2022年度　渋谷教育学園渋谷中学校〈帰国生受験〉算数　くわしい解説

すぐる学習会

$\boxed{1}$ (1)　$\underbrace{2-\underbrace{\underbrace{\left(\frac{1}{7}+1\frac{2}{3}\right)}_{ア}\div 5.7}_{イ}}_{ウ}$

$ア=\frac{1}{7}+1\frac{2}{3}=\frac{3}{21}+1\frac{14}{21}=1\frac{17}{21}=\frac{38}{21}$

$イ=ア\div 5.7=\frac{38}{21}\div 5.7=\frac{38}{21}\div\frac{57}{10}=\frac{38}{21}\times\frac{10}{57}=\frac{20}{63}$

$ウ=2-イ=2-\frac{20}{63}=1\frac{43}{63}$

(2)　ある品物1個の仕入れ値を$\boxed{1}$とします。

100個仕入れたので，仕入れ値全体は，$\boxed{1}\times 100=\boxed{100}$です。…(☆)

仕入れ値の4割の利益を見込んで定価をつけたので，1個の定価は$\boxed{1.4}$です。

100個の40％の，$100\times 0.4=40$(個)を定価で売ったので，定価で売った品物全体は，$\boxed{1.4}\times 40=\boxed{56}$です。

売れなかった $100-40=60$(個)は，定価の半額である $\boxed{1.4}\div 2=0.7$で売ったのですから，$\boxed{0.7}\times 60=\boxed{42}$です。

したがって，売り上げ全体は，$\boxed{56}+\boxed{42}=\boxed{98}$です。…(★)

(☆)と(★)から，問題に書いてある1000円の損というのが，$\boxed{100}-\boxed{98}=\boxed{2}$にあたることがわかります。

$\boxed{1}$あたり，$1000\div 2=500$(円)です。

求めたいのはこの品物1個の仕入れ値なので $\boxed{1}$ですから，答えも500円です。

(3)　Ａの逆数は$\frac{1}{A}$で，Ｂの逆数は$\frac{1}{B}$です。

Ａの逆数とＢの逆数の和が$\frac{1}{10}$ですから，$\frac{1}{A}+\frac{1}{B}=\frac{1}{10}$です。

たとえばＡが1だと，$\frac{1}{1}+\frac{1}{B}=\frac{1}{10}$となりますが，$\frac{1}{10}-\frac{1}{1}$は引けないのでダメです。

同じようにして，Ａが10以下だと，すべてダメです。

Ａが11だと，$\frac{1}{11}+\frac{1}{B}=\frac{1}{10}$となりますが，$\frac{1}{10}-\frac{1}{11}=\frac{1}{110}$ですから，Ｂ＝110です。

よって，Ａ，Ｂの組として考えられるものの中でＡが最も小さい組は，(Ａ，Ｂ)＝(11，110)であることがわかりました。

Ａが12だと，$\frac{1}{12}+\frac{1}{B}=\frac{1}{10}$となりますが，$\frac{1}{10}-\frac{1}{12}=\frac{1}{60}$ですから，Ｂ＝60です。

よって，Ａ，Ｂの組として考えられるものの中でＡが2番目に小さい組は，(Ａ，Ｂ)＝(12，60)であることがわかりました。

(4)　アメを5個ずつ配ると6個余るのですから，アメの個数は（5×人数＋6)個です。

チョコを7個ずつ配ると4個余るのですから，チョコの個数は（7×人数＋4)個です。

アメとチョコの個数の比は8：11ですから，右の表のようにすることができます。

5×人数＋6＝$\boxed{8}$
7×人数＋4＝$\boxed{11}$

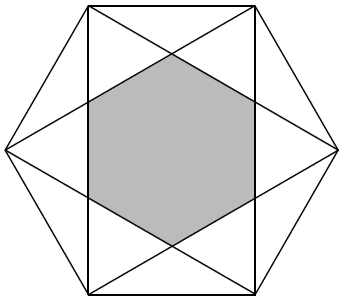
8と11の最小公倍数は88なので，$\boxed{8}$の方の式を11倍，$\boxed{11}$の方の式を8倍して，シカクをそろえます。

55×人数＋66＝$\boxed{88}$
56×人数＋32＝$\boxed{88}$

すると，「55×人数＋66」と「56×人数＋32」が等しいことになるので，(56－55)×人数＝66－32 となり，人数は（66－32)÷(56－55)＝34(人)です。

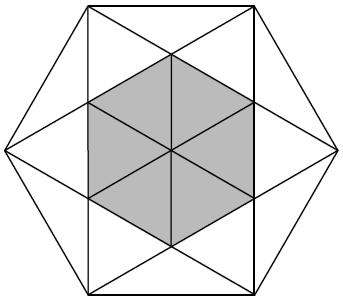
アメの個数は（5×人数＋6)個ですから，5×34＋6＝176(個)です。

(5)　右の図のように，正六角形の対角線を結んで，かげの部分のような小さい正六角形を作ります。

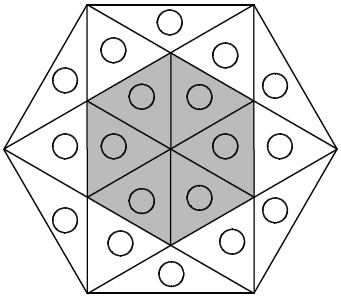


かげの部分の正六角形の面積は，大きい正六角形の面積の，何分の何になるでしょうか。

右の図のように線を書くと，



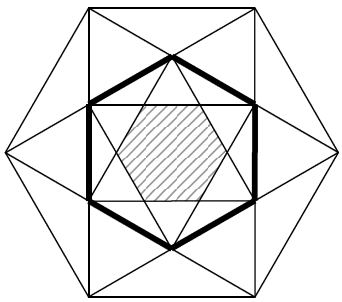
右の図の○をつけた三角形の面積はすべて同じです。



かげの部分の正六角形は○が6個ぶん，大きい正六角形の面積は○が18個ぶんですから，

$\frac{6}{18}=\frac{1}{3}$になります。

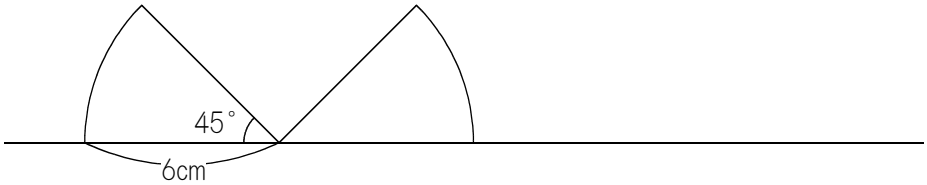
同じように考えると，右の図の斜線をつけた正六角形も，太線の正六角形の$\frac{1}{3}$です。



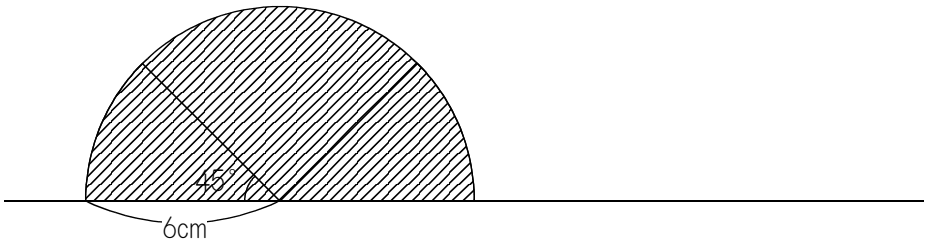
よって，斜線をつけた正六角形は，全体の正六角形の，$\frac{1}{3}\times\frac{1}{3}=\frac{1}{9}$です。

この問題では，全体の正六角形は斜線をつけた正六角形の面積の何倍かという問題ですから，答えは9倍です。

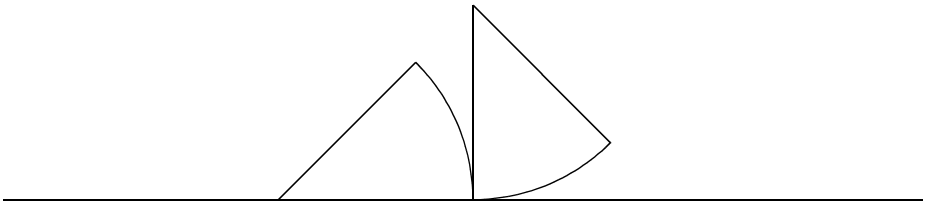
(6)　おうぎ形は，まず下の図のように回転します。



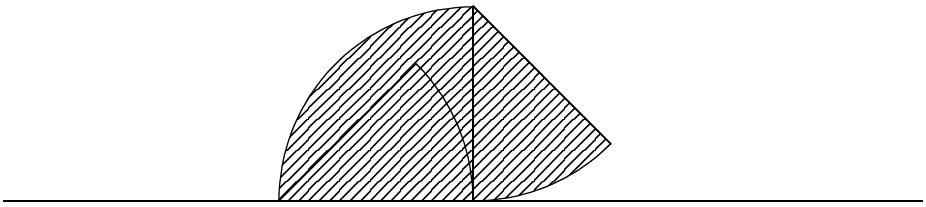
このときまでにおうぎ形が通過した部分は，下の図の斜線部分のようになります。



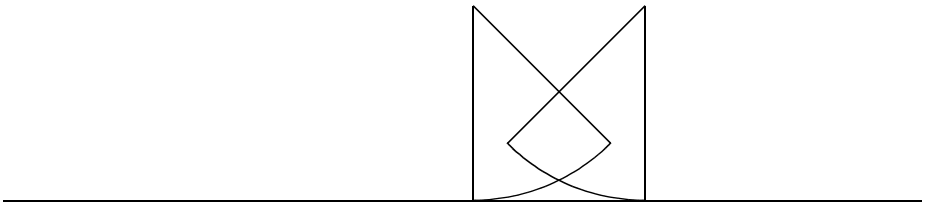
次に，おうぎ形は，下の図のように回転します。



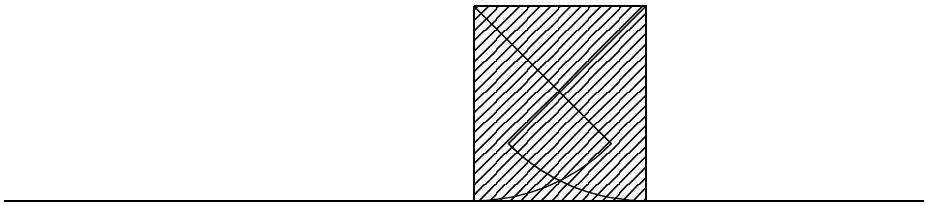
このときにおうぎ形が通過した部分は，下の図の斜線部分のようになります。



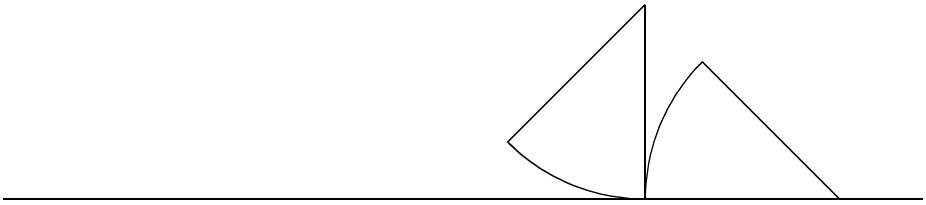
次に，おうぎ形は，下の図のように回転します。



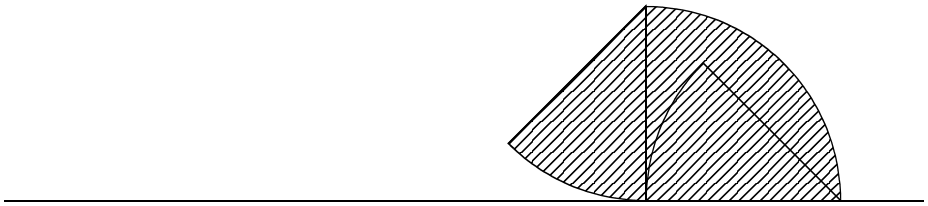
このときにおうぎ形が通過した部分は，下の図の斜線部分のようになります。



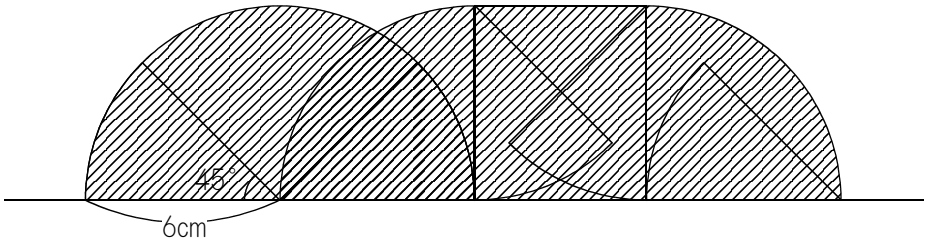
次に，おうぎ形は，下の図のように回転します。



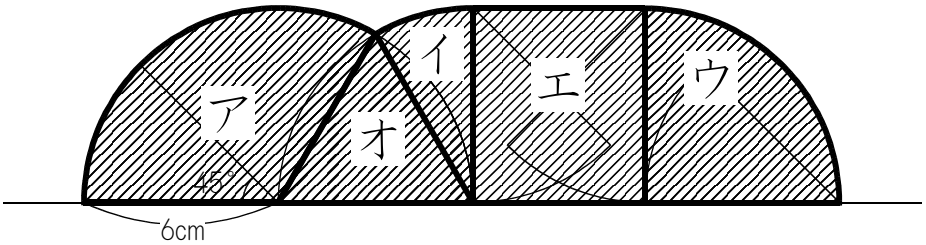
このときにおうぎ形が通過した部分は，下の図の斜線部分のようになります。



まとめると，おうぎ形が通過した部分は，下の図の斜線部分のようになります。

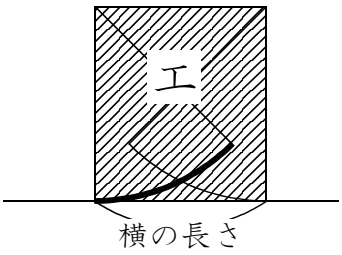


下の図のア〜オのように，5つの部分に分けます。



オは3つの辺の長さがどれも6cmなので正三角形です。

ア，イ，ウは，どれも半径が6cmのおうぎ形です。
アの中心角は180－60＝120(度)です。
イの中心角は90－60＝30(度)です。
ウの中心角は90度です。
ア，イ，ウを合わせた中心角は，120＋30＋90＝240(度)です。
よって，ア，イ，ウの面積の合計は，$6\times6\times3.14\times\frac{240}{360}=24\times3.14$(cm^2)です。



エは長方形で，たての長さは6cmです。
エの横の長さは，右の図の太線の長さと同じですから，
$6\times2\times3.14\times\frac{45}{360}=1.5\times3.14$(cm)です。

よってエの面積は，たて×横＝6×1.5×3.14＝9×3.14(cm^2)です。

オは，1辺が6cmの正三角形です。
問題によると，1辺が1cmの正三角形の面積は0.43cm^{2}です。
1辺の長さが6倍ですから，面積は 6×6＝36(倍)になって，0.43×36＝15.48(cm^2)になります。

ア，イ，ウの面積の合計は24×3.14(cm^2)で，エの面積は9×3.14(cm^2)，オの面積は15.48cm^{2}ですから，ア～オの面積の合計は，
24×3.14＋9×3.14＋15.48
＝(24＋9)×3.14＋15.48
＝33×3.14＋15.48
＝103.62＋15.48
＝119.1(cm^2)です。

2 (1) 2 はひっくり返すと 5 になり，5 はひっくり返すと 2 になりますから，2と5は異なる数字を表すことができます。

また，6 は回転させると 9 になり，9 は回転させると 6 になりますから，6と9は異なる数字を表すことができます。

よって，解答欄に丸をつけるのは2，5，6，9です。

(2) 中間発表では，玉入れの点数が出ます。

玉入れは，1試合あたり5点で，8試合あったのですから，全部で 5×8＝40(点)です。

よって，（紅，白）は，次の組み合わせがありえます。

(0，40) … 0は2枚ありますから，表すことができます。
(5，35) … 5は2枚ありませんが，2のプレートを5にすれば表すことができます。
(10，30) … 0は2枚ありますから，表すことができます。
(15，25) … 5が2枚と2が1枚必要ですから，表すことができません。
(20，20) … 2は2枚ありませんが，5のプレートを2にすれば表すことができます。
0は2枚ありますから，表すことができます。

よって，表せないのは，（紅，白）＝（15，25）と，その逆である（25，15）です。

(3) 中間発表での玉入れの得点では，白組の方が高く，また，プレートを使って表すことのできる得点なので，（紅，白）＝（0，40），（5，35），（10，30）が考えられます。

綱引きでは，1試合あたり6点で，4試合あったのですから，全部で 6×4＝24(点)です。

よって，綱引きでの（紅，白）は，次の組み合わせがありえます。

(0，24)，(6，18)，(12，12)，(18，6)，(24，0)

結果発表での得点は，右の表のようになります。この中で，プレートで表せられないものを答えればよいことになります。

綱引き＼玉入れ	(0，40)	(5，35)	(10，30)
(0，24)	(0，64)	(5，59)	(10，54)
(6，18)	(6，58)	(11，53)	(16，48)
(12，12)	(12，52)	(17，47)	(22，42)
(18，6)	(18，46)	(23，41)	(28，36)
(24，0)	(24，40)	(29，35)	(34，30)

右の表の○をつけたものは，ちがう数字のプレートを使っているので，表すことができます。

△をつけた（5，59）は，5を2枚使っていますが，2のプレートをひっくり返して5にして使えば表すことができます。

綱引き＼玉入れ	(0, 40)	(5, 35)	(10, 30)
(0, 24)	○(0, 64)	△(5, 59)	○(10, 54)
(6, 18)	○(6, 58)	(11, 53)	○(16, 48)
(12, 12)	(12, 52)	(17, 47)	(22, 42)
(18, 6)	○(18, 46)	○(23, 41)	○(28, 36)
(24, 0)	(24, 40)	○(29, 35)	(34, 30)

よって，表せられないのは，
（紅，白）＝（11，53），（12，52），（17，47），（22，42），（24，40），（34，30）です。

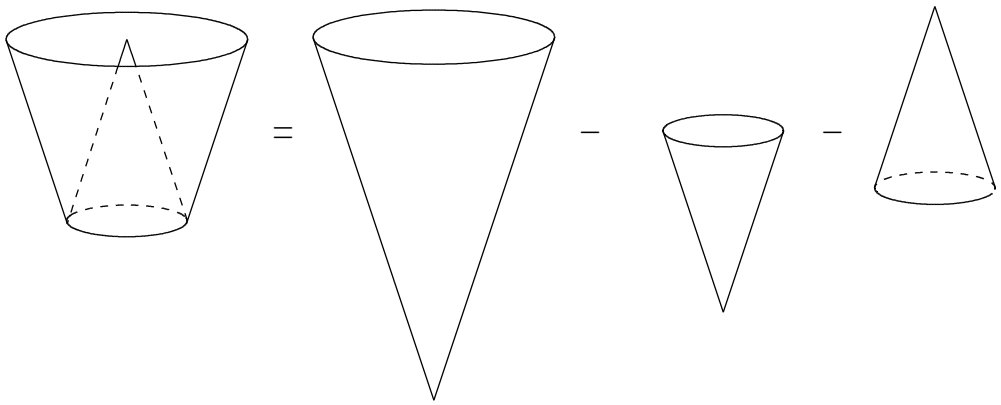
3 (1)　すい体の体積＝底面積×高さ÷3

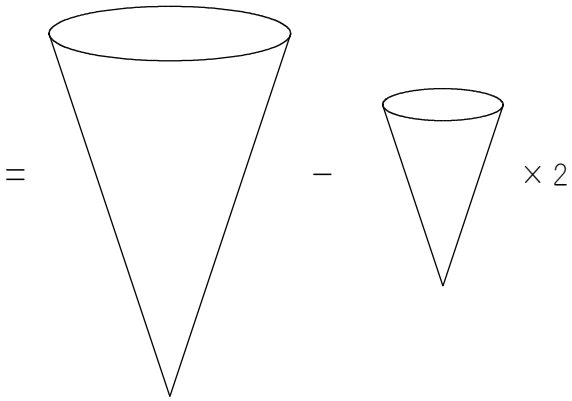
＝4×4×3.14×12÷3

＝64×3.14

＝200.96(cm³)

(2)





＝4×4×3.14×12÷3－(2×2×3.14×6÷3)×2

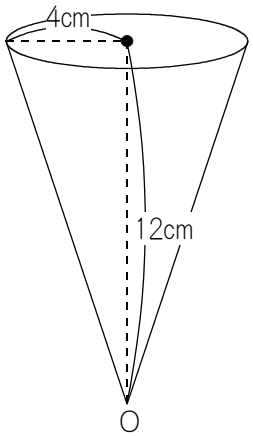
＝64×3.14－16×3.14

＝(64－16)×3.14

＝48×3.14

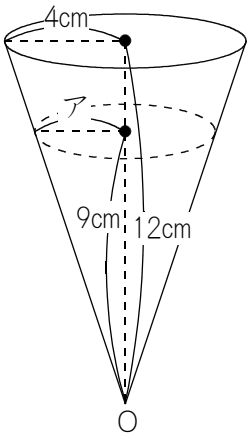
＝150.72(cm³)

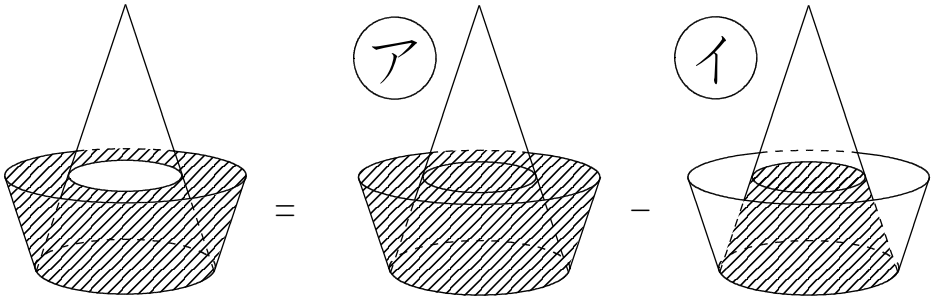
(3)　全体の円すいの，(高さ)：(底面の半径)は，12：4＝3：1
です。

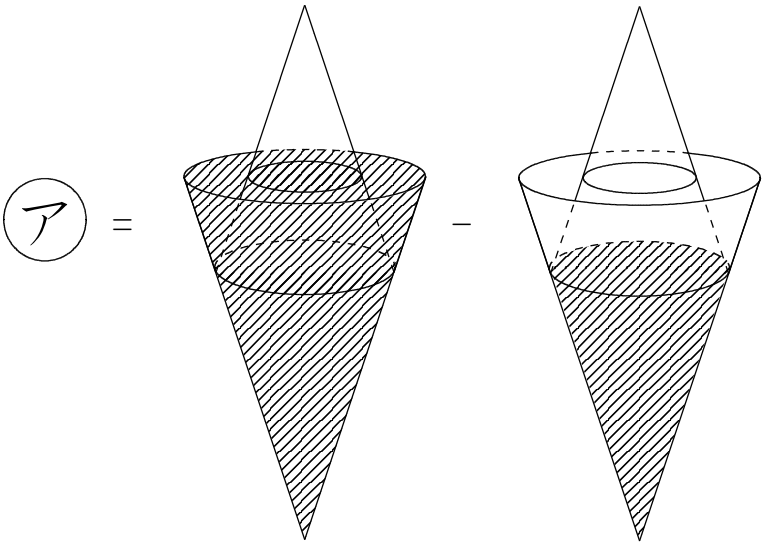


よって，頂点Ｏから9cmのところで切ったときの，切り口よりも下の部分の円すいも，(高さ)：(底面の半径)は，やはり３：１です。

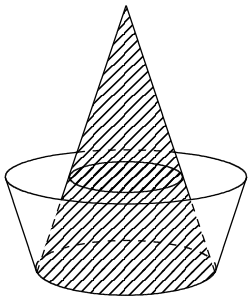
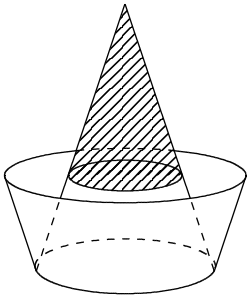
右の図のアの長さは，９÷３＝３(cm)です。



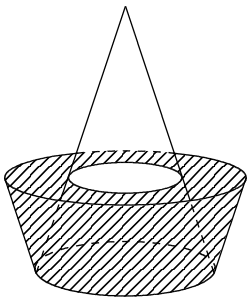




＝ ４×４×3.14×12÷３ － ３×３×3.14×９÷３
＝ 64×3.14 － 27×3.14
＝ (64－27)×3.14
＝ 37×3.14

イ ＝  － 

＝ 3×3×3.14×9÷3 － 2×2×3.14×6÷3
＝ 27×3.14 － 8×3.14
＝ (27－8)×3.14
＝ 19×3.14

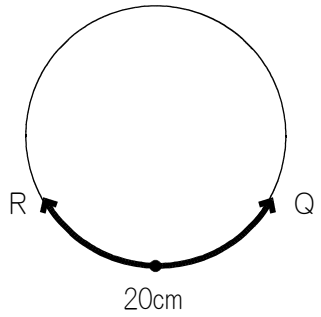


＝ ア － イ

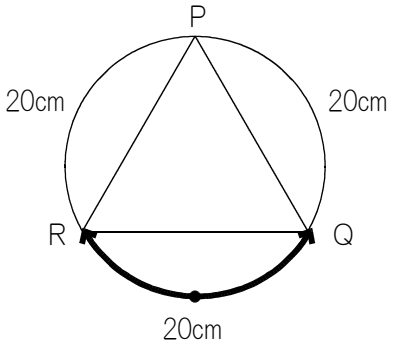
＝ 37×3.14－19×3.14
＝ (37－19)×3.14
＝ 18×3.14
＝ 56.52 (cm^3)

4 (1)　3点Ｐ，Ｑ，Ｒを結んでできる三角形が正三角形となるためには，ＰからＱまで，ＱからＲまで，ＲからＰまでの長さが，60÷3＝20(cm)になることが必要です。

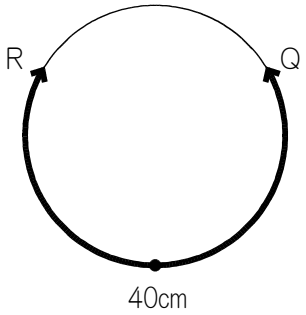
20÷(2＋2)＝5(秒後)に，ＱとＲは右の図のようになって，ＱからＲまでの長さが20cmになり，



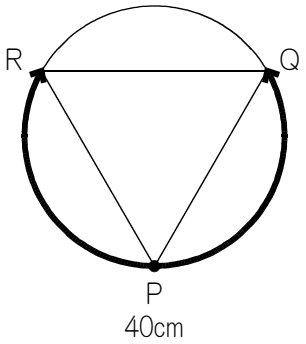
Ｐが右の図の位置にくれば，三角形ＰＱＲは正三角形になります。



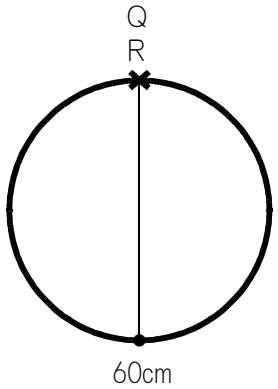
40÷(2＋2)＝10(秒後)に，ＱとＲは右の図のようになって，ＱからＲまでの長さが 60－40＝20(cm)になり，



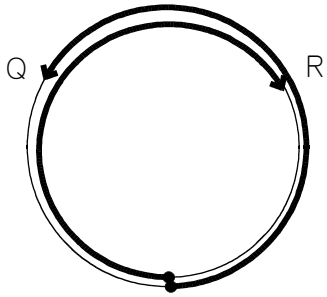
Ｐが右の図の位置にくれば，三角形ＰＱＲは正三角形になります。



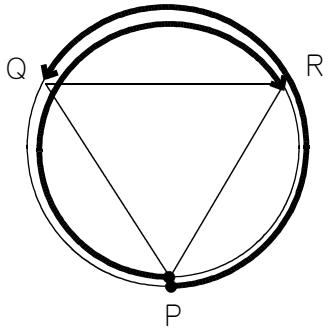
60÷(2＋2)＝15(秒後)は，ＱとＲは右の図のように重なってしまい，ＱからＲまでの長さは20cmではないので，正三角形はできません。



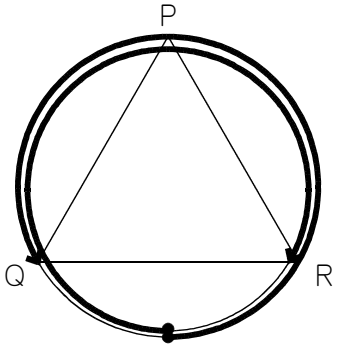
80÷(2＋2)＝20(秒後)に，ＱとＲは右の図のようになって，ＱからＲまでの長さが 80－60＝20(cm)になり，



Ｐが右の図の位置にくれば，三角形ＰＱＲは正三角形になります。



同じように考えて，100÷(2＋2)＝25(秒後)も，正三角形ＰＱＲを作ることができます。



120÷(2＋2)＝30(秒後)以降は，ＱやＲが1周してしまうのでダメです。

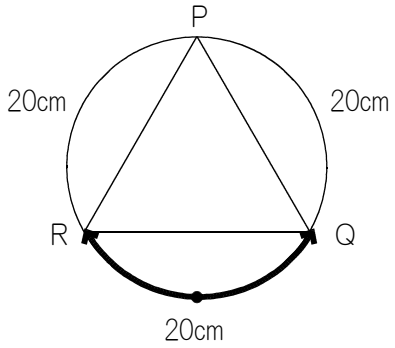
よって答えは，5，10，20，25秒後です。

(2)　Ｑが1周する間に，ＰがＱよりも3周より多く進めば，つまり，Ｐが 1＋3＝4(周)より多く進めば，ＰはＱを3回以上追いこすことができます。

Ｑは秒速2cmですから，Ｐは秒速 2×4＝8(cm)より速く動けばよいことになります。

(3)　3点Ｐ，Ｑ，Ｒを結んでできる三角形が正三角形になるのは，5, 10, 20, 25秒であることが(1)でわかっています。
また，ＱやＲは秒速2cmですから，60÷2＝30(秒)で1周します。

①　5秒後のとき … 残り時間は 30－5＝25(秒)←(ア)



右の図のようになっています。

この図の状態のとき，ＰはＱよりも，20＋20＝40(cm)だけ後ろにいると考えます。

よって，ＰがＱよりも40cmだけよけいに進んだとき，1回目に追いこします。

さらに，ＰがＱよりも1周よけいに進んで，40＋60＝100(cm)だけよけいに進んだとき，2回目に追いこします。
ＰがＱを2回追いこすためには，(ア)を利用して 100÷(□－2)＝25 として，Ｐの秒速は，□＝6(cm)よりも速くないといけません。

さらに，ＰがＱよりも1周よけいに進んで，100＋60＝160(cm)だけよけいに進んだとき，3回目に追いこします。
ＰがＱを3回追いこすためには，(ア)を利用して 160÷(□－2)＝25 として，Ｐの秒速は，□＝8.4(cm)よりも速くないといけません。

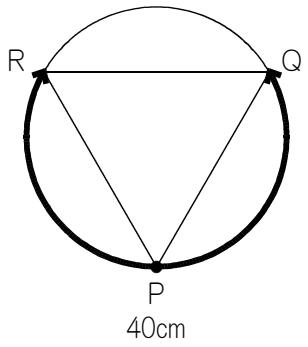
よって，ＰがＱをちょうど2回追いこすためには，Ｐの秒速は6cmよりも速く，8.4cm以下である必要があります。…(イ)

ところで，0.5周進んでＰが図の位置にきたならば，Ｐは5秒で 60÷2＝30(cm)進んだので，Ｐの秒速は，30÷5＝6(cm)です。

1.5周進んでＰが図の位置にきたならば，Ｐは5秒で 30＋60＝90(cm)進んだので，Ｐの秒速は，90÷5＝18(cm)です。

このように考えると，Ｐの秒速として考えられるのは，6cm，18cm，30cm，…となります。
これらの秒速のうち(イ)を満たすものはないので，答えはありません。

② 10秒後のとき … 残り時間は 30－10＝20(秒)←(ウ)



右の図のようになっています。

この図の状態のとき，ＰはＱよりも，20cmだけ後ろにいると考えます。

よって，ＰがＱよりも20cmだけよけいに進んだとき，1回目に追いこします。

さらに，ＰがＱよりも1周よけいに進んで，20＋60＝80(cm)だけよけいに進んだとき，2回目に追いこします。
ＰがＱを2回追いこすためには，(ウ)を利用して 80÷(□－2)＝20 として，Ｐの秒速は，□＝6(cm)よりも速くないといけません。

さらに，ＰがＱよりも1周よけいに進んで，80＋60＝140(cm)だけよけいに進んだとき，3回目に追いこします。
ＰがＱを3回追いこすためには，(ウ)を利用して 140÷(□－2)＝20 として，Ｐの秒速は，□＝9(cm)よりも速くないといけません。

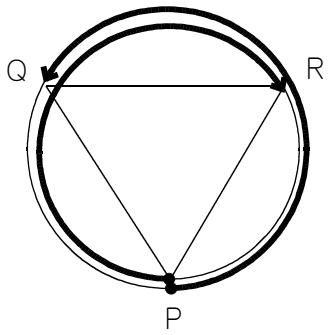
よって，ＰがＱをちょうど2回追いこすためには，Ｐの秒速は6cmよりも速く，9cm以下である必要があります。…(エ)

ところで，1周進んでＰが図の位置にきたならば，Ｐは10秒で 60cm進んだので，Ｐの秒速は，60÷10＝6(cm)です。

2周進んでＰが図の位置にきたならば，Ｐは10秒で 60×2＝120(cm)進んだので，Ｐの秒速は，120÷10＝12(cm)です。

このように考えると，Ｐの秒速として考えられるのは，6cm，12cm，18cm，…となります。
これらの秒速のうち(エ)を満たすものはないので，答えはありません。

③　20秒後のとき … 残り時間は 30－20＝10(秒)←(オ)



右の図のようになっています。

この図の状態のとき，ＰはＱよりも，40cmだけ後ろにいると考えます。

よって，ＰがＱよりも40cmだけよけいに進んだとき，1回目に追いこします。

さらに，ＰがＱよりも1周よけいに進んで，40＋60＝100(cm)だけよけいに進んだとき，2回目に追いこします。
ＰがＱを2回追いこすためには，(オ)を利用して 100÷(□－2)＝10 として，Ｐの秒速は，□＝12(cm)よりも速くないといけません。

さらに，ＰがＱよりも1周よけいに進んで，100＋60＝160(cm)だけよけいに進んだとき，3回目に追いこします。
ＰがＱを3回追いこすためには，(オ)を利用して 160÷(□－2)＝10 として，Ｐの秒速は，□＝18(cm)よりも速くないといけません。

よって，ＰがＱをちょうど2回追いこすためには，Ｐの秒速は12cmよりも速く，18cm以下である必要があります。…(カ)

ところで，Ｐが図の位置にくるのは，②と同じようにして，Ｐの秒速が，60÷20＝3(cm)，60×2÷20＝6(cm)，60×3÷20＝9(cm)，…の場合です。
これらの秒速のうち(カ)を満たすものは，秒速15cmと，秒速18cmです。

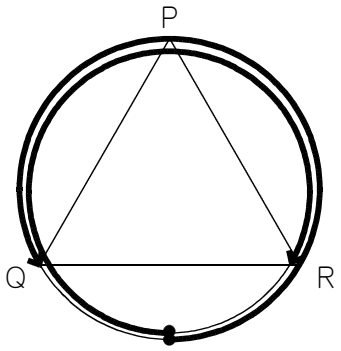
ところで，Ｐ，Ｑ，Ｒの3点は，「同じ位置で止まる」という条件が必要です。
ＱやＲは，30秒で1周して止まります。

Ｐの秒速が15cmなら，30秒で 15×30＝450(cm)進みます。
450÷60＝7 あまり 30 ですから，30秒後にはＰだけはＱやＲと違う位置で止まってしまうので，秒速15cmは答えとしてはいけません。

Ｐの秒速が18cmなら，30秒で 18×30＝540(cm)進みます。
540÷60＝9 ですから，30秒後にはＰはＱやＲと同じ位置で止まるのでＯＫです。

よって，答えとしてＯＫなのは，秒速18cmのみです。

④　25秒後のとき … 残り時間は 30－25＝5(秒)←(キ)



右の図のようになっています。

この図の状態のとき，ＰはＱよりも20cmだけ後ろにいると考えます。

よって，ＰがＱよりも20cmだけよけいに進んだとき，1回目に追いこします。

さらに，ＰがＱよりも1周よけいに進んで，20＋60＝80(cm)だけよけいに進んだとき，2回目に追いこします。
ＰがＱを2回追いこすためには，(キ)を利用して 80÷(□－2)＝5 として，Ｐの秒速は，□＝18(cm)よりも速くないといけません。

さらに，ＰがＱよりも1周よけいに進んで，80＋60＝140(cm)だけよけいに進んだとき，3回目に追いこします。
ＰがＱを3回追いこすためには，(キ)を利用して 140÷(□－2)＝5 として，Ｐの秒速は，□＝30(cm)よりも速くないといけません。

よって，ＰがＱをちょうど2回追いこすためには，Ｐの秒速は18cmよりも速く，30cm以下である必要があります。…(ク)

ところで，Ｐが図の位置にくるのは，①と同じようにして，Ｐの秒速が，30÷5＝6(cm)，90÷5＝18(cm)，150÷5＝30(cm)，…の場合です。

これらの秒速のうち(ク)を満たすものは，秒速30cmのみです。

ところで，Ｐ，Ｑ，Ｒの3点は，「同じ位置で止まる」という条件が必要です。
ＱやＲは，30秒で1周して止まります。

Ｐの秒速が30cmなら，30秒で 30×30＝900(cm)進みます。
900÷60＝15 ですから，30秒後にはＰはＱやＲと同じ位置で止まるのでＯＫです。

よって，秒速30cmは，答えとしてＯＫです。

①，②，③，④によって，Ｐの秒速として考えられるのは，秒速18cmと，秒速30cmであることがわかりました。