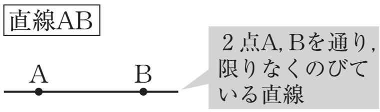
5章 平面図形

◆◇学習の要点◇◆

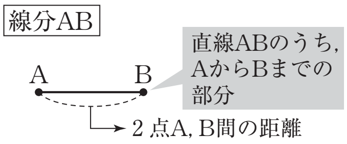
❶ 図形の基礎 ☞P117～

(1) 直線・線分・半直線

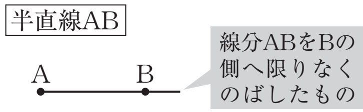
① **直線**　直線AB



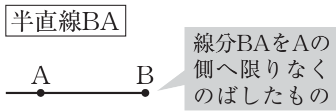
② **線分**　線分AB



③ **半直線**　半直線AB



半直線BA



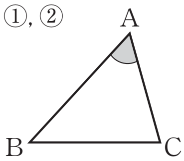
(2) 図形と記号　① 三角形ABC ➡ **△ABC**

② 角BAC ➡ **∠BAC**

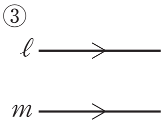
③ 直線ℓ，mが平行 ➡ $\boldsymbol{\ell /\!/ m}$

④ 直線PQ，RSが垂直 ➡ **PQ⊥RS**

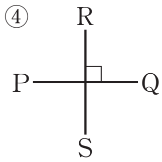
①, ②



③

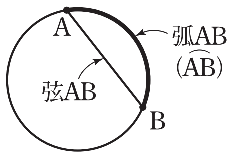


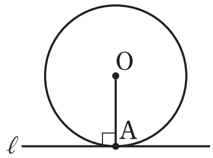
④



(3) 円とおうぎ形

① **弧と弦**…円周上の点Aから点Bまでの曲線部分を**弧AB**($\overset{\frown}{AB}$)，線分ABを**弦AB**という。



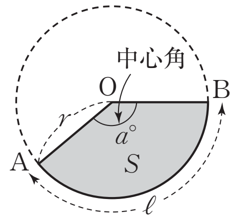


② **接線**…直線ℓと円Oが点Aで接するとき，直線ℓを円Oの点Aにおける**接線**，点Aを**接点**という。接線は，接点と円の中心を結ぶ半径に垂直($\boldsymbol{\ell\perp OA}$)。

③ **おうぎ形**　円を2つの半径で区切った図形。

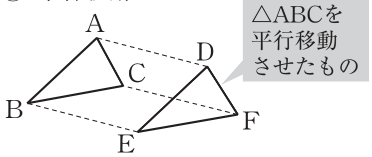
右のおうぎ形OABの半径をr，中心角を$a°$，弧の長さをℓ，面積をSとすると，

$$\ell=2\pi r\times\frac{a}{360},\quad S=\pi r^2\times\frac{a}{360}\quad\left(\text{または，}S=\frac{1}{2}\ell r\right)$$

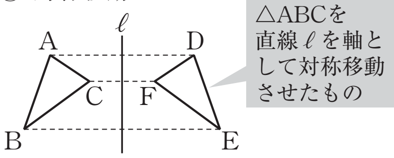


❷ 図形の移動 ☞P124～

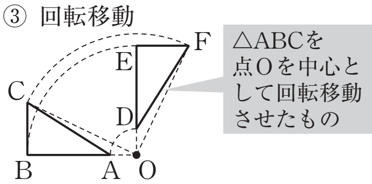
① 平行移動



② 対称移動



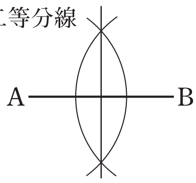
③ 回転移動



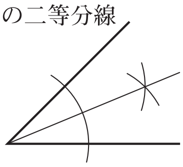
❸ 作図 ☞P134～

定規とコンパスを使って，次のような直線をかくことができる。　← 定規は直線をひくだけに使う

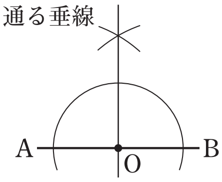
垂直二等分線



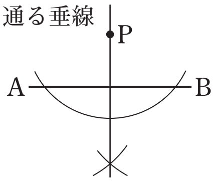
角の二等分線



点Oを通る垂線



点Pを通る垂線



❸　作図

▶チェック問題 ⇒ P144, 145

学習1　作図のしかた

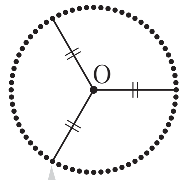
定規と**コンパス**を利用して図をかくことを，**作図**という。

①　**定規の役割**

・直線をひくためだけに使う。　←特に指示がない限り，目もりを使って長さを測ったりしない。

※直線は2点で決まるので，2点がわかればそれらを通る直線がかける。

②　**コンパスの役割**



・ある点を中心とする円(または円の一部)をかくために使う。

※円は，ある点から等しい距離にある点の集合である。

中心と半径が決まれば円がかける。

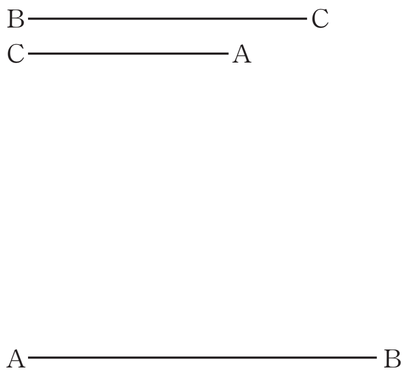
・等しい長さをうつしとるときは，定規で長さを測るのではなくコンパスを利用する。

点Oから等しい距離にある点を無数にとっていくと，点Oを中心とする円になる。

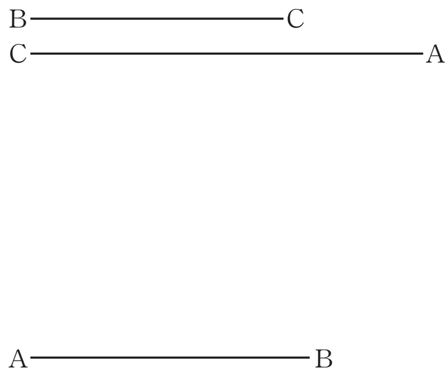
注意　中学の作図では特に指示がない限り，一定の大きさの角をかくときに，分度器で角度を測ったりはしない。

1　辺ABを底辺として，辺BC，CAが次のような長さになる△ABCを作図せよ。

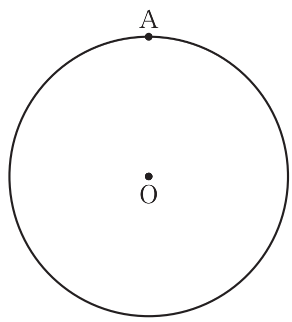
□(1)



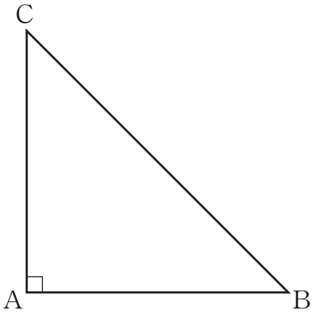
□(2)



2　右の図のように，円Oの周上に点Aがある。円Oの周上に点Aから右回りに点B～Fを順にとり，正六角形ABCDEFを作図せよ。



3　右の図の△ABCは，AB＝AC，∠A＝90°の直角二等辺三角形である。辺BC上にあって，∠PAB＝60°となるような点Pを作図によって求めよ。



学習２　垂直二等分線の作図

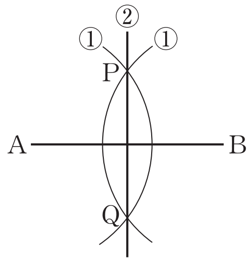
・線分の中点を通り，その線分に垂直な直線を，その線分の**垂直二等分線**という。

・線分ABの垂直二等分線は，２点A，Bから等しい距離にある点の集合である。

手順　右の図で，線分ABの垂直二等分線を作図するには，

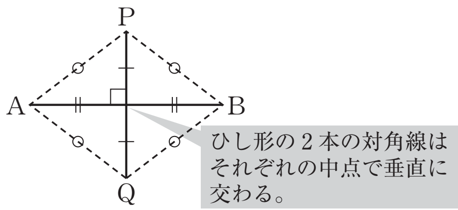
①　線分の両端の点A，Bをそれぞれ中心として，半径の等しい円(の一部)をかく。

②　この２つの円の交点をP，Qとし，直線PQをひく。
（直線PQが線分ABの垂直二等分線）



➡上の方法で垂直二等分線がかける理由

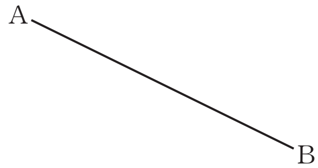
ひし形の２本の対角線はそれぞれの中点で垂直に交わるので，PA＝PB＝QA＝QB となる点P，Qをとり，ひし形PAQBを作れば，直線PQが線分ABの垂直二等分線になる。



4　次の図で，線分ABの垂直二等分線を作図せよ。

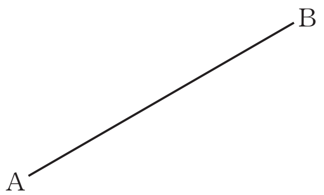
□(1)

□(2)



5　次の点を作図によって求めよ。

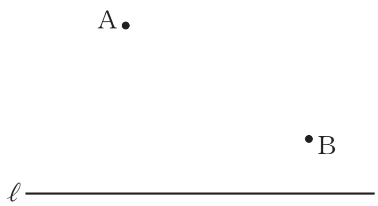
□(1)　線分ABの中点M



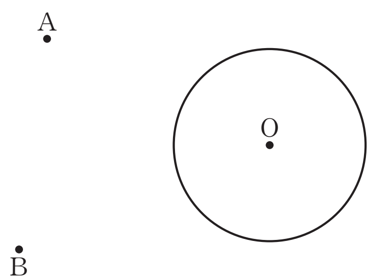
□(2)　線分ABを AP：PB＝3：1 に分ける点P

6　次の点を作図によって求めよ。

□(1)　直線 ℓ 上にあり，２点A，Bからの距離が等しい点P



□(2)　円Oの周上にあり，２点A，Bからの距離が等しい点P

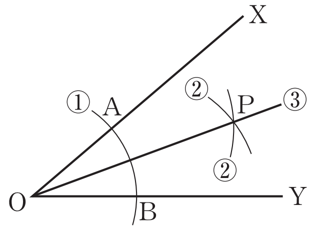


学習3　角の二等分線の作図

・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。

・∠XOYの二等分線は，角をつくる２辺OX，OYから等しい距離にある点の集合である。

手順　右の図で，∠XOYの二等分線を作図するには，



①　∠XOYの頂点Oを中心とする円(の一部)をかき，角をつくる２辺OX，OYとの交点をそれぞれA，Bとする。

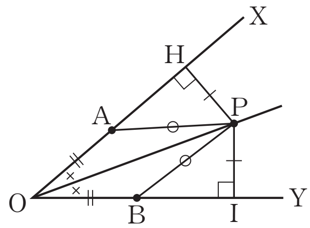
②　点A，Bをそれぞれ中心として半径の等しい円(の一部)をかき，その交点をPとする。

③　半直線OPをひく。(半直線OPが∠XOYの二等分線)

➡上の方法で角の二等分線がかける理由

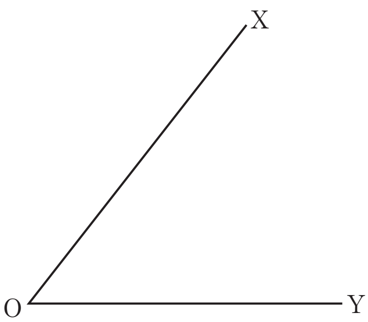
OA＝OBとなる点A，Bを辺OX，OY上にそれぞれとり，さらにPA＝PBとなる点Pをとると，△OAPと△OBPは合同だから，∠AOP＝∠BOPすなわち∠XOP＝∠YOPとなる。

なお，角の二等分線上の点Pから辺OX，OYにひいた垂線をそれぞれPH，PIとすると，△OPHと△OPIは合同だからPH＝PIで，角の二等分線上にある点Pは，２辺OX，OYから等しい距離にある。

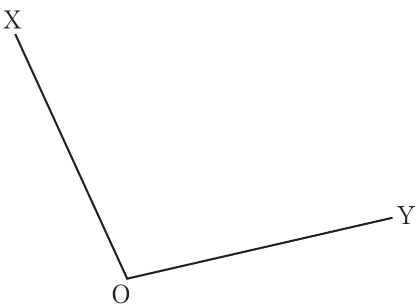


7　次の図で，∠XOYの二等分線を作図せよ。

□(1)



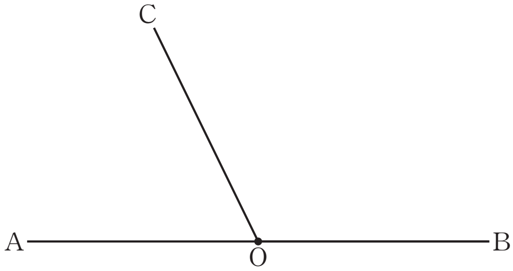
□(2)



8　右の図で，点Oは線分AB上の点である。次の問いに答えよ。

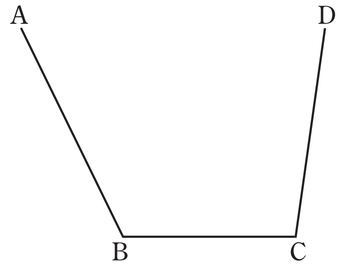
□(1)　∠AOCの二等分線OP，および∠BOCの二等分線OQをそれぞれ作図せよ。

□(2)　∠POQの大きさを求めよ。



9　右の図で，３つの線分AB，BC，CDから等しい距離にある点Pを作図によって求めよ。

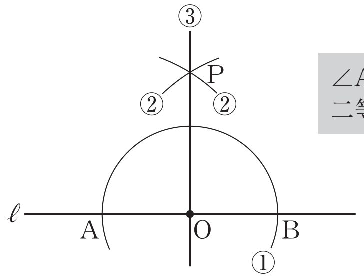
□



学習 4 垂線の作図

直線 ℓ の垂線をひくには，次の 2 通りの場合がある。

直線 ℓ 上の点Oを通る場合



∠AOB＝180°の二等分線と考える。

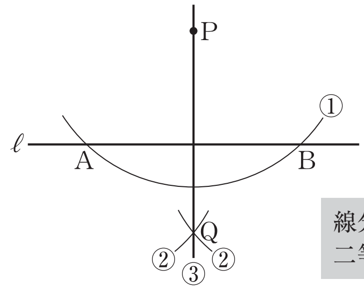
手順 上の図で，直線 ℓ 上の点Oを通り，直線 ℓ に垂直な直線をひくには，

① 点Oを中心とする円(の一部)をかき，直線 ℓ との交点をA，Bとする。

② 点A，Bをそれぞれ中心として半径の等しい円(の一部)をかき，交点をPとする。

③ 直線OPをひく。
(直線OPが直線 ℓ の垂線)

直線 ℓ 上にない点Pを通る場合



線分ABの垂直二等分線と考える。

手順 上の図で，直線 ℓ 上にない点Pを通り，直線 ℓ に垂直な直線をひくには，

① 点Pを中心とする円(の一部)をかき，直線 ℓ との交点をA，Bとする。

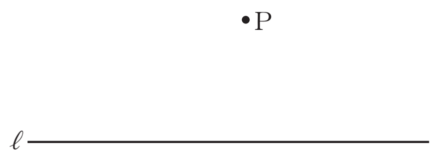
② 点A，Bをそれぞれ中心として半径の等しい円(の一部)をかき，交点をQとする。

③ 直線PQをひく。
(直線PQが直線 ℓ の垂線)

10 次の図で，直線 ℓ の垂線を作図せよ。

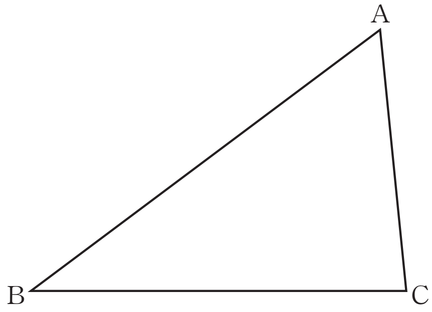
□(1) 直線 ℓ 上の点Oを通る

□(2) 直線 ℓ 上にない点Pを通る

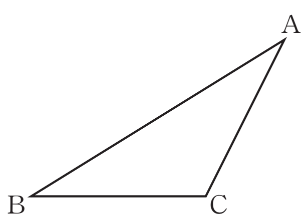


11 次のものを作図せよ。

□(1) △ABCで，辺ABを底辺とみたときの高さを表す線分CH



□(2) △ABCで，辺BCを底辺とみたときの高さを表す線分AH

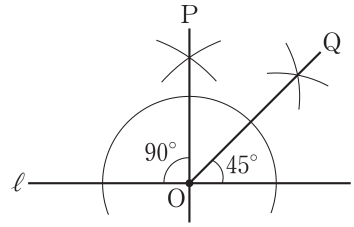


学習5　角の作図

①　90°，45°の作図

90°の角 ➡ 直線ℓ上に点Oをとり，点Oを通り，直線ℓに垂直な直線OPをひけば，90°の角が得られる。

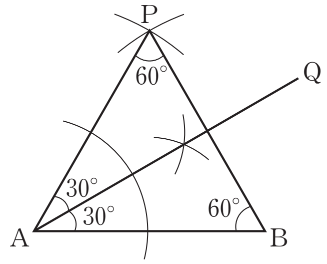
45°の角 ➡ 垂線を利用して90°の角をつくり，その90°の角の二等分線OQをひけば，45°の角が得られる。



②　60°，30°の作図

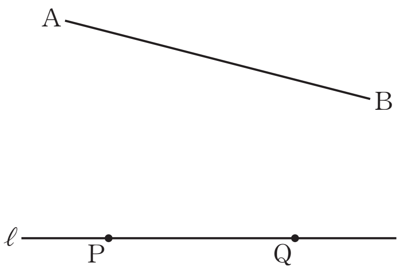
60°の角 ➡ AP＝BP＝AB となるような点Pをとり，正三角形PABを作れば，60°の角が得られる。

30°の角 ➡ 正三角形を利用して60°の角をつくり，その60°の角の二等分線(例えば直線AQ)をひけば，30°の角が得られる。



12 次の問いに答えよ。

□(1)　線分AB上にあって，∠RPQ＝45° となる点Rを作図によって求めよ。



□(2)　直線ℓの上側に点R，Sをとり，線分PQを1辺とする正方形PQRSを作図せよ。

13 次の問いに答えよ。

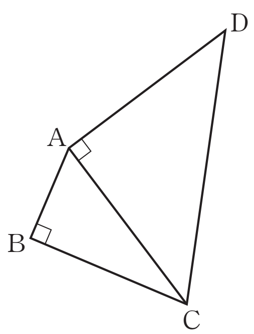
□(1)　線分ABの上側に点Cをとり，線分ABを1辺とする正三角形ABCを作図せよ。

□(2)　線分ABの上側に点Pをとり，∠APB＝60°，∠PAB＝30° となるような△PABを作図せよ。

14 右の図は，∠BAC＝60°，∠B＝90° である直角三角形ABCと，∠CAD＝90° である直角二等辺三角形ACDを組み合わせたものである。次の問いに答えよ。

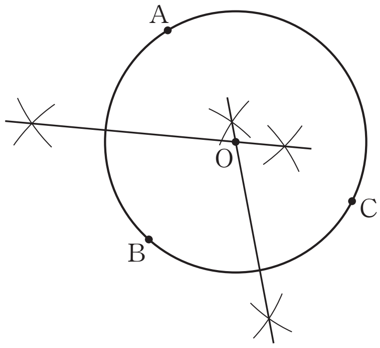
□(1)　辺CD上に，∠EAC＝15° となるような点Eを作図せよ。

□(2)　(1)のとき，∠AECの大きさを求めよ。



学習６　円と作図

【３点を通る円の作図】



右の図で，３点Ａ，Ｂ，Ｃを通る円の中心をＯとすると，半径は等しいから，OA＝OB＝OC である。

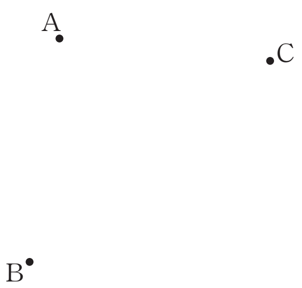
OA＝OB より，中心Ｏは線分ABの垂直二等分線上にあり，OB＝OC より，中心Ｏは線分BCの垂直二等分線上にある。

よって，３点Ａ，Ｂ，Ｃを通る円を作図するには，線分ABの垂直二等分線と線分BCの垂直二等分線の交点を中心Ｏとして，OA(またはOB，OC)を半径とすればよい。

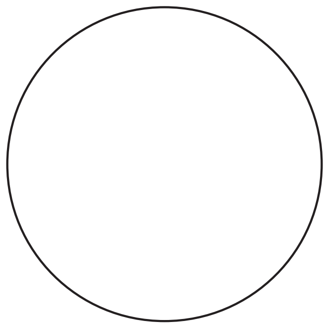
※線分AB，BC，CAの垂直二等分線のうち２つをかいて，その交点を中心Ｏとすればよい。

15 次の問いに答えよ。

□(1)　３点Ａ，Ｂ，Ｃを通る円を作図せよ。

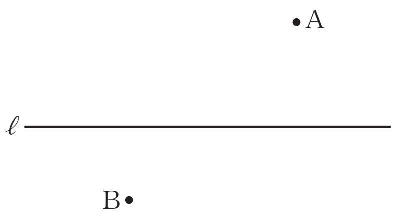


□(2)　円の中心Ｏを作図によって求めよ。

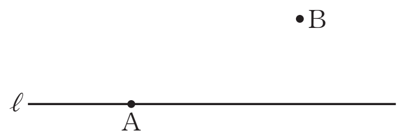


16 次の図で，中心Ｏが直線 ℓ 上にあり，２点Ａ，Ｂを通る円を作図せよ。

□(1)

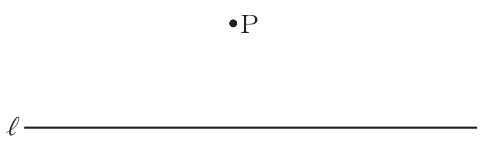


□(2)

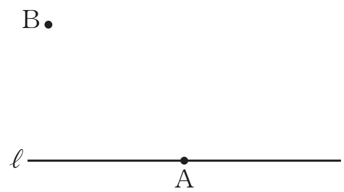


17 次のような円を作図せよ。

□(1)　点Ｐを中心とし，直線 ℓ に接する円



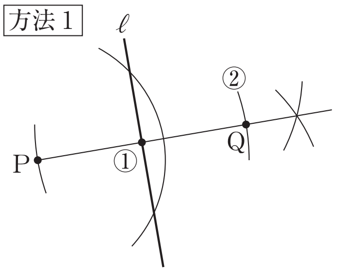
□(2)　点Ａで直線 ℓ に接し，点Ｂを通る円



学習７　応用的な作図(1)　〜対称な点〜

(1)　点Ｐと直線 ℓ について対称な点Ｑの作図

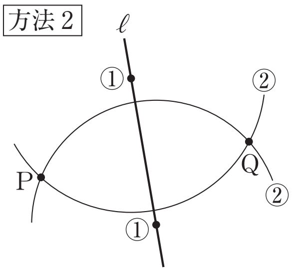
方法１



①　点Ｐを通る直線 ℓ の垂線をひき，直線 ℓ との交点をとる。

②　その点を中心として，点Ｐを通る円をかき，垂線との交点のうち，Ｐでない方をＱとする。

方法２

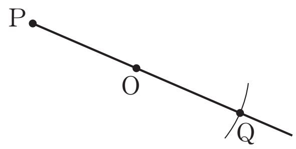


①　直線 ℓ 上に適当な２点をとる。

②　それらの２点を中心として，点Ｐを通る円をそれぞれかき，２つの円の交点のうち，Ｐでない方をＱとする。

※このことを利用して，線対称な図形を作図することができる。

(2)　点Ｐと点Ｏについて対称な点Ｑの作図

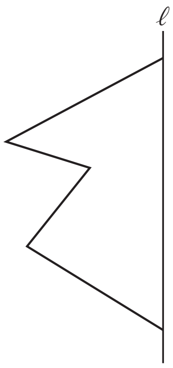


点Ｏを中心として，点Ｐを通る円をかき，半直線PＯとの交点のうち，Ｐでない方をＱとする。

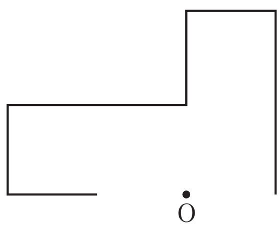
※このことを利用して，点対称な図形を作図することができる。

18　次のような図形を作図せよ。

(1)　直線 ℓ について線対称な図形

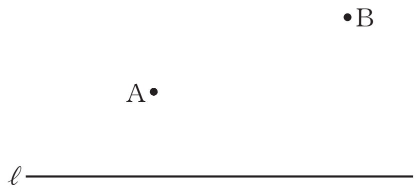


(2)　点Ｏについて点対称な図形



★ **19**　右の図で，直線 ℓ 上に点Ｐをとり，AP＋PB の長さがもっとも短くなるようにしたい。

点Ｐを作図によって求めよ。

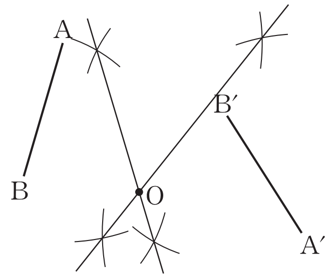


学習8　応用的な作図(2)　～図形の移動～

問題　**線分ABを，回転移動によって線分A′B′に移すとき，回転の中心となる点Oを作図せよ。**

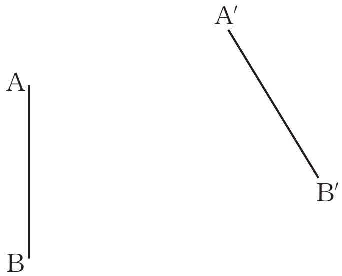
解　点Oは，回転の中心だから，２点A，A′から等しい距離にあり，また，２点B，B′からも等しい距離にある。したがって，線分AA′の垂直二等分線，線分BB′の垂直二等分線をそれぞれ作図し，その交点をOとすればよい。

答　右の図

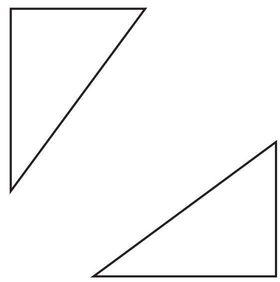


20 下の(1)，(2)のそれぞれの図で，右側の図形は左側の図形を対称移動させたものである。このとき，対称の軸 ℓ をそれぞれ作図せよ。

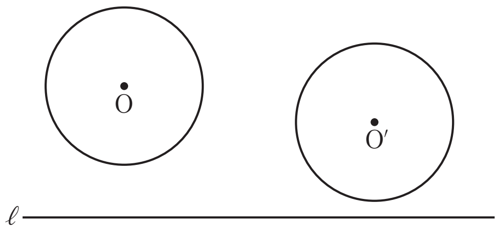
□(1)



□(2)



21 右の図の円O′は，円Oを直線 ℓ 上の１点Pを回転の中心として回転移動させたものである。
□
点Pを作図によって求めよ。



22 下の図１，図２について，次の問いに答えよ。

□(1)　図１の線分PQは，線分ABを回転移動させたものである。このとき，回転の中心Oを作図によって求めよ。ただし，点Aと点P，点Bと点Qがそれぞれ対応する。

★ □(2)　図２の△PQRは，△ABCを回転移動させたものである。このとき，回転の中心Oを作図によって求めよ。

図１

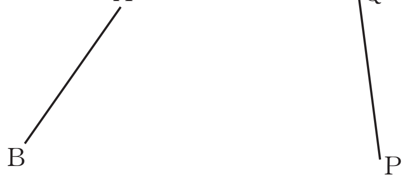
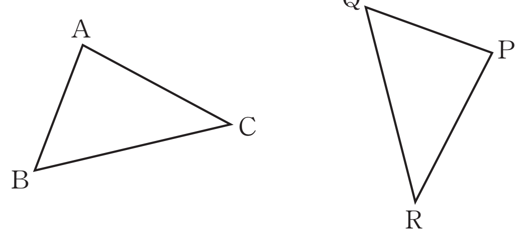
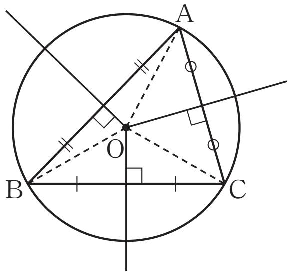


図２



★ **発展ゼミ１　外心**



① 多角形の頂点すべてを通る円を，その多角形の**外接円**といい，外接円の中心を**外心**という。

② 三角形の外心は，三角形の３辺の垂直二等分線の交点である。
右の図で，辺AB，BC，CAの垂直二等分線の交点Oが外心，OA，OB，OCが外接円の半径である。

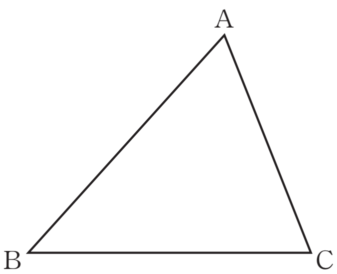
作図の手順　△ABCの外接円を作図するには，

① 辺AB，BC，CAの垂直二等分線のうち２つをかいて，その交点を外心Oとする。

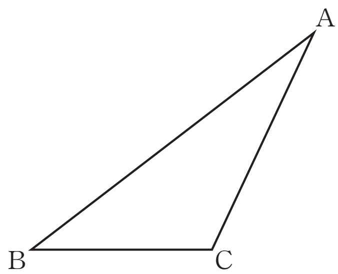
② OA(またはOB，OC)を半径とする円をかく。

★ **問題１**　次の△ABCの外接円を作図せよ。

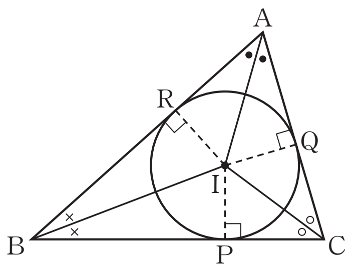
□(1)



□(2)



★ **発展ゼミ２　内心**



① 多角形の内部ですべての辺に接する円を，その多角形の**内接円**といい，内接円の中心を**内心**という。

② 三角形の内心は，三角形の３つの角の二等分線の交点である。
右の図で，∠A，∠B，∠Cの二等分線の交点Ｉが内心，点Ｉから辺BC，CA，ABにひいた垂線IP，IQ，IRが内接円の半径である。

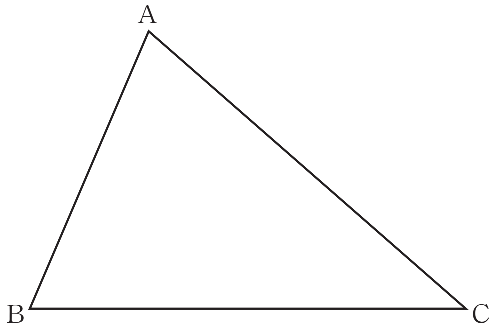
作図の手順　△ABCの内接円を作図するには，

① ∠A，∠B，∠Cの二等分線のうち２つをかいて，その交点を内心Ｉとする。

② 点Ｉから辺AB，BC，CAのいずれかに垂線をひき，その垂線の長さを半径とする円をかく。

★ **問題２**　右の△ABCの内接円を作図せよ。

□



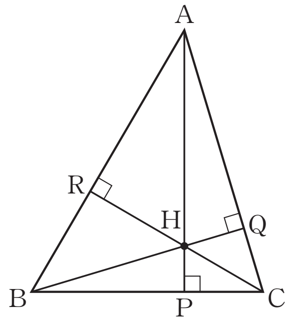
★★

発展ゼミ３　垂心

三角形の３つの頂点からそれぞれ対辺にひいた３本の垂線は１点で交わる。この交わった点を，三角形の**垂心**という。

右の図で，頂点A，B，Cから辺BC，CA，ABにそれぞれひいた垂線AP，BQ，CRの交点Hが垂心である。

作図の手順　△ABCの垂心Hを作図によって求めるには，頂点A，B，Cから辺BC，CA，ABにそれぞれひいた垂線AP，BQ，CRのうち２つをかいて，その交点をHとすればよい。

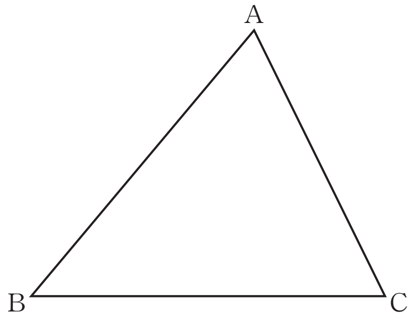


★★

問題３　右の△ABCについて，次の問いに答えよ。

□(1)　頂点Aから辺BCにひいた垂線と辺BCとの交点をP，頂点Bから辺CAにひいた垂線と辺CAとの交点をQとし，直線AP，BQの交点をHとする。点Hの位置を作図によって求めよ。

□(2)　頂点Cから辺ABにひいた垂線と辺ABとの交点をRとする。直線CRは点Hを通ることを，作図によって確かめよ。



★★

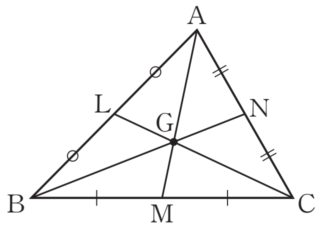
発展ゼミ４　重心

三角形の３つの頂点からそれぞれ対辺にひいた３本の※中線は１点で交わる。この交わった点を，三角形の**重心**という。

※三角形の頂点と対辺の中点を結ぶ線分を，**中線**という

右の図で，頂点A，B，Cから辺BC，CA，ABにそれぞれひいた中線AM，BN，CLの交点Gが重心である。

作図の手順　△ABCの重心Gを作図によって求めるには，頂点A，B，Cから辺BC，CA，ABにそれぞれひいた中線AM，BN，CLのうち２つをかいて，その交点をGとすればよい。
（中点は，各辺の垂直二等分線をかくことで求められる。）

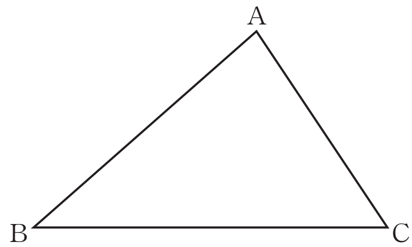


★★

問題４　右の△ABCについて，次の問いに答えよ。

□(1)　辺BCの中点をM，辺CAの中点をNとし，線分AM，BNの交点をGとする。点Gの位置を作図によって求めよ。

□(2)　辺ABの中点をLとする。線分CLは点Gを通ることを，作図によって確かめよ。

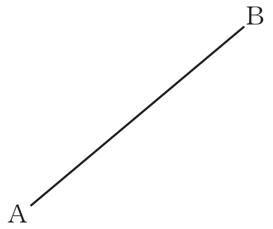


チェック問題①

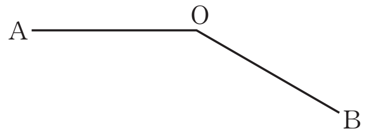
レベル1

1 次のものを作図せよ。

□(1) 線分ABの垂直二等分線

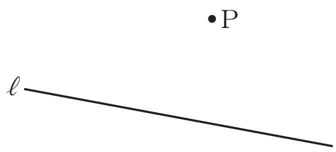


□(2) ∠AOBの二等分線



□(3) 直線 ℓ 上の点Oを通る直線 ℓ の垂線

□(4) 直線 ℓ 上にない点Pを通る直線 ℓ の垂線



2 次の問いに答えよ。

□(1) 図1の△ABCで，2点A，Cから等しい距離にあり，2辺AB，ACからも等しい距離にある点Pを作図によって求めよ。

□(2) 図2の平行四辺形ABCDで，辺ABを底辺とみたとき，高さを表す線分CHを作図せよ。

図1

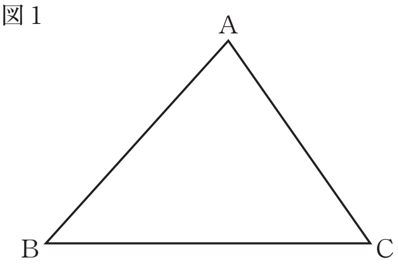
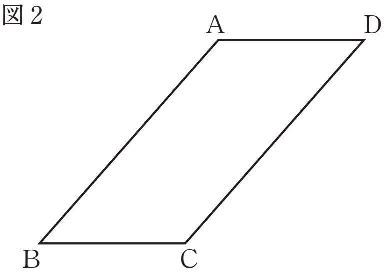
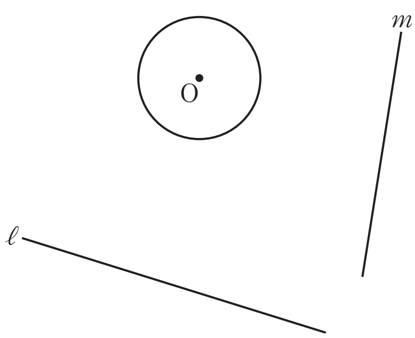


図2



レベル2

3 □ 右の図で，円Oの周上にあって，2直線 ℓ，m からの距離が等しい点Pを作図によって求めよ。



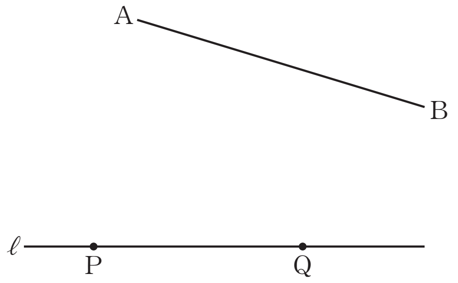
チェック問題②

3 作図

レベル1

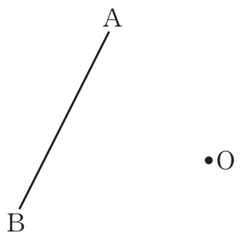
1 次の問いに答えよ。

□(1) 線分AB上にあって，∠RPQ＝30° となる点Rを作図によって求めよ。

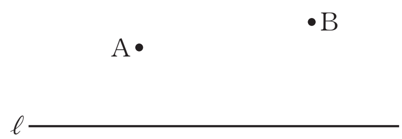


□(2) 直線 ℓ の上側に点Rをとり，PR＝QR, ∠PRQ＝90° となる△PQRを作図せよ。

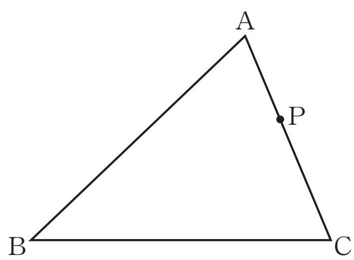
□(3) 点Oについて線分ABと対称な線分A′B′を作図せよ。



□(4) 2点A，Bを通り，中心Oが直線 ℓ 上にある円を作図せよ。

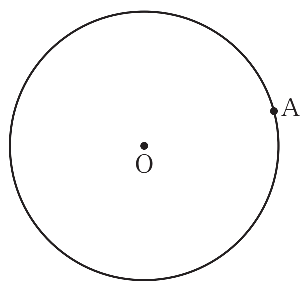


2 右の図のような△ABCの紙を，頂点Bが点Pに重なるように折り返すとき，折り目となる線分を作図せよ。
□



レベル2

3 右の図で，点Aを通る円Oの接線を作図せよ。
□

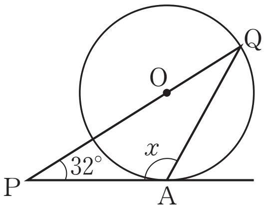


章末問題①

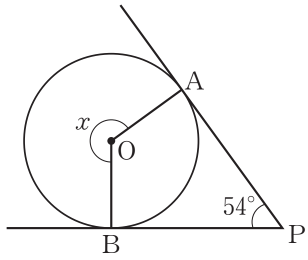
レベル1

1 次の図で，$\angle x$の大きさを求めよ。

□(1)　PAは円Oの接線，Aはその接点



□(2)　PA，PBは円Oの接線，A，Bはその接点



2 次の問いに答えよ。

□(1)　半径10cm，中心角72°のおうぎ形の弧の長さを求めよ。　〔山梨県〕

□(2)　中心角120°，弧の長さ6π cmのおうぎ形の面積を求めよ。

□(3)　右の図1で，円Oの半径が10cm，$\overset{\frown}{AB}$のうち短い方の長さが8π cmのとき，影をつけた部分の面積を求めよ。　〔国立高専〕

□(4)　右の図2で，円Oの半径が5cmのとき，点Bをふくまない方の$\overset{\frown}{AC}$の長さを求めよ。

図1

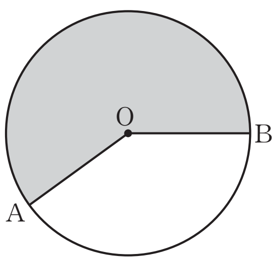
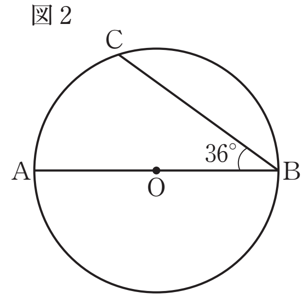


図2



3 次の問いに答えよ。

□(1)　長方形ABCDを図1のように，頂点Cが頂点Aに重なるように折る。折り目の線分PQを，図2に作図せよ。　〔福井県〕

図1

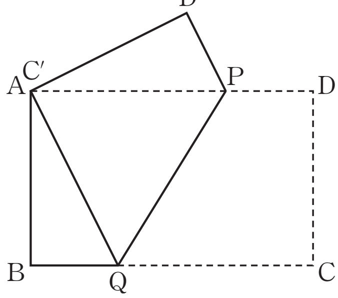
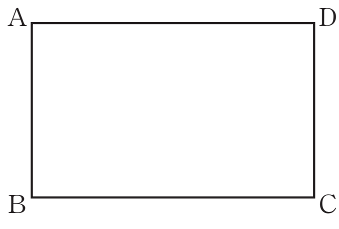


図2



□(2)　△ABCを図3のように，辺BC上の点Dを通る直線ℓを折り目として，頂点Bが辺AC上にくるように折り，点Bの移った点をEとする。折り目の直線ℓを，図4に作図せよ。

〔東京都独自〕

図3

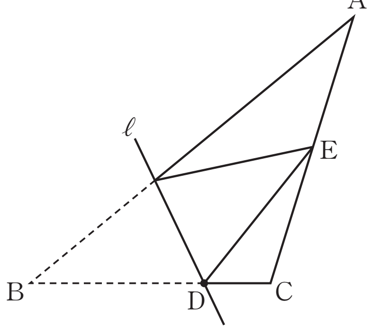
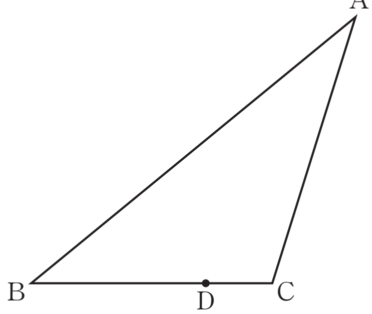


図4



章末問題 ②

レベル2

1 右の図のように，直径10cmのパイプをロープでたるまないようにしばりたい。ロープの結び目の長さは考えないものとして，次の本数のパイプをしばるのに必要なロープの長さをそれぞれ求めよ。〔茗渓学園高〕

図1

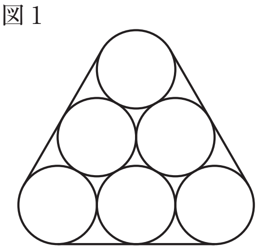
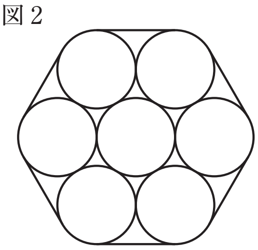


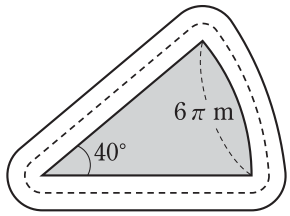
図2



□(1)　図1のように，パイプが6本のとき

□(2)　図2のように，パイプが7本のとき

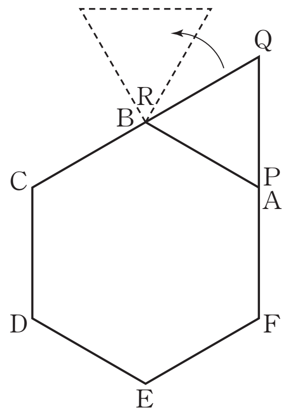
2 中心角が40°のおうぎ形の池があって，弧の長さを測ったら6π mであった。この池のまわりには幅3mの道路がついている(かどの所は頂点から3mになっている)。次の問いに答えよ。



□(1)　道路の面積を求めよ。

□(2)　道路の中心を通って1周したときの道のりを求めよ。

3 1辺の長さが1cmの正三角形PQRを，1辺の長さが1cmの正六角形ABCDEFの外側を反時計回りにすべることなく回転させ，となりの辺へ動かしていく。右の図のように，辺PRが辺ABと重なった状態から始めるものとして，次の問いに答えよ。〔佐賀県〕



□(1)　正三角形PQRが動き出してから，頂点Qが頂点Cに一致するまでに点Pが動いてできる線を作図せよ。

□(2)　正三角形PQRが正六角形ABCDEFの外側を1周し，ふたたび辺PRが辺ABと重なるまで動かしたとき，点Pが動いてできる線の長さを求めよ。

4 次の問いに答えよ。

□(1)　図1で，点Aを頂点の1つとし，対角線の1つが直線ℓ上にある正方形を作図せよ。〔千葉県〕

□(2)　図2で，線分ABを1辺とし，$\angle ABC=\angle ACB=75°$となるような△ABCを作図せよ。〔東京都独自・改〕

図1

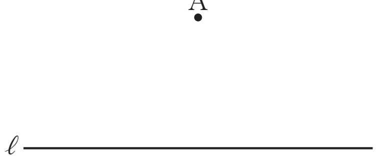


図2

章末チャレンジ問題①

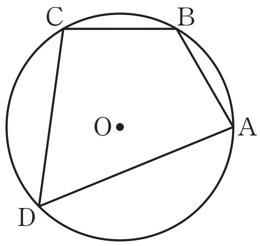
チャレンジ レベル1

1 線分AB上に，両端の点と異なる2点C，Dがあり，AB＝4CDである。線分ACの中点をM，線分BDの中点をNとしたら，MN＝6cmとなった。次のそれぞれの場合について，線分ABの長さを求めよ。

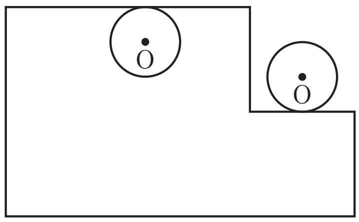
□(1)　4点がA，C，D，Bの順に並んでいるとき

□(2)　4点がA，D，C，Bの順に並んでいるとき

2 右の図で，四角形ABCDは円Oに内接しており，AB＝BC＝6cm，∠ABC＝120°である。円Oの面積を求めよ。〔早大学院高〕
□



3 右の図のように，縦12cm，横20cmの長方形から，1辺6cmの正方形を取り除いた図形があり，この図形の内側と外側を，半径2cmの円Oが辺にそって1周する。このとき，次の問いに答えよ。



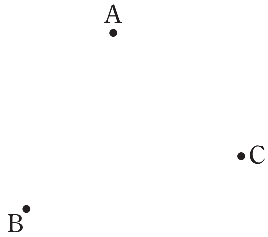
□(1)　円Oが内側を動くとき，中心が動いたあとの線をかけ。

□(2)　(1)でかいた線の長さを求めよ。

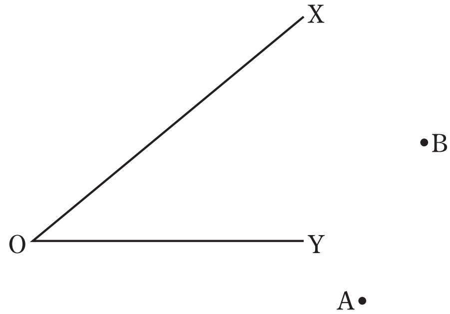
□(3)　円Oが外側を動くとき，円Oが通ったあとを斜線で示せ。

□(4)　(3)で示した部分の面積を求めよ。

4 右の図のように，3点A，B，Cがある。この平面上に点Pをとって，PA<PB，PC<$\frac{1}{2}$ACとなるようにする。このような条件で点Pが動くとき，点Pが通る点の集合はどんな図形になるか。斜線で示せ。
□



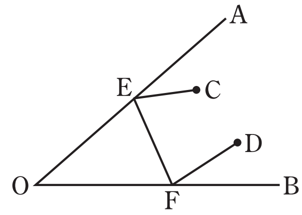
5 右の図のように，半直線OX，OYと2点A，Bがある。
□
このとき，中心が2点A，Bから等しい距離にあり，半直線OX，OYの両方に接する円を作図せよ。



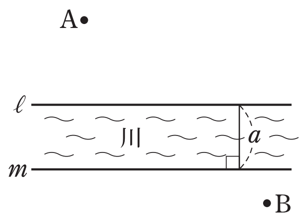
章末チャレンジ問題②

チャレンジ レベル2

1 右の図のように，∠AOBの内部に２点C，Dがある。角の辺OA上に点E，辺OB上に点Fをとって，折れ線CEFDを作る。
　この折れ線の長さがもっとも短くなるようにするには，点E，Fをどこにとればよいか。点E，Fを作図によって求める方法を答えよ。



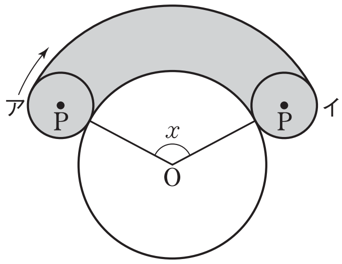
2 右の図の川は，両岸 ℓ と m が平行で川幅は a である。この川に，岸に垂直な橋CDをかけて，川の両側にあるA地からB地までの道のりがもっとも短くなるようにしたい。橋CDの位置を決定する方法を答えよ。



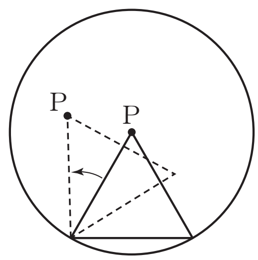
3 右の図の円Oの半径は12cm，円Pの半径は４cmである。円Pが円Oの外側を周にそって１回転したら，**ア**の位置から**イ**の位置まで移動した。次の問いに答えよ。

□(1)　∠x の大きさを求めよ。

□(2)　影の部分の面積を求めよ。



4 右の図のように，半径１cmの円の内部に１辺の長さが１cmの正三角形を置く。この正三角形をすべることなく円の内部を矢印の方向に転がす。正三角形がもとの位置にもどるまでに，点Pがえがく線の長さを求めよ。〔巣鴨高〕



5 右の図のように，半径１cmの円Oと半径３cmの円O′が点Aで接している。２点P，Qが同時に点Aから出発し，点Pは円Oの周上を一定の速さで動き，１周するのに３秒かかる。点Qは円O′の周上を点Pと同じ向きに一定の速さで動き，１周するのに４秒かかる。次の問いに答えよ。〔土浦日大高〕

□(1)　２点P，Qが点Aではじめて出会うのは，２点が出発してから何秒後か。

□(2)　２点P，Qが出発してから６秒後の線分PQの長さを求めよ。

□(3)　線分PQの長さが３回目に(2)の長さと同じになるのは，２点P，Qが出発してから何秒後か。