演習問題集6年上第12回・くわしい解説

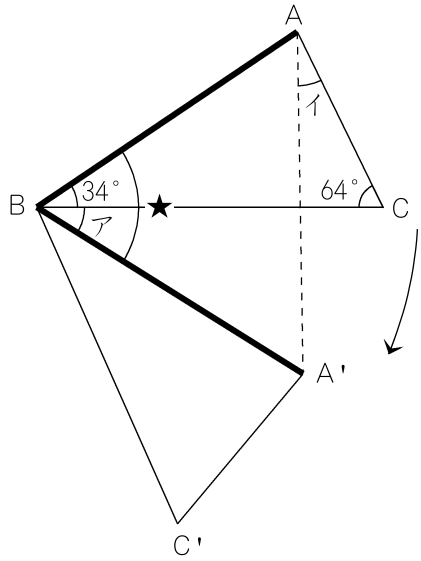
目次

ステップ① 1 ………… p.2
ステップ① 2 ………… p.3
ステップ① 3 ………… p.4
ステップ① 4 ………… p.5
ステップ① 5 ………… p.6
ステップ① 6 ………… p.7
ステップ① 7 ………… p.8
ステップ① 8 ………… p.9
ステップ① 9 ………… p.11
ステップ① 10 ………… p.12
ステップ② 1 ………… p.14
ステップ② 2 ………… p.15
ステップ② 3 ………… p.16
ステップ② 4 ………… p.18
ステップ③ 1 ………… p.23
ステップ③ 2 ………… p.26

すぐる学習会
https://www.suguru.jp

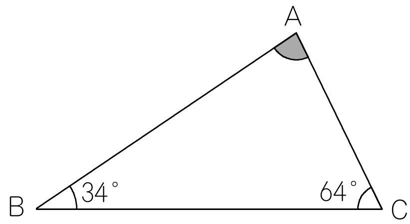
ステップ①　1

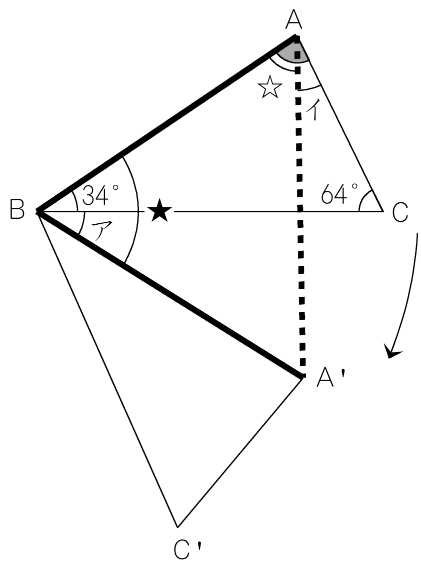
(1)　三角形ＡＢＣを66度回転したのですから，辺ＡＢも辺Ａ’Ｂまで66度回転しました。



右の図の★の角度が66度なので，角アは，66－34＝32(度)です。

(2)　三角形ＡＢＣにおいて，かげをつけた角度は，180－(34＋64)＝82(度)です。





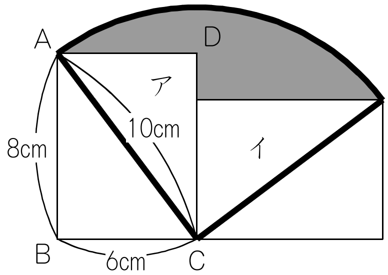
辺ＡＢを回転させたのが辺Ａ’Ｂですから，辺ＡＢと辺Ａ’Ｂは同じ長さです。

よって，三角形ＡＢＡ’は二等辺三角形です。

右の図の★は(1)で求めた通り66度ですから，☆の角度は，(180－66)÷2＝57(度)です。

かげをつけた角度は82度ですから，角イは，82－57＝25(度)です。

ステップ① $\boxed{2}$



右の図の太線でかこまれたおうぎ形は，半径が 10 cmで，90 度回転させたのですから，四分円です。

この四分円の面積は，10×10×3.14÷4＝ 78.5 (cm²)です。

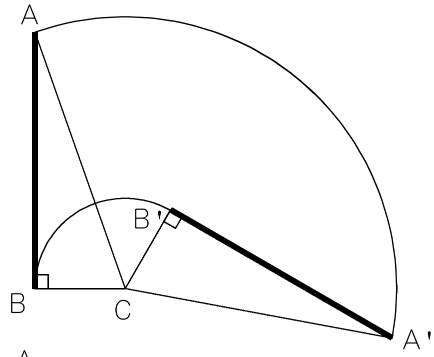
アは長方形の半分，イも長方形の半分ですから，ア，イ合わせると長方形の面積になり，6×8＝ 48 (cm²)です。

よって，かげの部分の面積は，78.5－48＝ 30.5 (cm²)です。

ステップ① $\boxed{3}$

(1)　頂点Ｂは，半径が３cmで，中心角が120度のおうぎ形の弧をえがきます。

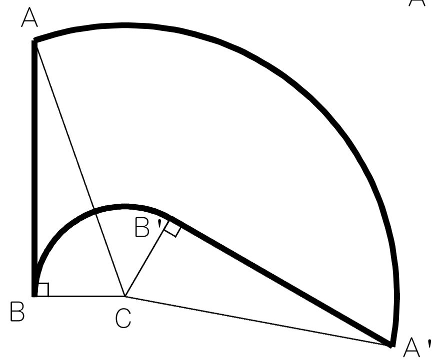
$\frac{120}{360}=\frac{1}{3}$ ですから，頂点Ｂが動いたあとの線の長さは，$3\times2\times3.14\times\frac{1}{3}=$ 6.28 (cm) です。



(2)　すぐるで「遠近法」と名付けている解き方で。

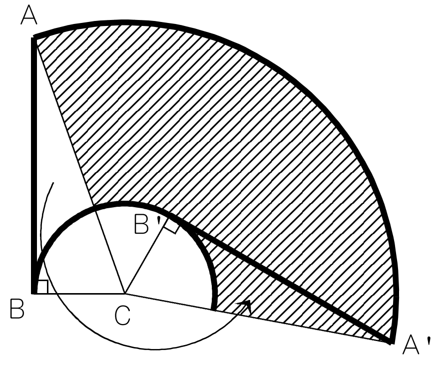
辺ＡＢは，右の図の辺Ａ'Ｂ'まで回転しました。

辺ＡＢと辺Ａ'Ｂ'を太線にします。



辺ＡＢのうち，回転の中心である点Ｃから，
もっとも「遠い」点は点Ａで，
もっとも「近い」点は点Ｂです。

点Ａが動いた部分，点Ｂが動いた部分を太線にすると，右の図のように太線でかこまれた部分ができます。その部分の面積を求めることになります。



右の図のように移動させると，斜線部分の面積を求めればよいことになります。

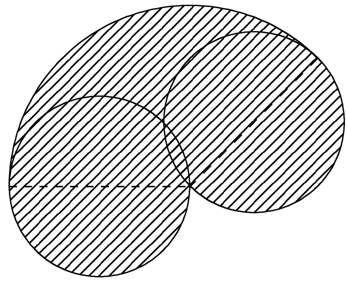
「大おうぎ形－小おうぎ形」となり，「大おうぎ形」の半径は９cmで，「小おうぎ形」の半径は３cmです。

「大おうぎ形」も「小おうぎ形」も，中心角は120度で，$\frac{120}{360}=\frac{1}{3}$ ですから，

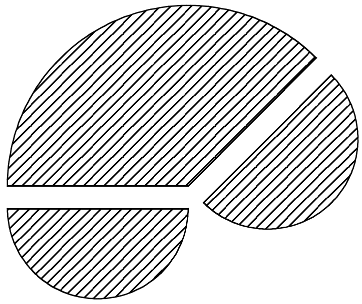
$9\times9\times3.14\times\frac{1}{3}-3\times3\times3.14\times\frac{1}{3}$
$=(9\times9-3\times3)\times3.14\times\frac{1}{3}$
$=72\times3.14\times\frac{1}{3}$
$=24\times3.14$
$=$ 75.36 (cm^2)です。

ステップ① $\boxed{4}$

円が動いたあとは，右の図の斜線部分のようになります。



右の図のように切り分けると，半径が4cmで中心角が135度のおうぎ形と，半径が2cmの半円と半円になります。



半円と半円は合わせて円になります。

$\frac{135}{360} = \frac{3}{8}$ ですから，

$4 \times 4 \times 3.14 \times \frac{3}{8} + 2 \times 2 \times 3.14$

$= 6 \times 3.14 + 4 \times 3.14$

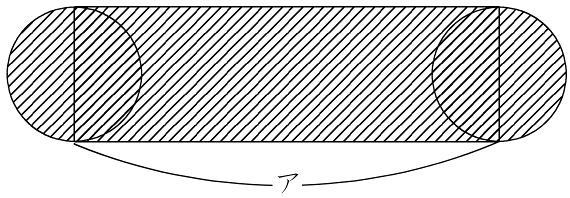
$= (6 + 4) \times 3.14$

$= 10 \times 3.14$

$=$ 31.4 (cm²)です。

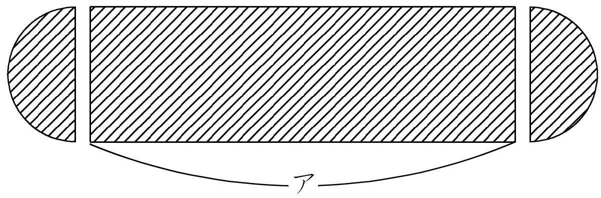
ステップ①　5

円が動いたあとは，右の図の斜線部分のようになります。



円は１回転したのですから，アは円周の長さです。

右の図のように分けると，斜線部分は半円と長方形と半円になります。



半円と半円で円になります。

円の半径は４cmですから，円の直径は　$4\times2=8$(cm)です。

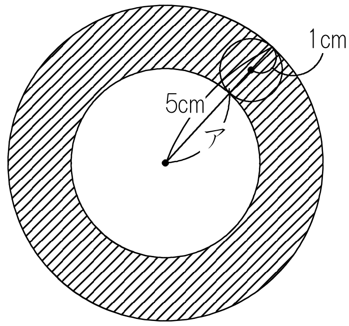
よって斜線部分の面積は，

$\underbrace{4\times4\times3.14}_{\text{円}}+\underbrace{8\times(4\times2\times3.14)}_{\text{長方形}}=16\times3.14+64\times3.14=(16+64)\times3.14=80\times3.14=251.2$ (cm^2)

になります。

ステップ① $\boxed{6}$

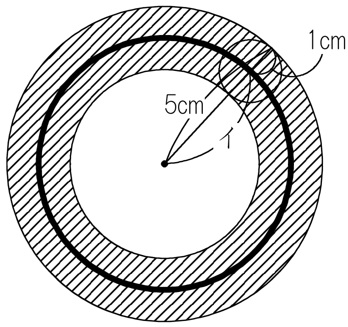
円が動いたあとは，右の図の斜線部分のようになります。



アの長さは，5－1×2＝３(cm)ですから，

斜線部分の面積＝５×５×3.14－ア×ア×3.14
＝５×５×3.14－３×３×3.14
＝25×3.14－９×3.14
＝(25－９)×3.14
＝16×3.14
＝50.24 (cm^2)

$\boxed{別解}$　「センターラインの公式」を利用しても，求めることができます。

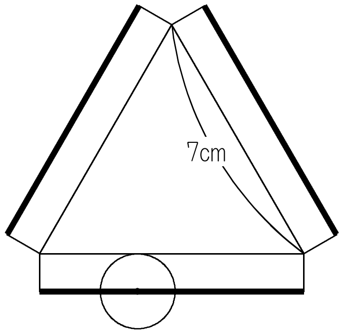


小さい円の中心が動いたのは，右の図の太線部分の円で，その半径はイで，５－１＝４(cm)です。

太線部分の長さは，４×２×3.14　で，直径は　１×２＝２(cm)ですから，
斜線部分の面積＝円の中心が動いた長さ×円の直径
＝(４×２×3.14)×２
＝16×3.14
＝50.24 (cm^2)。

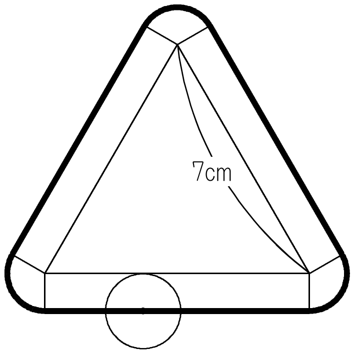
ステップ① $\boxed{7}$

(1)　正三角形のような直線でかこまれた図形の周りを円がころがるときは，右の図のように長方形を書いていきます。



長方形以外の部分は，おうぎ形の弧をえがきます。

３つの弧を合わせると，円周になります。



よって，円の中心が動いたあとの線の長さは，
7×3＋1×2×3.14＝ 21＋6.28＝ 27.28 (cm)です。

注意　「1×2×3.14」のところを，間違って円の面積にして，「1×1×3.14」としてしまうミスが多いです。
注意しましょう。

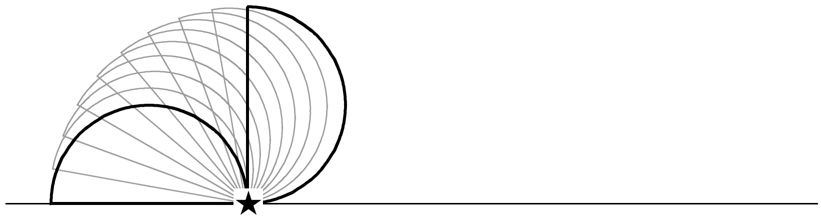
(2)　(1)を求めることができたら，(2)は「センターラインの公式」を利用するのがラクです。

ただし，センターラインの公式を利用すると，(1)をまちがえていたら(2)も確実にまちがってしまうので注意が必要です。

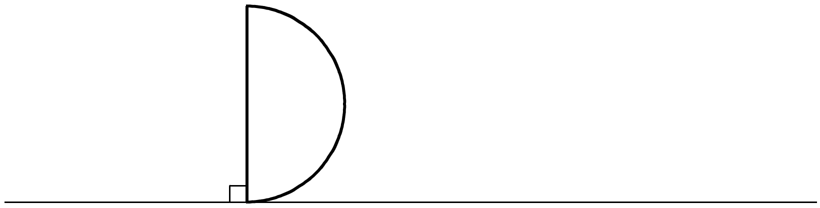
円が動いたあとの図形の面積＝円の中心が動いた長さ×円の直径
＝27.28×2
＝ 54.56 (cm^2)

ステップ① $\boxed{8}$

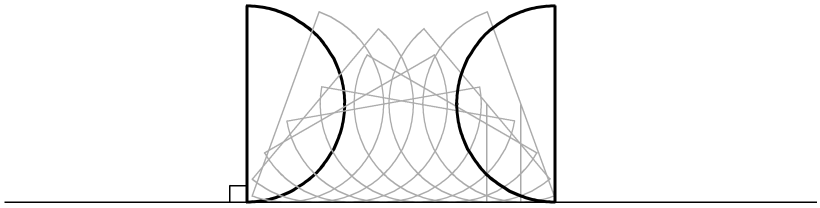
はじめは，右の図のように★の点を固定させて起き上がっていきます。



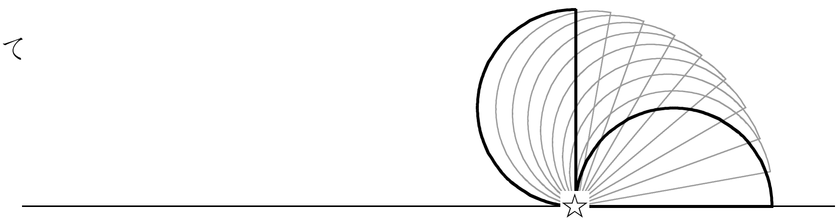
起き上がり終えたときは，右の図のように垂直になっています。



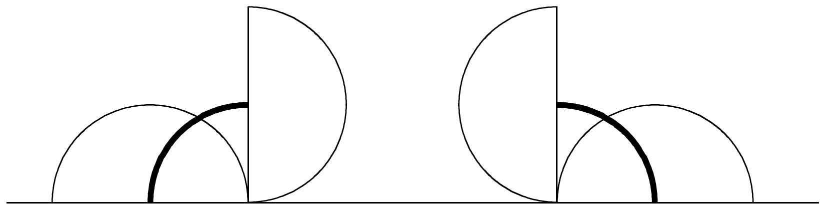
そして，ころがっていって，



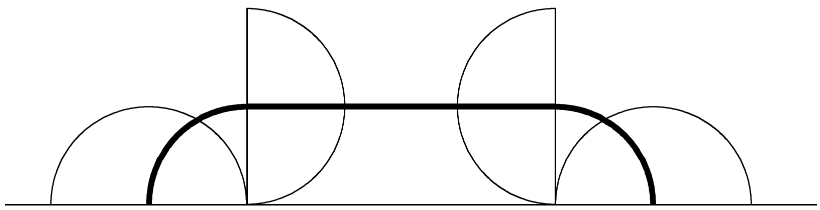
☆の点を固定させて寝かせていきます。



半円の中心Oは，起き上がるときと寝かせるときは，右の図のように四分円の弧をえがきます。

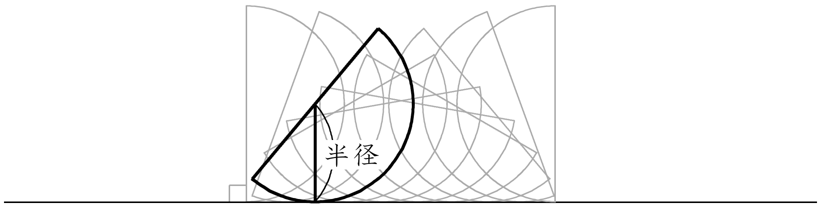


また，半円がころがっているときの中心Oは，右の図のように直線をえがきます。

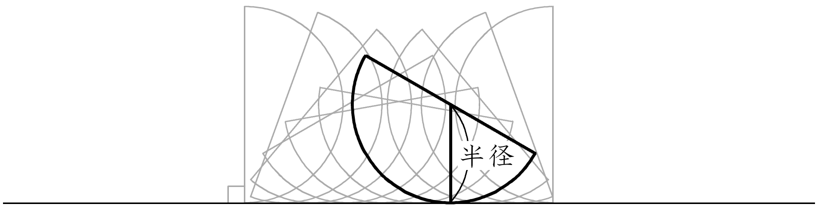


（次のページへ）

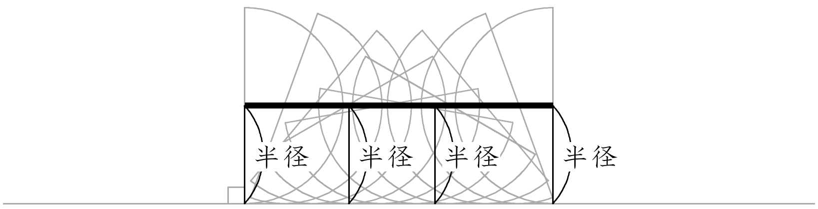
なぜ直線をえがくかというと，ころがり途中である右の図のような場合では，点Ｏは直線から半径の長さぶんだけはなれたところにいて，



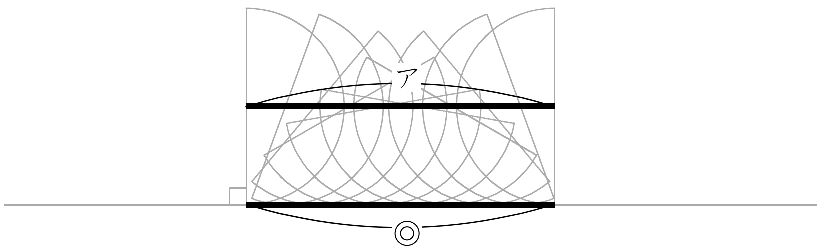
右の図のような場合でも，点Ｏは直線から半径の長さぶんだけはなれたところにいて，



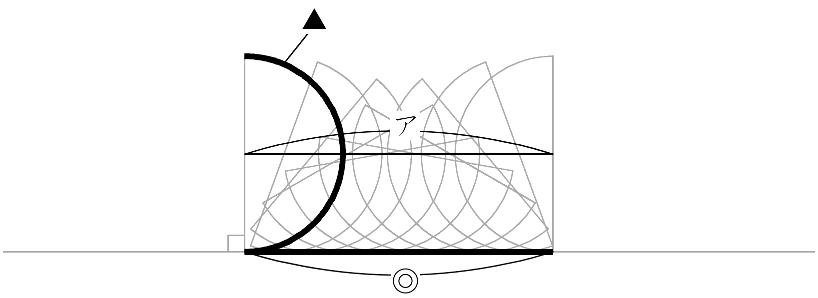
点Ｏはいつも直線から半径の長さぶんだけはなれたところにいますから，点Ｏは直線をえがくことになります。



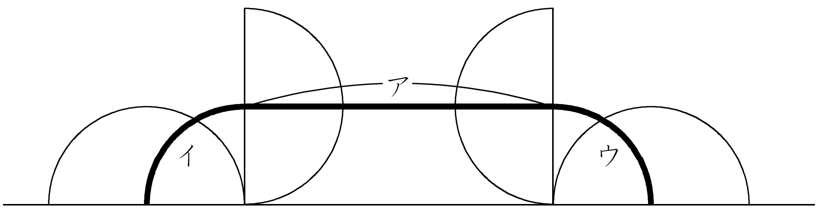
右の図において，直線アは◎と同じ長さです。



しかも◎の部分は半円の弧がなぞったので，右の図の▲と同じ長さです。



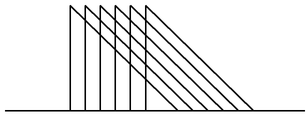
よって，右の図において，アは半円の弧です。
イとウは四分円の弧ですから，イとウを合わせると半円の弧になります。



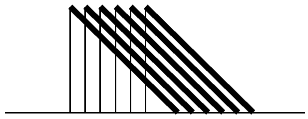
よって，ア，イ，ウを合わせると円周になり，半径は15cmですから，点Ｏが動いたあとの線の長さは，15×2×3.14＝94.2(cm)になります。

ステップ①　$\boxed{9}$

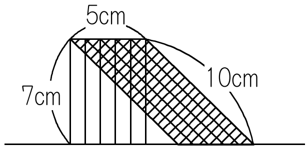
　三角形をすべらせると右の図のように動いていきます。



　辺ＡＣは右の図の太線のように動いていくので，

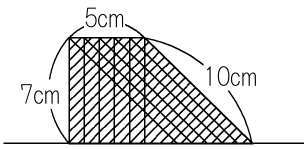


　辺ＡＣが動いたあとの図形は，右の図のような
平行四辺形になります。



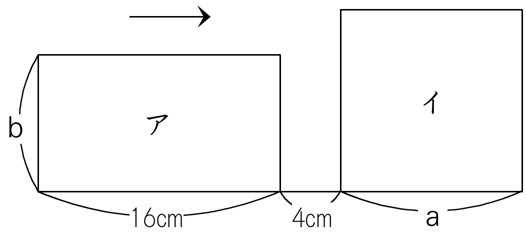
　この平行四辺形の底辺は５cmで，高さは７cmですから，
面積は，５×７＝ 35 (cm²)です。

$\boxed{注意}$　三角形ＡＢＣが動いたあとの図形なら，

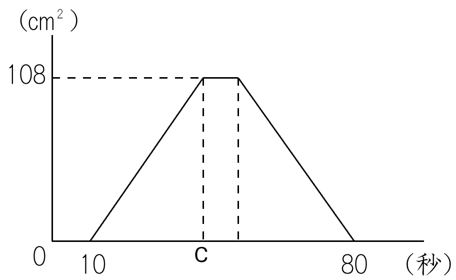


のような台形になります。

ステップ① $\boxed{10}$ (1)



アは，4cm動けば，イと重なりはじめます。

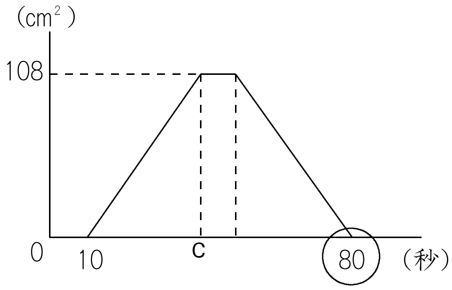


グラフを見ると，アが動きはじめて10秒後に，イと重なりはじめることがわかります。

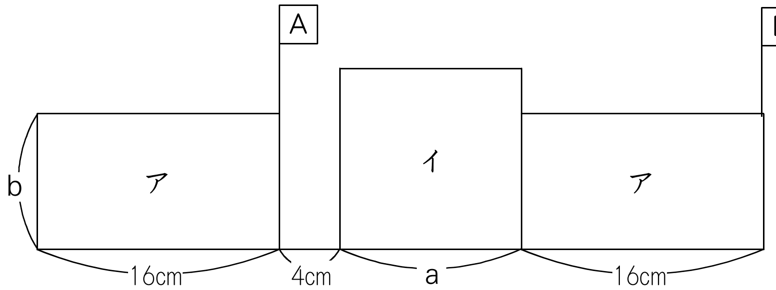
よって，アは10秒で4cm動きますから，アの秒速は，4÷10＝0.4(cm)です。

ステップ① $\boxed{10}$ (2)

グラフを見ると，アは 80 秒後にイと離れます。

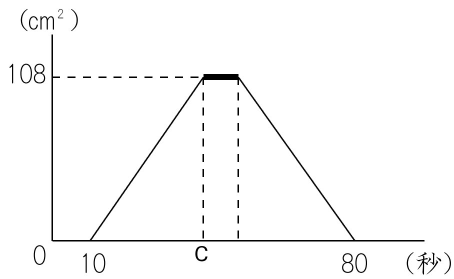


右の図において，Aの旗から
Bの旗まで動くのに 80 秒かかり
ます。



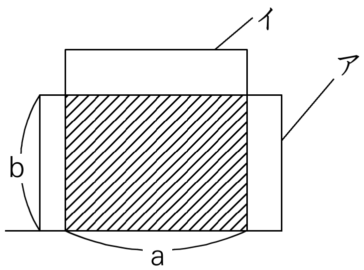
(1)で，アは秒速 0.4 cmで
あることがわかっている
ので，Aの旗からBの旗
までの長さは，
0.4×80＝ 32 (cm)です。
よってａは，32－(4＋16)＝ 12 (cm)です。

また，右のグラフの太線部分は，アとイが
重なっている部分の面積が最大になったとき
ですが，



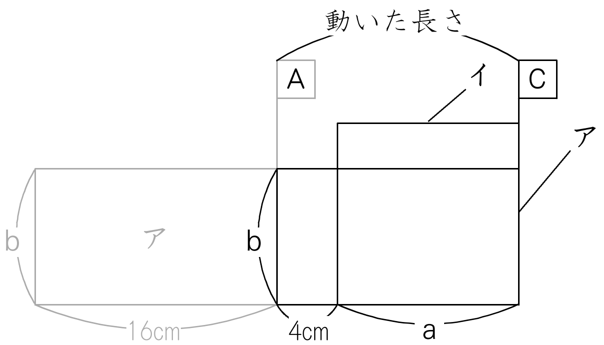
アとイは右の図のように重なり，斜線部分の面積が
108 cm²になります。

ａは 12 cmですから，ｂは，108÷12＝ 9 (cm)です。



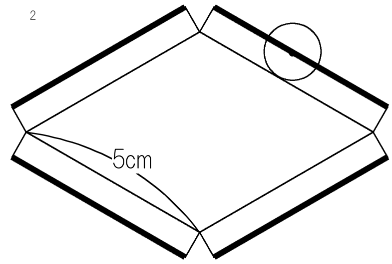
また，グラフのｃは，アが右の図の
Ｃの旗のようになったときです。

旗Ａから旗Ｃまでは，
4＋ａ＝ 4＋12＝ 16 (cm)動き，アは毎秒
0.4 cmの秒速で動くことが(1)でわかって
いますから，ｃは，16÷0.4＝ 40 です。



ステップ② $\boxed{1}$

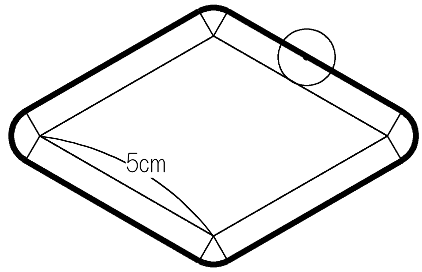
(1)　直線でかこまれた図形の周りを円がころがるときは，右の図のように長方形を書いていきます。



長方形以外の部分は，おうぎ形の弧をえがきます。

４つの弧を合わせると，円周になります。

よって，円の中心が動いたあとの線の長さは，
5×4＋1×2×3.14＝20＋6.28＝26.28(cm)です。



$\boxed{\text{注意}}$　「1×2×3.14」のところを，間違って円の面積にして，「1×1×3.14」としてしまうミスが多いです。注意しましょう。

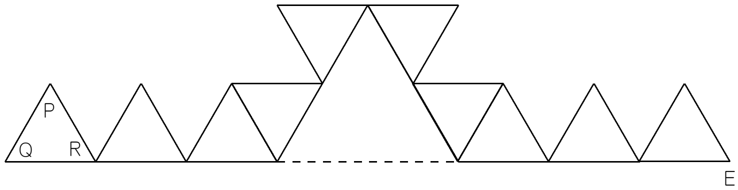
(2)　(1)を求めることができたら，(2)は「センターラインの公式」を利用するのがラクです。

ただし，センターラインの公式を利用すると，(1)をまちがえていたら(2)も確実にまちがってしまうので注意が必要です。

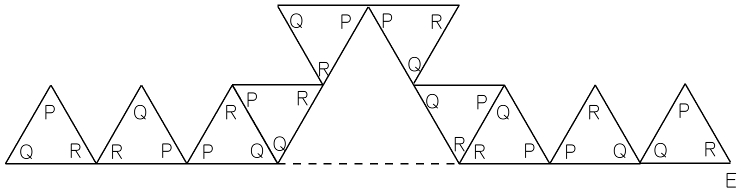
円が動いたあとの図形の面積＝円の中心が動いた長さ×円の直径
＝26.28×2
＝52.56 (cm^2)

ステップ② $\boxed{2}$

(1)　右の図のように正三角形を書き，記号を内側に書いていきましょう。

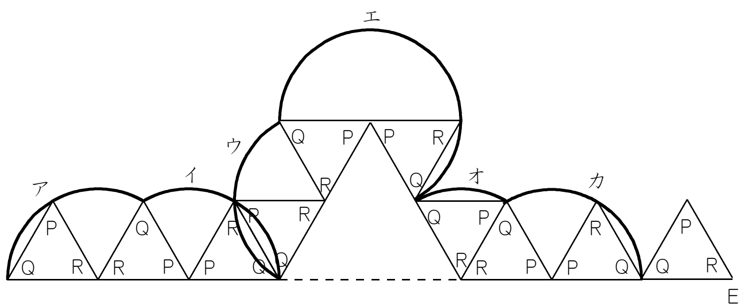


記号は右の図のようになります。



よって点Ｅの位置にくるのは，頂点 R です。

(2)　頂点Ｑは右の図のような線をえがきます。



半径はすべて３cmのおうぎ形の弧で，中心角は，

ア… 120 度
イ… 120 度
ウ… 120 度
エ… 180＋60＝ 240（度）
オ… 60 度
カ… 120 度

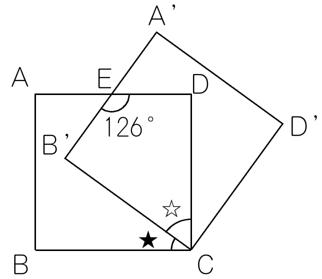
全部合わせて，120＋120＋120＋240＋60＋120＝ 780（度）です。

$\frac{780}{360}=\frac{13}{6}$ ですから，頂点Ｑが動いた線の長さは，

$3\times2\times3.14\times\frac{13}{6}=13\times3.14=$ 40.82（cm）です。

ステップ②$\boxed{3}$

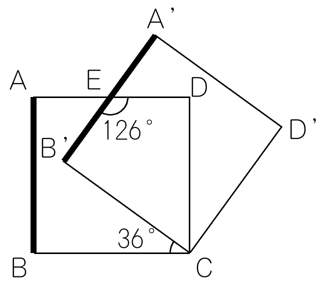
(1)　ＢＣは回転してＢ'Ｃに移りましたから，右の図の★の角度がわかればよいことになります。



四角形ＥＢ'ＣＤにおいて，角Ｅは126度，角Ｂ'とＤは90度ですから，☆の角度は，360－(126＋90×2)＝54(度)です。

よって★の角度は，90－54＝36(度)です。

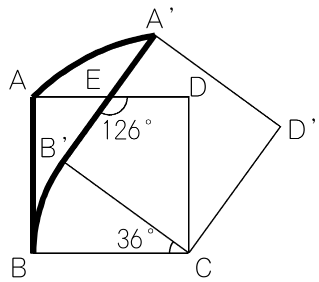
(2)　すぐるで「遠近法」と名付けている解き方で。



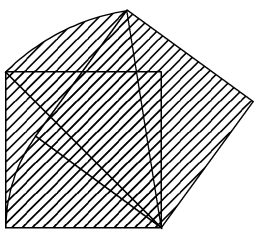
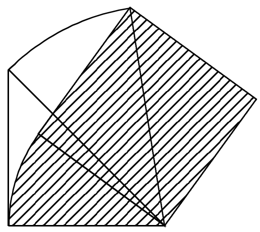
辺ＡＢは，右の図の辺Ａ'Ｂ'まで回転しました。

辺ＡＢと辺Ａ'Ｂ'を太線にします。

辺ＡＢのうち，回転の中心である点Ｃから，
もっとも「遠い」点は点Ａで，
もっとも「近い」点は点Ｂです。

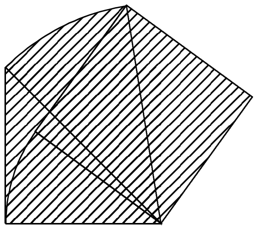
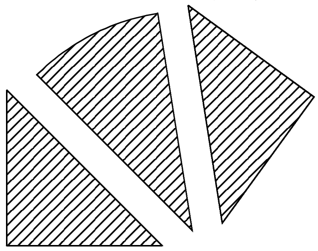


点Ａが動いた部分，点Ｂが動いた部分を太線にすると，右の図のように太線でかこまれた部分ができます。この太線部分の面積を求めることになります。

太線部分の面積は，この図形全体の面積  から 

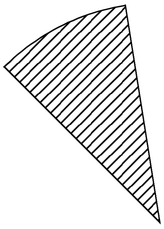
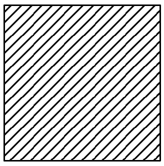
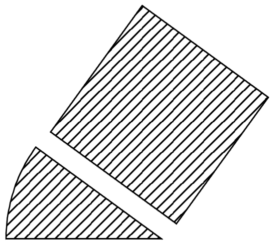
を引いた残りです。

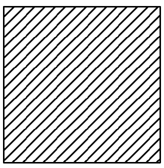
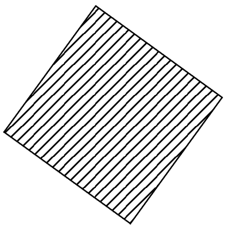
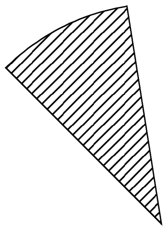
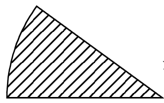
(次のページへ)

この図形全体の面積  は， のように分ける

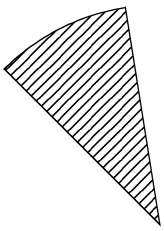
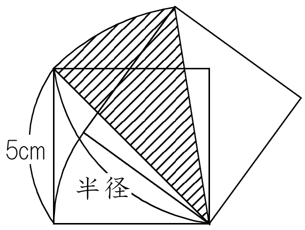
と，大きいおうぎ形と，直角二等辺三角形が２つです。

直角二等辺三角形２つで正方形になりますから，図形全体の面積は，

 と  の合計です。そこから  を引きますが，

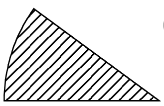
 と  は同じですから，結局  から  を

引けばよいわけです。

 は 

半径はわかりませんが，「半径×半径÷２」は

正方形の面積になるので，5×5＝25 です。よって「半径×半径」は，25×2＝$\underset{\text{ア}}{50}$ です。

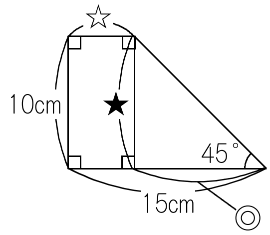
 は半径が５cmのおうぎ形です。

(1)で求めた通り，正方形は 36 度回転したのですから，大きいおうぎ形も，小さいおうぎ形も，中心角は 36 度です。

$\frac{36}{360}=\frac{1}{10}$ ですから，「大きいおうぎ形－小さいおうぎ形」の面積は，

$\underset{\text{ア}}{50}\times 3.14\times\frac{1}{10}-5\times 5\times 3.14\times\frac{1}{10}=(50-25)\times 3.14\times\frac{1}{10}=2.5\times 3.14=$ 7.85 (cm^2)です。

ステップ② $\boxed{4}$ (1)

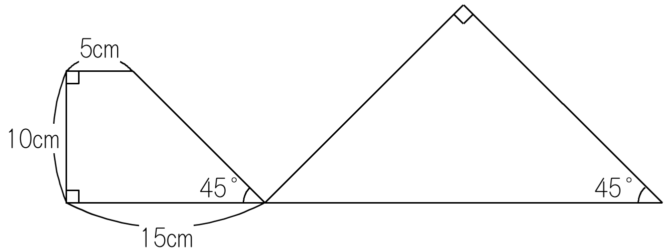


「45度といえば，直角二等辺三角形」です。

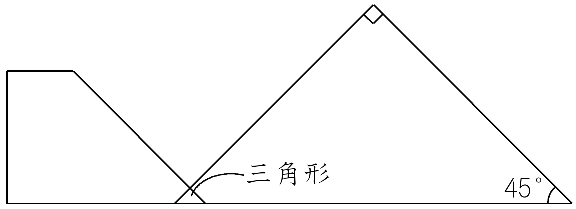
アに右の図のように補助線を引くと，★は10㎝で，直角二等辺三角形ですから◎も10㎝です。

よって☆は，15－10＝5(㎝)です。

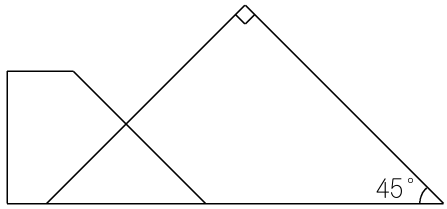
アとイは右の図のようにくっつき，



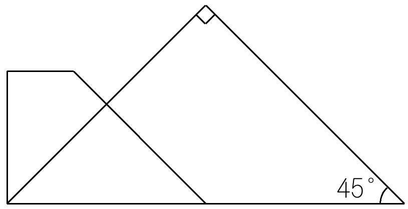
ほんの少しだけ重なったときは，重なりの部分は三角形です。



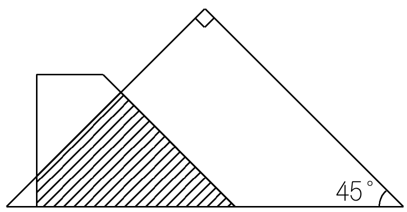
その三角形がどんどん大きくなって，



三角形がもっとも大きくなったときは，右の図のようになります。

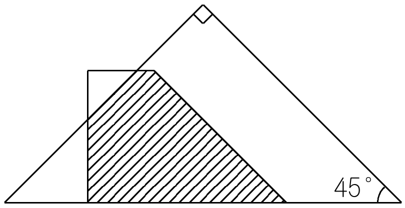


さらに進むと，右の図の斜線部分のような四角形になります。

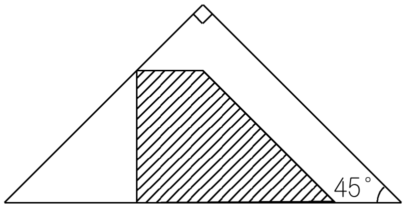


(次のページへ)

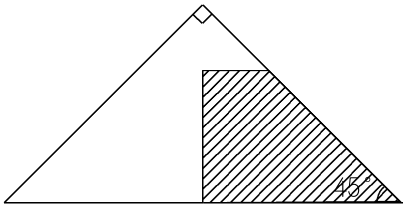
さらに進むと，右の図の斜線部分のような五角形になり，



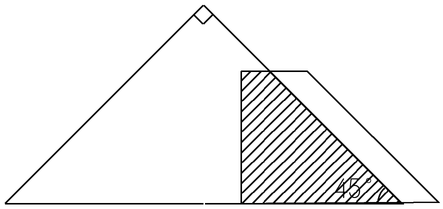
さらに進むと，アはイの中にすっぽり入って，重なり部分は四角形です。



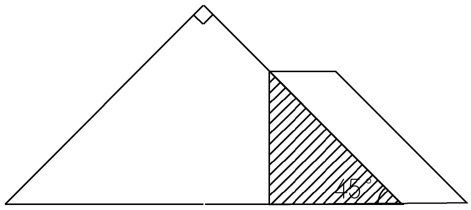
さらに進んで，右の図のようになっても，重なり部分は四角形のままです。



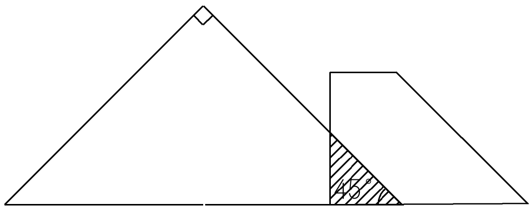
さらに進んで右の図のようになっても，重なり部分はまだ四角形のままです。



さらに進んで右の図のようになると，重なり部分は三角形になります。



そして，その重なり部分の三角形が小さくなっていって，重なり部分は消滅します。



したがって，重なり部分の形は，「三角形→四角形→五角形→四角形→三角形」となりますから，答えは，①四，②五，③四，④三 です。

注意　問題には「漢数字」を答えなさいと書いてありますから，算用数字で書いたら×になります。

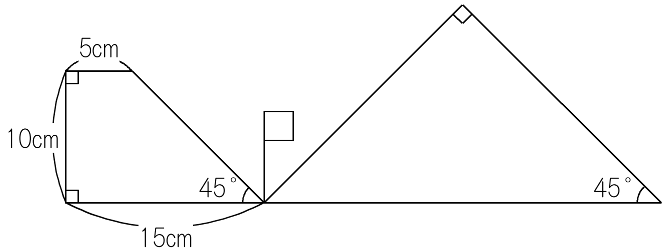
ステップ②$\boxed{4}$(2)

本当はどちらも毎秒１cmで動くのですが，両方とも動くと考えにくいので，イを止めて，アだけ毎秒 1＋1＝２(cm)で動くことにします。

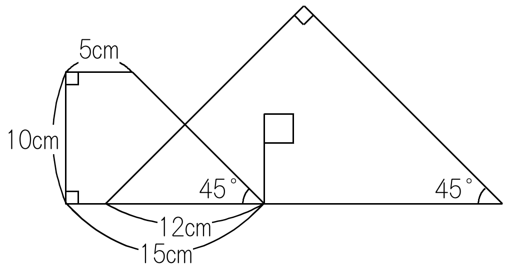
重なり始めてから６秒後には，2×6＝12(cm)動きます。

重なり始めは右の図のようになっています。

アの先頭部分に旗を立てました。

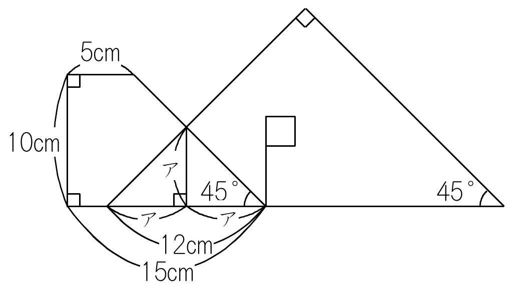


６秒後には，旗も12cm動いて，右の図のようになります。

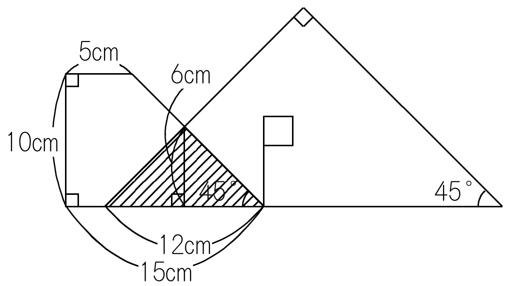


直角二等辺三角形なので，右の図のアは３個とも同じ長さです。

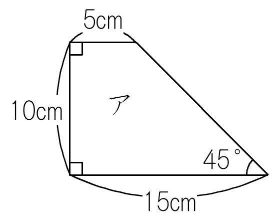
アが２個で12cmですから，アは，12÷2＝６(cm)です。



よって，６秒後の重なり部分の面積は，12×6÷2＝36(cm²)です。



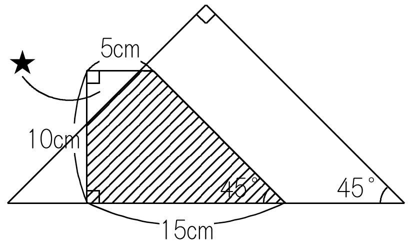
ステップ② $\boxed{4}$ (3) 1 回目



アの面積は，(5＋15)×10÷2＝ 100 (cm²)です。

(3)では，重なりの面積が 92 cm²なので，100 cm²とあまり変わりません。

アよりも，重なりの方が 100－92＝ 8 (cm²)だけ小さくなっています。

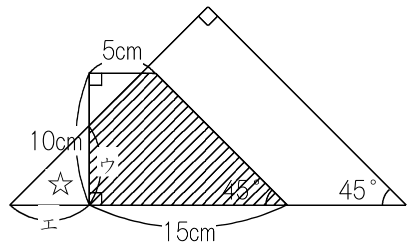


1 回目は，右の図のようになったときです。

★の部分の面積が 8 cm²になります。

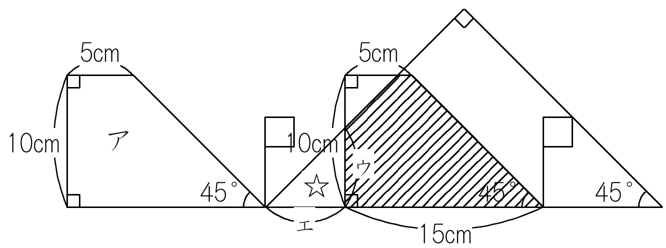
★の部分は直角二等辺三角形で，底辺を□とすると高さも□ですから，□×□÷2＝ 8 となり，□×□＝ 16 です。

よって，□＝ 4 です。



右の図のウは，10－4＝ 6 (cm)です。

☆の三角形も直角二等辺三角形ですから，エも 6 cmです。



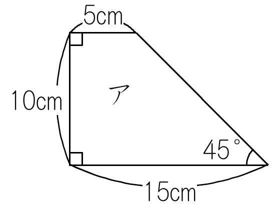
アの台形は，重なり始めてから，エ＋15＝ 6＋15＝ 21 (cm)動きました。

(2)と同様に，イを止めてアだけ毎秒 2 cmで動くことにします。

21 cm動くのは，21÷2＝ 10.5 (秒後)です。

ステップ②$\boxed{4}$(3) 2回目

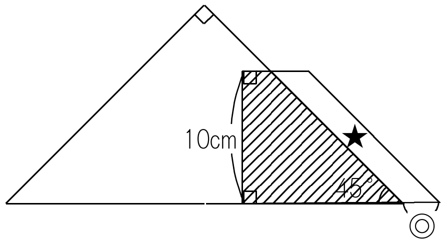
アの面積は，$(5+15)\times10\div2=100$ (cm²)です。



(3)では，重なりの面積が 92 cm² なので，100 cm² とあまり変わりません。

アよりも，重なりの方が $100-92=8$ (cm²)だけ小さくなっています。

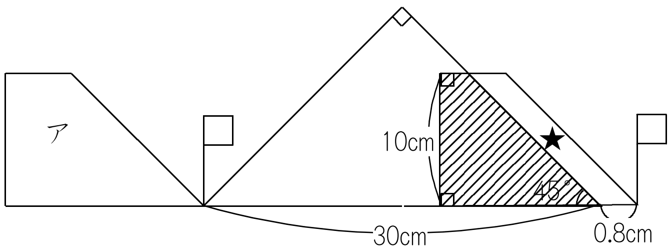
２回目は，右の図のようになったときです。



★の部分の面積が 8 cm² になります。

★の部分は平行四辺形で，高さは 10 cm ですから底辺は，$8\div10=0.8$ (cm)です。

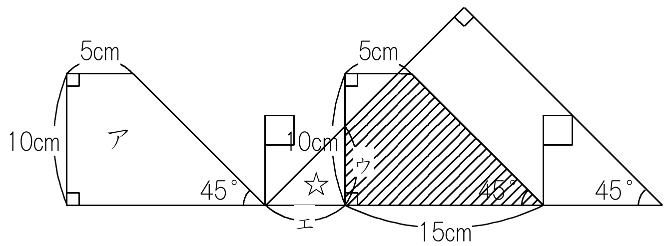
図の◎が 0.8 cm であることがわかりました。



アの台形は，重なり始めてから，$30+0.8=30.8$ (cm)動きました。

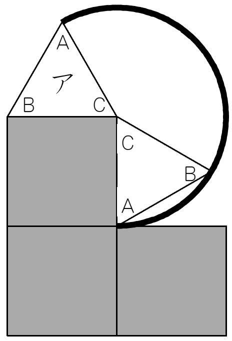
(2)と同様に，イを止めてアだけ毎秒 2 cm で動くことにします。

30.8 cm 動くのは，$30.8\div2=$ 15.4 (秒後)です。



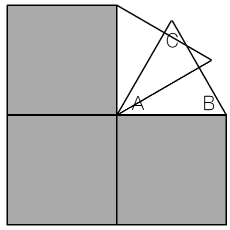
ステップ③ $\boxed{1}$ (1)

アから，右の図のようにころがります。

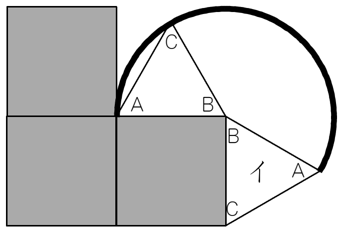


頂点Ａが動いたあとは右の図の太線のようになり，り，半径が６cmで，中心角が 360－(60＋90)＝210(度)のおうぎ形の弧をえがきます。

右の図のようにころがっている間は，頂点Ａは動いていません。



右の図のようにころがってイになるまでは，頂点Ａは半径が６cmで，中心角が 360－(60＋90)＝210(度)のおうぎ形の弧をえがきます。



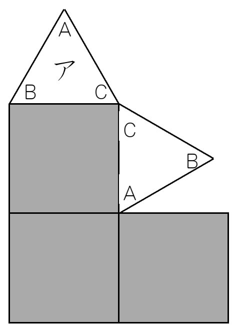
よって，頂点Ａが動いたのは，半径が６cmで，中心角が210度のおうぎ形の弧２つぶんになります。

$\frac{210}{360}=\frac{7}{12}$ ですから，

$6\times2\times3.14\times\frac{7}{12}\times2=14\times3.14=43.96$ (cm)です。

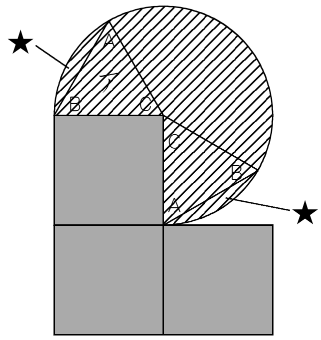
ステップ③ $\boxed{1}$ (2)

正三角形ＡＢＣはアから，右の図のようにころがります。

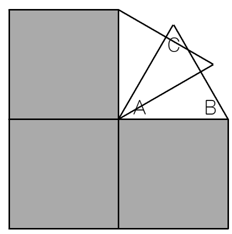


正三角形ＡＢＣが動いたあとは，右の図の斜線部分のようになります。

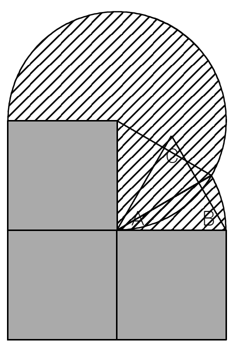
★の部分も正三角形が通っていくことに注意しましょう。



次に，正三角形ＡＢＣは右の図のようにころがります。

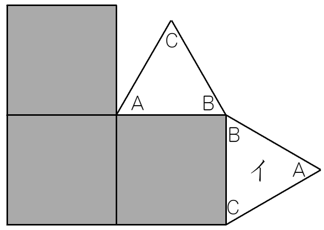


正三角形ＡＢＣが動いたあとを書き加えると，右の図の斜線部分のようになります。



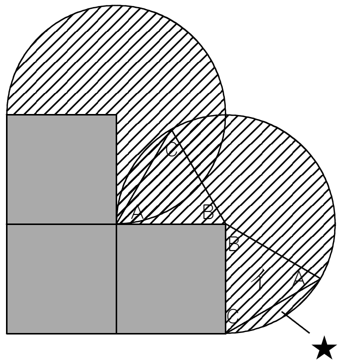
(次のページへ)

次に，正三角形ＡＢＣは右の図のようにころがります。

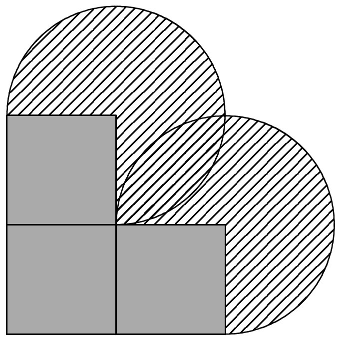


正三角形ＡＢＣが動いたあとを書き加えると，右の図の斜線部分のようになります。

★の部分も正三角形が通っていくことに注意しましょう。



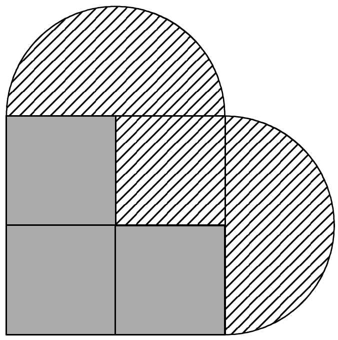
正三角形ＡＢＣが動いたあとは，右の斜線部分のようになりますが，



右の図のように分け直すと，半円と正方形と半円になります。

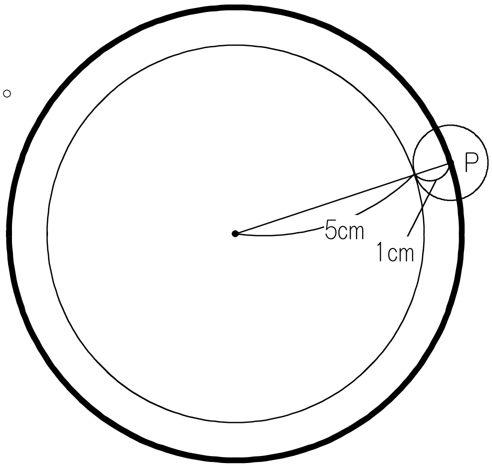
半円と半円で円になりますから，

$\underbrace{6\times6}_{\text{正方形}}+\underbrace{6\times6\times3.14}_{\text{円}}=36+113.04=149.04\ (\mathrm{cm}^2)$



ステップ③ $\boxed{2}$

(1)　円Ｐの中心は，右の図の太線のところを動きます。

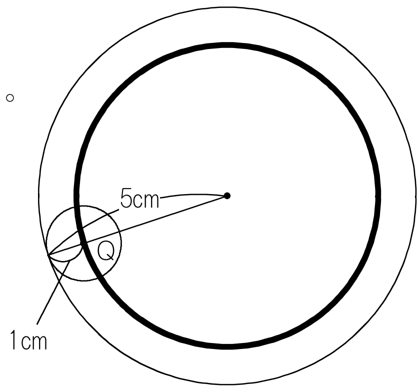


太線は半径が 5＋1＝6(cm)の円周ですから，
6×2×3.14＝12×3.14(cm)です。

円Ｐの円周は，1×2×3.14＝2×3.14(cm)ですから，(12×3.14)÷(2×3.14)＝12÷2＝6(回転)します。

$\boxed{\text{参考}}$　円Ｐが円Ｏの外側にそって１周するときは，
「円Ｐの半径÷円Ｏの半径＋１」によって
回転数を求めることができます。
この問題の場合は，5÷1＋1＝6(回転)です。

(2)　円Ｑの中心は，右の図の太線のところを動きます。



太線は半径が 5－1＝4(cm)の円周ですから，
4×2×3.14＝8×3.14(cm)です。

円Ｐの円周は，1×2×3.14＝2×3.14(cm)ですから，(8×3.14)÷(2×3.14)＝4÷2＝4(回転)します。

$\boxed{\text{参考}}$　円Ｐが円Ｏの内側にそって１周するときは，
「円Ｐの半径÷円Ｏの半径－１」によって
回転数を求めることができます。
この問題の場合は，5÷1－1＝4(回転)です。