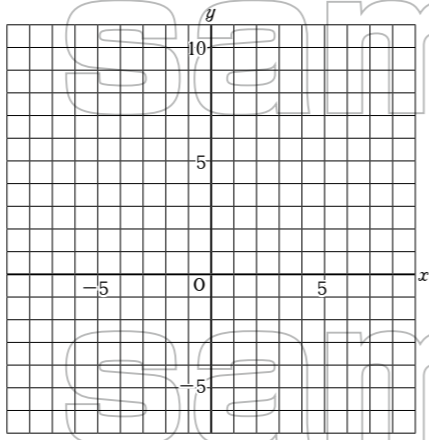


Try

x に対する y の値を表にまとめ、 $y=x+2$ のグラフを書いてみよう。

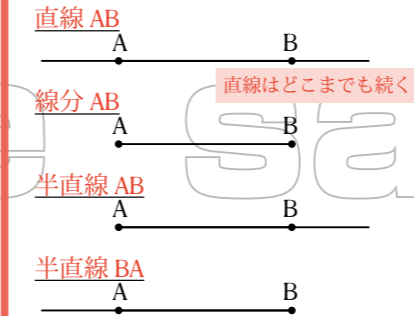
x	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8
y																	



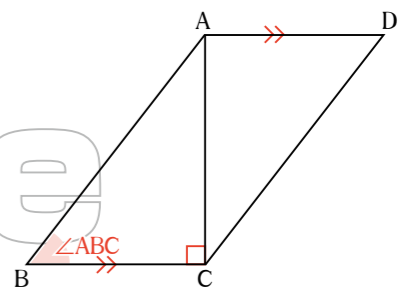
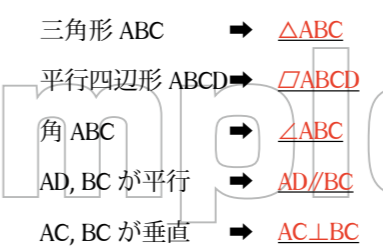
Point!

図形と記号

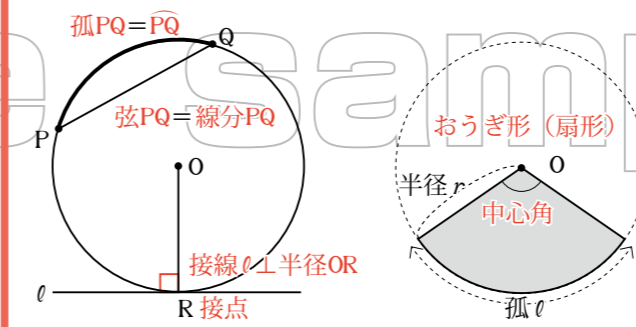
・直線 / 線分 / 半直線



・いろいろな記号

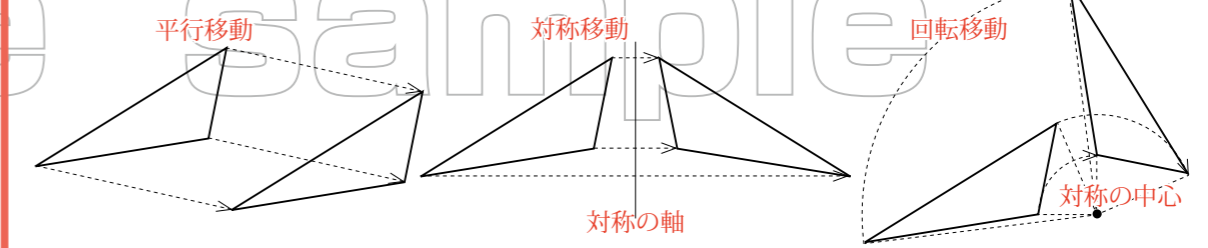


・円と接線・おうぎ形

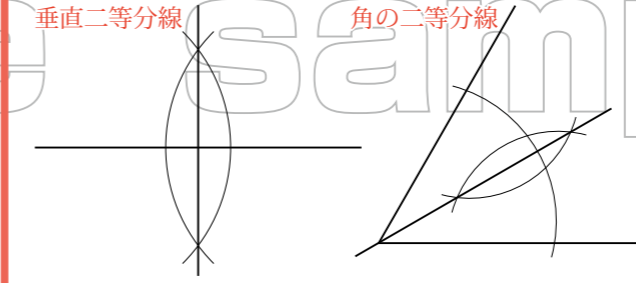


円の周の長さ = $2\pi r$ (= 直径 $\times 3.14$)
 円の面積 = πr^2 (= 半径 \times 半径 $\times 3.14$)
 おうぎ形の弧の長さ = $2\pi r \times \frac{\text{中心角}}{360^\circ}$
 おうぎ形の面積 = $\pi r^2 \times \frac{\text{中心角}}{360^\circ}$

・移動



・作図

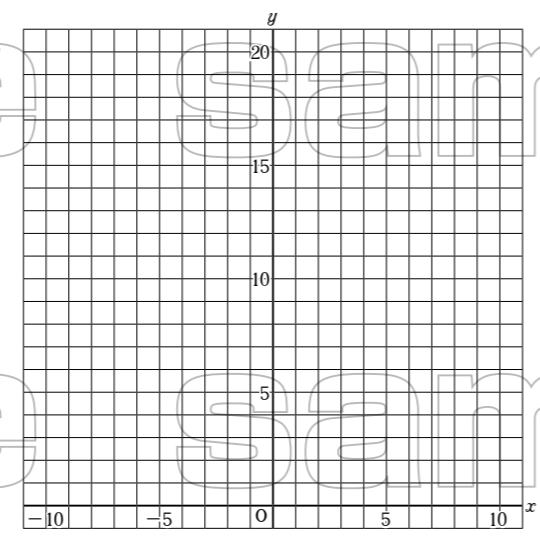


垂直二等分線 … 2点から等しい点の作図に用いる
 垂線・円の中心など
 角の二等分線 … 2辺から等しい点の作図に用いる

Exercise A

x に対する y の値を表にまとめ、 $y=2x^2$ のグラフを書いてみよう。

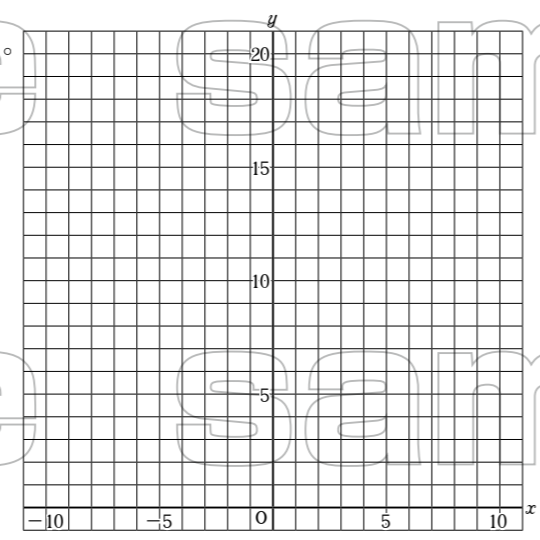
x	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
y											



Exercise B

x に対する y の値を表にまとめ、 $y=x^2+1$ のグラフを書いてみよう。

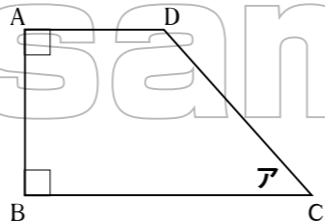
x	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
y											



Try

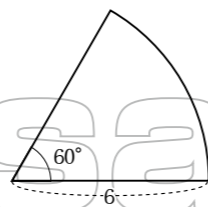
1 右の台形 ABCD について、次の問いに答えなさい。

- (1) $\angle A$ の角を記号を用いて表しなさい。
- (2) 辺 AD と平行な辺を記号を用いて表しなさい。
- (3) 辺 AB と垂直な辺を記号を用いてすべて表しなさい。



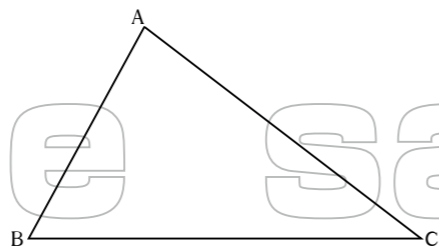
2 (1) 右のおうぎ形の弧の長さを求めなさい。

(2) 右のおうぎ形の面積を求めなさい。



3 (1) 3点 A, B, C を通る円を作図しなさい。

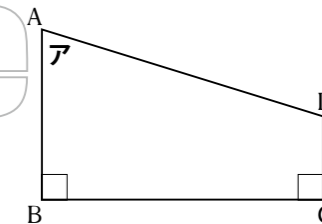
(2) $\triangle ABC$ の3辺から等しい距離にある点 P を作図しなさい。



Exercise B

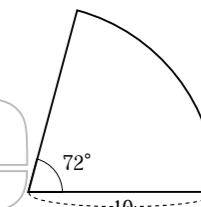
1 右の平行四辺形 ABCD について、次の問いに答えなさい。

- (1) $\angle A$ の角を記号を用いて表しなさい。
- (2) 辺 AB と平行な辺を記号を用いて表しなさい。
- (3) 辺 BC と垂直な辺を記号を用いてすべて表しなさい。



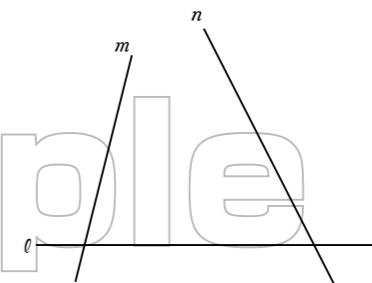
2 (1) 右のおうぎ形の弧の長さを求めなさい。

(2) 右のおうぎ形の面積を求めなさい。



3 (1) 点 A を通る直線 l の垂線を書きなさい。

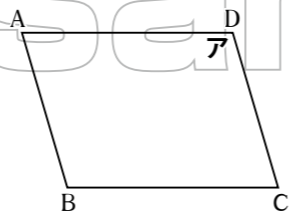
(2) 3直線 l, m, n から等しい距離にある点 P を書きなさい。



Exercise A

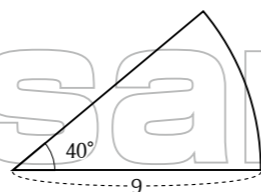
1 右の平行四辺形 ABCD について、次の問いに答えなさい。

- (1) $\angle A$ の角を記号を用いて表しなさい。
- (2) 平行な辺の組み合わせを記号を用いてすべて表しなさい。



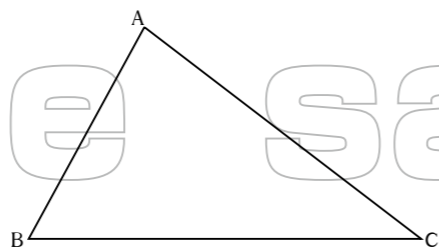
2 (1) 右のおうぎ形の弧の長さを求めなさい。

(2) 右のおうぎ形の面積を求めなさい。



3 (1) 2点 A, B から等しい距離にある直線 l 上の点 P を作図しなさい。

(2) $\triangle ABC$ を辺 AB と辺 AC が重なるように折ったときの折り目を作図しなさい。

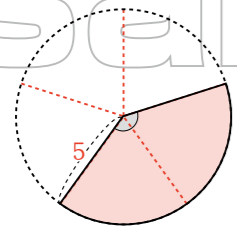


Point!

① 円の周の長さ $= 2\pi r$ (=直径 $\times \pi$) 円の面積 $= \pi r^2$ (=半径 \times 半径 $\times \pi$)
 おうぎ形の弧の長さ $= 2\pi r \times \frac{\text{中心角}}{360^\circ}$ おうぎ形の面積 $= \pi r^2 \times \frac{\text{中心角}}{360^\circ}$

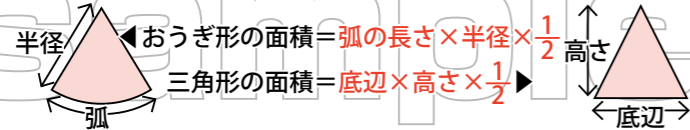
② おうぎ形の中心角や面積・弧の長さの問題では、おうぎ形が円の何倍の大きさかを見極める。

(おうぎ形は円の $\frac{\text{おうぎ形の中心角}}{\text{円の中心角 } 360^\circ} = \frac{\text{おうぎ形の面積}}{\text{円の面積}} = \frac{\text{おうぎ形の弧の長さ}}{\text{円の周の長さ}}$ 倍になる。)



右図の例では、おうぎ形が円の $\frac{2}{5}$ 倍になっている。
 よって、
 中心角 $360^\circ \times \frac{2}{5} = 144^\circ$
 面積 $25\pi \times \frac{2}{5} = 10\pi$
 弧の長さ $10\pi \times \frac{2}{5} = 4\pi$
 } すべて 円 $\times \frac{2}{5}$ で計算できる

③ おうぎ形の面積は三角形の面積と同様に計算できる。

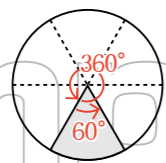


WarmUp

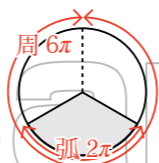
- 半径が6, 中心角が60°のおうぎ形の面積を求めなさい。
- 半径が3で弧の長さが2πのおうぎ形の中心角を求めなさい。
- 半径が4で面積が12πのおうぎ形の中心角を求めなさい。
- 半径が5で弧の長さが2πのおうぎ形の面積を求めなさい。
- 半径が5で面積が10πのおうぎ形の弧の長さを求めなさい。

解説

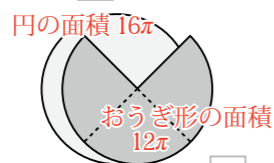
(1) $\frac{60^\circ}{360^\circ} = \frac{1}{6}$ よって、
 円の $\frac{1}{6}$ 倍の大きさなので、
 $6 \times 6 \times \pi \times \frac{1}{6} = 6\pi$



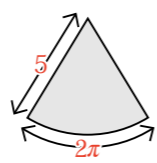
(2) 円周は $6 \times \pi = 6\pi$
 $\frac{2\pi}{6\pi} = \frac{1}{3}$ よって、
 円の $\frac{1}{3}$ 倍の大きさなので、
 $360^\circ \times \frac{1}{3} = 120^\circ$



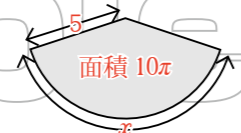
(3) 円の面積は $4 \times 4 \times \pi = 16\pi$
 $\frac{12\pi}{16\pi} = \frac{3}{4}$ よって、
 円の $\frac{3}{4}$ 倍の大きさなので、
 $360^\circ \times \frac{3}{4} = 270^\circ$



(4) $2\pi \times 5 \times \frac{1}{2} = 5\pi$



(5) 弧の長さを x として、
 $x \times 5 \times \frac{1}{2} = 10\pi$
 これを解いて、
 $x = 4\pi$



Try

- 半径が4, 中心角が135°のおうぎ形の弧の長さを求めなさい。
- 半径が6で弧の長さが5πのおうぎ形の中心角を求めなさい。
- 半径が4で弧の長さが2πのおうぎ形の面積を求めなさい。
- 弧の長さが4πで面積が10πのおうぎ形の半径と中心角を求めなさい。

Exercise A

- 半径が9, 中心角が40°のおうぎ形の面積と弧の長さを求めなさい。
- 半径が9で弧の長さがπのおうぎ形の中心角を求めなさい。
- 半径が9で面積が27πのおうぎ形の中心角を求めなさい。
- 半径が9で弧の長さが3πのおうぎ形の面積を求めなさい。
- 半径が9で面積が54πのおうぎ形の弧の長さを求めなさい。
- 弧の長さが2πで面積が8πのおうぎ形の半径を求めなさい。
- 弧の長さが3πで面積が6πのおうぎ形の中心角を求めなさい。

Exercise B

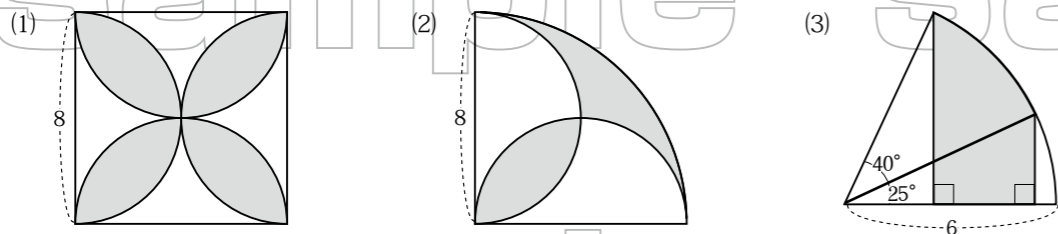
- 半径が4, 中心角が225°のおうぎ形の面積を求めなさい。
 - 半径が4で弧の長さが2πのおうぎ形の中心角を求めなさい。
 - 半径が4で面積が6πのおうぎ形の中心角を求めなさい。
 - 半径が4で弧の長さが6πのおうぎ形の面積を求めなさい。
 - 半径が4で面積が3πのおうぎ形の弧の長さを求めなさい。
- 半径が9, 中心角が80°のおうぎ形の弧の長さを求めなさい。
 - 半径が15で弧の長さが16πのおうぎ形の中心角を求めなさい。
 - 半径が8で面積が56πのおうぎ形の中心角を求めなさい。
 - 半径が7で弧の長さが4πのおうぎ形の面積を求めなさい。
 - 半径が8で面積が40πのおうぎ形の弧の長さを求めなさい。
 - 弧の長さが10πで面積が45πのおうぎ形の中心角を求めなさい。

Point!

複雑な形の面積や周の長さを求める問題では、図形を分割させたり、一部を移動させて考える。

WarmUp

次の各図はおうぎ形や正方形を組み合わせた形である。(1)(2)では影の部分の周の長さと面積を求めなさい。(3)では影の部分の面積を求めなさい。



解説

(1) 【周の長さ】
右図のように考え、
 $(8 \times \pi) \times \frac{1}{2} \times 4 = 16\pi$
直径 $\times \pi$

【面積】 下図のように考え、
アの面積 = 四分円の面積 - 直角三角形の面積
 $= (4 \times 4 \times \pi) \times \frac{1}{4} - 4 \times 4 \div 2$
 $= 4\pi - 8$
よって、 $(4\pi - 8) \times 8 = 32\pi - 64$

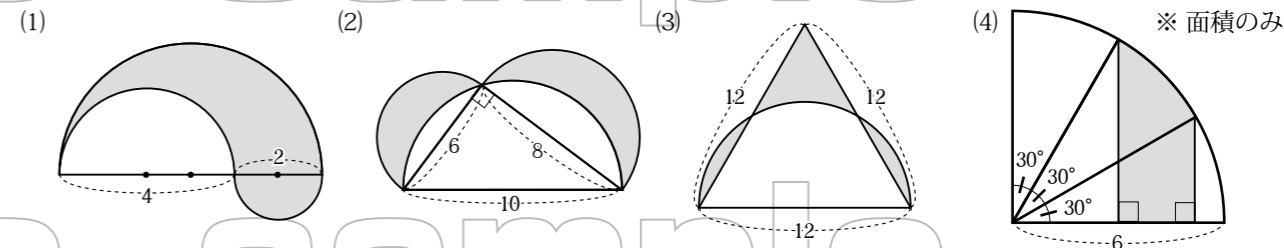
(2) 【周の長さ】
右図のように考え、
 $(8 \times \pi) \times \frac{1}{2} \times 2 + (16 \times \pi) \times \frac{1}{4}$
直径 $\times \pi$
 $= 12\pi$

【面積】 図形の一部を移動させて考えると易しい
四分円の面積 - 直角三角形の面積
 $= (8 \times 8 \times \pi) \times \frac{1}{4} - 8 \times 8 \div 2$
 $= 16\pi - 32$

(3) 1. 上の2つの直角三角形は合同(同じ形)なので、面積が等しい
2. 合同な直角三角形から同じ部分を除いた色のついた部分の面積が等しい
3. 上の図のように移動させて考えて、
 $(6 \times 6 \times \pi) \times \frac{40}{360} = 4\pi$

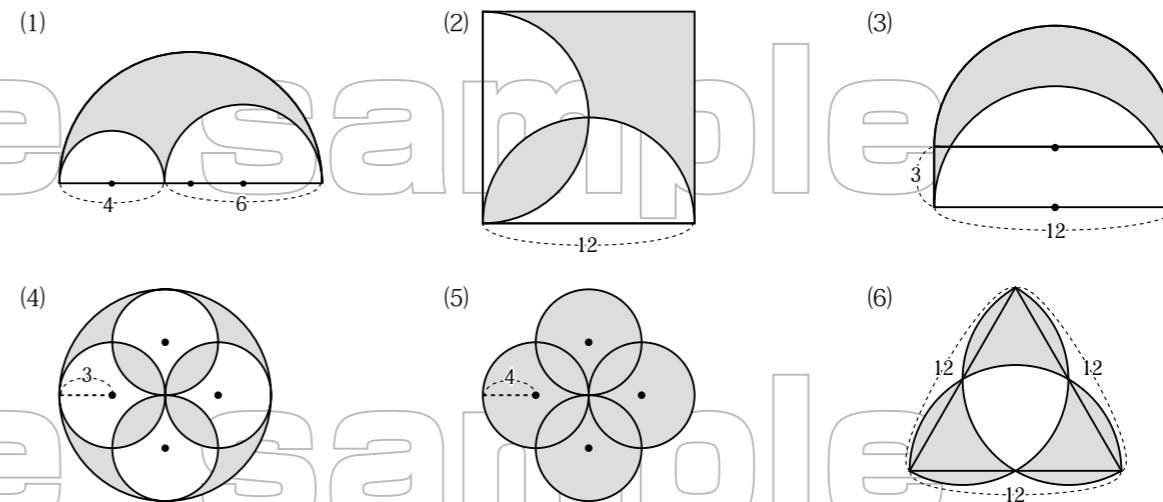
Try

次の各図はおうぎ形や三角形を組み合わせた形である。(1)~(3)では影の部分の周の長さと面積を求めなさい。(4)では影の部分の面積を求めなさい。



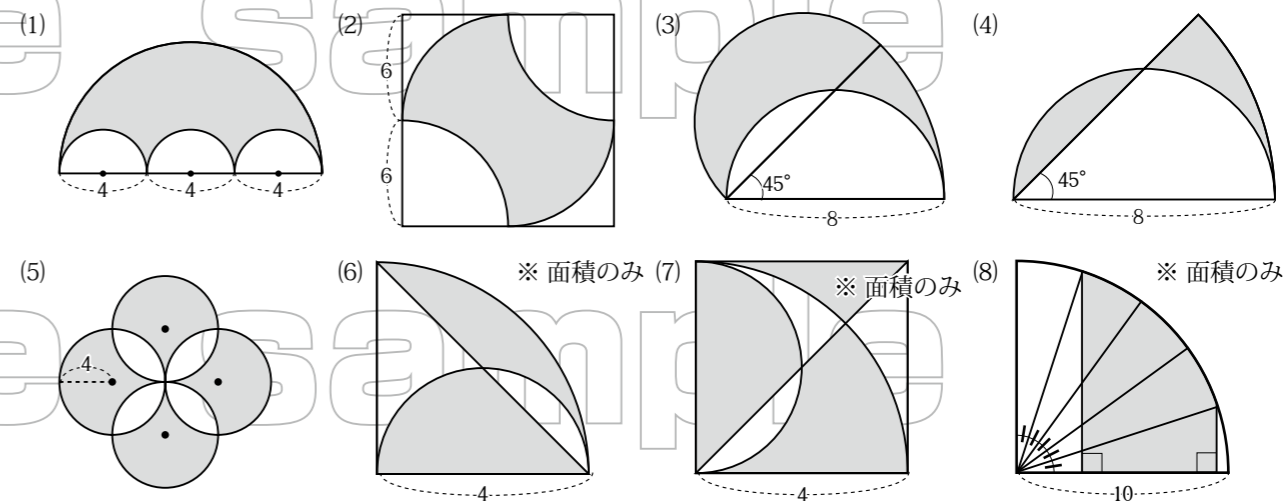
Exercise A

次の各図はおうぎ形や正方形・三角形を組み合わせた形である。それぞれ影の部分の周の長さと面積を求めなさい。



Exercise B

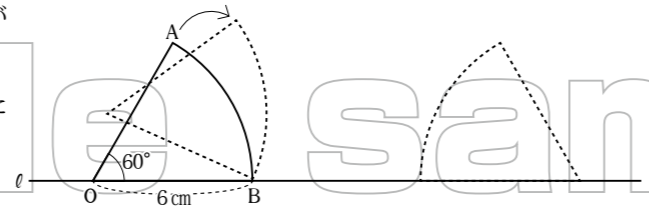
次の各図はおうぎ形や正方形・三角形を組み合わせた形である。(1)~(5)では影の部分の周の長さと面積を求めなさい。(6)(7)(8)では影の部分の面積を求めなさい。



Point!

WarmUp

右図のような半径6cm中心角60°のおうぎ形OABが直線ℓ上を矢印の方向にすべることなく回転する。おうぎ形OABがはじめの状態から、点線で示した状態まで移動するとき次の問いに答えなさい。



- おうぎ形の中心Oが描く線の長さを求めなさい。
- おうぎ形の中心Oが描く線と直線ℓで囲まれた部分の面積を求めなさい。

解説

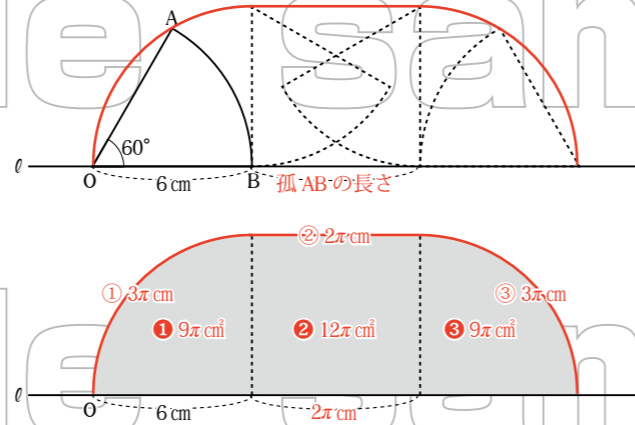
(1) 中心Oは右図のように動く。

よって、
 ①③の弧の長さ = $12 \times \pi \times \frac{1}{4} = 3\pi$
直径 × π
 ②の直線の長さ = ABの長さ
 = $12 \times \pi \times \frac{60^\circ}{360^\circ} = 2\pi$
半径 × π

よって、 $3\pi \times 2 + 2\pi = 8\pi$ 8π cm

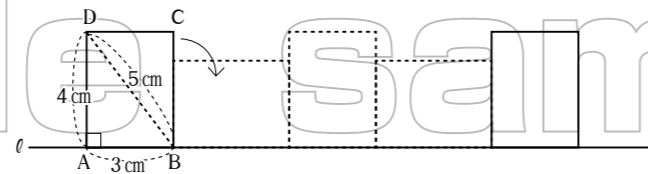
(2) ①③の面積 = $6 \times 6 \times \pi \times \frac{1}{4} = 9\pi$
半径 × 半径 × π

②の面積 = $6 \times 2\pi = 12\pi$
たて × よこ
 よって、 $9\pi \times 2 + 12\pi = 30\pi$ 30π cm²



Try

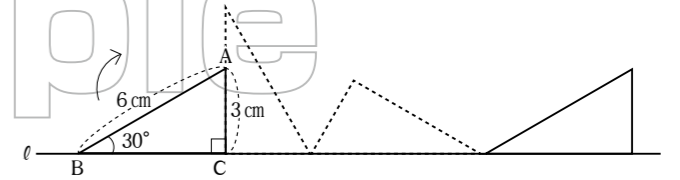
右の図のように長方形ABCDを直線ℓ上を矢印の方向にすべることなく転がして1回転させた。ただし辺ABの長さは3cm、辺ADの長さは4cm、対角線BDの長さは5cmである。



- このとき、次の問いに答えなさい。
- 頂点Aが描く線をコンパスを用いて図に書き込みなさい。
 - (1)で描いた線の長さを求めなさい。
 - (1)で描いた線と直線ℓで囲まれた部分の面積を求めなさい。

Exercise A

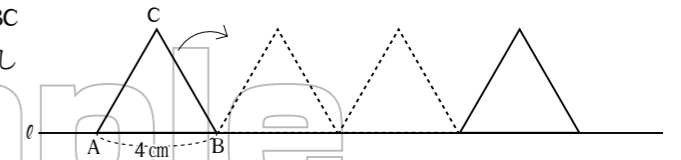
右の図のように長方形直角三角形ABCを直線ℓ上を矢印の方向にすべることなく転がして1回転させた。ただし辺ABの長さは6cm、辺ACの長さは3cm、∠ABC=30°である。



- このとき、次の問いに答えなさい。
- 頂点Aが描く線をコンパスを用いて図に書き込みなさい。
 - (1)で描いた線の長さを求めなさい。

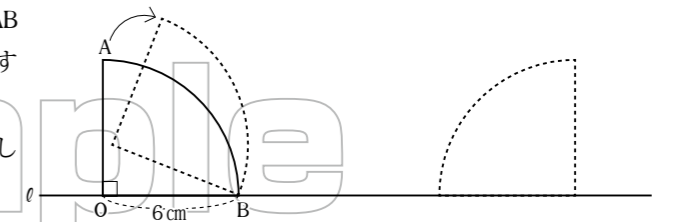
Exercise B

1 右の図のように一辺の長さが6cmの正三角形ABCを直線ℓ上を矢印の方向にすべることなく転がして1回転させた。このとき、次の問いに答えなさい。



- 頂点Aが描く線をコンパスを用いて図に書き込みなさい。
- (1)で描いた線の長さを求めなさい。

2 右図のような半径6cm中心角90°のおうぎ形OABが直線ℓ上を矢印の方向にすべることなく回転する。おうぎ形OABがはじめの状態から、点線で示した状態まで移動するとき次の問いに答えなさい。



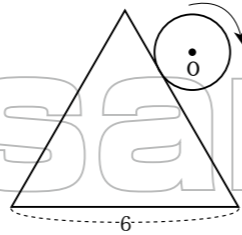
- 頂点Oが描く線をコンパスと定規を用いて図に書き込みなさい。
- (1)で描いた線の長さを求めなさい。
- (1)で描いた線と直線ℓで囲まれた部分の面積を求めなさい。

Point!

WarmUp

右の図のように1辺の長さが6である正三角形の外側の周にそって、半径1の円Oが転がって1周する。このとき次の問いに答えなさい。

- (1) 円Oの中心が描く線の長さを求めなさい。
- (2) 円Oが通過する部分の面積を求めなさい。



解説

(1) 右図の赤線の長さを求める。

角の部分は集めると半径1の円周になるので、

$$(2 \times \pi) + (6 \times 3) = 2\pi + 18$$

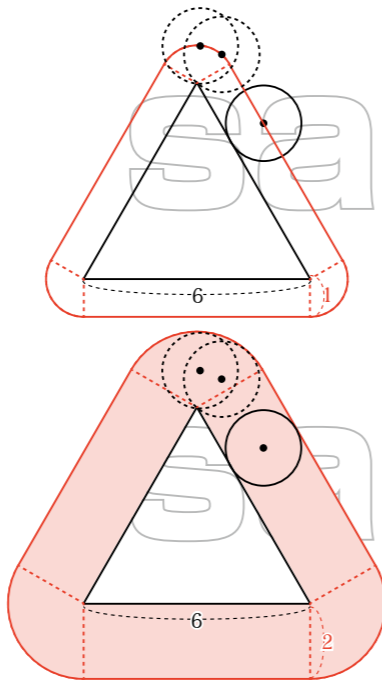
直径×π 直線の長さ×3

(2) 色の付いた部分の面積を求める。

角の部分は集めると半径2の円になるので、

$$(2 \times 2 \times \pi) + (6 \times 2) \times 3 = 4\pi + 36$$

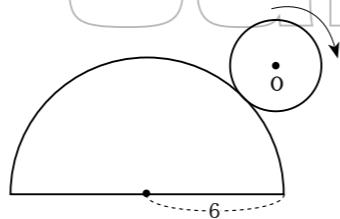
半径×半径×π 長方形の面積×3



Try

右の図のように半径が6である半円の外側の周にそって、半径2の円Oが転がって1周する。このとき次の問いに答えなさい。

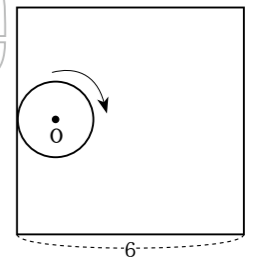
- (1) 円Oの中心が描く線の長さを求めなさい。
- (2) 円Oが通過する部分の面積を求めなさい。



Exercise A

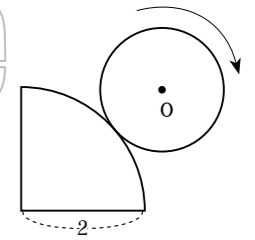
1 右の図のように1辺の長さが6である正方形の内側の周にそって、半径1の円Oが転がって1周する。このとき次の問いに答えなさい。

- (1) 円Oの中心が描く線の長さを求めなさい。
- (2) 円Oが通過する部分の面積を求めなさい。



2 右の図のように半径が2である四分円の外側の周にそって、半径1の円Oが転がって1周する。このとき次の問いに答えなさい。

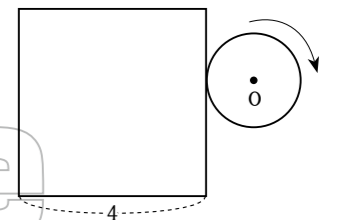
- (1) 円Oの中心が描く線の長さを求めなさい。
- (2) 円Oが通過する部分の面積を求めなさい。



Exercise B

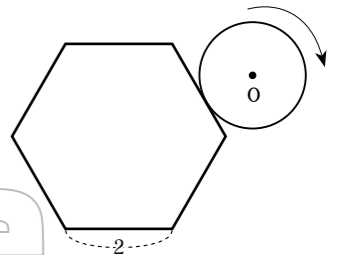
1 右の図のように1辺の長さが4である正方形の外側の周にそって、半径1の円Oが転がって1周する。このとき次の問いに答えなさい。

- (1) 円Oの中心が描く線の長さを求めなさい。
- (2) 円Oが通過する部分の面積を求めなさい。



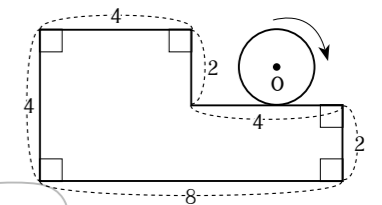
2 右の図のように1辺の長さが2である正六角形の外側の周にそって、半径1の円Oが転がって1周する。このとき次の問いに答えなさい。

- (1) 円Oの中心が描く線の長さを求めなさい。
- (2) 円Oが通過する部分の面積を求めなさい。



3 右の図のように、1辺が4の正方形と縦が2で横が4の長方形を組み合わせてできた図形がある。この図形の外側の周にそって、半径1の円Oが転がって1周する。このとき次の問いに答えなさい。

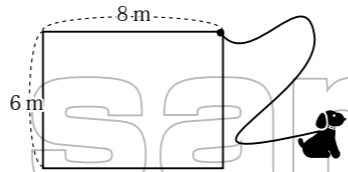
- (1) 円Oの中心が描く線の長さを求めなさい。
- (2) 円Oが通過する部分の面積を求めなさい。



Point!

WarmUp

右の図のようにたての長さが6m, よこの長さが8mである長方形の建物の角にロープで犬が繋がれている。ロープの長さが10mのとき, 犬の動ける範囲の面積を求めなさい。ただし, 犬は建物には入れないものとする。

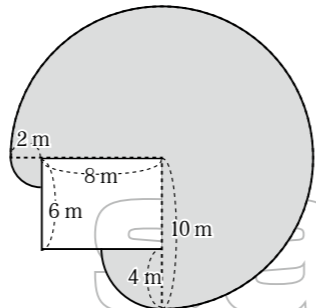


解説

犬の動ける範囲は右図のようになる。

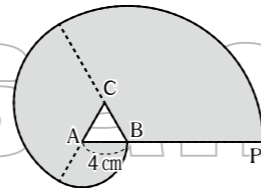
よって,

$$(10 \times 10 \times \pi) \times \frac{3}{4} + (4 \times 4 \times \pi) \times \frac{1}{4} + (2 \times 2 \times \pi) \times \frac{1}{4} = 80\pi \text{ (m}^2\text{)}$$



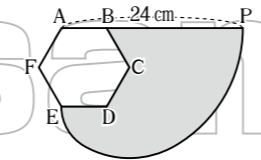
Try

1辺が4cmの正三角形ABCの頂点Bにひもの一端を固定し, ひもの反対側の端Pが直線AB上に来るような状態から左回りに巻きつけていったところ, ちょうど1周巻いたところで端Pが頂点Bと重なった。このとき, 糸が通過した部分の面積を求めなさい。



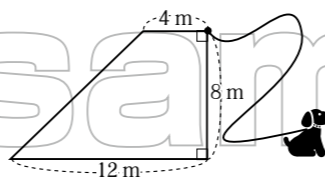
Exercise A

右の図は, 正六角形ABCDEFに長さ24cmのひもの一端を頂点Aに固定して, たるまなように巻きつけた様子を図示したものである。このとき, 糸が通過した部分の面積を求めなさい。



Exercise B

上から見ると右の図のような台形の小屋の角にロープで犬が繋がれている。ロープの長さがそれぞれ次の長さのとき, 犬の動ける範囲の面積を求めなさい。ただし, 犬は建物には入れないものとする。

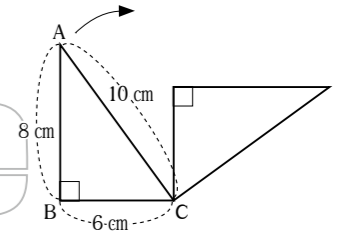


- ① ロープが4mのとき
- ② ロープが6mのとき
- ③ ロープが10mのとき

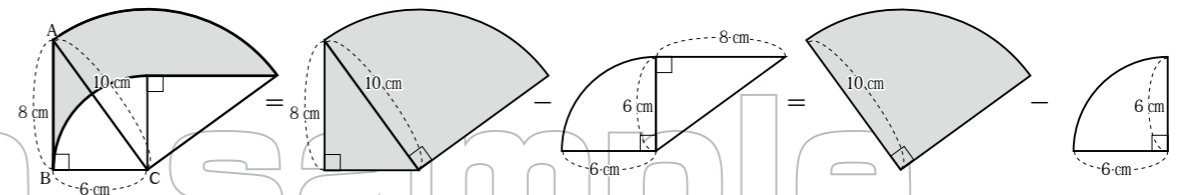
Point!

WarmUp

右の図のような直角三角形ABCを点Cを中心として時計回りに90°回転移動させた。このとき, 辺ABが通過する部分の面積を求めなさい。



解説

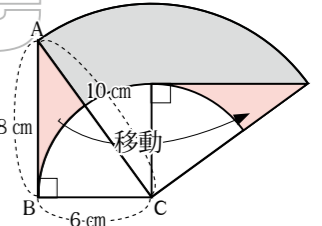


ABの通過する部分は上図のようになるので,

$$(10 \times 10 \times \pi) \times \frac{1}{4} - (6 \times 6 \times \pi) \times \frac{1}{4} = 16\pi \text{ (cm}^2\text{)}$$

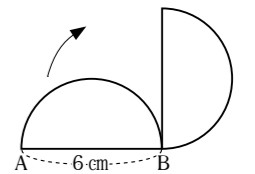
【別解】

右図のように面積を移動させて考えても良い。



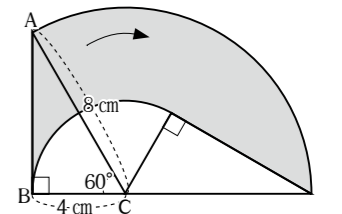
Try

右の図のような直径6cmの半円を点Bを中心として時計回りに90°回転移動させた。このとき, 弧ABが通過する部分の面積を求めなさい。



Exercise A

∠B=90°, ∠C=60°の直角三角形ABCを点Cを中心として時計回りに頂点AがBCの延長線に来るまで120°回転移動させた。このとき, 辺ABが通過する部分の面積を求めなさい。



Exercise B

右の図のようにたて16cm, よこ12cm, 対角線20cmの長方形を点Cを中心として時計回りに90°回転移動させた。このとき, 次の問いに答えなさい。

- (1) 辺ABの通過した面積を求めなさい。
- (2) 辺ADの通過した面積を求めなさい。

