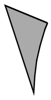
シリーズ5年上第8回・くわしい解説

※ 記号は図形の内側に書きましょう。
※ 記号を書く場合は，まず動かない点を書き，
そこから反時計まわりに書いていきましょう。
※「遠近法」をマスターしましょう。
※複雑な図形の場合でも，結局は，
「おうぎ形」か，「おうぎ形－おうぎ形」になることが多いです。
※  を切り取って別の部分に貼りつけると，簡単な図形に
なります。

目　次

すぐる学習会
https://www.suguru.jp

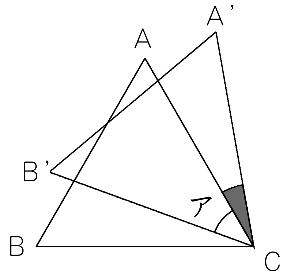
基本 $\boxed{1}$ (1)

$\boxed{\text{ワンポイント}}$　どの辺からどの辺まで移ったかを考えましょう。

たとえば辺ACは，辺A'Cに移りました。

20 度回転したので，右の図のかげをつけた角度が 20 度です。

正三角形の 1 つの角度は 60 度ですから，アは，60－20＝ 40（度）です。



基本 $\boxed{1}$ (2)

$\boxed{\text{ワンポイント}}$　どの辺からどの辺まで移ったかを考えましょう。

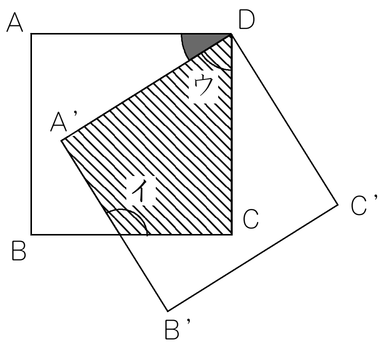
たとえば辺ADは，辺A'Dに移りました。

32 度回転したので，右の図のかげをつけた角度が 32 度です。

正方形の 1 つの角度は 90 度ですから，ウは，90－32＝ 58（度）です。

右の図のしゃ線をつけた図形は四角形なので，内角の和は 360 度です。

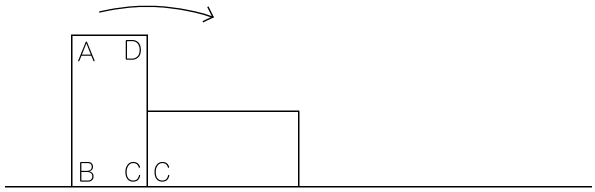
ウは 58 度，角A'と角Cは 90 度ですから，イは，360－(58＋90＋90)＝ 122（度）です。



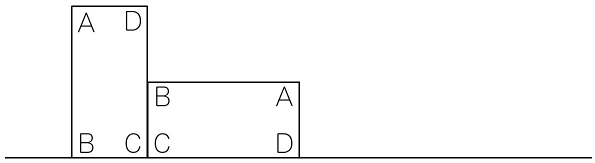
基本 $\boxed{1}$ (3)

$\boxed{\text{ワンポイント}}$　動かない点の記号を書きこみ，反時計まわりに記号を書きこんでいきます。

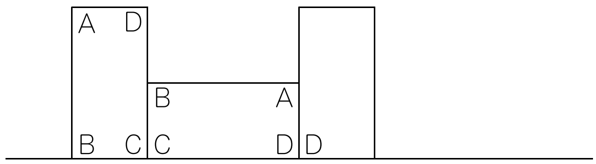
はじめにころがるとき，動かない点はCです。



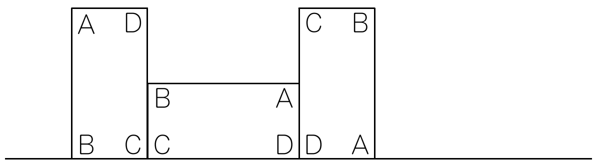
Cから反時計まわりに，C･D･A･Bと記号を書いていきます。



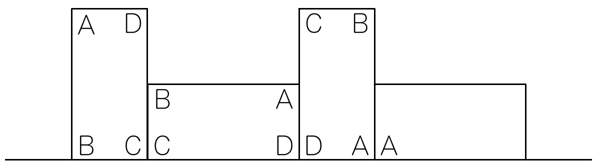
次にころがるとき，動かない点はDです。



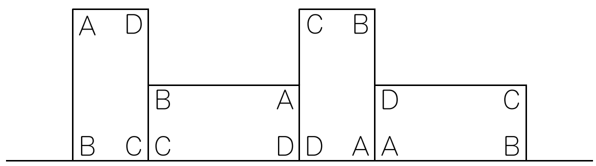
Cから反時計まわりに，D･A･B･Cと記号を書いていきます。



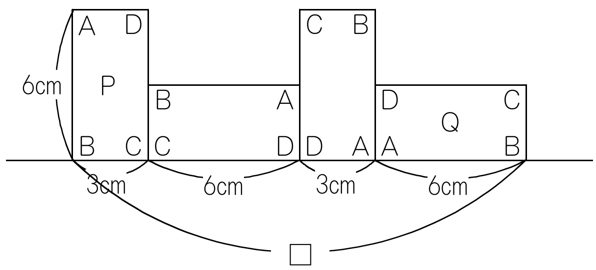
次にころがるとき，動かない点はAです。



Aから反時計まわりに，A･B･C･Dと記号を書いていきます。



長方形が右の図のQの位置にきたとき，頂点Bが直線上にきました。

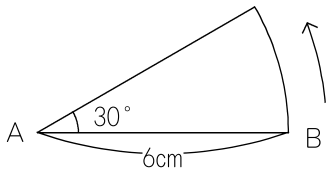


□は，3＋6＋3＋6＝ 18（cm）です。

基本 $\boxed{1}$ (4)

$\boxed{\text{ワンポイント}}$　実際に，棒などを回転させてみましょう。

直線ABを，点Aを中心に矢印の方向に30度回転させると，右の図のようなおうぎ形になります。



$\frac{30}{360}=\frac{1}{12}$ ですから，このおうぎ形の面積は，

$6\times6\times3.14\times\frac{1}{12}=3\times3.14=$ 9.42 (cm^2)です。

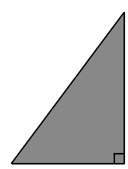
基本 $\boxed{1}$ (5)

$\boxed{\text{ワンポイント}}$　動いたあとの図形は，おうぎ形だけではありません。

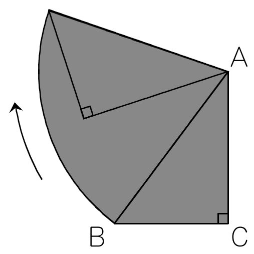
「お絵かきボード」って知っていますか？

ペンが磁石になっていて，書いたところが黒くなり，裏側を磁石でこすると，書いたものが消せるボードです。

そのボードに，磁石でできた三角形を置くと，置いたところが三角形の形に黒くなります。



そして点Aを中心に矢印の方向に72度回転させると，右の図のような形ができます。



直角三角形ABCが動いたあとの図形は，おうぎ形と，三角形ABCになります。

$\frac{72}{360}=\frac{1}{5}$ で，おうぎ形の半径は5cmですから，

$5\times5\times3.14\times\frac{1}{5}+3\times4\div2=15.7+6=$ 21.7 (cm^2)です。

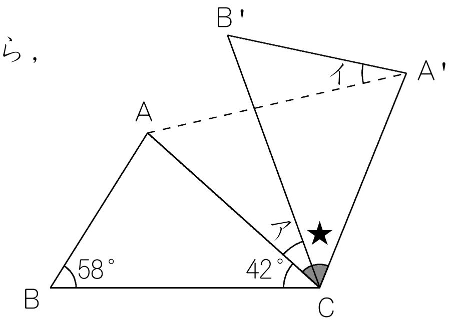
基本 $\boxed{2}$

$\boxed{\text{ワンポイント}}$　二等辺三角形があることに注意してください。

(1)　70 度回転して，辺ＡＣは辺Ａ’Ｃに移動したのですから，右の図の色をつけた角度は 70 度です。

回転しても角度は変わらないので，★の角度は 42 度です。

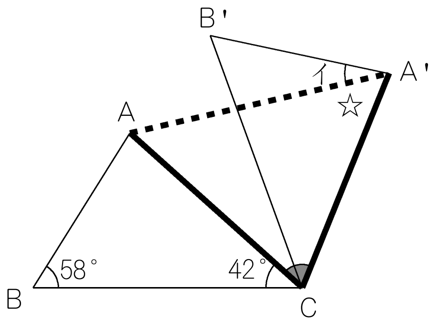
よってアは，70－42＝ 28（度）です。



(2)　回転しても長さは変わらないので，右の図の辺ＡＣと辺Ａ’Ｃは同じ長さです。

よって太線でかこまれた三角形は二等辺三角形です。

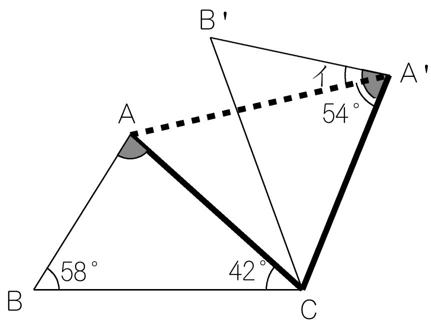
色をつけた角度は 70 度ですから，☆の角度は，(180－70)÷2＝ 55（度）です。



回転しても角度は変わらないので，右の図の色をつけた２つの角は同じ大きさです。

三角形の内角の和は 180 度ですから，色をつけた角度は，180－(58＋42)＝ 80（度）です。

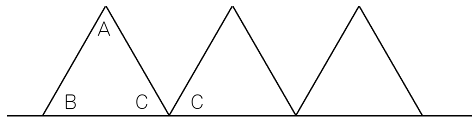
よってイは，80－55＝ 25（度）です。



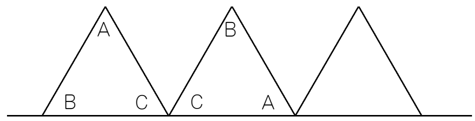
基本 3

ワンポイント　記号を図形の内側に書いた方が，わかりやすくなります。

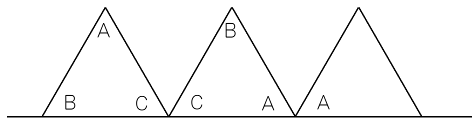
(1)　はじめにころがるとき，動かない点はCです。



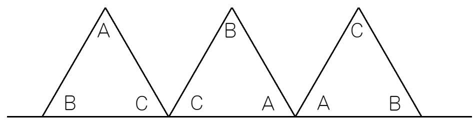
Cから反時計まわりに，C･A･Bと記号を書いていきます。



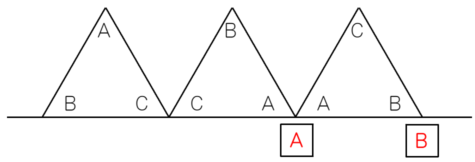
次にころがるとき，動かない点はAです。



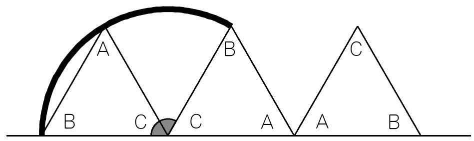
Aから反時計まわりに，A･B･Cと記号を書いていきます。



よって，□の位置にくる頂点は，右の図のようになります。



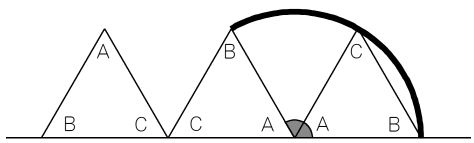
(2)　はじめにころがるとき，点BはCを中心に右の図の太線のように動きます。



正三角形の１つの角は60度なので，色をつけた角度は，180－60＝120(度)です。

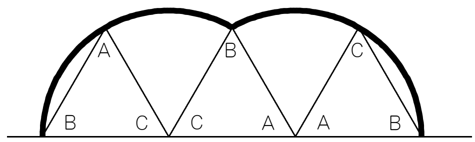
$\frac{120}{360}=\frac{1}{3}$ですから，点Bは円周の$\frac{1}{3}$だけ回転します。

次にころがるとき，点BはAを中心に右の図の太線のように動きます。



色をつけた角度は，やはり120度なので，点Bは円周の$\frac{1}{3}$だけ回転します。

よって点Bが動いたあとの線は右の図のようになり，その長さは，$3\times2\times3.14\times\frac{1}{3}\times2=4\times3.14=$ 12.56 (cm)です。



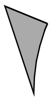
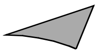
基本 $\boxed{4}$

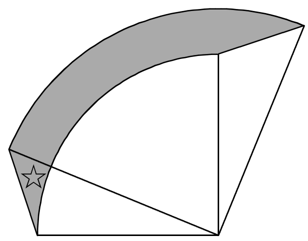
$\boxed{\text{ワンポイント}}$　(2)のような問題は，「おうぎ形－おうぎ形」を求めればよいことが多いです。

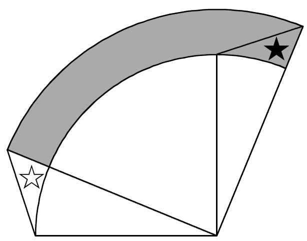
(1)　点Aは，点Cを中心にして，90 度回転しました。

$\frac{90}{360}=\frac{1}{4}$ ですから，点Aは円周の $\frac{1}{4}$ だけ回転します。

よって，点Aが動いたあとの線の長さは，$10\times2\times3.14\times\frac{1}{4}=5\times3.14=$ 15.7 (cm)です。

(2)　色のついた部分のうち，の部分(右の図の☆の部分)を切り取り，回転させてとします。





そして右の図の★の部分にくっつけると，色のついた部分の面積は，「大きいおうぎ形の面積－小さいおうぎ形の面積」になります。

大きいおうぎ形の半径はACですから 10 cmで，小さいおうぎ形の半径はBCですから 8 cmです。

大きいおうぎ形も小さいおうぎ形も，中心角は 90 度ですから，円の $\frac{1}{4}$ です。

よって色のついた部分の面積は，

$10\times10\times3.14\times\frac{1}{4}-8\times8\times3.14\times\frac{1}{4}=(10\times10-8\times8)\times3.14\times\frac{1}{4}=9\times3.14=$ 28.26 (cm^2)

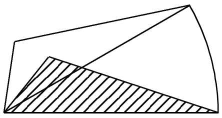
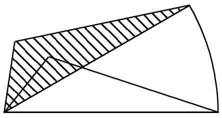
になります。

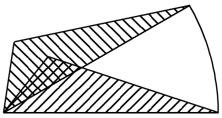
練習 1

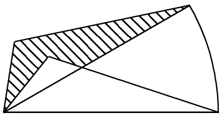
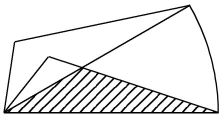
ワンポイント　(2)のような問題は，「おうぎ形」を求めればよいことが多いです。

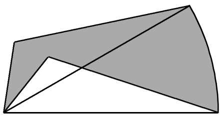
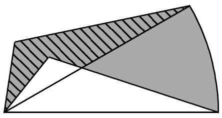
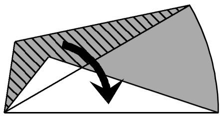
(1)　点Cは，半径が６cmで，中心角が30度のおうぎ形の弧をえがきます。

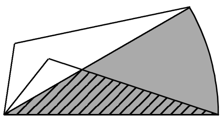
$\frac{30}{360}=\frac{1}{12}$ですから，点Cが動いたあとの線の長さは，$6\times2\times3.14\times\frac{1}{12}=1\times3.14=$3.14(cm)です。

(2)  と  は，回転する前・回転した後ですから，同じ面積です。

重ねて書くと  となります。

重なっていない部分である  と  は，同じ面積です。

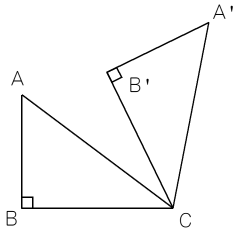
よって，  の  の斜線部分を  に移動させて

 とすれば，半径が６cmで中心角が30度のおうぎ形になります。

$\frac{30}{360}=\frac{1}{12}$ですから，面積は，$6\times6\times3.14\times\frac{1}{12}=3\times3.14=$9.42(cm²)です。

練習 2 (1)

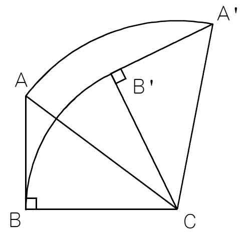
ワンポイント　すぐるで「遠近法」と名付けている解き方で。



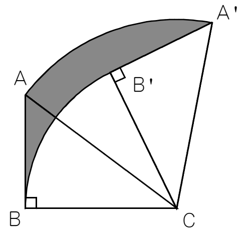
三角形ABCを64度回転させると，右の図の三角形A'B'Cになります。

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です。

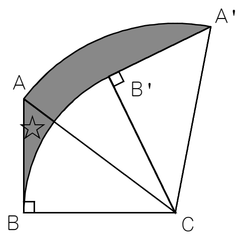
また，もっとも近い点は，点Bです。



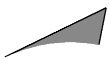
点Aから点A'まで，点Bから点B'まで動いた線を書くと，右の図のようになります。

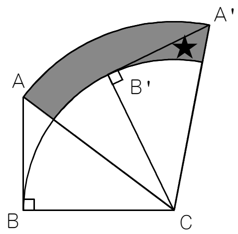


辺ABは，右の図の色のついた部分を動きます。



色のついた部分のうち，の部分(右の図の☆の部分)を

切り取り，回転させてとします。



そして右の図の★の部分にくっつけると，色のついた部分の面積は，「大きいおうぎ形の面積－小さいおうぎ形の面積」になります。

大きいおうぎ形の半径はACですから25 cmで，小さいおうぎ形の半径はBCですから20 cmです。

$\frac{64}{360}=\frac{8}{45}$ですから，色のついた部分の面積は，

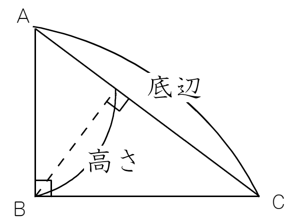
$25\times25\times3.14\times\frac{8}{45}-20\times20\times3.14\times\frac{8}{45}=(25\times25-20\times20)\times3.14\times\frac{8}{45}=40\times3.14=125.6(\text{cm}^2)$

になります。

練習 2 (2)

ワンポイント　すぐるで「遠近法」と名付けている解き方で。

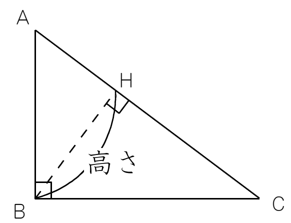
① 三角形ABCの面積は，底辺をBC＝ 20 cm，高さを AB＝ 15 cmとすれば，20×15÷2＝ 150 (cm^2) です。



底辺を AC＝ 25 cmとしたときの高さを□cmとすると，
「25×□÷2」も，やはり面積を表すので，150 cm^2 です。

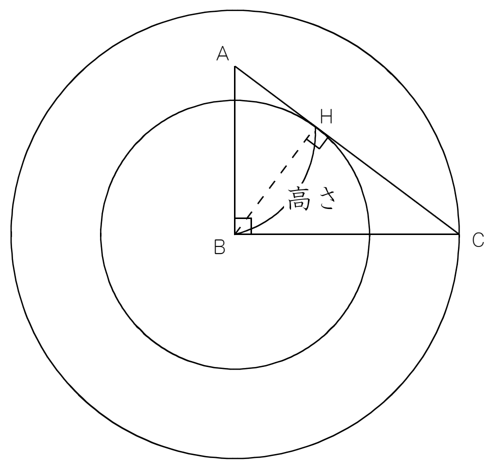
25×□÷2＝150　　　□＝150×2÷25＝ 12 (cm)です。

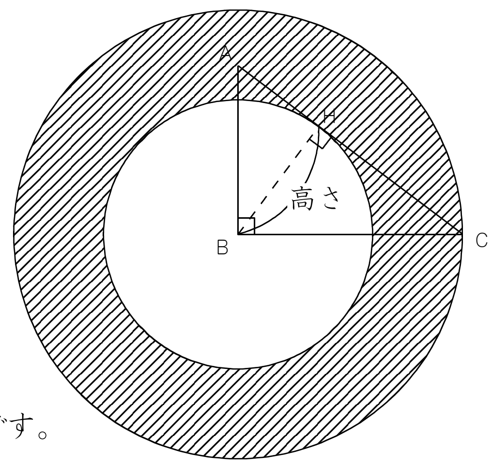
② 辺ACのうち，回転の中心である点Bからもっとも遠い点は，点Cです。



また，もっとも近い点は，(点Aではなくて)右の図の点Hです。

点Cが点Bを中心として１回転したときに動いた線と，
点Hが点Bを中心として１回転したときに動いた線を書くと，右の図のようになります。





よって，辺ACが動いたあとの図形は，右の図の斜線の部分になります。

辺BCの長さは 20 cm，辺BHの長さは①で求めた通り，12 cmです。

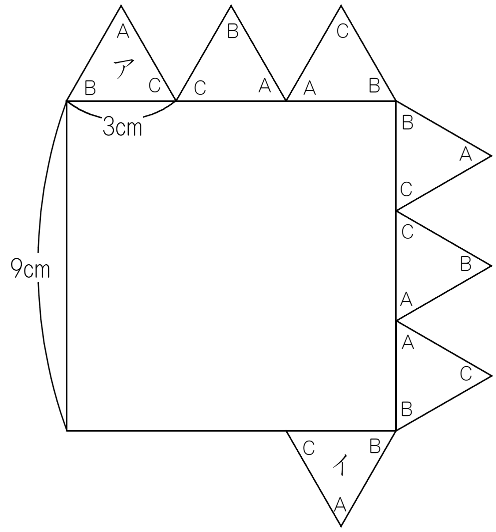
よって斜線部分の面積は，
20×20×3.14－12×12×3.14
＝(20×20－12×12)×3.14＝ 256×3.14＝ 803.84 (cm^2) です。

練習 $\boxed{3}$ (1)

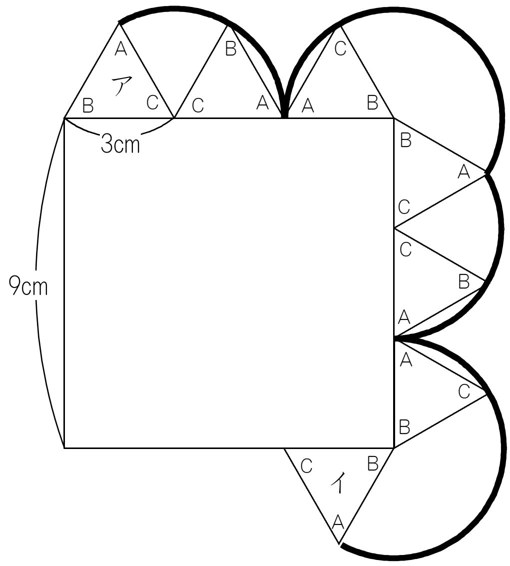
$\boxed{\text{ワンポイント}}$　反対まわりにイまで書いたり，1 まわりしてアにもどってくるまで書いてしまうミスが多いです。

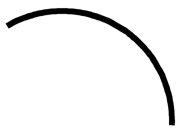
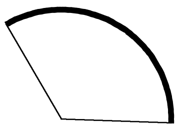
記号は正三角形の内側に書くようにしましょう。

アからイまでのようすは，右の図のようになります。

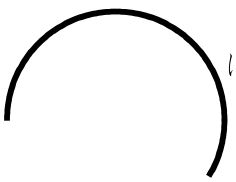
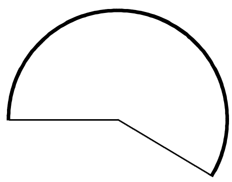


点Aは，右の図の太線のように動きます。

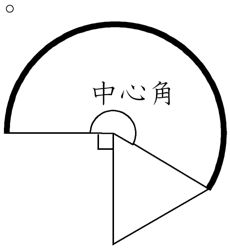


 は，おうぎ形  の弧の

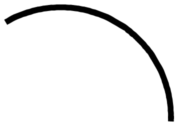
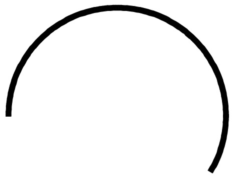
部分で，中心角は 180－60＝120(度)です。

 は，おうぎ形  の

弧の部分です。

中心角は， となっているので，360－(90＋60)＝210(度)です。

(次のページへ)

 は２個， も２個ありますが，どれも半径は３cmです。

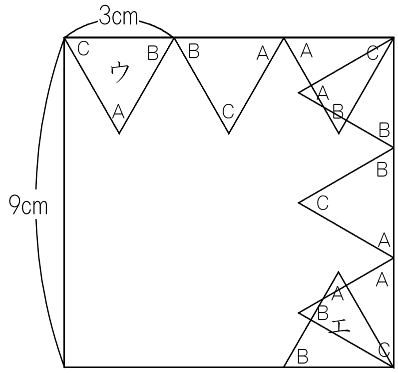
中心角の合計は，$120\times2+210\times2=660$（度）です。

$\frac{660}{360}=\frac{11}{6}$ ですから，点Aが動いたあとの線の長さは，

$3\times2\times3.14\times\frac{11}{6}=11\times3.14=34.54$（cm）です。

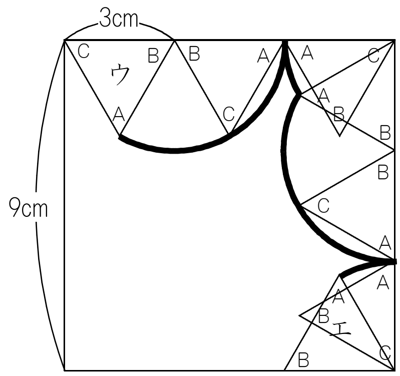
練習 $\boxed{3}$ (2)

$\boxed{\text{ワンポイント}}$　反対まわりにエまで書いたり，1 まわりしてウにもどってくるまで書いてしまうミスが多いです。

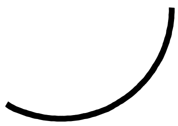
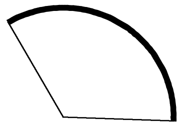


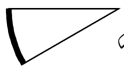
記号は正三角形の内側に書くようにしましょう。

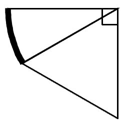
ウからエまでのようすは，右の図のようになります。

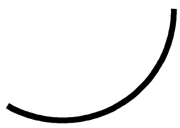


点Aは，右の図の太線のように動きます。

 は，おうぎ形  の弧の部分で，中心角は 180－60＝ 120(度)です。

 は，おうぎ形  の弧の部分で，

中心角は， となっているので，90－60＝ 30(度)です。

 は 2 個， も 2 個ありますが，どれも半径は 3 cmです。

中心角の合計は，120×2＋30×2＝ 300(度)です。

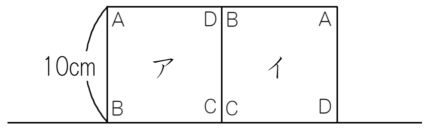
$\frac{300}{360}=\frac{5}{6}$ ですから，点Aが動いたあとの線の長さは，

$3\times2\times3.14\times\frac{5}{6}=5\times3.14=$ 15.7 (cm)です。

練習 4 (1)

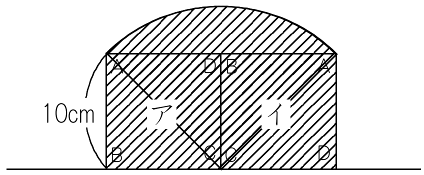
ワンポイント　すぐるで「遠近法」と名付けている解き方で。

アからイまでころがるとき，動かない点は，点Cです。

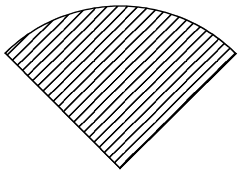
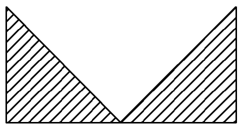


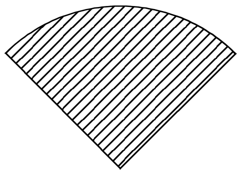
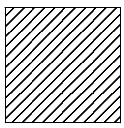
正方形ABCDで，点Cからもっとも遠い点は，点Aです。

もっとも近い点は，もちろん点Cそのものです。



正方形ABCDが動いたあとの部分は，右の図の斜線をつけた部分になります。

四分円  と，三角形２つ  に分けて，三角形２つを合わせると

正方形になるので，結局，  ＋  になります。

正方形の面積＝１辺×１辺＝10×10＝100 (cm^2) です。

正方形の対角線が，四分円の半径になっているので，「正方形の面積＝対角線×対角線÷２」は，「正方形の面積＝半径×半径÷２」と同じになり，しかも正方形の面積は100 cm^2 ですから，「半径×半径÷2＝100」となり，「半径×半径＝200」です。

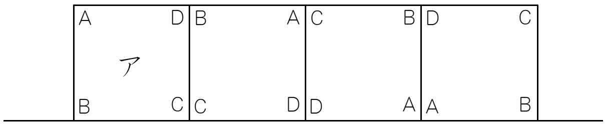
よって四分円の面積は，$\underbrace{\text{半径×半径}}_{\text{ここが200になる}}$×3.14÷4＝200×3.14÷4＝50×3.14＝157 (cm^2) です。

四分円の面積は157 cm^2 で，正方形の面積は100 cm^2 ですから，答えは 157＋100＝257 (cm^2)です。

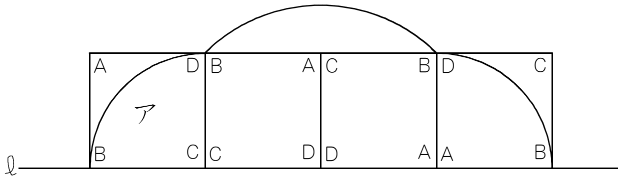
練習 $\boxed{4}$ (2)

$\boxed{\text{ワンポイント}}$　頂点の記号は，正方形の内側に書きましょう。

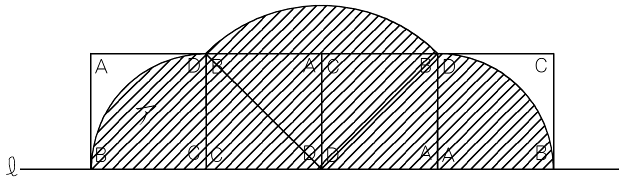
正方形がころがったようすは，右の図のようになります。

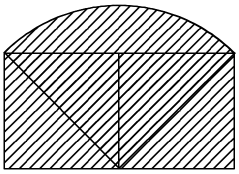


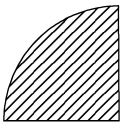
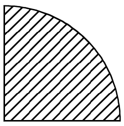
点Bは，右の図のように動いていきます。



よって，点Bが動いた線と，直線ℓでかこまれた部分は，右の図の斜線部分になります。



この図の真ん中の部分  の面積は，すでに(1)で 257 cm^2 であることがわかっています。

よって，あとは  と  の面積がわかればよいのですが，どちらも半径が 10 cmの四分円です。

したがって面積は，$257+\underbrace{10\times10\times3.14\div4}_{\text{四分円}}\times2=257+157=414$ (cm^2) です。