2020年度　吉祥女子中学校〈第3回〉算数　くわしい解説

すぐる学習会

$\boxed{1}$ (1) $\underbrace{2\frac{3}{5}\div 1.04}_{ア}-\underbrace{\underbrace{\left(1+\boxed{}\right)}_{ウ}\times 1.024}_{イ}=1\frac{13}{30}$

$$ア=2\frac{3}{5}\div 1\frac{1}{25}=\frac{13}{5}\div\frac{26}{25}=\frac{5}{2}$$

$$イ=ア-1\frac{13}{30}=\frac{5}{2}-\frac{43}{30}=\frac{32}{30}=\frac{16}{15}$$

$$ウ=イ\div 1.024=\frac{16}{15}\div 1\frac{3}{125}=1\frac{1}{24}$$

$$\boxed{}=1\frac{1}{24}-1=\frac{1}{24}$$

(2) $\underbrace{0.3\times\frac{4}{5}\div 0.02}_{ア}-\underbrace{\underbrace{\left(\underbrace{1\frac{3}{7}+\frac{5}{6}}_{エ}-\boxed{}\right)}_{ウ}\times 5\frac{5}{27}}_{イ}=2$

$$ア=\frac{3}{10}\times\frac{4}{5}\div\frac{1}{50}=12$$

$$イ=12-2=10$$

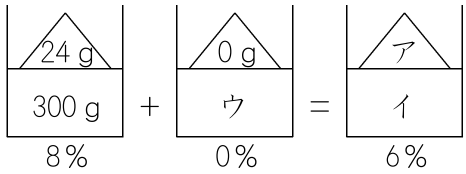
$$ウ=10\div 5\frac{5}{27}=\frac{27}{14}$$

$$エ=1\frac{3}{7}+\frac{5}{6}=\frac{95}{42}$$

$$\boxed{}=\frac{95}{42}-\frac{27}{14}=\frac{14}{42}=\frac{1}{3}$$

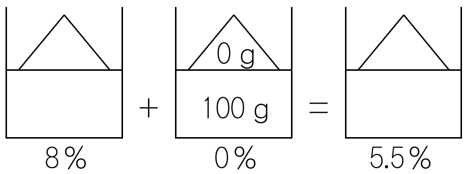
(3)　Ａさん1人では，6時間＝360分かかります。
Ａさんと B さんの2人では，2時間40分＝160分かかります。
仕事全体を，360と160の最小公倍数である1440にします。
Ａさんは1分あたり，1440÷360＝4ずつ仕事をします。
Ａさんと B さんの2人では1分あたり，1440÷160＝9ずつ仕事をします。
B さんは1分あたり，9−4＝5ずつ仕事をすることになります。
全体の仕事である1440をするのに，1440÷5＝288（分）かかります。
答えは，288分＝4時間48分です。

(4)　8％の食塩水300ｇの濃さを6％にするために，水を用意しました。



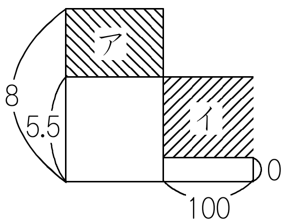
上の図のアは，24＋0＝24（ｇ）です。
イは，24÷0.06＝400（ｇ）です。
よってウは，400−300＝100（ｇ）です。

つまり，水を100ｇ用意したわけです。
ところがいま，食塩水をこぼしてしまいました。
こぼしても，濃さは8％のままです。
この8％の食塩水に，用意した水100ｇを加えたところ，5.5％の濃さになりました。



ビーカー図では解きにくいので，面積図で解きます。

右の図のアとイは同じ面積です。
イの面積は，(5.5−0)×100＝550　です。
アの面積も550で，たての長さは　8−5.5＝2.5　なので，
アの横の長さは，550÷2.5＝220です。



8％の食塩水は，220ｇあったことになります。
はじめに8％の食塩水は300ｇありました。
こぼしたので220ｇになったのですから，こぼした量は，300−220＝80（ｇ）になります。

(5)　１日に４分遅れるということは，１日＝24時間で，４分＝240秒遅れる，ということです。
　１時間あたり，240÷24＝10（秒）ずつ遅れることになります。

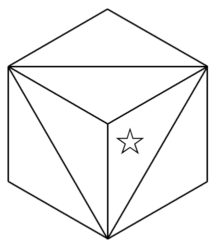
　午後１時の時報に合わせたとき，午後８時までには，8－1＝7（時間）たっています。
　１時間あたり10秒ずつ遅れるのですから，7時間では，10×7＝70（秒）遅れます。
　70秒＝１分10秒ですから，午後８時には，午後8時－1分10秒＝午後7時58分50秒をさしていることになります。

(6)　人数の比が４：３なので，昨年の男子を400人，昨年の女子を300人に決めます。
　昨年の全体の人数は，400＋300＝700（人）になります。

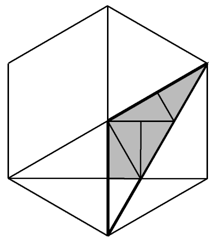
　今年の女子は30％増加したのですから，300×(1＋0.3)＝390（人）になります。
　全体の人数は昨年にくらべて10％増加したのですから，700×(1＋0.1)＝770（人）になります。
　よって今年の男子は，770－390＝380（人）になります。

　昨年の男子は400人で，今年の男子は380人ですから，400－380＝20（人）減少しました。
　昨年の男子をもとにすると，20÷400＝0.05　→　5％減少したことになります。

(7)　正六角形全体の面積は6 cm^2です。
　右の図のように分ければ，☆の部分の面積は，6÷6＝1（cm^2）です。



　さらに右の図のように分けると，影の部分は1 cm^2を6個に分けたうちの5個ぶんですから，$\frac{5}{6}$ cm^2になります。



$\boxed{2}$ (1)　Ａさんは１個60円のレモンを，Ｂさんは１個70円のりんごを買いました。
Ａさんの買った個数がＢさんの２倍なので，Ａさんは２個，Ｂさんは１個買ったとすると，２人が支払った金額の差は，60×２－70×１＝50（円）です。
実際の差は1200円ですから，1200÷50＝24（倍）です。
Ｂさんは１個買ったとしましたが実際はその24倍なので，１×24＝24（個）買ったことになります。

(2)　Ａがみかん，Ｂはレモン…２個と１個にすると，50×２－60×１＝40（円)。
実際の差は1200円なので，1200÷40＝30（倍)。
みかんを60個，レモンを30個買った。合計90個。

Ａがみかん，Ｂはりんご…２個と１個にすると，50×２－70×１＝30（円)。
実際の差は1200円なので，1200÷30＝40（倍)。
みかんを80個，りんごを40個買った。合計120個。

Ａがレモン，Ｂはみかん…２個と１個にすると，60×２－50×１＝70（円)。
実際の差は1200円なので，1200÷70が割り切れないのでダメ。

Ａがレモン，Ｂはりんご…２個と１個にすると，60×２－70×１＝50（円)。
実際の差は1200円なので，1200÷50＝24（倍)。
レモンを48個，りんごを24個買った。合計72個。

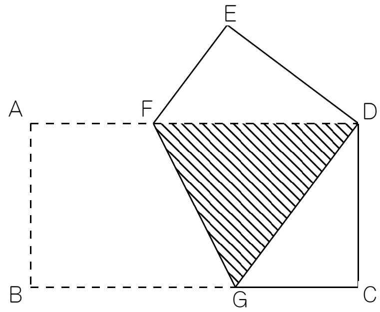
Ａがりんご，Ｂはみかん…２個と１個にすると，70×２－50×１＝90（円)。
実際の差は1200円なので，1200÷90が割り切れないのでダメ。

Ａがりんご，Ｂはレモン…２個と１個にすると，70×２－60×１＝80（円)。
実際の差は1200円なので，1200÷80＝15（倍)。
りんごを30個，レモンを15個買った。合計45個。

以上，もっとも個数の和が大きくなるのは，Ａがみかん，Ｂがりんごを買ったときで，そのときの個数の和は120個です。

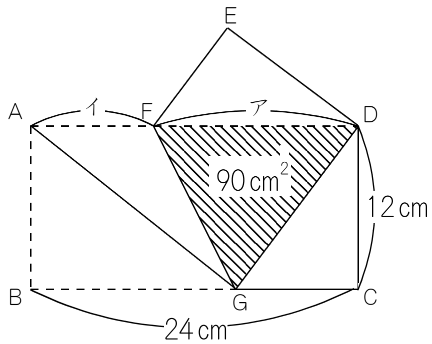
$\boxed{3}$ (1)　長方形ＡＢＣＤの面積は12×24＝288（cm^2）ですが，折った結果，三角形ＦＧＤの部分が重なってしまったので，198cm^2になりました。

よって三角形ＦＧＤの面積は，288－198＝90（cm^2）になります。

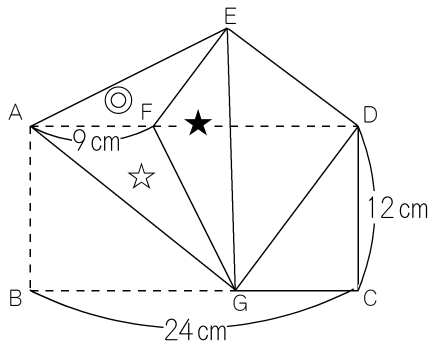


(2)　右の図のように，三角形ＦＧＤの底辺をアにすると，ア×12÷2＝90 なので，ア＝90×2÷12＝15（cm）です。

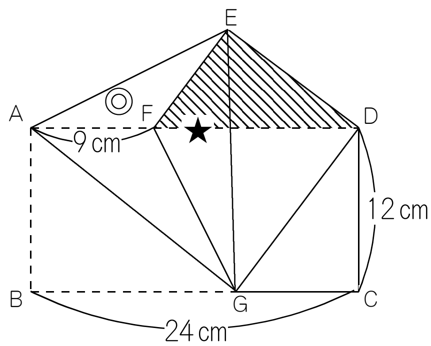
イ＝24－15＝9（cm）なので，三角形ＡＢＦは，底辺が9cmで，高さは12cmになります。
三角形ＡＧＦの面積は，9×12÷2＝54（cm^2）になります。



(3)　三角形ＡＧＥを，右の図のように☆，★，◎に分けます。
☆は三角形ＡＧＦですから，その面積は(2)で求めた通り，54cm^2です。
☆を折り返したのが★ですから，★の面積も54cm^2です。
あとは◎の面積がわかれば答えを求めることができます。

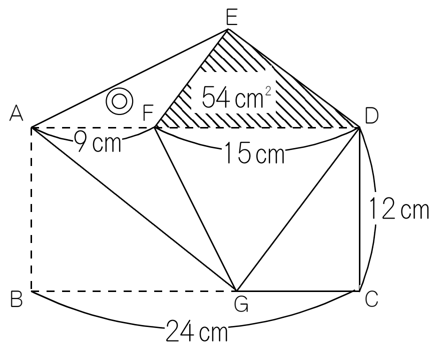


四角形ＡＢＧＦは台形ですが，この台形を折り返した四角形ＥＤＧＦも台形です。
よってＥＦとＤＧは平行なので，★を等積変形した三角形ＥＦＤ（斜線部分）も54cm^2です。



ＡＦ：ＦＤ＝9：15＝3：5 ですから，◎と斜線部分の面積の比も3：5です。
よって◎の面積は，54÷5×3＝32.4（cm^2）です。

答えは，54＋54＋32.4＝140.4（cm^2）になります。



$\boxed{4}$ (1)　たかし君の $\boxed{8}$ には必ず負けるので，あきこさんが3勝1敗となったときの1敗は，$\boxed{8}$ に負けた1敗です。

たかし	2	4	6	8
あきこ				

　たかし君の $\boxed{8}$ 以外のカードに，あきこさんは勝たなければなりません。

　たかし君の $\boxed{6}$ に勝つにはあきこさんは $\boxed{7}$ を並べ，

たかし	2	4	6	8
あきこ			7	

たかし君の $\boxed{4}$ に勝つにはあきこさんは $\boxed{5}$ を並べ，

たかし	2	4	6	8
あきこ		5	7	

たかし君の $\boxed{2}$ に勝つにはあきこさんは $\boxed{3}$ を並べます。

たかし	2	4	6	8
あきこ	3	5	7	

　よって，たかし君の $\boxed{8}$ にはあきこさんは残っている $\boxed{1}$ を並べることになります。

たかし	2	4	6	8
あきこ	3	5	7	1

　答えは，$\boxed{3}$ $\boxed{5}$ $\boxed{7}$ $\boxed{1}$ になります。

(2)　たかし君が $\boxed{2}$，$\boxed{4}$，$\boxed{5}$，$\boxed{7}$ のカードを並べたので，あきこさんは残っている $\boxed{1}$，$\boxed{3}$，$\boxed{6}$，$\boxed{8}$ のカードを並べたはずです。

たかし	2	4	5	7
あきこ				

　$\boxed{1}$ のカードは必ず負けるので，3勝1敗となったときの1敗は，$\boxed{1}$ のカードを出して負けた1敗です。

　そこで，
（ア）　たかし君が $\boxed{2}$ を出したときにあきこさんが $\boxed{1}$ を出す場合
（イ）　たかし君が $\boxed{4}$ を出したときにあきこさんが $\boxed{1}$ を出す場合
（ウ）　たかし君が $\boxed{5}$ を出したときにあきこさんが $\boxed{1}$ を出す場合
（エ）　たかし君が $\boxed{7}$ を出したときにあきこさんが $\boxed{1}$ を出す場合
の4パターンに分けて考えていきます。

（ア）　たかし君が$\boxed{2}$を出したときにあきこさんが$\boxed{1}$を出す場合

あきこさんは$\boxed{3}$のカードを持っていますが，どこで$\boxed{3}$のカードを出しても，あきこさんは負けるので，$\boxed{1}$のときと合わせて2敗はすることになり，3勝1敗にはならないので，ダメです。

たかし	2	4	5	7
あきこ	1			

（イ）　たかし君が$\boxed{4}$を出したときにあきこさんが$\boxed{1}$を出す場合

たかし君が$\boxed{7}$のカードを出したときにあきこさんは$\boxed{8}$のカードを出せばよく，

たかし	2	4	5	7
あきこ		1		8

たかし君が$\boxed{5}$のカードを出したときにあきこさんは$\boxed{6}$のカードを出せばよく，

たかし	2	4	5	7
あきこ		1	6	8

たかし君が$\boxed{2}$のカードを出したときにあきこさんは$\boxed{3}$のカードを出せばよいので，右のような1通りだけが3勝1敗になる出し方です。

たかし	2	4	5	7
あきこ	3	1	6	8

（ウ）　たかし君が$\boxed{5}$を出したときにあきこさんが$\boxed{1}$を出す場合

たかし君が$\boxed{7}$のカードを出したときにあきこさんは$\boxed{8}$のカードを出せばよく，

たかし	2	4	5	7
あきこ			1	8

たかし君が$\boxed{4}$のカードを出したときにあきこさんは$\boxed{6}$のカードを出せばよく，

たかし	2	4	5	7
あきこ		6	1	8

たかし君が$\boxed{2}$のカードを出したときにあきこさんは$\boxed{3}$のカードを出せばよいので，右のような1通りだけが3勝1敗になる出し方です。

たかし	2	4	5	7
あきこ	3	6	1	8

（エ）　たかし君が$\boxed{7}$を出したときにあきこさんが$\boxed{1}$を出す場合

あきこさんが持っている$\boxed{3}$のカードは，たかし君が$\boxed{2}$のカードを出したときに出せばよく，あきこさんの残っている$\boxed{6}$と$\boxed{8}$のカードは，下のどちらでもＯＫなので，3勝1敗になるようなカードの出し方は，2通りあります。

たかし	2	4	5	7
あきこ	3			1

たかし	2	4	5	7
あきこ	3	6	8	1

たかし	2	4	5	7
あきこ	3	8	6	1

（ア）は0通り，（イ）は1通り，（ウ）も1通り，（エ）は2通りですから，全部で０＋１＋１＋２＝4（通り）になります。

(3)　あきこさんが持っているカードは$\boxed{3}$,$\boxed{5}$,$\boxed{6}$,$\boxed{8}$ です。3勝1敗で，しかも得点がもっとも高くなるのは，５+６+８＝19（点）のときです。

つまり，$\boxed{3}$では負けるが$\boxed{5}$と$\boxed{6}$と$\boxed{8}$では勝つ場合です。

たとえば右の図のようになった場合があてはまります。
答えは19点になります。

たかし	1	2	4	7
あきこ	5	6	3	8

(4)①　あきこさんが4勝0敗になるためには，たかし君が$\boxed{7}$を出したとき，あきこさんは$\boxed{8}$を出さなければなりません。

たかし	1	3	ア	7
あきこ				8

残っているカードは，$\boxed{2}$,$\boxed{4}$,$\boxed{5}$,$\boxed{6}$です。

アに入るカードは，$\boxed{4}$,$\boxed{5}$,$\boxed{6}$のいずれかであることが問題に書いてあったので，$\boxed{2}$のカードはあきこさんが持っていることになります。

あきこさんが4勝0敗になるためには，たかし君が$\boxed{1}$を出したときにあきこさんが$\boxed{2}$を出さなければなりません。

たかし	1	3	ア	7
あきこ	2			8

もしアに入るカードが$\boxed{6}$だったら，あきこさんが持っているカードは$\boxed{4}$と$\boxed{5}$なので，たかし君の$\boxed{6}$のカードに勝つことは出来ず，4勝0敗になることはできません。

よって，①の答えは6です。

② 右の図の状態で，残っているカードは$\boxed{2}$, $\boxed{4}$, $\boxed{5}$, $\boxed{6}$, $\boxed{8}$です。

たかし	1	3	ア	7
あきこ				

あきこさんが3勝1敗で得点がもっとも高くなるのは，$\boxed{5}$, $\boxed{6}$, $\boxed{8}$で勝ったときです。このときの得点は，5＋6＋8＝19（点）になります。

たとえば右の図のようになったときに，あきこさんは3勝1敗になり，得点は19点になるのでＯＫです。

たかし	1	3	4	7
あきこ	5	2	6	8

よって，②の答えは19点です。

(5) たかし君の$\boxed{8}$には勝てないので，あきこさんはそこで1敗します。

たかし				8
あきこ				

残りの3枚のカードで勝って，その3枚の合計が12点になるようにします。

$\boxed{1}$では勝てず，また$\boxed{8}$はたかし君が持っているので，その他のカードである$\boxed{2}$, $\boxed{3}$, $\boxed{4}$, $\boxed{5}$, $\boxed{6}$, $\boxed{7}$の中から3枚選んで，和が12になるようにします。

そのような3枚の選び方は，$\boxed{2}$, $\boxed{3}$, $\boxed{7}$か，$\boxed{2}$, $\boxed{4}$, $\boxed{6}$か，$\boxed{3}$, $\boxed{4}$, $\boxed{5}$のいずれかになります。

あきこさんが$\boxed{2}$, $\boxed{3}$, $\boxed{7}$を選んだ場合，残りのカードは$\boxed{1}$, $\boxed{4}$, $\boxed{5}$, $\boxed{6}$です。

たかし	1	4	5	8
あきこ	2	3	7	

たかし君が$\boxed{1}$, $\boxed{4}$, $\boxed{5}$を選んだとしても，あきこさんの$\boxed{3}$はたかし君の$\boxed{4}$に負けてしまうので，あきこさんが3勝1敗になることはありません。

あきこさんが$\boxed{2}$, $\boxed{4}$, $\boxed{6}$を選んだ場合，残りのカードは$\boxed{1}$, $\boxed{3}$, $\boxed{5}$, $\boxed{7}$です。

たかし	1	3	5	8
あきこ	2	4	6	7

たかし君が$\boxed{1}$, $\boxed{3}$, $\boxed{5}$を選んだときに，あきこさんはは3勝1敗になり，あきこさんが4枚目として出すのは$\boxed{7}$になります。

あきこさんが$\boxed{3}$, $\boxed{4}$, $\boxed{5}$を選んだ場合，残りのカードは$\boxed{1}$, $\boxed{2}$, $\boxed{6}$, $\boxed{7}$です。

たかし	1	2	6	8
あきこ	3	4	5	

たかし君が$\boxed{1}$, $\boxed{2}$, $\boxed{6}$を選んだとしても，あきこさんの$\boxed{5}$はたかし君の$\boxed{6}$に負けてしまうので，あきこさんが3勝1敗になることはありません。

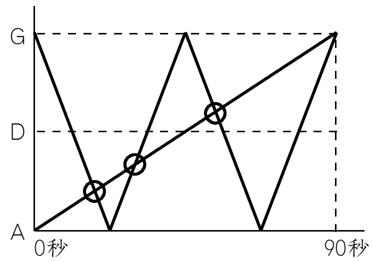
よって，答えは$\boxed{2}$, $\boxed{4}$, $\boxed{6}$, $\boxed{7}$になります。

5 (1)　点Ｐが動き始めてから動きが止まるまでのグラフを見ると，「90秒」と書いてあります。
よって，90秒でＡからＧまでの180cmを動いたことになるので，点Ｐの秒速は，180÷90＝2（cm）になります。

(2)　点Ｐは(1)で求めた通り毎秒2cmで，点Ｑは問題に書いてある通り毎秒8cmですから，点Ｐと点Ｑが最初に重なるのは，180÷(2＋8)＝18（秒後）になります。

(3)　点Ｐは毎秒2cm，点Ｑは毎秒8cmなので，点Ｑは点Ｐの，8÷2＝4（倍）の速さです。
ＡからＧまでの長さを「1本」とすとる，点ＰがＡからＧまでの1本ぶんを進む間に，点Ｑは4本ぶんを進むことになります。

よって，点Ｐのグラフに点Ｑのようすを書きこむと，右のグラフのようになります。
点Ｐと点Ｑが出会ったのは，○でかこった部分ですから，3回出会ったことになります。



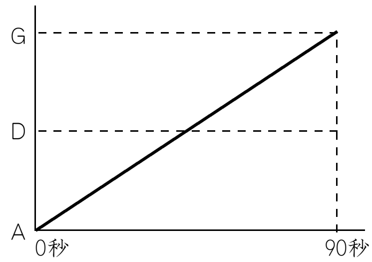
(4)①　ＡからＧまでの180cmを三角柱に2重に巻き付けたので，三角形の1まわりには，180÷2＝90（cm）ぶんまきついています。
点Ｑは毎秒8cmなので，90÷8＝11.25（秒）で1まわりしてＡにもどってきます。

②　①で求めた通り，点Ｑは11.25秒ごとにＡにもどってきます。
動きが止まるのは90秒後ですから，90÷11.25＝8（回）Ａにもどってきます。
ただし，動きが止まるときを除くので，答えは 8－1＝7（回）です。

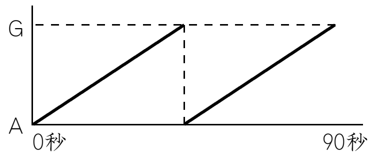
(5)①　点ＰはＡを出発し，点ＱはＧを出発しますが，上から見た図である正三角形では，ＡとＧは同じ点になります。
よって，点Ｐと点Ｑは同じ点から出発するように見えることになります。

①で求めた通り，三角形の1まわりは90cmぶんです。
点Ｐは毎秒2cmで，点Ｑは毎秒8cmで，反対方向に動きますから，点Ｐと点Ｑが同じ位置にある（＝出会う）のは，90÷(2＋8)＝9（秒後）になります。

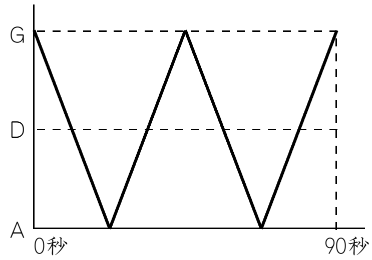
② 右のグラフは，点Ｐは長方形の上を，ＡからＧまで動いたようすを表しています。



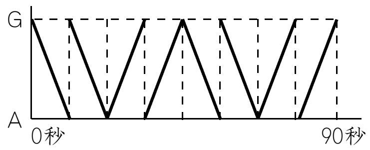
三角柱に2重に巻きつけたので，真上から見た正三角形では，ＤとＡが重なり，点Ｐが動いたようすは，右のグラフのようになります。



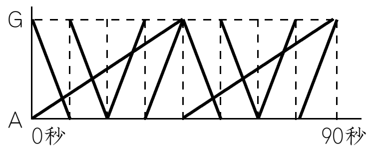
また，点Ｑが長方形の上を動いたようすは右のグラフのようになっていますが，



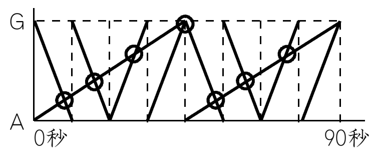
三角柱に2重に巻きつけたので，真上から見た正三角形では，ＤとＡが重なり，点Ｑが動いたようすは，右のグラフのようになります。



点Ｐと点Ｑのようすを重ねて書くと，右のグラフのようになります。

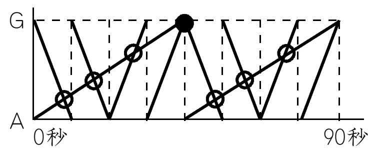


点Ｐと点Ｑが同じ位置にあるときは，右のグラフの○でかこった部分ですから，全部で7回あります。

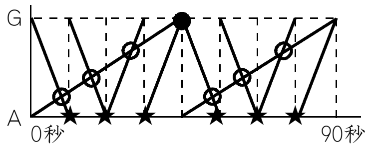


(6)　点Ｐと点Ｑが同じ位置にあるのは，(5)②で求めた通り，7回です。

7回のうち，右の図の●のときはＡも同じ位置にあります。



右の図の★は，点ＱとＡが同じ位置にあるときです。6回あります。



点ＰとＡが同じ位置にあるときは●のときで，すでにカウントしています。

全部で，7＋6＝13（回）になります。