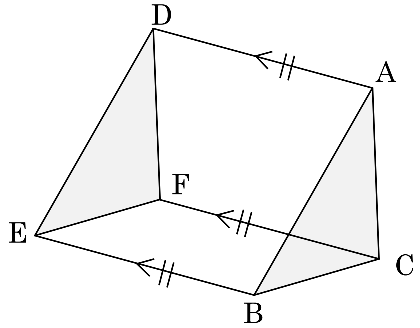
1
ABCDE

次の hakken.の法則を読んで内容を覚えなさい。

図形の移動　　hakken.の法則

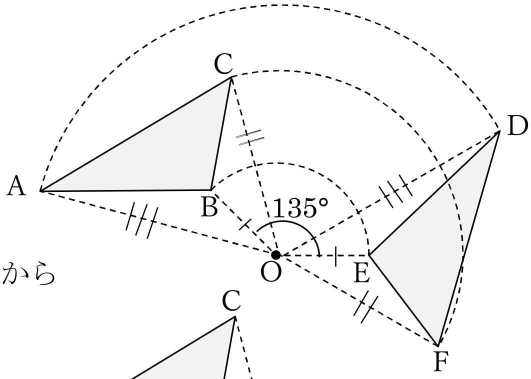
★図形の**移動**…ある図形を，形と大きさを変えないで，
他の位置に移すことを**移動**という。



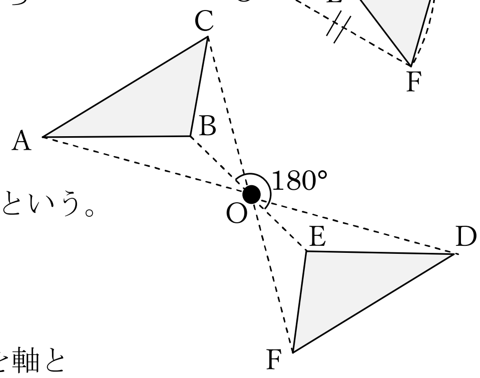
★**平行移動**…平面上で，ある図形を，一定の方向に
一定の長さだけずらすことを**平行移動**という。
また，対応する点を結んだ線分は，どれも長さが等しくかつ平行である。

AD＝BE＝CF，AD // BE // CF

★**回転移動**…平面上で，ある図形を 1 つの点を中心にして一定の角度だけ回して移動させることを**回転移動**という。
このとき，中心とする点を**回転の中心**という。
対応する点は，それぞれ対応する**回転の中心**から等しい距離にある。
対応する点と回転の中心を結んでできる角はすべて等しい。

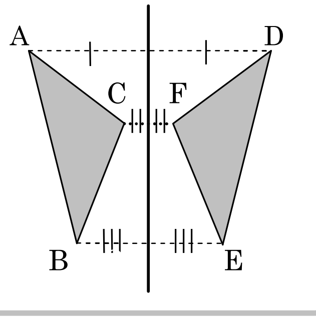


★**点対称移動**…特に 180°の回転移動を**点対称移動**という。

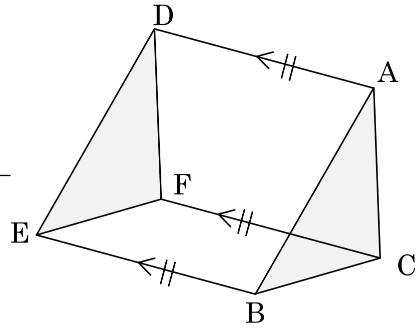


★**対称移動**…平面上で，ある図形を，1 つの直線を軸として裏返して移動させることを**対称移動**という。
このとき，軸とする直線ℓ を**対称の軸**という。
また，**対称の軸**は，対応する点を結んだ線分を垂直に 2 等分する。

○　**対称移動**では対応する点を結んだ線分は，対称の軸と垂直に交わり，その交点で 2 等分される。

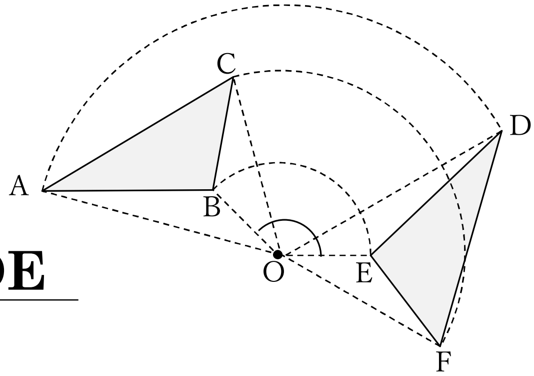


2
ABCDE
右の図の AD, BE, CF の関係を記号で表しなさい。



AD＝BE＝CF，AD // BE // CF

3
ABCDE
△DEF は，△ABC を点 O を中心として 135°回転移動させた図形です。次の問いに答えなさい。



① 線分 AB と等しい線分を答えなさい。

頂点 **A** に対応する点は，頂点 **D**，頂点 **B** に
対応する点は，頂点 **E** なので，
AB に対応する線分は線分 **DE**

線分 DE

② 線分 OB と等しい線分を答えなさい。

対応する点と回転の中心を結んだ線分は等しいから
OA＝OD，**OB＝OE**，**OC＝OF** が成り立つ

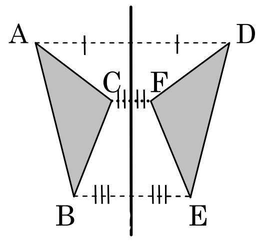
線分 OE

③ ∠COF の大きさを求めなさい。

対応する点と回転の中心を結んでできる角の大きさは，どれも回転移動した角の
大きさに等しいから，∠ **AOD**＝∠ **BOE**＝∠ **COF**＝**135°**

135°

4
ABCDE
右の図で AD, BE, CF の間にはどのような関係がありますか。
記号で答えなさい。



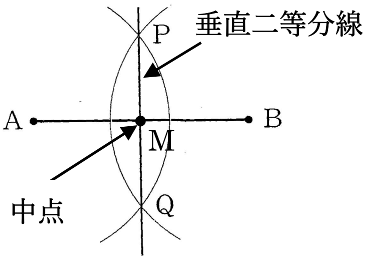
AD//BE//CF

5 次の hakken.の法則を読んで解き方を覚えなさい。
ABCDE

作図　hakken.の法則

★**垂直二等分線**（すいちょくにとうぶんせん）…線分の中点を通り，その線分に垂直に交わる直線をその線分の**垂直二等分線**という。

★**角の二等分線**（にとうぶんせん）…1 つの角を 2 等分する半直線を，その角の**二等分線**という。



例　線分 AB の垂直二等分線と中点 M の作図をしなさい。

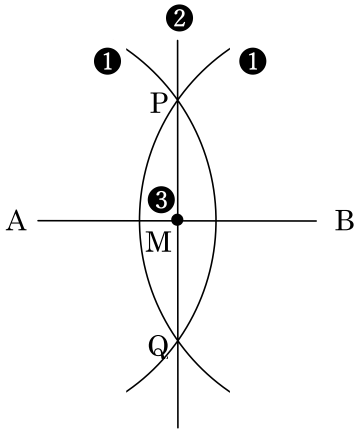
［解き方］　次の手順で作図する

❶　線分の両端の点 A，B をそれぞれ中心として，等しい半径の円をかく。

❷　この 2 円の交点を P，Q として，直線 PQ をひく。

❸　線分 AB と PQ の交点に中点 M をとる。

◎　線分 AB の垂直二等分線上の点は，2 点 AB から等しい。



(2)　∠AOB の二等分線を作図しなさい。

［解き方］　次の手順で作図する。

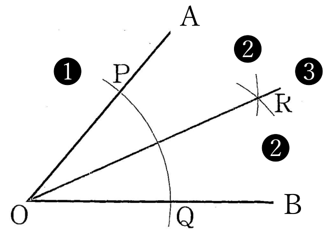
❶　点 O を中心とする円をかき，角をつくる 2 辺との交点を P，Q とする。

❷　2 点 P，Q を，それぞれ中心として，半径 OP の円をかく。

❸　その交点を R とし，半直線 OR をひく。

◎　二等分線上の点は，2 辺 OA,OB からの距離が等しい。

◎　2 辺 OA,OB から距離が等しい点は，角の二等分線上にある。



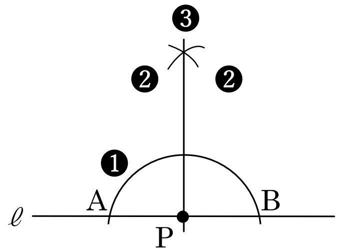
(3)　直線ℓの点 P を通る垂線を作図しなさい。

［解き方］　次の手順で垂線をひく。

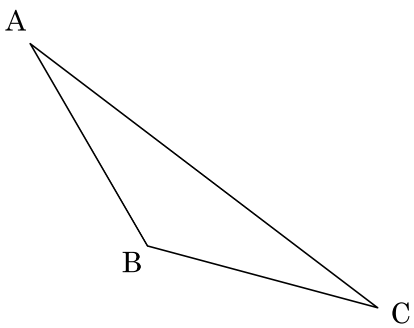
❶　点 P を中心とする円をかき，直線ℓ との交点を A，B とする。

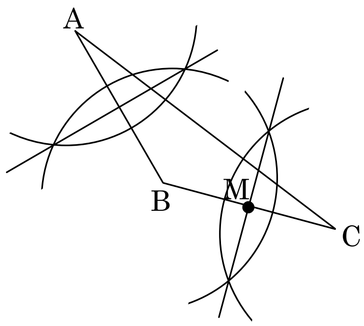
❷　点 A，B をそれぞれ中心として，弧をかく。

❸　❷の交点と点 P を結ぶ。



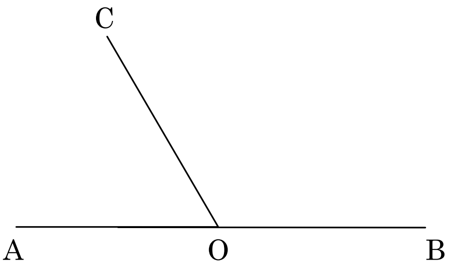
6 下記の三角形 ABC の線分 AB の垂直二等分線と線分 BC の中点 M を作図しなさい。
ABCDE

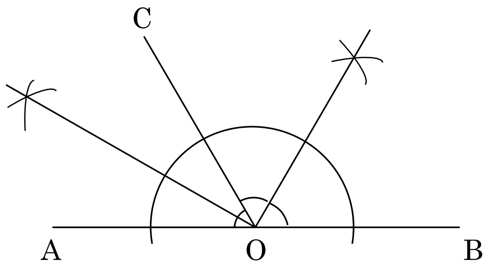




7 下の図の∠AOC，∠BOC の二等分線を作図しなさい。

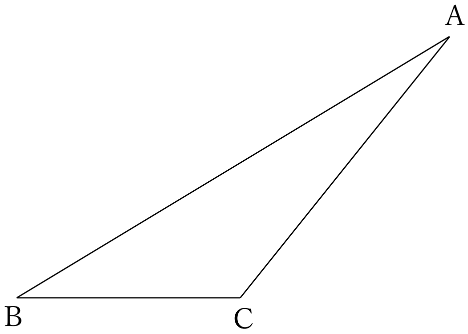
ABCDE





8 次の△ABC で，頂点 A から直線 BC への垂線を作図しなさい。

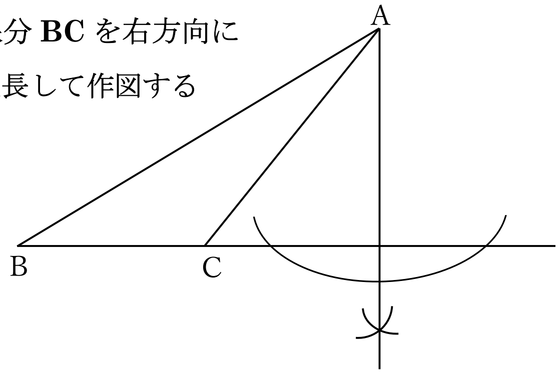
ABCDE



手順

線分 **BC** を右方向に

延長して作図する



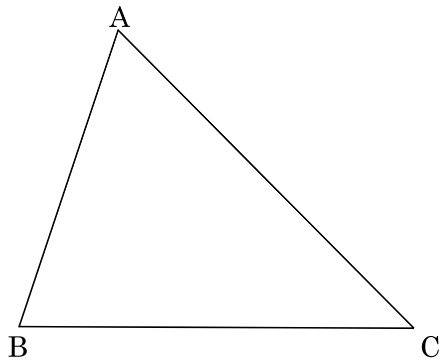
9 次の△ABC で，①～③の作図をしなさい。

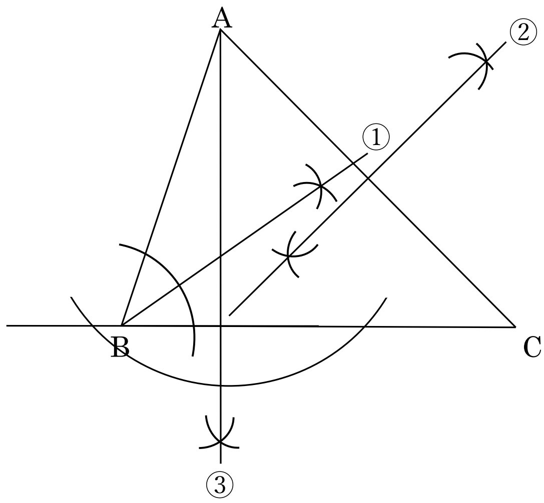
BCDE

① ∠ABC の二等分線

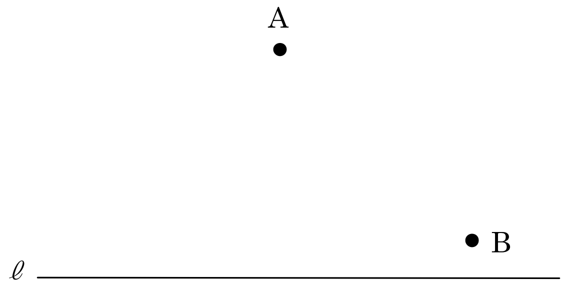
② 辺 CA の垂直二等分線

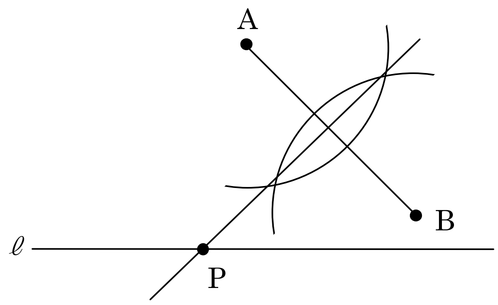
③ 頂点 A を通る辺 BC の垂線



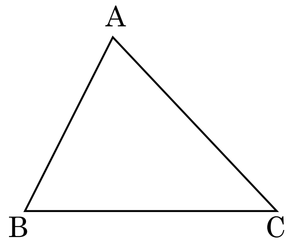


10 直線 ℓ 上にあって，AP＝BP となるような点 P を作図しなさい。
BCDE





11 △ABC で，2 点 A，B から等しい距離にあって，しかも，2 辺 AB，BC までの距離が等しい点 P を，作図によって求めなさい。
BCDE

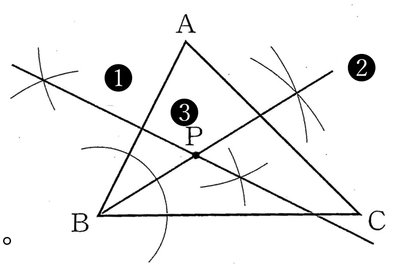


次の手順で作図する。

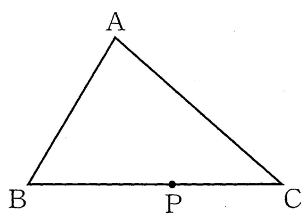
❶ **2** 点 **A**，**B** から等しい距離にある点は，線分 **AB** の垂直二等分線上にあるので，線分 **AB** の垂直二等分線を作図する。

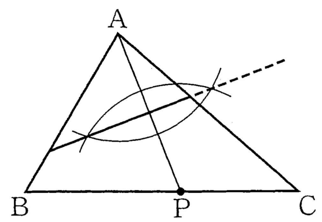
❷ **2** 辺 **AB**，**BC** から等しい距離にある点は，∠**ABC** の二等分線上にあるので，∠**ABC** の二等分線を作図する。

❸ ❶，❷の交点を **P** とする。



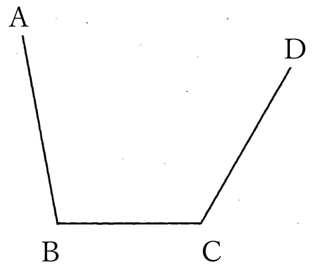
12 右の図のような三角形の紙がある。この三角形 ABC において，頂点 A が辺 BC 上の点 P と重なるように折りたい。折り目となる線分を作図しなさい。
CDE

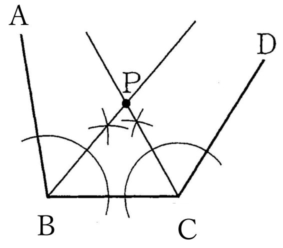




折り目について，点 **A** と点 **P** は対称だから，折り目は線分 **AP** の垂直二等分線である。

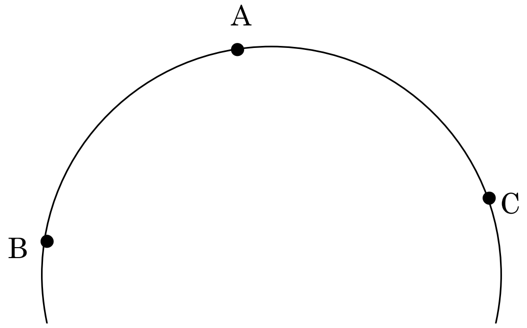
13 CDE 下の図で，3 辺 AB，BC，CD からの距離が等しい点 P を作図しなさい。

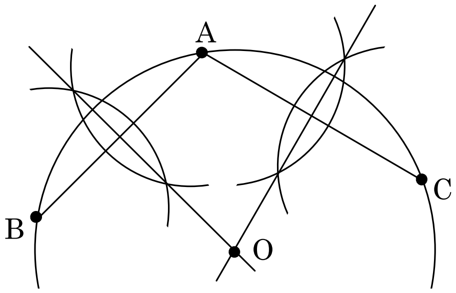




∠ABC，**∠BCD** それぞれの二等分線を作図し，その交点を **P** とする。

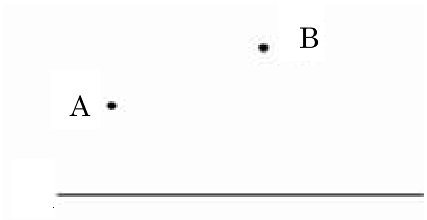
14 CDE 下記の図は円の一部である。この円の中心 O を作図しなさい。

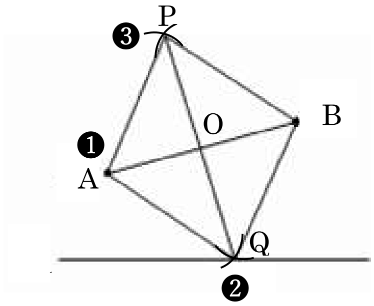




円の中心は円周上のどの点からも等しい距離にあるので，円周上に点 **A**，**B**，**C** をとると，線分 **AB**，線分 **AC** の垂直二等分線上にある。

15 DE 頂点の 1 つが直線ℓ上にあり，AB を対角線とするようなひし形をコンパスと定規を使って作図しなさい。





次の手順で作図する。

❶ **A** と **B** を結ぶ。

❷ 線分 **AB** の垂直二等分線を引く。
直線ℓと線分 **AB** の垂直二等分線が交わったところを点 **Q** とする。

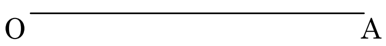
❸ **OQ** の長さをコンパスで測り反対側に **OQ**＝**PO**，**AQ**＝**AP** となる点 **P** をとり，
A，**Q**，**B**，**P** を結ぶ。

16 次の hakken.の法則を読んで解き方を覚えなさい。

ABCDE

いろいろな角の作図 hakken.の法則

例 ∠POA＝60°の角を作図しなさい。



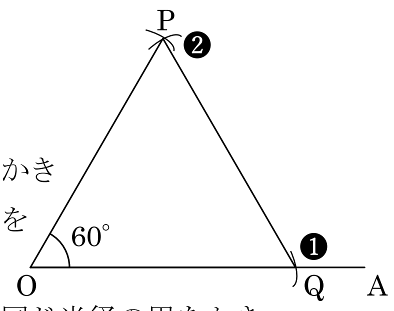
［解き方］

次の手順で作図する。

❶ 点 O を中心に円をかき線分 OA 上に点 Q をとる。

❷ 点 Q を中心に❶と同じ半径の円をかき点 P をとる。

❸ 点 O,P,Q をつなぎ正三角形をかく。

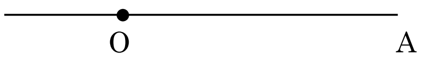


［別解］ OA の長さと等しい半径の円を O、A を中心にかき、その交点と O、A を結び正三角形をかく。

17 次の作図をしなさい。

ABCDE

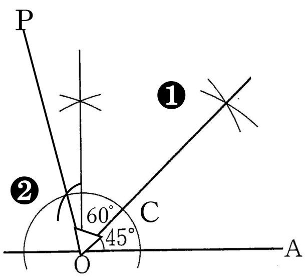
∠POA＝105°



105°= 45°+60°

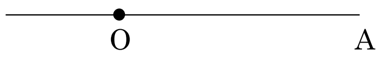
❶ 点 **O** を通り，**OA** に垂直な直線な直線を作図したあと，**90°**の角を **2** 等分して，**45°**の角を作る。

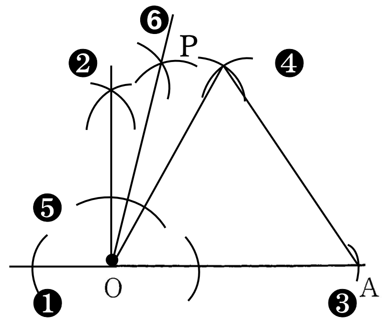
❷ **OC** を一辺とする正三角形を作るように，点Cを中心にOCを半径とする円を書き **60°**を作る。 （C点は書かなくてよい）



18 BCDE

∠POA＝75°になる点 P を作図しなさい。





次の手順で作図する。

① 点 **O** から上に垂線を作図。❶❷

② **OA** を底辺とする正三角形を作図。❸❹

③ 正三角形の一辺と垂線の角の二等分線を作図。❺❻

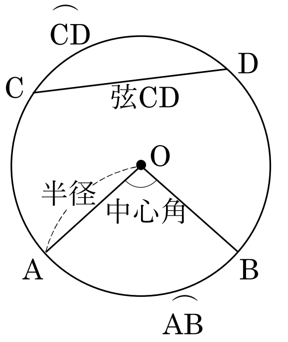
よって，**60＋15＝75°**となるので，**P** をかいて完成。

19 ABCDE

次の hakken.の法則を読んで内容を覚えなさい。

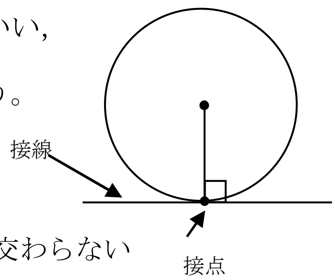
円の弧と弦 啓 167～168 　hakken.の法則

★**弧**(こ)・**弦**(げん)…円周上の 2 点を A，B とするとき，A から B までの円周の部分を**弧 AB** といい，**$\overset{\frown}{AB}$** と表す。
円周上の 2 点 C，D を結ぶ線分を**弦 CD** という。
また，円の中心を通る弦のことを**直径**という。



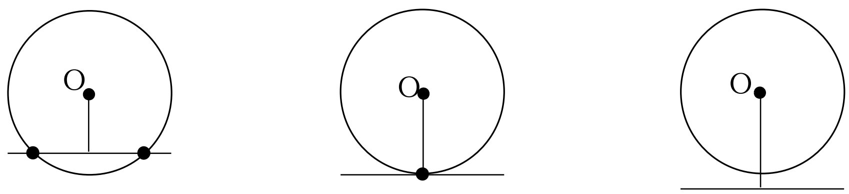
★**中心角**(ちゅうしんかく)…円の中心 O と円周上の 2 点 A，B を結んでできる∠AOB を，**$\overset{\frown}{AB}$** に対する**中心角**という。

★**接線**(せっせん)…円と直線が 1 点で交わる時，直線は円に**接する**(せっ)といい，
この直線を**接線**，円と直線が**接する**点を**接点**(せってん)という。
円の**接線**は接点を通る半径に垂直である。

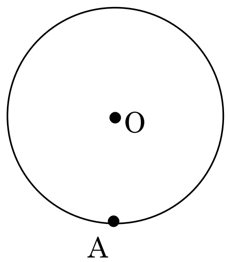


★円と直線の位置関係

① 2 点で交わる　　② 1 点で接する　　③ 交わらない



例 円周上の 1 点 A を通る円 O の接線をかきなさい。

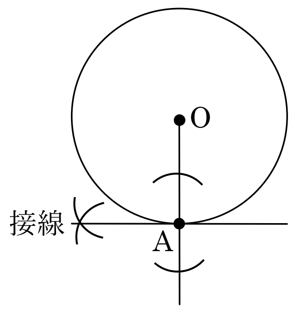


［解き方］

次の手順で作図する。

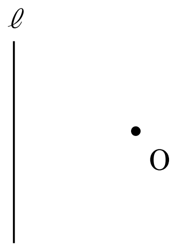
❶ 中心と接点を結ぶ直線をひく。

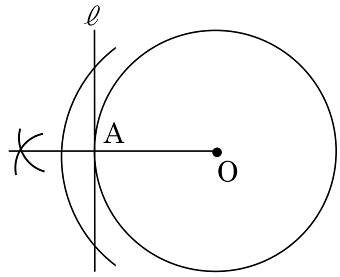
❷ 接点 A を通るように，この直線の垂線を作図する。



20 直線 ℓ に接する点 O を中心とした円を作図しなさい。

ABCDE

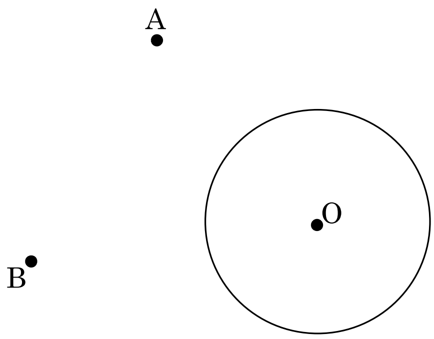


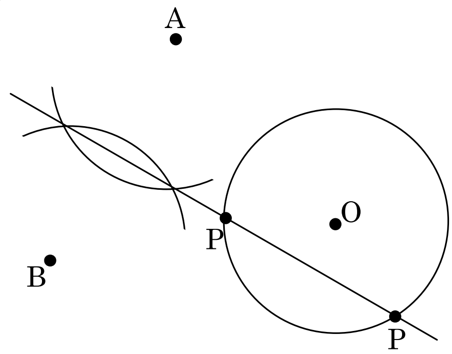


円の接線は接点を通る半径に垂直であるから，点 **O** から直線 ℓ に垂線をひき，その交点を **A** とする。次に，点 **O** を中心として半径 **OA** の円をかく。

21 円 O の周上にあって，AP=BP となる点 P を作図しなさい。

CDE



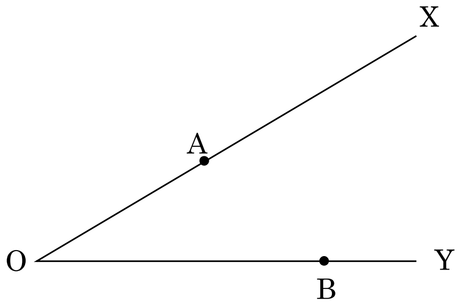


線分 **AB** の垂直二等分線と円 **O** の交点が **P** である。(**2** つある。)

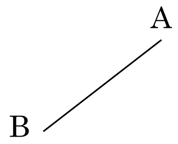
22 次の問いに答えなさい。

CDE

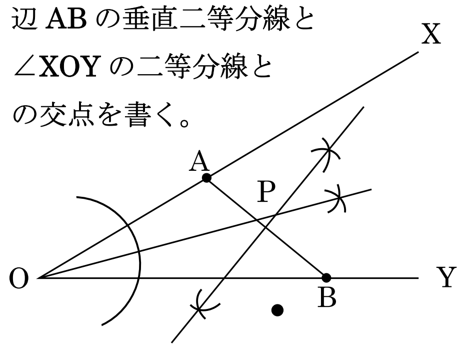
① 2 直線 OX，OY までの距離が等しく，2 点 A，B までの距離も等しい点 P を作図しなさい。



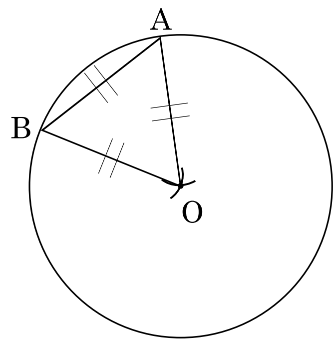
② 2 点 A,B を通り，半径が線分 AB と等しい円



辺 AB の垂直二等分線と∠XOY の二等分線との交点を書く。



AB を 1 辺とする正三角形をかく。点 O をとり，OA を半径とする円をかく。

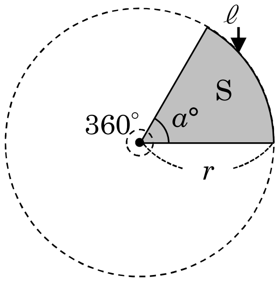


23
ABCDE

次の hakken.の法則を読んで内容を覚えなさい。

おうぎ形　hakken.の法則

★おうぎ形の弧の長さと面積…半径 r，中心角 a° のおうぎ形の弧の長さを ℓ，面積を S とすると，



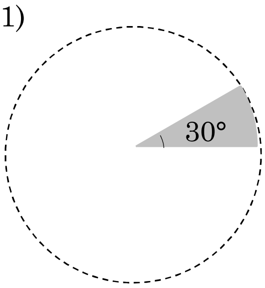
おうぎ形の弧の長さ＝半径×2×π×$\dfrac{中心角}{360}$ → $\ell=2\pi r\times\dfrac{a}{360}$

おうぎ形の面積＝半径×半径×π×$\dfrac{中心角}{360}$ → $S=\pi r^2\times\dfrac{a}{360}$

◎　$S=\dfrac{1}{2}\ell r$　でも求められる。

例　下の図のおうぎ形の弧の長さは，同じ半径の円周の長さの何倍になるか。
また，おうぎ形の面積は，同じ半径の円の面積の何倍になるか。

(1)



［解き方］

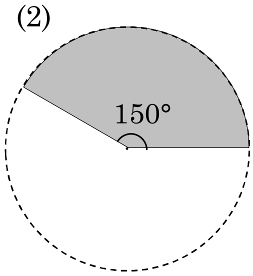
$\dfrac{a}{360}=\dfrac{30}{360}$

$=\dfrac{1}{12}$

［答］　弧の長さ　$\dfrac{1}{12}$

面積　$\dfrac{1}{12}$

(2)



［解き方］

$\dfrac{a}{360}=\dfrac{150}{360}$

$=\dfrac{5}{12}$

［答］　弧の長さ　$\dfrac{5}{12}$

面積　$\dfrac{5}{12}$

24
ABCDE

半径 12cm，中心角 60°のおうぎ形の弧の長さと面積を求めなさい。

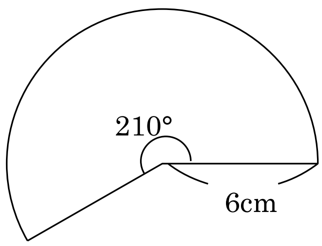
$\ell=2\pi\times12\times\dfrac{60}{360}=4\pi\,(\mathrm{cm})$　　$S=\pi\times12^2\times\dfrac{60}{360}=24\pi\,(\mathrm{cm}^2)$

おうぎ形の弧の長さ　**4π cm**　　面積　**24π cm²**

25
BCDE

おうぎ形の計量 啓 P.172

右のおうぎ形の弧の長さと面積を求めなさい。



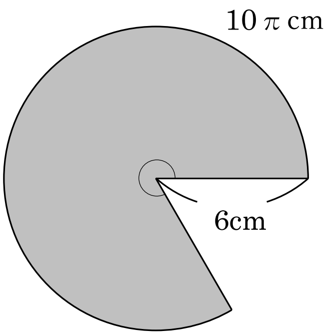
弧　$2\pi\times6\times\dfrac{210}{360}=7\pi$　　面積　$\pi\times6^2\times\dfrac{210}{360}=21\pi$

弧　**7π cm**　　面積　**21π cm²**

26 ABCDE 次の hakken.の法則を読んで解き方を覚えなさい。

おうぎ形の中心角の求め方 hakken.の法則

例 半径が 6cm，弧の長さが 10π cm のおうぎ形の中心角を求めなさい。



［解き方①］ 半径 6 cm の円の周の長さは 12π cm だから
このおうぎ形の中心角を $x°$ とすると，
$10\pi : 12\pi = x : 360$ 　これを解くと，
$12\pi \times x = 10\pi \times 360$ 　両辺÷12π
$x = 300$

［解き方②］ 中心角を $x°$ とすると，$10\pi = 2\pi \times 6 \times \dfrac{x}{360}$ 約分をして

$10 = \dfrac{x}{30}$ 　両辺×30

$x = 300$ 　［答］ 300°

27 ABCDE **半径が 4cm，弧の長さが 3π cm のおうぎ形の中心角の大きさと面積を求めなさい。**

中心角は，$3\pi : 8\pi = x : 360$ 　これを解くと，
$8\pi \times x = 3\pi \times 360$
$x = 135$ 　よって，中心角は 135°

面積は，$\pi \times 4^2 \times \dfrac{135}{360} = 6\pi\ (\mathrm{cm}^2)$ 　または，$S = \dfrac{1}{2}\ell r$ の公式を使って，

$\dfrac{1}{2} \times 3\pi \times 4 = 6\pi\ (\mathrm{cm}^2)$ 　よって，面積は $6\pi\ \mathrm{cm}^2$

中心角 **135°** 　面積 **$6\pi\ \mathrm{cm}^2$**

28 BCDE **中心角が 270°，弧の長さが 18π cm のおうぎ形の半径を求めなさい。**

半径を x とすると，中心角＝$360° \times \dfrac{弧の長さ}{円周の長さ}$ だから

$270 = 360 \times \dfrac{18\pi}{2x\pi}$

$270 = \dfrac{360 \times 9}{x}$

$\dfrac{x}{360 \times 9} = \dfrac{1}{270}$

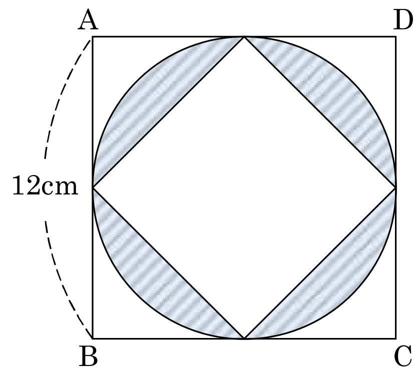
両辺×(360×9) 　$x = 12$

12cm

29 右の図の斜線部分の面積を求めなさい。

BCDE

四角形 ABCD は正方形



ひし形の面積＝対角線×対角線×$\frac{1}{2}$

面積 S＝$6^2\pi-12^2\times\frac{1}{2}$

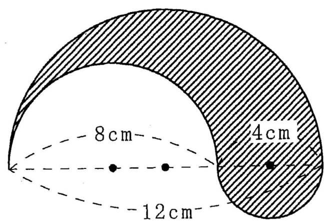
＝$36\pi-72$(㎠)

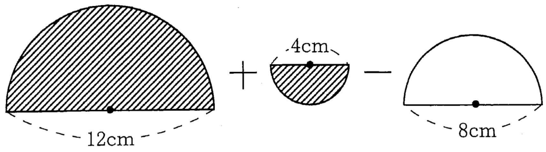
$(36\pi-72)$cm²

30 次の問いに答えなさい。

CDE

① 斜線部分の面積を求めなさい。





$6\times6\times\pi\times\frac{1}{2}=18\pi$

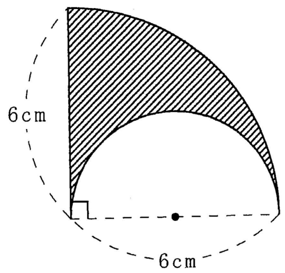
$2\times2\times\pi\times\frac{1}{2}=2\pi$

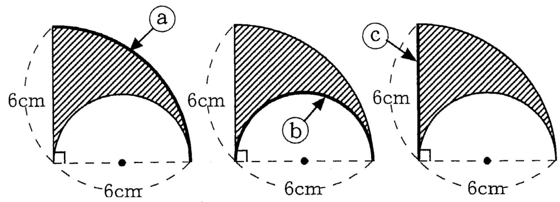
$4\times4\times\pi\times\frac{1}{2}=8\pi$

$18\pi+2\pi-8\pi=\ \ 12\pi$ (cm²)

12π cm²

② 斜線部分の周の長さを求めなさい。





$12\times\pi\times\frac{1}{4}=3\pi$

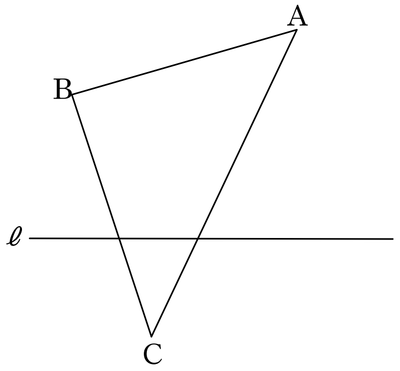
$6\times\pi\times\frac{1}{2}=3\pi$

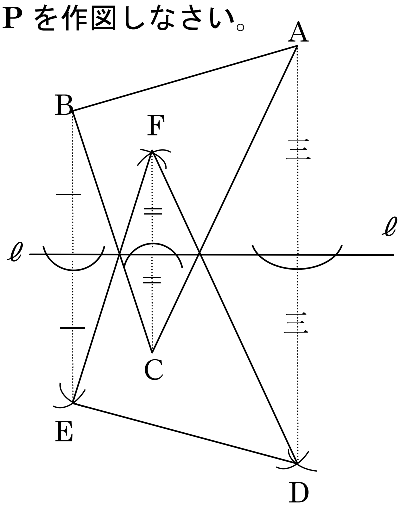
ⓐ＋ⓑ＋ⓒ＝$3\pi+3\pi+6$

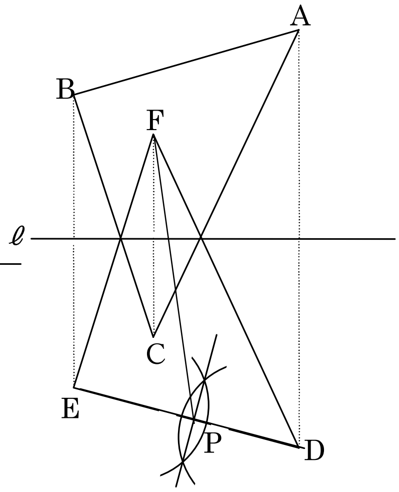
＝$6\pi+6$(cm)

$(6\pi+6)$cm

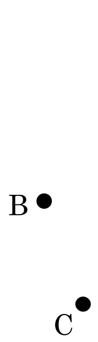
31 △ABC を直線ℓを対象軸として，対称移動した△DEF を作図しなさい。また頂点 F を通り
DE △DEF の面積を 2 等分する線分 **FP** を作図しなさい。

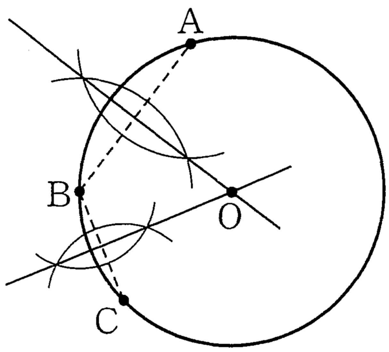






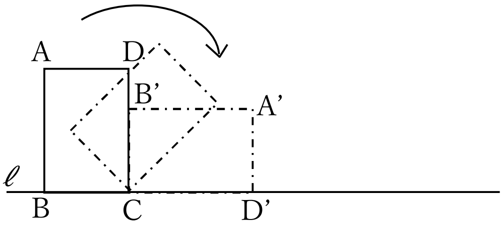
32 3 点 A，B，C を通る円 O を作図しなさい。
DE





線分 **AB**，**BC** それぞれの垂直二等分線を作図し，その交点を **O** とする。
点 **O** を中心として半径 **OA** の円を作図する。

33
DE
AB＝4cm，BC＝3cm，AC＝5cm の長方形 ABCD を，点 C を中心にして，点 D が直線 ℓ 上にくるまで回転させる。次の問いに答えなさい。



① 頂点 B,D が B',D'まで，動いたあとにできる曲線の長さをそれぞれ，a cm，b cm とするとき，a : b をもっとも簡単な整数の比で表しなさい。

a は，半径 3cm で中心角 90°のおうぎ形の弧の長さに等しく，
b は，半径 4cm で中心角 90°のおうぎ形の弧の長さに等しいから，3 : 4

3 : 4

② 頂点 A が A'まで，動いた後にできる曲線の長さを求めなさい。

半径 5cm で中心角 90°のおうぎ形の弧の長さに等しいから

$$5\times2\pi\times\frac{90}{360}=\frac{5}{2}\pi\,(\mathrm{cm})$$

$$\frac{5}{2}\pi\ \mathrm{cm}$$