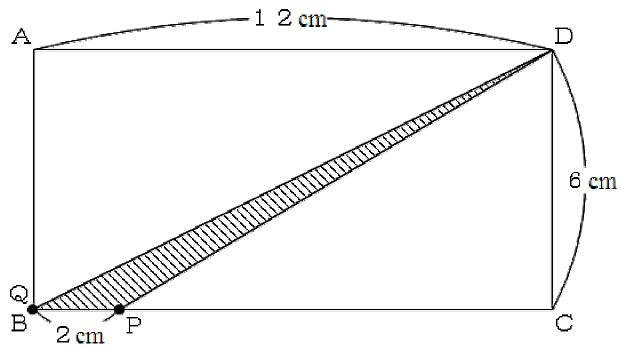
点Ｐは毎秒２ cm なので，点Ｂから点Ｃに向かって２ cm 動く。

点Ｑは点Ｂにきたばかりなので，ここで１秒間止まっている。

よって，５秒後には，右図のような状態になる。

三角形ＰＱＤの底辺は２ cm で，高さは６ cm だから，

$2 \times 6 \div 2 = 6$ (cm²)。



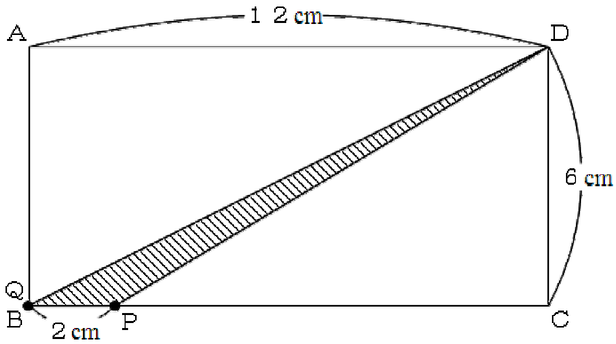
答え　６ cm²

第１６回Ａ　$\boxed{2}$(3)

(1) (2)により，３秒後から５秒後までの面積は，次のように変化することがわかった。

時間	3	4	5
面積	１８	0	6

また，５秒後には，右図のような状態になることもわかっている。

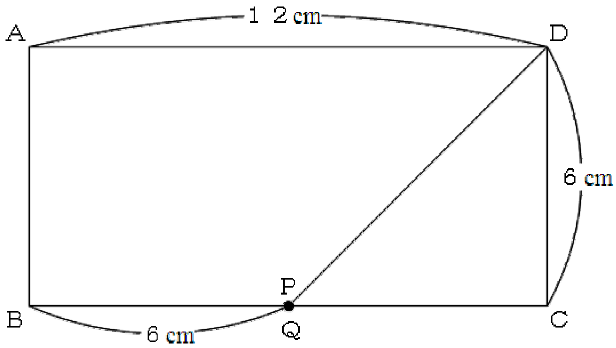


点Ｐは毎秒２ cm，点Ｑは毎秒３ cm なので，

あと　２÷(３－２)＝２(秒)で，点Ｑは点Ｐに追いつく。追いついたとき，ＰとＱは同じ位置にいるので，三角形ＰＤＱの面積は０である。

２秒間で点Ｑは　３×２＝６(cm)　動くので，次のような表と図ができあがる。

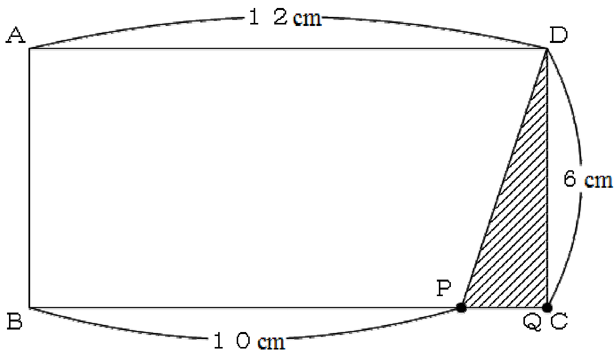
時間	3	4	5	7
面積	１８	0	6	0



点Ｑはあと，１２－６＝６(cm)で点Ｃにつく。点Ｃにつくまでに，６÷３＝２(秒)かかる。その２秒で，点Ｐは　２×２＝４(cm)動く。

よって，７秒のときから２秒後には，右図のような状態になる。

このときの，三角形ＰＤＱの面積は，(１２－１０)×６÷２＝６(cm^2)となる。

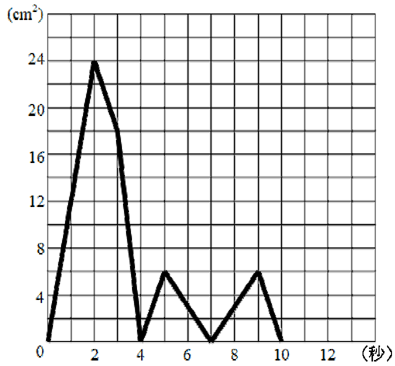


よって，次のような表ができあがる。

時間	3	4	5	7	9
面積	１８	0	6	0	6

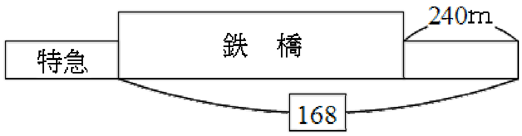
さらに，あと１秒たてば，点Ｐも点Ｃにつくので，三角形ＤＰＱの面積は０になる。
このようすをグラフにすればよい。

答え

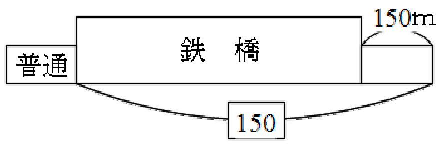


第１６回Ａ　$\boxed{3}$

特急電車と普通電車の速さの比が３：２だから，特急電車は１秒に$\boxed{3}$，普通電車は１秒に$\boxed{2}$進むとする。



特急電車が鉄橋を渡り始めてから渡り終わるまでに５６秒かかったのだから，
$\boxed{3}$×５６＝$\boxed{168}$ の距離を進んだことになる。



普通電車が鉄橋を渡り始めてから渡り終わるまでに７５秒かかったのだから，
$\boxed{2}$×７５＝$\boxed{150}$ の距離を進んだことになる。

右の図をくらべると，
２４０－１５０＝９０(m)が，
$\boxed{168}$－$\boxed{150}$＝$\boxed{18}$ にあたる。
$\boxed{1}$あたり，９０÷１８＝５(m)。
$\boxed{168}$ は，５×１６８＝８４０(m)。
よって，鉄橋の長さは，８４０－２４０＝６００(m)。

答え　６００m

第１６回Ａ　$\boxed{4}$(1)

Ａ君が６歩で進む距離　＝　Ｂ君が５歩で進む距離　だから，６と５の最小公倍数が３０であることを利用して，

Ａ君が６歩で進む距離　＝　３０ｍ

Ｂ君が５歩で進む距離　＝　３０ｍ

と決める。

すると，Ａ君の１歩＝３０÷６＝５（ｍ），Ｂ君の１歩＝３０÷５＝６（ｍ）となる。

つまり，Ａ君の１歩は５ｍで，Ｂ君の１歩は６ｍに決まる。

「Ａ君が４歩進む時間にＢ君は３歩進む」と問題文に書いてあったが，この文の意味は，

誰か他の人がストップウォッチを持っていて，「よーい，ドン！」とスタートさせて，しばらく時間がたったあとに「ストップ！」と言って止めたら，その間にＡ君は４歩進んでいて，Ｂ君は３歩進んでいた，という意味。

Ａ君，Ｂ君の１歩の長さはそれぞれ５ｍ，６ｍだから，

「よーい，ドン！」から「ストップ！」までの間に，Ａ君は　５×４＝２０（ｍ），Ｂ君は　６×３＝１８（ｍ）を進んでいた。

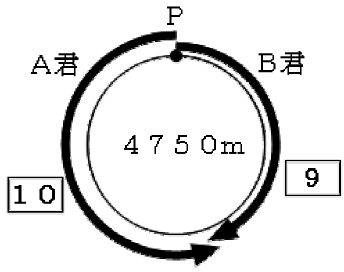
２人とも同じ時間進ませていたのに，進んだ距離が違うのは，２人の速さが違うから。

２人の速さの比は，２０：１８＝１０：９。

答え　１０：９

第１６回Ａ　$\boxed{4}$(2)

①　(1)で，Ａ君の１歩は５ｍに決めた。
Ａ君は９５０歩で１周したのだから，１周の長さは，５×９５０＝４７５０(ｍ)。
２人の速さの比は１０：９ だから，右図のように
Ａ君は$\boxed{10}$，Ｂ君は$\boxed{9}$ 進んで出会った。
$\boxed{10}$＋$\boxed{9}$＝$\boxed{19}$ が４７５０ｍにあたるから，
$\boxed{1}$あたり，４７５０÷１９＝２５０(ｍ)。
よって，２人が出会うまでに，Ａ君は
２５０×１０＝２５００(ｍ)歩いている。
Ａ君の１歩は５ｍだったから，
Ａ君は ２５００÷５＝５００(歩)あるいて，Ｂ君に出会った。



答え　５００歩

②　２人が，出発地点である「Ｐ地点で」出会わなければならないことに注意。
２人が出会うまでに，Ｂ君は ２５０×９＝２２５０(ｍ) 歩いている。
出会ったところを出発地点として，また２２５０ｍ歩いて，Ｂ君はＡ君に出会う。
つまり，Ｂ君は２２５０ｍ歩くごとに，Ａ君と出会うことになる。
Ｂ君がＡ君と出会うまでに進む道のりは，２２５０ｍの倍数となる。
ところで，１周は４７５０ｍだから，Ｂ君がＡ君とはじめて「Ｐ地点で」出会うまでに進む道のりは，２２５０ｍと４７５０ｍの最小公倍数の，４２７５０ｍとなる。
Ｂ君の１歩は６ｍだから，Ｂ君は ４２７５０÷６＝７１２５(歩)あるいて，はじめてＡ君と「Ｐ地点で」出会うことになる。

答え　７１２５歩

第１６回Ａ　$\boxed{5}$(1)

この問題は大変簡単だ。ただ，問題文を整理して読む能力は必要。
以下の質問に答えていけば，自然に答えが求められる。

質問１　お父さんの歩幅は，１歩何 cm ですか。 質問２　お父さんは，ＡからＢまで「動く歩道」を利用しないで 歩くと，何歩で着きますか。 質問３　ＡからＢまでの距離は何ｍですか。

質問１の答えは，問題文に書いてある通り６０ cm。
質問２の答えも，問題文に書いてある通り２８０歩。
質問３は，お父さんは１歩６０ cm で，ＡからＢまで２８０歩かかったのだから，
６０×２８０＝１６８００(cm)。１ｍは１００ cm なので，１６８ｍになる。

答え　１６８ｍ

第１６回Ａ　$\boxed{5}$(2)

父と子の関係ではなく，父についてだけ書いてある問題文は，

・動く歩道を利用すると，父は１７５歩でＡからＢまで歩くことができる。 ・動く歩道を利用しないと，父は２８０歩でＡからＢまで歩くことができる。

なぜ「１７５歩」と「２８０歩」という違いができたかというと，１７５歩の方は，動く歩道の手助けがあったが，２８０歩の方は手助けがなかったから。

つまり，「１７５歩」の方は，２８０－１７５＝１０５(歩)ぶんだけ，動く歩道が手助けしてくれた。

父：動く歩道＝１７５：１０５＝５：３

答え　５：３

第１６回Ａ　$\boxed{5}$(3)

問題文に，「父が３歩進む間に子は４歩進む」と書いてあるが，父と子の速さの比は３：４ではない。その理由は，父と子の１歩の長さが違うから。

父は１歩６０ cm で，子は１歩３６ cm。

「父が３歩進む間に」→　６０×３＝１８０(cm)だから，「父が１８０ cm 進む間に」

「子は４歩進む」　　→　３６×４＝１４４(cm)だから，「子は１４４ cm 進む」

よって，「父が１８０ cm 進む間に，子は１４４ cm 進む」ということになる。

父と子の速さの比は，１８０：１４４＝５：４

答え　５：４

第１６回Ａ　$\boxed{5}$(4)

(2)で，父と動く歩道の速さの比は５：３だった。
(3)で，父と子の速さの比は５：４だった。
よって，父，動く歩道，子の速さの比は，右の表のように，５：３：４ になる。

父	動く歩道	子
５：	３	
５	：	４
５：	３	：４

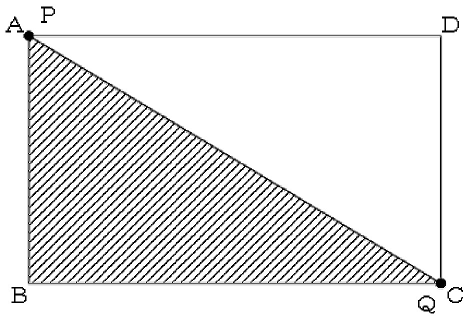
父が動く歩道を利用すると，速さは ５＋３＝８ の割合になる。
子が動く歩道を利用すると，速さは ４＋３＝７ の割合になる。
つまり，動く歩道を利用すると，父と子の速さの比は ８：７ になる。
速さの比が８：７だから，かかる時間の比は７：８になる。この差が，問題文に書いてある通り「１２秒」にあたるので，１２秒は ８－７＝１ にあたる。
よって，父が動く歩道を利用すると，Ａ地点からＢ地点までにかかる時間は，１２×７＝８４(秒)になる。
８４秒＝１.４分で，Ａ地点からＢ地点までの１６８ｍを進むのだから，
１６８÷１.４＝１２０(ｍ)…父が動く歩道を利用したときの分速
父と動く歩道の速さの比は５：３だから，動く歩道の分速は，
１２０÷(５＋３)×３＝４５(ｍ)。

答え　毎分４５ｍ

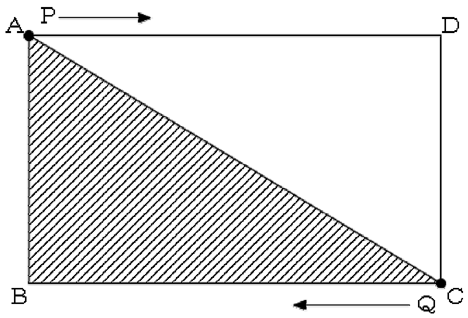
第１６回Ｂ　$\boxed{1}$(1)

　ＰはＡを出発する。
　ＱはＣを出発する。

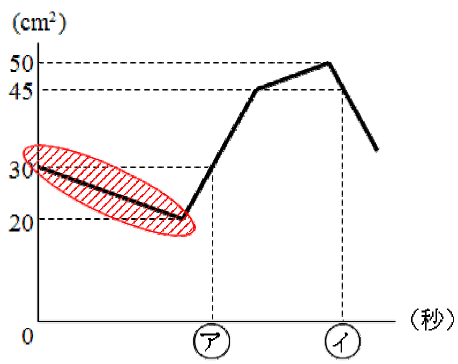
　出発のときの四角形ＡＢＱＰは，底辺が１０ cm，高さが６ cm の三角形になるので，１０×６÷２＝３０(cm²)になっている。



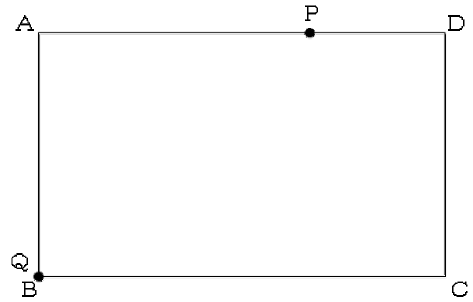
　ＰはＤの方向に進む。
　Ｐが進めば，四角形ＡＢＱＰの面積は増えていく。
　ＱはＢの方向に進む。
　Ｑが進めば，四角形ＡＢＱＰの面積は減っていく。



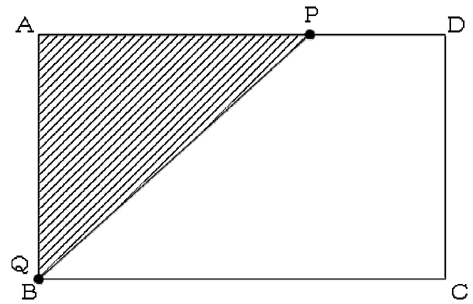
　ところがグラフを見ると，四角形ＡＢＱＰの面積は，はじめのうちはだんだん減っているので，ＰよりもＱの方が速いことがわかる。
　そして，面積が２０ cm² になったときに，グラフは折れている。折れているということは，「いつもとは違う何か」が起こったのだが，ＰよりもＱの方が速いので，



　ＱがＢに着いたときに，ＰはまだＤに着いておらず，



　このときの四角形ＡＢＱＰの面積が２０ cm^2 になる。



　このときの四角形ＡＢＱＰは，底辺がＡＰで，高さが６ cm の三角形となるので，ＡＰの長さを$\square$cm とすると，

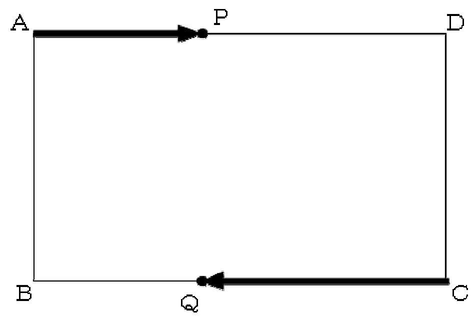
　$\square \times 6 \div 2 = 20$

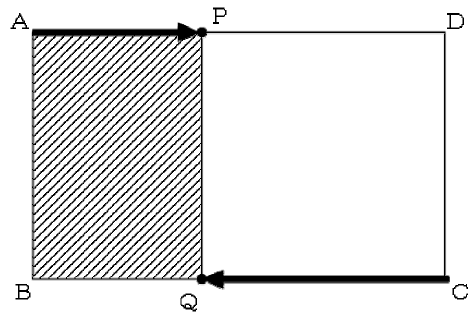
　$\square = \dfrac{20}{3}$ (cm)

　つまり，Ｐが$\dfrac{20}{3}$cm 動いたとき，Ｑは１０ cm 動いている。

　ＰとＱの速さの比は，$\dfrac{20}{3} : 10 = 2 : 3$　となる。

　また，問題文によると，４秒後に，四角形ＡＢＱＰははじめて長方形になったと書いてある。これは，Ｐの真下にＱがきて，





　右図のようになったのが４秒後，ということである。

「きょり÷(速さの和)＝出会うのにかかる時間」だから，

　１０÷(Ｐ＋Ｑ)＝４

　１０÷４＝２.５ (cm)…ＰとＱの秒速の和

　ＰとＱの速さの比は２：３だったから，

Ｐの秒速は，２.５÷(２＋３)×２＝１ (cm)。

<u>答え　毎秒１ cm</u>

第１６回Ｂ　$\boxed{1}$(2)

(1)で求めたように，Ｐは毎秒１ cm である。

同じようにして，Ｑの秒速は，２.５÷(２＋３)×３＝１.５(cm)。

Ｐは，１０×２＝２０(cm)進むごとに，Ａにもどってくるのだから，２０÷１＝２０(秒)ごとに，Ａにもどってくる。

Ｑも，１０×２＝２０(cm)進むごとに，Ｃにもどってくるのだから，$20 \div 1.5 = \frac{40}{3}$(秒)ごとに，Ｃにもどってくる。

ＰもＱも，それぞれＡ，Ｃにもどってくるのは，２０と$\frac{40}{3}$の最小公倍数になる。

$20 = \frac{60}{3}$だから，$\frac{60}{3}$と$\frac{40}{3}$の最小公倍数を求めることになる。

６０と４０の最小公倍数は１２０だから，$\frac{120}{3} = 40$(秒後)に，Ｐ，ＱがそれぞれＡ，Ｃにもどってくる。

答え　４０秒後

第１６回Ｂ　$\boxed{1}$(3)

このような問題は，ふつう，次の２つの解き方がある。

１．図形を見て考える方法。 ２．グラフを見て考える方法

どちらも一長一短だが，基本的に「グラフを見て考える」解き方の方が，解きやすい。
以下の解説も，グラフを見て考える解き方で，解説していく。
まず，グラフには折れ目があることに注意する。
なぜ折れ目があるか。その理由は，ＰやＱの進み方が変わるからだ。
たとえば，ＰはＤに着くと，そこで向きを変える。
そのときに，面積の増え方や減り方が変わって，グラフが折れてしまう。

Ｐは　$10 \div 1 = 10$（秒）ごとに，ＤやＡに着き，

Ｑは　$10 \div 1.5 = \dfrac{20}{3}$（秒）ごとに，ＢやＣに着く。

ＰがＤやＡに着くのは，次のような秒数のとき。
１０，２０，３０，……

ＱがＢやＣに着くのは，次のような秒数のとき。

$\dfrac{20}{3} = 6\dfrac{2}{3}$，　$\dfrac{40}{3} = 13\dfrac{1}{3}$，　$\dfrac{60}{3} = 20$，　……

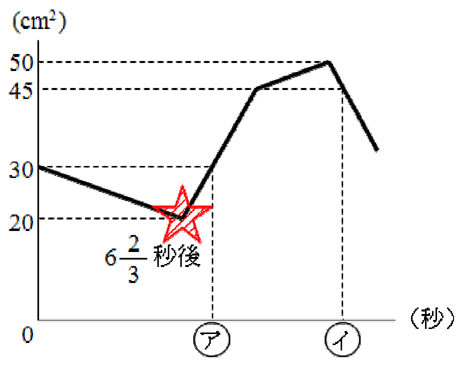
小さい順に並べると，

$6\dfrac{2}{3}$，１０，$13\dfrac{1}{3}$，２０，……

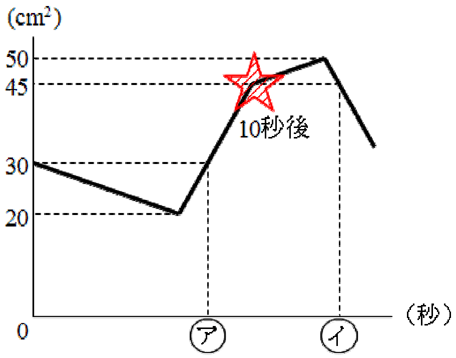
このような秒数のときに，グラフが折れることになる。

まず，$6\dfrac{2}{3}$秒のときに，グラフははじめて折れる。

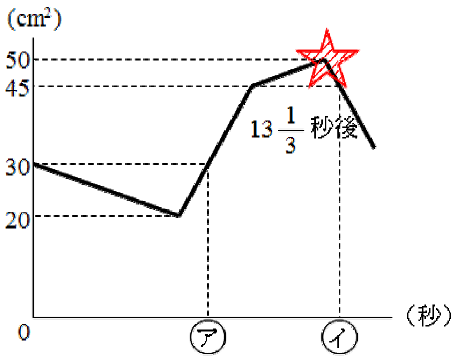
そのときが，右のグラフの☆のところ。
面積は２０ cm^2。



次にグラフが折れるのは，１０秒のとき。
面積は４５ cm^2 。



次は，$13\frac{1}{3}$秒のとき。
面積は５０ cm^2。



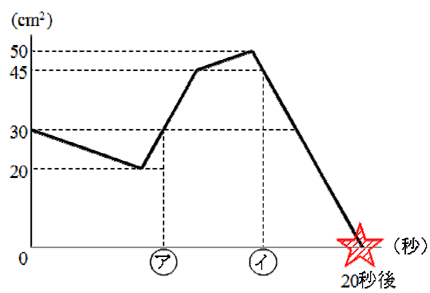
次は２０秒のときだが，このときのグラフは切れていてわからない。
そこで，グラフをもっとのばして，２０秒のときを書き込もう。

Ｐは毎秒１ cm，Ｑは毎秒１.５ cm だから，２０秒後には，Ｐは １×２０＝２０(cm)進んでいる。ＰはＡから出発するので，２０秒後には，点Ａにいる。

Ｑは２０秒後には，１.５×２０＝３０(cm)進んでいる。ＱはＣから出発するので，２０秒後には，点Ｂにいる。

よって，２０秒後には，右図のような状態になり，四角形ＡＢＱＰの面積は０になる。

２０秒後のグラフは，右のようになる。



$6\frac{2}{3}$秒，１０秒，１３$\frac{1}{3}$秒，２０秒のときの面積を表にして表すと，次のようになる。

秒	$6\frac{2}{3}$	１０	１３$\frac{1}{3}$	２０
面積	２０	４５	５０	0

これで準備は整ったので，問題を解いていこう。

まず ア から。 ア は，$6\frac{2}{3}$秒後から１０秒後までの間で，面積が３０ cm^2 になったとき。$10-6\frac{2}{3}=3\frac{1}{3}$(秒間)で，$45-20=25$ (cm^2)だけ面積が増えたので，１秒あたり，$25\div3\frac{1}{3}=7\frac{1}{2}$ (cm^2)ずつ面積が増えることになる。

$6\frac{2}{3}$秒後のときは，面積が２０ cm^2 だったから，面積が３０ cm^2 になるのは，$30-20=10$ (cm^2)だけ増えたとき。

１秒間に$7\frac{1}{2}$ cm^2 ずつ面積が増えるのだから，１０ cm^2 増えるのは，$10\div7\frac{1}{2}=1\frac{1}{3}$(秒)たったとき。$6\frac{2}{3}$秒後から時間をカウントしているので，面積が３０ cm^2 になるのは，$6\frac{2}{3}+1\frac{1}{3}=8$ (秒後)。

次に イ を考える。 イ は，$13\frac{1}{3}$秒後から２０秒後までの間で，面積が４５ cm^2 になったとき。$20-13\frac{1}{3}=6\frac{2}{3}$(秒間)で，５０ cm^2 だけ面積が減ったので，１秒あたり，$50\div6\frac{2}{3}=7\frac{1}{2}$ (cm^2)ずつ面積が減ることになる。

$13\frac{1}{3}$秒後のときは，面積が５０ cm^2 だったから，面積が４５ cm^2 になるのは，$50-45=5$ (cm^2)だけ減ったとき。

１秒間に$7\frac{1}{2}$ cm^2 ずつ面積が減るのだから，５ cm^2 減るのは，$5\div7\frac{1}{2}=\frac{2}{3}$(秒)たったとき。$13\frac{1}{3}$秒後から時間をカウントしているので，面積が４５ cm^2 になるのは，$13\frac{1}{3}+\frac{2}{3}=14$ (秒後)。

答え　ア　8　イ　１４

第１６回Ｂ　$\boxed{2}$(1)

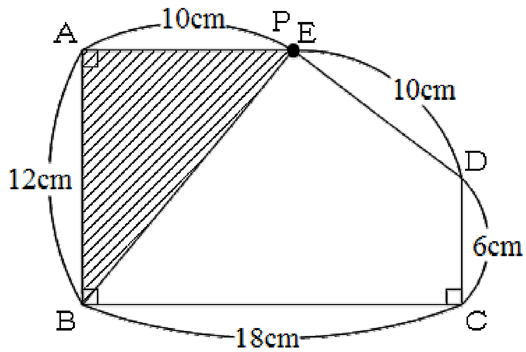
このような問題は，ふつう，次の２つの解き方がある。

１．図形を見て考える方法。 ２．グラフを見て考える方法

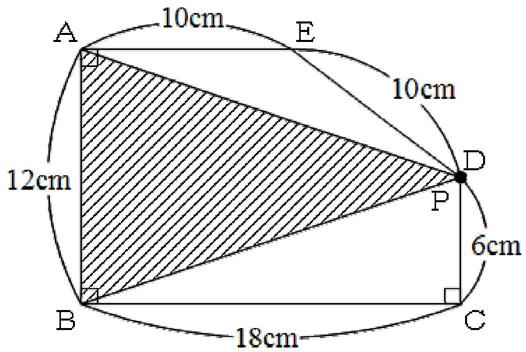
どちらも一長一短だが，基本的に「グラフを見て考える」解き方の方が，解きやすい。
以下の解説も，グラフを見て考える解き方で，解説していく。

グラフが折れるのは，ＰがＥ，Ｄ，Ｃ，Ｂについたとき。

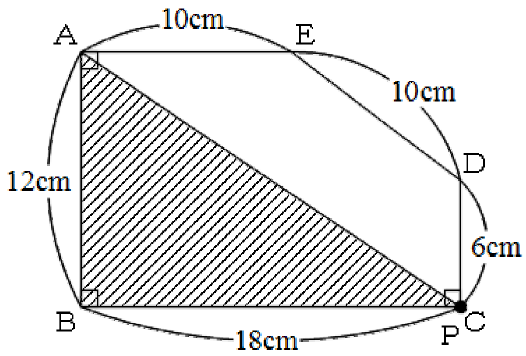
ＰがＥについたとき，つまりＰが１０cm 動いたとき，右の図のようになる。
このときの三角形ＡＢＰの面積は，
１０×１２÷２＝６０(cm^2)。



ＰがＤについたとき，つまり，Ｐが，
１０＋１０＝２０(cm)動いたとき，右の図のようになる。
このときの三角形ＡＢＰの面積は，
１２×１８÷２＝１０８(cm^2)。



ＰがＣについたとき，つまり，Ｐが，
１０＋１０＋６＝２６(cm)動いたとき，
右の図のようになる。
このときの三角形ＡＢＰの面積は，
１８×１２÷２＝１０８(cm^2)。



ＰがＢについたとき，つまり，Ｐが，１０＋１０＋６＋１８＝４４(cm)動いたとき，三角形ＡＢＰの面積は０ cm^2 になる。

これまでの結果をグラフにするのは面倒なので，かわりに表にまとめることにする。

Ｐの位置や動いた長さと，三角形ＡＢＰの面積の関係は，次の表のようになる。

位置	A	E	D	C	B
長さ	0	１０	２０	２６	４４
面積	0	６０	１０８	１０８	0

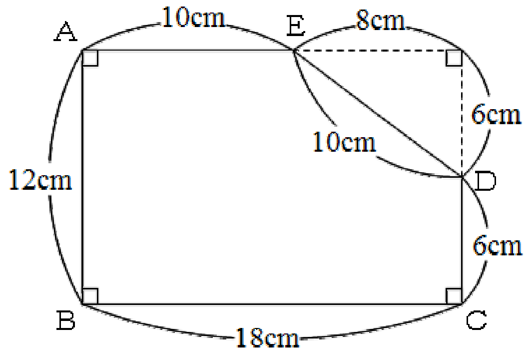
ところで，五角形ＡＢＣＤＥの面積は，右の図のように，長方形から三角形をひけばよいので，

１２×１８－８×６÷２＝１９２(cm^2)。

五角形の面積の$\frac{1}{2}$は，

１９２÷２＝９６(cm^2)。

よって，４$\frac{3}{8}$秒後に，三角形ＡＢＰの面積が９６ cm^2 になるということがわかった。



表を見ると，ＰがＥにいたときの面積は６０ cm^2 で，Ｄにいたときの面積は１０８ cm^2 だから，その途中で，面積が９６ cm^2 になるときがある。

２０－１０＝１０(cm)動くと，面積は １０８－６０＝４８(cm^2)増えるから，１ cm あたり，４８÷１０＝４.８(cm^2)増える。

面積が９６ cm^2 になるのは，ＰがＥにいたときよりも，９６－６０＝３６(cm^2)増えたときだから，Ｅよりも，さらに ３６÷４.８＝７.５(cm) 動けばよい。

よって，Ｐが １０＋７.５＝１７.５(cm)動いたときに，三角形ＡＢＰの面積は，五角形ＡＢＣＤＥの面積の$\frac{1}{2}$になる。

これが，４$\frac{3}{8}$秒後なのだから，Ｐの秒速は，１７.５÷４$\frac{3}{8}$＝４(cm)。

答え　毎秒４ cm

第１６回Ｂ　$\boxed{2}$(2)

三角形ＡＢＰの面積が２度目に９６ cm^2 になるのは，(1)で書いた表を見ればわかる通り，ＰがＣからＢに進む途中。

位置	A	E	D	C	B
長さ	0	１０	２０	２６	４４
面積	0	６０	１０８	１０８	0

Ｐが，ＣからＢまでの　４４－２６＝１８(cm)進む間に，三角形ＡＢＰの面積は，１０８ cm^2 減っている。

１ cm あたり，１０８÷１８＝６(cm^2)ずつ，減ることになる。

いま，面積が９６ cm^2 になるときのことを知りたいのだから，ＰがＣにいたときよりも，１０８－９６＝１２(cm^2)だけ，面積が減ればよい。

１ cm あたり６ cm^2 ずつ減るのだから，１２ cm^2 減るのは，１２÷６＝２(cm)動いたとき。

ＰがＣにいたときよりも，２ cm 動いたときだから，このときのＰは，出発してから，２６＋２＝２８(cm) 動いたことになる。

(1)で求めたように，Ｐは毎秒４ cm の速さで動くので，２８ cm 動いたのは，２８÷４＝７(秒後)。

答え　７秒後

第１６回Ｂ　$\boxed{3}$(1)

この問題は，どのように解けばいいかが見当もつかないところがむずかしい。

この問題を解くときのポイントは２つあって，

１．しっかり図を書くこと。 ２．時間を適当に決めること。

図を書くことはだれでもやることだが，時間を適当に決めることはなかなかやらない。

でもこの問題では，何秒とかの時間が１つも書いていない。書いていないということは，勝手に決めてもよいと考えて問題を解いていけば，思いのほか簡単に解くことができる。

では，問題を解いていこう。

まず，次の問題文に注目。

ヒカルさんはイチロー君の$\frac{1}{2}$の速さで歩く。

そこで，次のように決める。

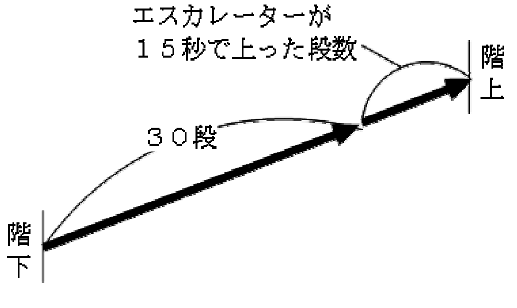
ヒカルさんは，１秒で１段ずつ上る。 イチロー君は，１秒で２段ずつ上る。

「イチロー君は，３０段上ったところで，階上に着いた」と書いてあったから，イチロー君は ３０÷２＝１５秒で着いたことになる。

１５秒で着くことができたのは，イチロー君の実力だけではなく，エスカレーターも手助けしてくれたから。

つまり，イチロー君が自分のチカラで３０段上り，エスカレーターも１５秒間上ったので，イチロー君は階上についたことになる。

そのようすを図で表すと，下の図のようになる。

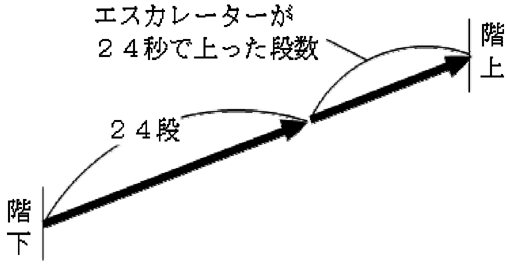


「ヒカルさんは，２４段上ったところで，階上に着いた」と書いてあったが，ヒカルさんは１秒で１段上ると決めたから，ヒカルさんは　２４÷１＝２４秒で着いたことになる。

２４秒で着くことができたのは，ヒカルさんの実力だけではなく，エスカレーターも手助けしてくれたから。

つまり，ヒカルさんが自分のチカラで２４段上り，エスカレーターも２４秒間上ったので，ヒカルさんは階上についたことになる。

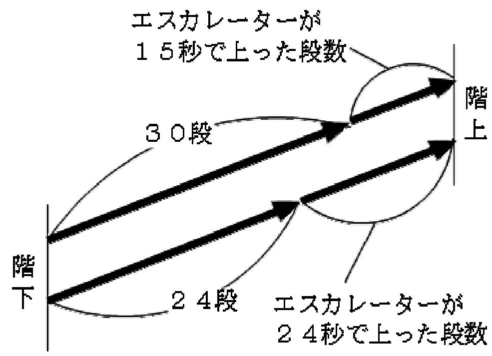
そのようすを図で表すと，下の図のようになる。



イチロー君とヒカルさんの図をくらべると，エスカレーターは，２４－１５＝9 (秒) で，３０－２４＝6 (段) を上ったことになる。

１秒あたり，６÷９＝$\frac{2}{3}$(段) を上る。

１５秒では，$\frac{2}{3}$×１５＝１０(段) を上る。



よって，このエスカレーターの段数は，３０＋１０＝４０(段) となる。

<u>答え　４０段</u>

第１６回Ｂ　$\boxed{3}$(2)

(1)の解説を読んでから，この解説を読むこと。

(1)で決めたり，わかったりしたことをまとめると，次のようになる。

・エスカレーターは４０段ある。
・イチロー君は１５秒で階上まで上る。
・ヒカルさんは２４秒で階上まで上る。
・イチロー君は１秒に２段ずつ上る。
・ヒカルさんは１秒に１段ずつ上る。
・エスカレーターは１秒に$\frac{2}{3}$段ずつ上る。

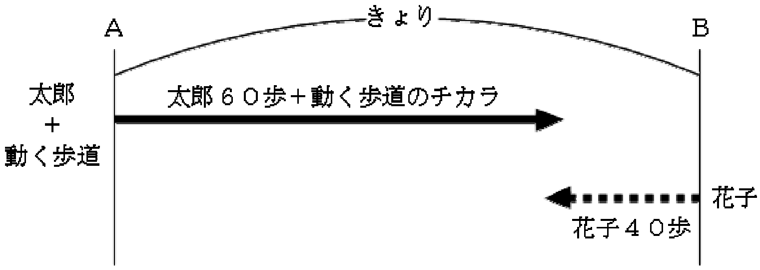
(2)の問題では，「イチロー君が階上に着いたとき」と書いてある。それは，１５秒のとき。ヒカルさんは１秒に１段ずつ上るのだから，この１５秒間で，ヒカルさんは１×１５＝１５(段)を上ったことになる。また，この１５秒間で，エスカレーターは，$\frac{2}{3}$×１５＝１０(段)を上ったことになる。

よって，１５秒たったとき，ヒカルさんは，下から　１５＋１０＝２５(段)のところにいる。

答え　２５段目

第１６回Ｂ　$\boxed{4}$(1)

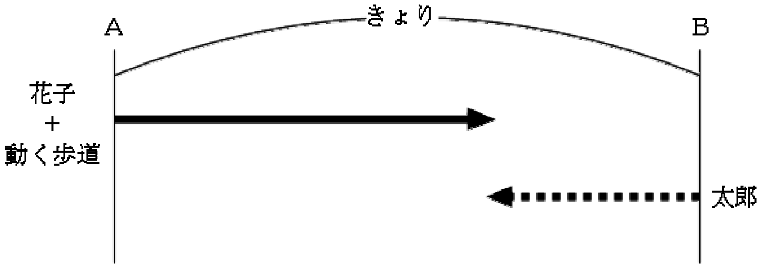
太郎君がＡ→Ｂ，花子さんがＢ→Ａ，と進んだときは，太郎君は６０歩，花子さんは４０歩あるいたところですれちがった。そのときのようすが，次の図。



$\boxed{\text{図１}}$

出会うまでの時間は，きょり÷速さの和，で求められる。
「速さの和」は，「太郎＋動く歩道＋花子」になる。

太郎君と花子さんが，立場を逆転して進んだときが，次の図。



$\boxed{\text{図２}}$

出会うまでの時間は，$\boxed{\text{図１}}$と同じく，きょり÷速さの和，で求められる。
「速さの和」は，「花子＋動く歩道＋太郎」になる。

図１の場合と図２の場合とでは，「きょり」も同じだし，「太郎＋動く歩道＋花子」と「花子＋動く歩道＋太郎」も，(順番は違っていても)和は同じだから，

$\boxed{\text{図１}}$と$\boxed{\text{図２}}$では，出会うまでの時間は同じ。

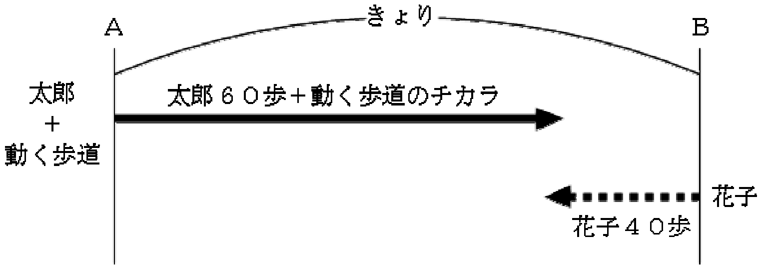
ということがわかった。

ということは，$\boxed{\text{図１}}$の太郎も，$\boxed{\text{図２}}$の太郎も，同じ時間進んでいる。
時間が同じだったら，太郎君は$\boxed{\text{図１}}$の場合と$\boxed{\text{図２}}$の場合とでは，速さを変えたりはしていないので，同じ歩数だけ進んだはず。
図１では太郎君は６０歩進んだのだから，図２でも太郎君は６０歩進んだに違いない。

答え　６０歩

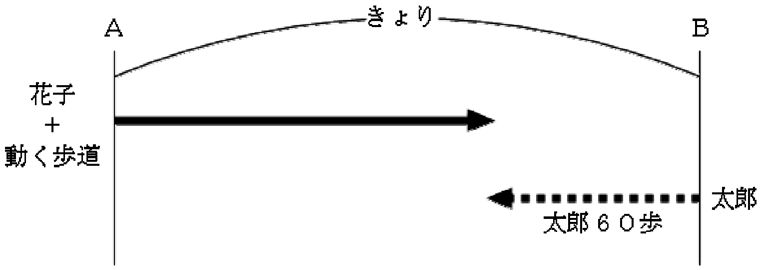
第１６回Ｂ　$\boxed{4}$(2)

次の$\boxed{図１}$は，(1)の$\boxed{図１}$とまったく同じ。



$\boxed{図１}$

次の図２は，(1)でわかったことを書き込んである。



$\boxed{図２}$

ところで，問題文の一番はじめには，「太郎君と花子さんの２人の歩幅は同じ」と書いてある。２人の歩幅をそれぞれ$\boxed{1}$とすると，$\boxed{図１}$の花子４０歩のところは$\boxed{40}$，$\boxed{図２}$の太郎６０歩のところは$\boxed{60}$となる。よってその差は，$\boxed{60}-\boxed{40}=\boxed{20}$。これが，$\boxed{図１}$と$\boxed{図２}$での，すれちがった場所の差である。それが，問題文に書いてある通り１０ｍだから，$\boxed{20}$あたり１０ｍ，ということになる。

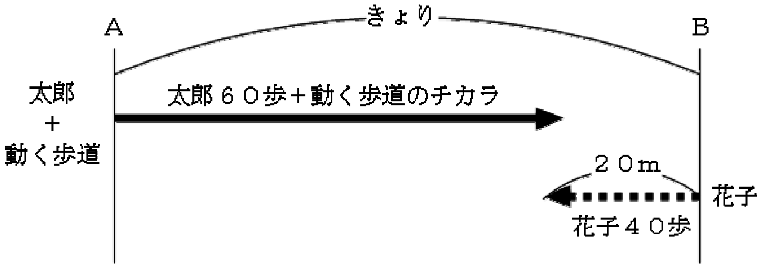
２人の歩幅は$\boxed{1}$にあたるのだから，１０÷２０＝０.５（ｍ）→ ５０ cm。

答え　５０ cm

第１６回Ｂ　$\boxed{4}$(3)

(2)で，２人の歩幅は０.５ｍであることがわかった。

このことから，(1)の$\boxed{図１}$において，「花子４０歩」のところの距離は，０.５×４０＝２０(m)であることがわかる。

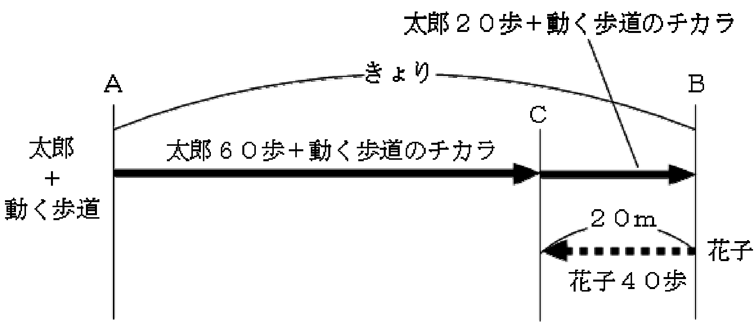


$\boxed{図１}$

ところで，問題文で，まだ使っていないことがらがなかっただろうか？

そう，まだ，「太郎君はあと２０歩あるいてＢ地に着きます。」という文を使っていなかった。

それを図１に書き込むと，次のようになる。出会った地点がＣであることも，書き込んでおいた。



$\boxed{図１}$

この図で，ＡからＣまで，ＣからＢまでの，太郎君の歩くようすを見てみよう。

ＡからＣまでは６０歩かかっていて，ＣからＢまでは２０歩かかっている。

つまり，ＡＣとＣＢの距離の比は，６０：２０＝３：１　であることがわかる。

ところでＣＢは２０ｍなのだから，ＡＣは，２０×３＝６０(m)。

したがって，ＡからＣまでは，６０＋２０＝８０(m)。

<u>答え　８０ｍ</u>