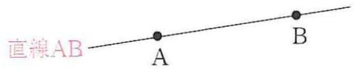
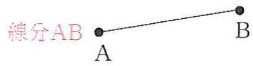
5-1 直線・角

Point!

線の種類



両方向に限りなくのびているまっすぐな線を＿直線＿という。
2点A，Bを通る直線を＿直線AB＿という。

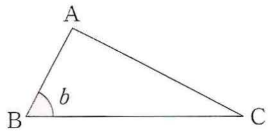


直線の一部分で，両端のあるものを＿線分＿という。
直線ABのうち，点Aから点Bまでの部分を＿線分AB＿という。

直線の一部分で，1点を端として一方にだけのびたものを＿半直線＿という。線分ABをBのほうへまっすぐに限りなくのばしたものを＿半直線AB＿という。

三角形と角の表し方

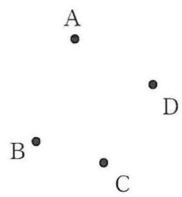
3点A，B，Cを頂点とする三角形を＿△ABC＿と表し，「**三角形** ABC」と読む。
右の図の色のついた角を，記号を使って＿∠ABC＿と表し，「**角** ABC」と読む。
∠ABCを∠CBAと表してもよい(∠B，∠bのように表すこともある)。



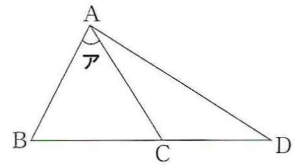
Warm Up

次の問いに答えなさい。

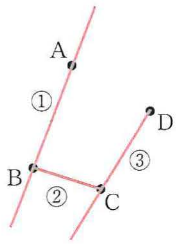
(1) 右の図のように，4点A，B，C，Dがあるとき，次の線をかきなさい。
① 直線AB　　② 線分BC　　③ 半直線DC



(2) 右の図について，次の問いに答えなさい。
① 図の中にあるすべての三角形を，記号を使って表しなさい。
② **ア**の角を，記号を使って表しなさい。よくあるまちがい



解説 (1)



① 2点A，Bを通り，両方向にのびた線をかく。
② 2点B，Cが両端になる線をかく。
③ 点Dから点Cの方へのびた線をかく。

(2) ① △ABC，△ACD，△ABD ……△ABCを△BACなどとアルファベットの順を変えてもよい

②

よくあるまちがい

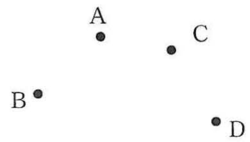
正 ∠BAC ……∠CABとアルファベットの順を変えてもよい

誤 ∠A ……どこの角かわからない(∠CADと区別がつかない)

Try

次の問いに答えなさい。

(1) 右の図のように，4 点 A，B，C，D があるとき，次の線をかきなさい。



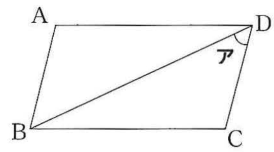
作図ページ

① 直線 AC　　② 線分 BD　　③ 半直線 BA

(2) 右の図について，次の問いに答えなさい。

① 図の中にあるすべての三角形を，記号を使って表しなさい。

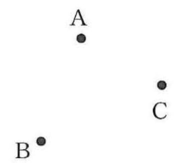
② **ア**の角を，記号を使って表しなさい。



Exercise

次の問いに答えなさい。

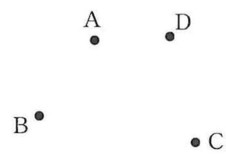
(1) 右の図のように，3 点 A，B，C があるとき，次の線をかきなさい。



作図ページ

① 直線 AB　　② 線分 BC　　③ 半直線 AC

(2) 右の図のように，4 点 A，B，C，D があるとき，次の線をかきなさい。



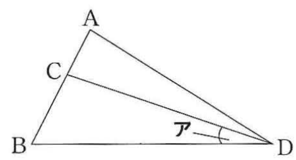
作図ページ

① 直線 BA　　② 線分 BD　　③ 半直線 AC

(3) 右の図について，次の問いに答えなさい。

① 図の中にあるすべての三角形を，記号を使って表しなさい。

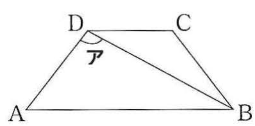
② **ア**の角を，記号を使って表しなさい。



(4) 右の図について，次の問いに答えなさい。

① 図の中にあるすべての三角形を，記号を使って表しなさい。

② **ア**の角を，記号を使って表しなさい。



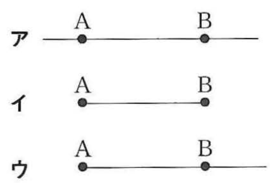
(5) 次の(　　)にあてはまることばや記号を書きなさい。

・2 点 A，B を通り，両方向に限りなくのびているまっすぐな線を(①　　)という。

・(①)のうち，点 A から点 B までの部分を(②　　)という。

・(②)を B のほうへまっすぐに限りなくのばしたものを(③　　)という。

・右の図で**ア**を(④　　)AB，**イ**を(⑤　　)AB，**ウ**を(⑥　　)AB という。



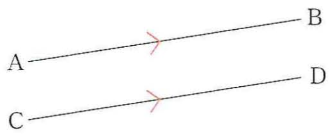
mathematics

5-2 直線の位置関係

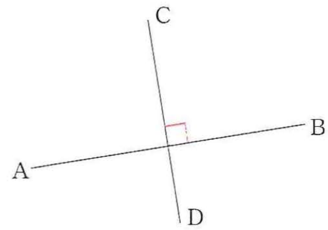
5 平面図形

Point!

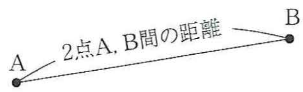
- 2 直線 AB, CD が**交わらない**とき，AB と CD は<u>平行</u>であるという。このとき，記号を使って<u>AB // CD</u>と表し，「**AB 平行 CD**」と読む。



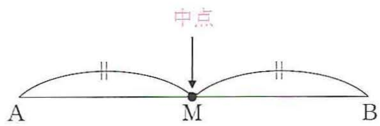
- 2 直線 AB, CD が交わってできる角が**直角**であるとき AB と CD は<u>垂直</u>であるという。このとき，記号を使って<u>AB ⊥ CD</u>と表し，「**AB 垂直 CD**」と読む。
  また，2 直線が垂直であるとき，一方の直線を他方の直線の<u>垂線</u>という。



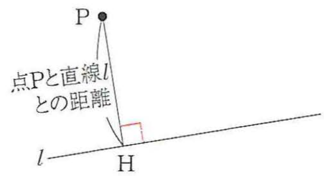
- 2 点 A，B を結ぶ線分 AB の長さを，**2 点 A，B 間の**<u>距離</u>という。



- 線分の両端からの距離が等しい線分上の点を，その線分の<u>中点</u>という。
  2 つの線分 AM，BM の長さが等しいとき<u>AM=BM</u>と表す。



- 右の図で，点 P から l に垂線をひき，l との交点を H とするとき，線分 PH の長さを，**点 P と直線 l との距離**という。



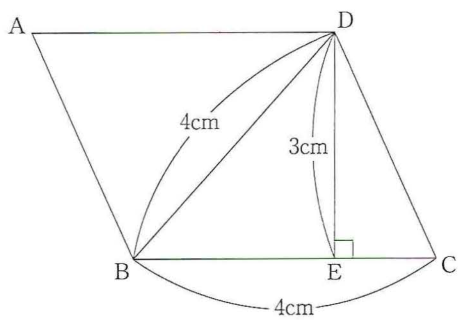
Warm Up

右の図の平行四辺形 ABCD について，次の問いに答えなさい。

(1) 辺 AD と辺 BC の関係を記号を使ってすべて表しなさい。

(2) 線分 DE と辺 BC の関係を記号を使って表しなさい。

(3) 点 D と辺 BC との距離を答えなさい。



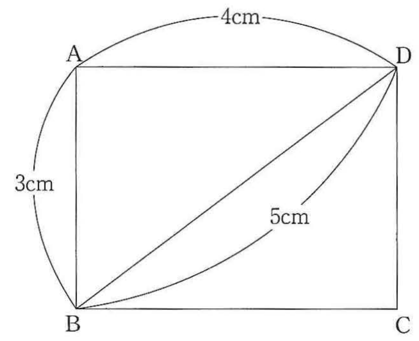
解説 (1) 平行四辺形の向かい合う辺は平行で，長さが等しい。
よって，<u>AD // BC，AD=BC</u>

(2) 図より，∠DEC は直角なので，
DE と BC は垂直
よって，<u>DE ⊥ BC</u>

(3) 点 D と辺 BC との距離は，点 D から直線 BC にひいた垂線の長さなので，<u>3cm</u>

Try

右の図の長方形 ABCD について，次の問いに答えなさい。



(1) 辺 AB と辺 BC の関係を記号を使って表しなさい。

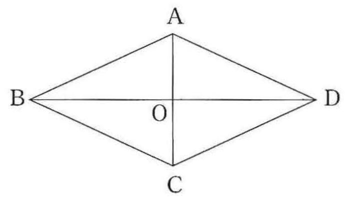
(2) 辺 AB と辺 DC の関係を記号を使ってすべて表しなさい。

(3) 点 B と辺 DC との距離を答えなさい。

Exercise

次の問いに答えなさい。

(1) 右の図は，ひし形 ABCD の対角線をひき，その交点を O としたものである。次の問いに答えなさい。

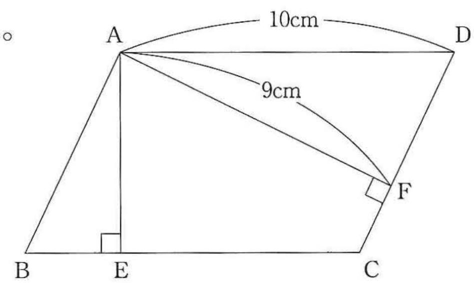


① 三角形 ABC を記号を使って表しなさい。

② 辺 AB と辺 DC の関係を記号を使ってすべて表しなさい。

③ 線分 AC と線分 BD の関係を記号を使って表しなさい。

(2) 右の図の平行四辺形 ABCD について，次の問いに答えなさい。



① 辺 BC と線分 AE の関係を記号を使って表しなさい。

② 点 A と辺 CD との距離を答えなさい。

(3) 次の(　　)にあてはまることばや記号を書きなさい。

・2 直線 AB，CD が交わらないとき，AB と CD は(①　　)であるという。このとき，記号を使って(②　　)と表す。

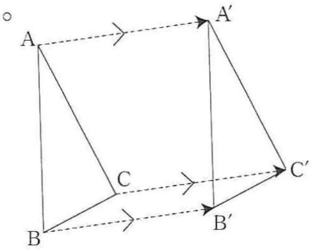
・2 直線 AB, CD が交わってできる角が直角であるとき AB と CD は(③　　)であるという。このとき，記号を使って(④　　)と表す。また，2 直線が(③)であるとき，一方の直線を他方の直線の(⑤　　)という。

・線分の両端からの距離が等しい線分上の点を，その線分の(⑥　　)という。

5-3 図形の平行移動

Point!

- 図形を移動させたとき，移動する前後で重なる点を**対応する点**という。
- 図形を，一定の方向に，一定の長さだけずらして移すことを ＿平行移動＿ という。
- 対応する点どうしを結んだ線分の長さは等しく，平行である。



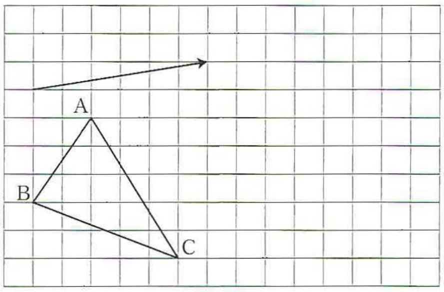
$AA' = BB' = CC'$

$AA' \parallel BB' \parallel CC'$

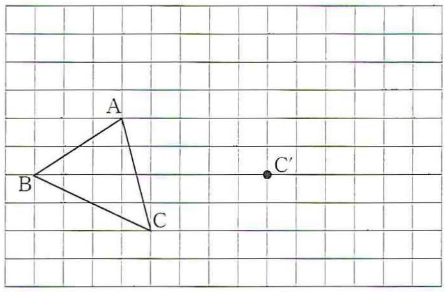
Warm Up

次の図をかきなさい。

(1) 次の△ ABC を矢印の方向に，矢印の長さだけ平行移動させた△ DEF

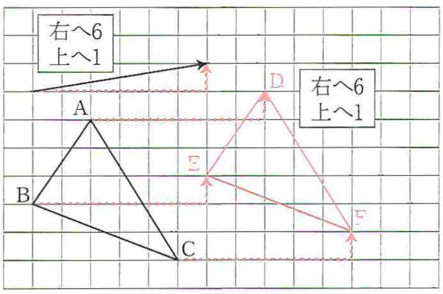


(2) △ ABC を点 C が点 C′ に重なるように平行移動させた△ A′ B′ C′

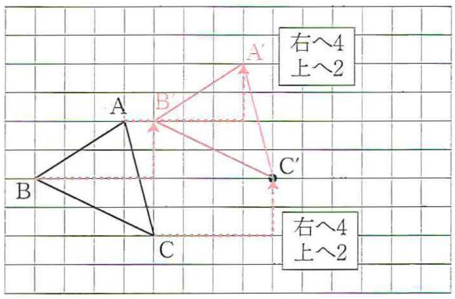


解説

(1)

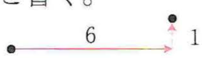


(2)



作図の手順

❶ A から矢印の方向に，矢印の長さだけ進んだ点をとり，D と書く。
（右へ 6，上へ 1）



❷ B，C についても❶をくり返す。
❸ D，E，F を線分で結ぶ。

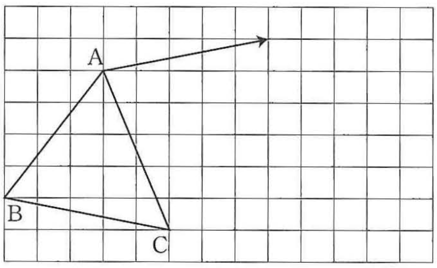
作図の手順

❶ C から C′まで進み，同じ目盛りの数だけ，A が進んだ点をとり，A′と書く。
❷ B についても❶をくり返す。
❸ A′，B′，C′を線分で結ぶ。

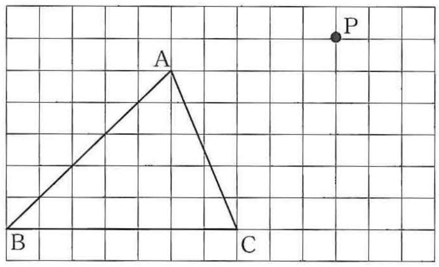
Try

次の図をかきなさい。 作図ページ

(1) △ ABC を矢印の方向に，矢印の長さだけ平行移動してできる△ A′ B′ C′



(2) △ ABC を点 A を点 P に移すように平行移動した△ PQR

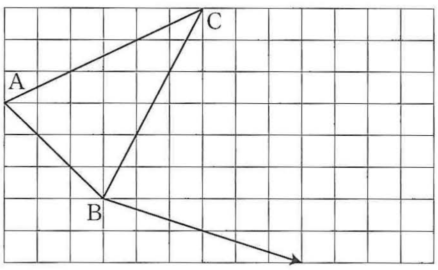


Exercise

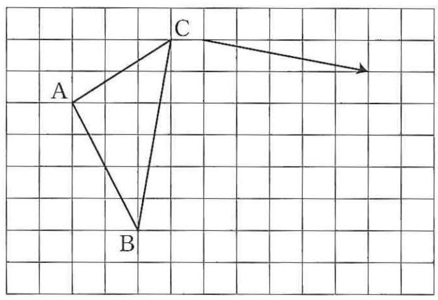
次の問いに答えなさい。

(1) 次の図をかきなさい。 作図ページ

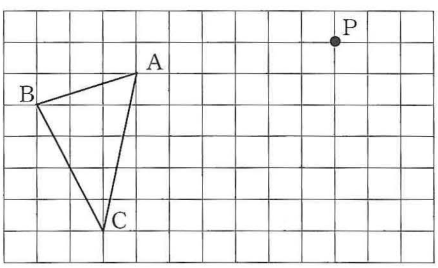
① △ ABC を矢印の方向に，矢印の長さだけ平行移動した△ DEF



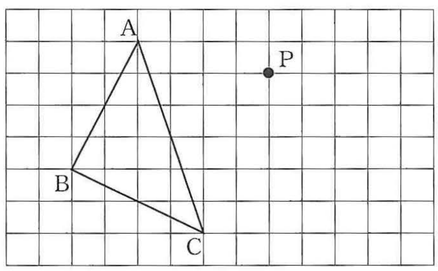
② △ ABC を矢印の方向に，矢印の長さだけ平行移動させてできる△ DEF



③ △ ABC を点 A を点 P に移すように平行移動した△ PQR



④ △ ABC を点 A を点 P に移すように平行移動した△ PQR

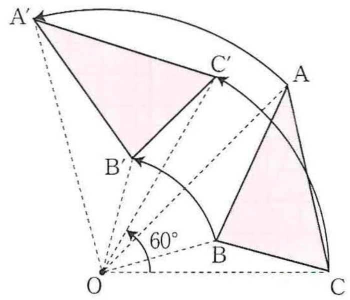


(2) 次の(　　)にあてはまることばを書きなさい。

図形を，一定の方向に，一定の長さだけずらして移すことを(　　　　)という。

5-4 図形の回転移動

Point!



- 右の図のように，ある点Oを中心として図形をある角度だけ回転させることを＿回転移動＿という。このとき，中心とした点Oを＿回転の中心＿という。
- 180°の回転移動を＿点対称移動＿という。
- 対応する点は，回転の中心から等しい距離にある。
  右の図では，OA＝OA′，OB＝OB′，OC＝OC′
- 対応する点と，回転の中心を結んでできる角の大きさは，回転した角度に等しい。
  右の図では，∠AOA′ ＝∠BOB′ ＝∠COC′ ＝60°

Warm Up

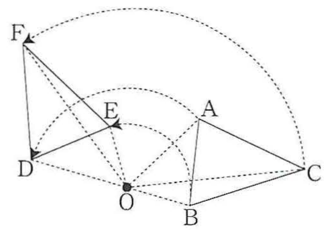
次の問いに答えなさい。

(1) △DEFは△ABCを反時計まわりに120°回転移動させたものである。次の問いに答えなさい。

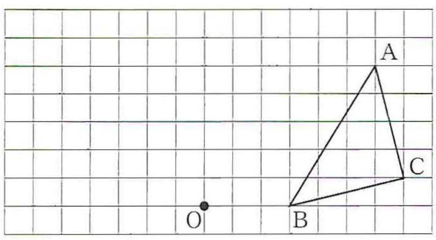
① ∠COFの大きさを求めなさい。

② 辺ABと等しい長さの辺を求めなさい。

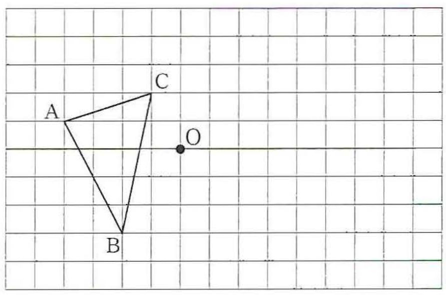
③ 線分OBと等しい長さの線分を求めなさい。



(2) △ABCを，点Oを中心として，時計の針と反対の方向に90°回転させてできる△A′B′C′をかきなさい。



(3) △ABCを，点Oを回転の中心として点対称移動させた△A′B′C′をかきなさい。



解説 (1) ① C と F は対応する点なので，∠COF は回転した角度に等しい。よって，120°

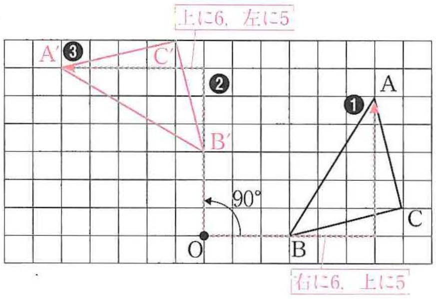
② A に対応する点は D，B に対応する点は E

よって，辺 AB と等しい長さの辺は，辺 DE

③ B に対応する点は E

対応する点は，回転の中心から等しい距離にあるので，線分 OE

(2)



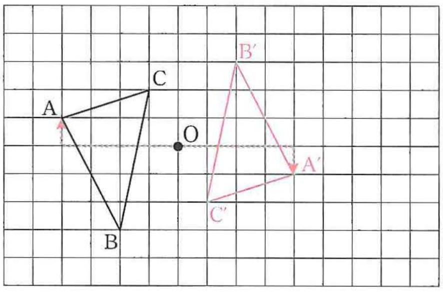
点 A′ の作図の手順

❶ 点 O から点 A へ，目盛りに沿って矢印をひく。

❷ 矢印を時計の針と反対の方向に 90° 回転移動させる。

❸ 移動後の矢印がさしている点に A′ と書く。
同様に B′，C′を作図し，線分で結ぶ。

(3)



点対称移動は，180° の回転移動

点 A′ の作図の手順

❶ 点 O から点 A へ，目盛りに沿って矢印をひく。

❷ 矢印を 180° 回転移動させる。

❸ 移動後の矢印のさしている点に A′と書く。
同様に B′，C′を作図し，線分で結ぶ。

Try

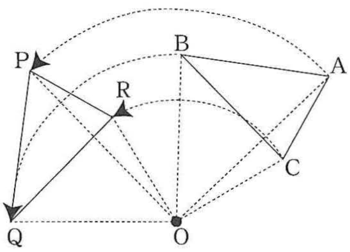
次の問いに答えなさい。

(1) △PQR は△ABC を点 O を回転の中心として反時計回りに 90° 回転移動させた図形である。次の問いに答えなさい。

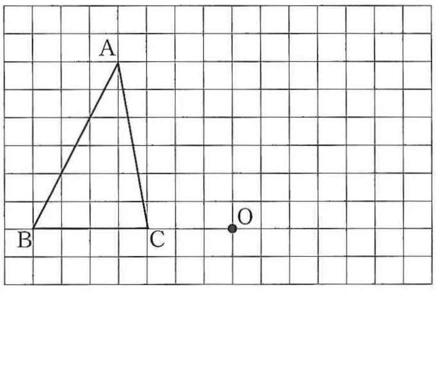
① ∠QOB の大きさを求めなさい。

② 辺 BC と等しい長さの辺を求めなさい。

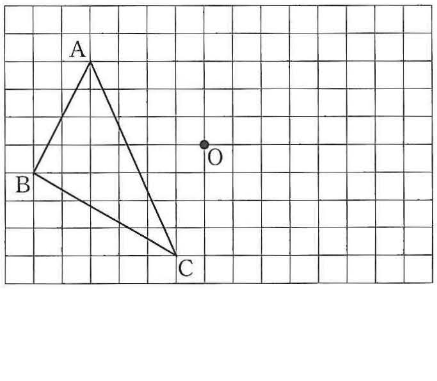
③ 線分 OA と長さの等しい線分を求めなさい。



(2) △ABC を点 O を中心に，時計の針と同じ方向に 90° 回転移動させてできる△A′B′C′ をかきなさい。 作図ページ



(3) △ABC を，点 O を回転の中心として点対称移動させた△DEF をかきなさい。 作図ページ



Exercise

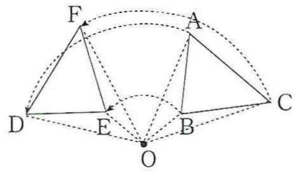
次の問いに答えなさい。

(1) △DEF は△ABC を回転移動させたものである。次の問いに答えなさい。

① 回転の中心はどの点か答えなさい。

② 辺 DF と長さが等しい辺を求めなさい。

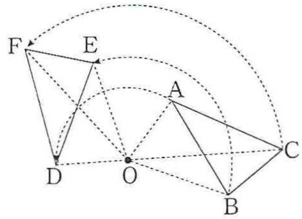
③ ∠AOD と大きさが等しい角をすべて求めなさい。



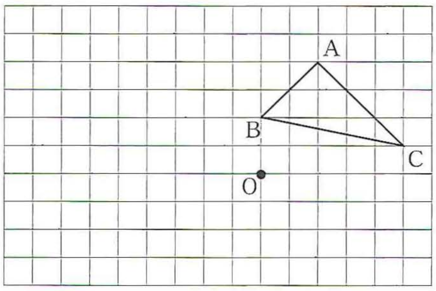
(2) △DEF は△ABC を回転移動させたものである。次の問いに答えなさい。

① 線分 OA と長さの等しい線分を答えなさい。

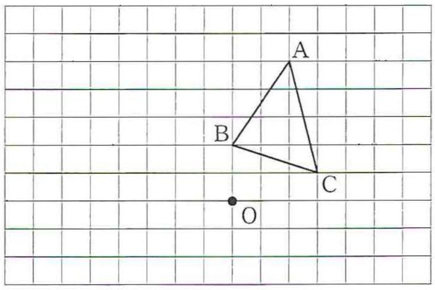
② ∠FED と等しい角を求めなさい。



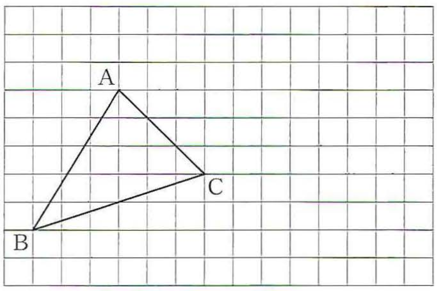
(3) △ABC を点 O を中心に，時計の針と反対の方向に 90° 回転させてできる△DEF をかきなさい。 作図ページ



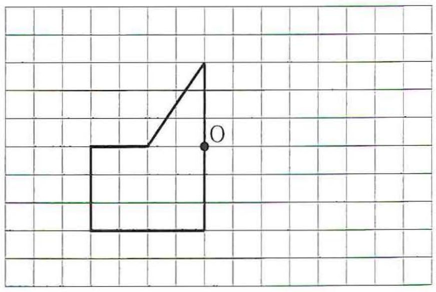
(4) △ABC を点 O を中心に，時計の針と反対の方向に 90° 回転させてできる△DEF をかきなさい。 作図ページ



(5) △ABC を，点 C を回転の中心として点対称移動させた△DEC をかきなさい。 作図ページ



(6) 下の図を，点 O を回転の中心として点対称移動させた図形をかきなさい。 作図ページ



(7) 次の(　　)にあてはまることばを書きなさい。

・ある点 O を中心として，図形をある角度だけ回転させることを(①　　)という。このとき，中心とした点 O を(②　　)という。

・180° の(①)を(③　　)という。

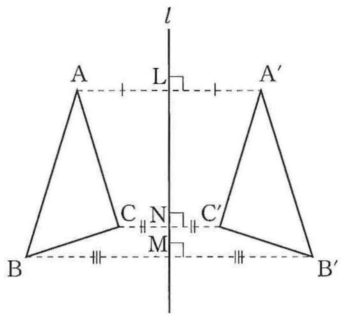
mathematics

5-5 図形の対称移動

Point!

❗ 図形を，ある直線を折り目として折り返すような移動を＿対称移動＿といい，折り目とした直線を＿対称の軸＿（＿対称軸＿）という。

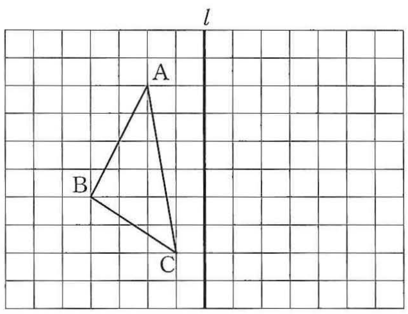
❗ 対応する点を結ぶ線分は，対称の軸によって垂直に2等分される。



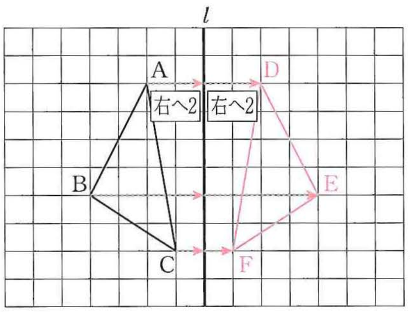
$AA' \perp l$，$BB' \perp l$，$CC' \perp l$，
$AL = A'L$，$BM = B'M$，$CN = C'N$

Warm Up

△ABC を，直線 l について対称移動させてできる△DEF をかきなさい。



解説



作図の手順

❶ A からマス目にそって対称の軸まで進み，同じ目盛りの数だけさらに進んだ点をとり，D と書く。

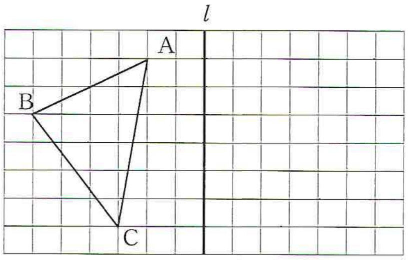
❷ B，C についても❶をくり返す。

❸ D，E，F を線分で結ぶ。

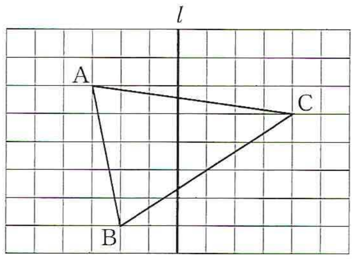
Try

△ ABC を，直線 l について対称移動させてできる△ DEF をかきなさい。 作図ページ

(1)



(2)

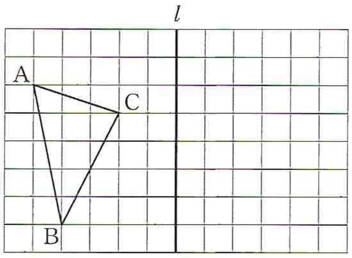


Exercise

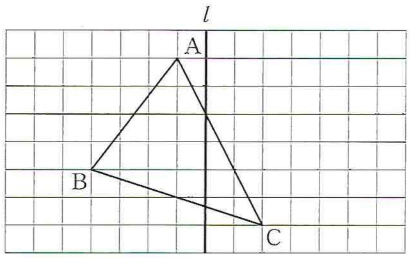
次の問いに答えなさい。

(1) △ ABC を，直線 l について対称移動させた△ DEF をかきなさい。 作図ページ

①

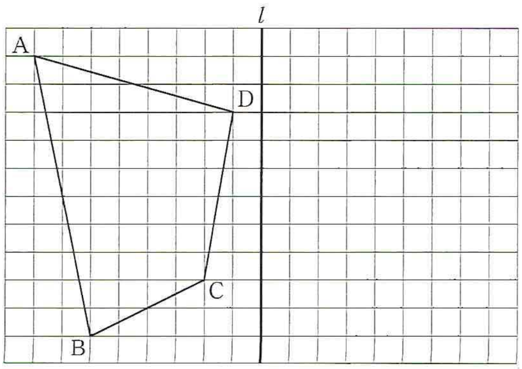


②

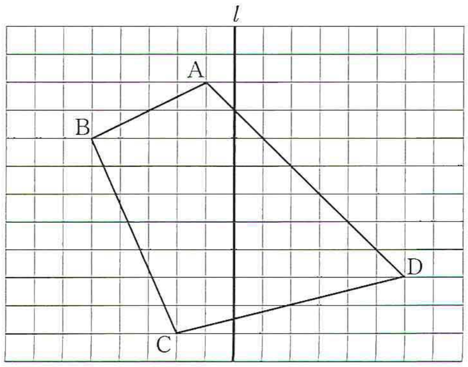


(2) 四角形 ABCD を，直線 l について対称移動させた四角形 EFGH をかきなさい。 作図ページ

①



②



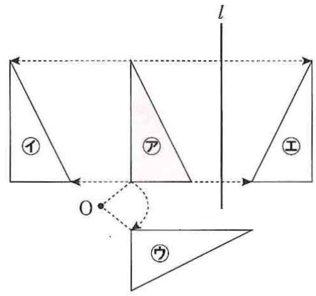
(3) 次の(　　)にあてはまることばを書きなさい。

図形を，ある直線を折り目として折り返すような移動を(①　　)といい，折り目とした直線を(②　　)という。

5-6 移動の応用問題

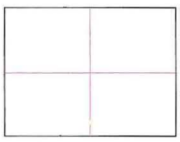
Point!

右の図で，
㋐を**平行移動**させた三角形は，㋑
㋐を**回転移動**させた三角形は，㋒
㋐を**対称移動**させた三角形は，㋓



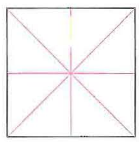
多角形の中の三角形を対称移動させる問題では，次の直線を対称の軸として考える。

長方形



2つの直線を対称の軸として考える

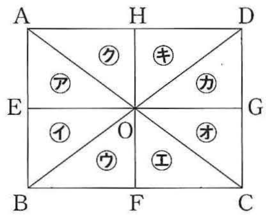
正方形



4つの直線を対称の軸として考える

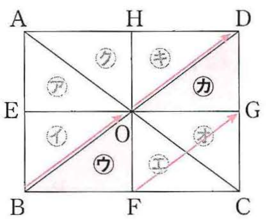
Warm Up

右の図の長方形 ABCD で，点 E，F，G，H はそれぞれ辺 AB，BC，CD，DA の中点，点 O は対角線 AC と BD の交点である。
次の問いに答えなさい。

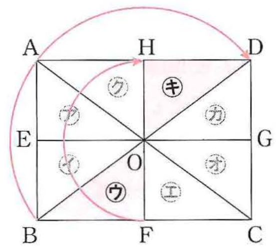


(1) ㋒を平行移動して重ねられる三角形を答えなさい。
(2) ㋒を点 O を中心とする回転移動をして重ねられる三角形を答えなさい。
(3) ㋒を対称移動して重ねられる三角形をすべて答えなさい。

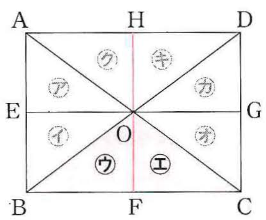
解説 (1) 一定の方向にずらした三角形を考えればよいので，㋕

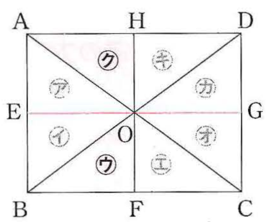


(2) 点 O を中心として回転させた三角形を考えればよいので，㋖



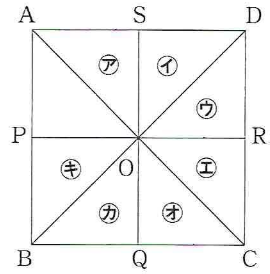
(3) 直線 HF，直線 EG をそれぞれ対称の軸として考えればよいので，㋓，㋗





Try

下の図の正方形 ABCD の各辺の中点を，それぞれ P，Q，R，S とし，対角線の交点を O とする。次の(1)～(4)の三角形を図からすべて選び，㋐～㋖の記号で答えなさい。



(1) 平行移動で△ APO に重ねられる三角形

(2) 点 O を回転の中心とする回転移動で△ APO に重ねられる三角形

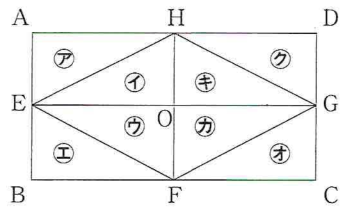
(3) 点 O を回転の中心とする点対称移動で△ APO に重ねられる三角形

(4) 1 回の対称移動だけで△ APO に重ねられる三角形

Exercise

次の問いに答えなさい。

(1) 右の図の四角形 ABCD は長方形で，点 E，F，G，H はそれぞれの辺の中点，点 O は線分 EG と線分 FH の交点である。次の①～④の三角形を図からすべて選び，㋐～㋗の記号で答えなさい。



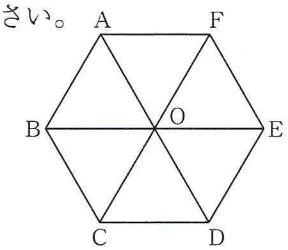
① 平行移動で，㋐に重なる三角形

② 点 O を回転の中心とする回転移動で㋑に重なる三角形

③ 点 O を回転の中心とする点対称移動で㋓に重なる三角形

④ 1 回の対称移動だけで㋔に重なる三角形

(2) 右の図は，合同な正三角形を組み合わせたものである。次の問いに答えなさい。

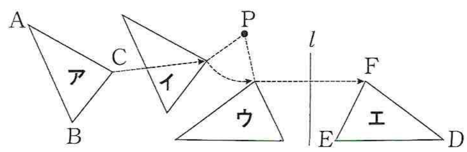


① △ ABO を平行移動させて重ね合わせることができる図形をすべて答えなさい。

② △ ABO を対称移動させて△ CBO に重ね合わせるときの対称の軸を答えなさい。

③ △ ABO を点 O を回転の中心として回転移動させて△ CDO に重ね合わせるには，反時計回りに何度回転させればよいか求めなさい。

(3) 右の図は，△ ABC を**ア→イ→ウ→エ**と移動して，△ DEF の位置に移したものである。次のそれぞれについてどのような移動をしたか，移動の種類を答えなさい。



① **ア→イ**のように，図形を，一定の方向に一定の長さだけずらす移動

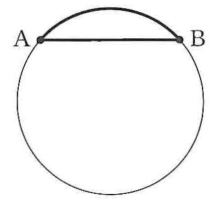
② **イ→ウ**のように，図形を，１つの点を中心としてある角度だけ回転させる移動

③ **ウ→エ**のように，図形を，ある直線を折り目として折り返すような移動

5-7 円と直線

Point!

円周の一部を<ruby>弧<rt>こ</rt></ruby>という。
円周上の2点A，Bを両端とする弧を弧ABといい，
記号を使って$\overset{\frown}{AB}$と表す。

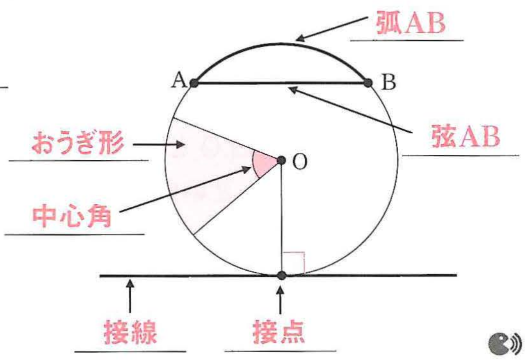


円周上の2点を結ぶ線分を<ruby>弦<rt>げん</rt></ruby>という。
円周上の2点A，Bを両端とする弦を弦ABという。
＊「弧」「弦」は，漢字で書けるようにする。

2つの半径と弧で囲まれた図形をおうぎ形という。
おうぎ形で，2つの半径のつくる角を中心角という。

円と直線が1点で交わるとき，直線は円に接するという。この直線を円の接線，接する点を接点という。

円の接線は，接点を通る半径に垂直である。



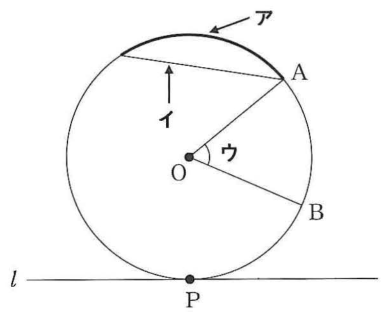
Warm Up

右の図について，次の問いに答えなさい。

(1) **ア**～**ウ**の部分の名前を答えなさい。

(2) 半径OA，半径OB，$\overset{\frown}{AB}$で囲まれた図形を何というか答えなさい。

(3) 円Oが直線lと接するとき，円と直線が接する点Pのことを何というか答えなさい。また，直線lを何というか答えなさい。



解説 (1) **ア**：弧　**イ**：弦　**ウ**：中心角

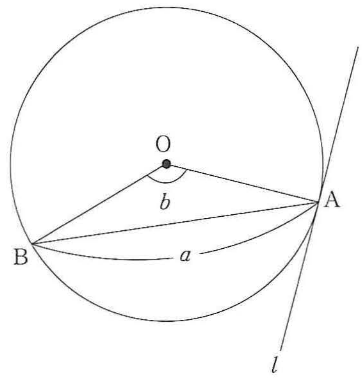
(2) おうぎ形

(3) 点P：接点　直線l：接線

Try

右の図の円Oについて，次の**ア**～**ク**にあてはまることばや記号を書きなさい。

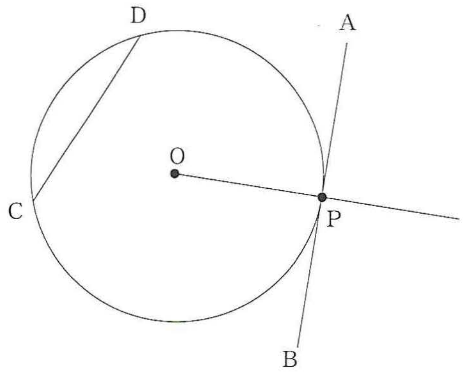
円周の一部分を（ **ア** ）といい，2点A，Bを両端とする（ **ア** ）を記号で（ **イ** ）と書く。また，2点A，Bを結んだaを（ **ウ** ）という。2つの半径と（ **ア** ）で囲まれた図形を（ **エ** ）といい，$\angle b$を（ **オ** ）という。直線lが点Aで円Oに接するとき，直線lを円の（ **カ** ），点Aを（ **キ** ）という。このとき，半径OAとlの関係は（ **ク** ）である。



Exercise

次の問いに答えなさい。

(1) 次の**ア**～**カ**にあてはまることばや記号，数字を答えなさい。
右の図の円Oで，円周上の2点C，Dを結ぶ線分CDを（ **ア** ）CDという。また，点Cから点Dまでの円周の一部分を（ **イ** ）CDといい，記号を使って（ **ウ** ）と表す。直線ABが円Oと1点Pを共有するとき，直線ABは円に（ **エ** ）といい，点Pを（ **オ** ）という。また，∠OPA＝（ **カ** ）°である。

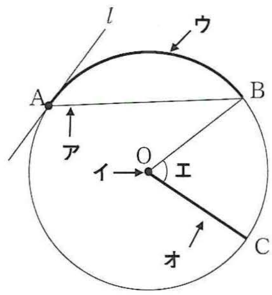


(2) 右の図について，次の問いに答えなさい。

① **ア**～**オ**の部分の名前を漢字で答えなさい。

② 線分OB，線分OC，$\overset{\frown}{BC}$で囲まれた図形を何というか答えなさい。

③ 円Oが直線lと接するとき，円と直線が接する点Aのことを何というか答えなさい。また，直線lを何というか答えなさい。



(3) 次の（ ）にあてはまることばや記号を書きなさい。

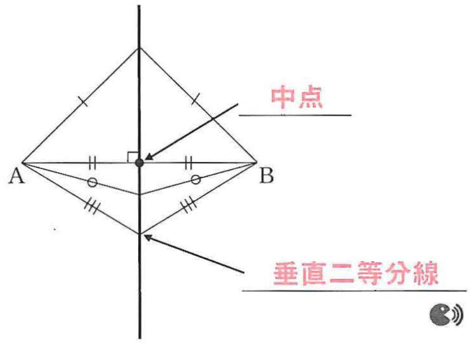
・円周上の2点をA，Bとするとき，AからBまでの円周の部分を(①)といい，記号を使って(②)と表す。
・円周上の2点A，Bを結ぶ線分を(③)という。
・弧の両端を通る2つの半径とその弧で囲まれた図形を(④)という。(④)で，2つの半径のつくる角を(⑤)という。
・円と直線が1点で交わるとき，直線は円に(⑥)といい，この直線を円の(⑦)，円と直線が接する点を(⑧)という。
・円の接線は，接点を通る半径に(⑨)である。

5-8 垂直二等分線

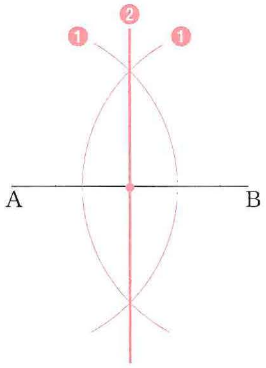
Point!

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。

右の図のように，線分 AB の垂直二等分線上の点は，
＿2 点 A，B からの距離＿が等しくなる。



垂直二等分線の作図

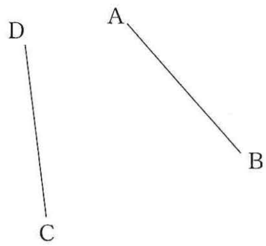


❶ 線分の両端の点 A, B をそれぞれ中心として，等しい半径の円をかく。
❷ ❶でかいた 2 つの円の交点を通る直線をひく。

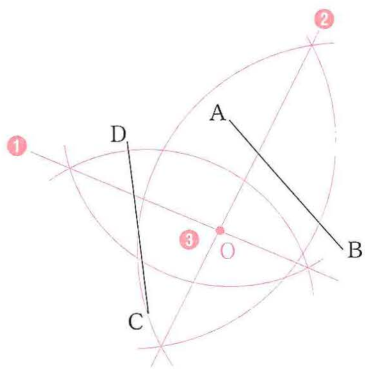
＿中点＿，＿2 点から等しい距離＿にある点は，垂直二等分線を利用する。

Warm Up

線分 CD が線分 AB を回転移動したものであるとき，
回転の中心 O を作図しなさい。



解説 まず，点 O の条件を確認する。
回転移動の中心 O →対応する点は，回転の中心から等しい距離にある。
AO＝CO →線分 AC の垂直二等分線上 …… 点 A と点 C は対応する点
BO＝DO →線分 BD の垂直二等分線上 …… 点 B と点 D は対応する点
よって，線分 AC，BD の垂直二等分線をひき，その交点を O とすればよい。

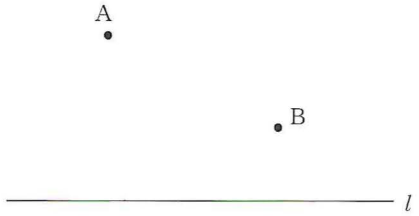


❶ 線分 AC の垂直二等分線をひく
❷ 線分 BD の垂直二等分線をひく
❸ ❶と❷の交点に O と書く（ないと減点）

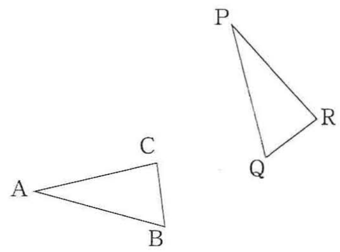
Try

次の作図をしなさい。作図ページ

(1) 直線 l 上にあって，2点A，Bから等しい距離にある点P



(2) △PQRが△ABCを回転移動したものであるとき，回転の中心O



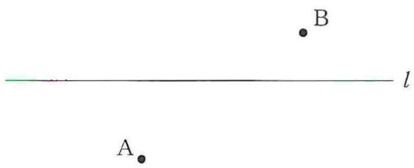
Exercise

次の問いに答えなさい。

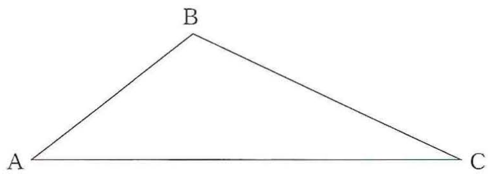
(1) 線分ABの垂直二等分線を作図しなさい。作図ページ

(2) 次の作図をしなさい。作図ページ

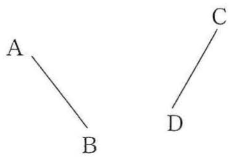
① 直線 l 上にあって，2点A，Bから等しい距離にある点P



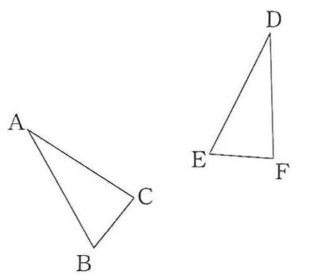
② △ABCの辺AC上にあって，頂点A，Bから等しい距離にある点P



③ 線分CDが線分ABを回転移動したものであるとき，回転の中心O



④ △DEFが△ABCを回転移動したものであるとき，回転の中心O



(3) 次の(　　)にあてはまることばを書きなさい。

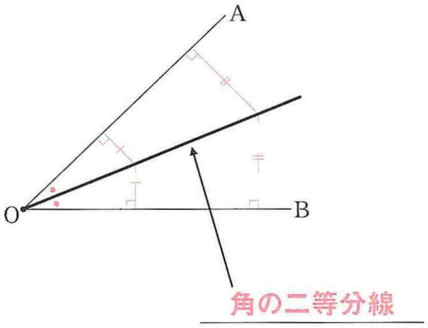
線分の中点を通り，その線分に垂直に交わる直線を，その線分の(　　　　　　　　)という。

mathematics

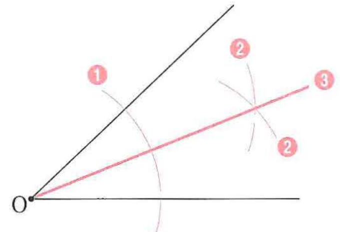
5-9 角の二等分線

Point!

角を二等分する半直線を，その＿角の二等分線＿という。
右の図のように，∠AOB の二等分線上の点は，
＿2 直線 AO，BO からの距離＿が等しくなる。



角の二等分線の作図

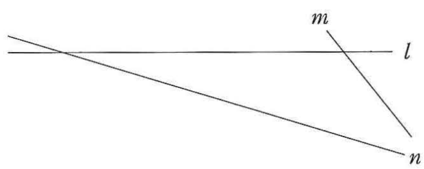


❶ 角の頂点 O を中心とする円をかく。
❷ ❶でかいた円と角をつくる 2 直線との交点をそれぞれ中心として，等しい半径の円をかく。
❸ ❷でかいた 2 つの円の交点を通る O を端とした半直線をひく。

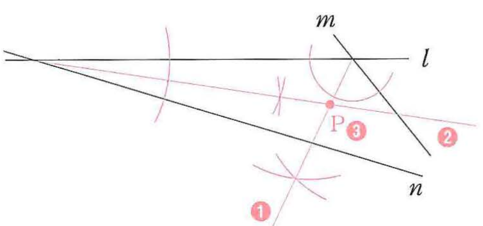
＿2 直線からの距離が等しい点＿の作図は，角の二等分線を利用する。

Warm Up

3 直線 l，m，n から等しい距離にある点 P を作図しなさい。



解説 まず，点 P の条件を確認する。
点 P は，3 直線 l，m，n から等しい距離にあるので，次の 2 つがいえる。
・2 直線 l，m から等しい距離にある→ l と m のつくる角の二等分線上
・2 直線 l，n から等しい距離にある→ l と n のつくる角の二等分線上
よって，角の二等分線を 2 本ひいて，その交点を P とすればよい。

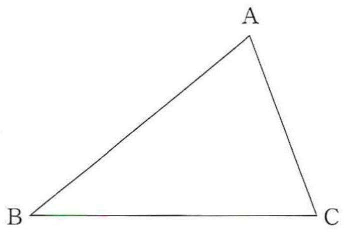


❶ l と m のつくる角の二等分線をひく
❷ l と n のつくる角の二等分線をひく
❸ ❶と❷の交点に P と書く（ないと減点）

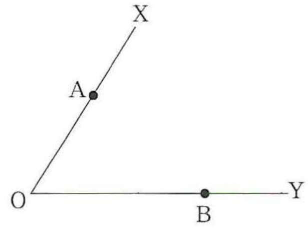
Try

次の作図をしなさい。 作図ページ

(1) △ABC で，辺 AC 上にあり，辺 AB と辺 CB から等しい距離にある点 P



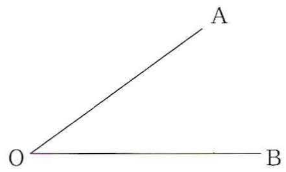
(2) 2 直線 OX，OY までの距離が等しく，2 点 A，B までの距離も等しい点 P



Exercise

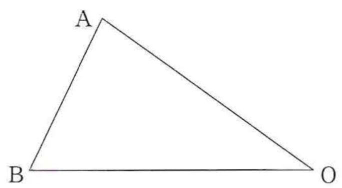
次の問いに答えなさい。

(1) ∠AOB の二等分線を作図しなさい。 作図ページ

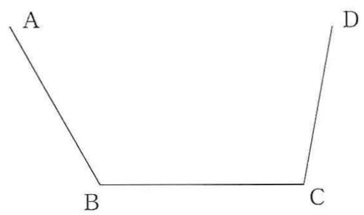


(2) 次の作図をしなさい。 作図ページ

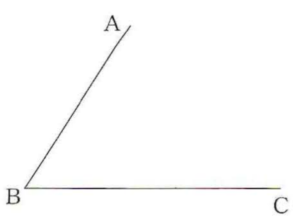
① 辺 AB 上にあり，辺 OA と辺 OB から等しい距離にある点 P



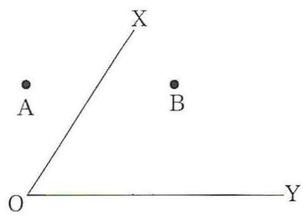
② 3 辺 AB，BC，CD から等しい距離にある点 P



③ 線分 AB の垂直二等分線上にあり，線分 AB，BC から等しい距離にある点 P



④ 2 点 A，B から等しい距離にあり，∠POX＝∠POY となる点 P

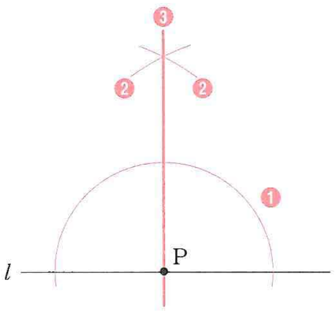


5-10 垂線の作図

Point!

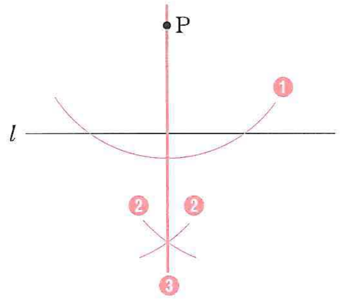
2 直線が垂直であるとき，一方の直線を他方の直線の<u>垂線</u>という。

直線 l 上の点 P を通る垂線の作図



❶ 点 P を中心とする円をかく。
❷ ❶でかいた円と直線 l との交点をそれぞれ中心として，等しい半径の円をかく。
❸ ❷でかいた 2 つの円の交点と P を通る直線をひく。

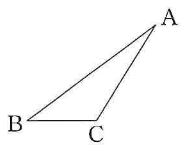
直線 l 上にない点 P を通る垂線の作図



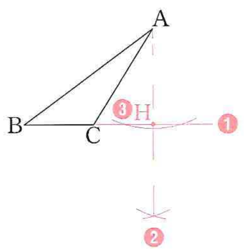
❶ 点 P を中心とする円をかく。
❷ ❶でかいた円と直線 l との交点をそれぞれ中心として，等しい半径の円をかく。
❸ ❷でかいた 2 つの円の交点と P を通る直線をひく。

Warm Up

△ABC で，辺 BC を底辺とし，高さを AH とするときの点 H を作図しなさい。



解説 **三角形の高さ** AH は，頂点 A を通り，底辺 BC に垂直になる。
よって，点 A から直線 BC に**垂線**をひく。



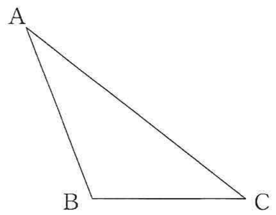
❶ 底辺 BC を点 A がある側に延長する
❷ 点 A を通る❶の垂線をひく
❸ ❶，❷でかいた直線の交点に H と書く（ないと減点）

5 平面図形

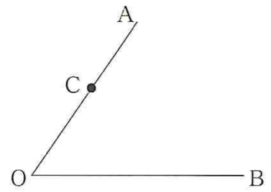
Try

次の作図をしなさい。 作図ページ

(1) △ABCで，辺BCを底辺としたときの高さAH



(2) ∠AOP＝∠BOP，∠OCP＝90°となる点P

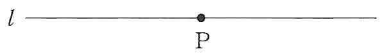


Exercise

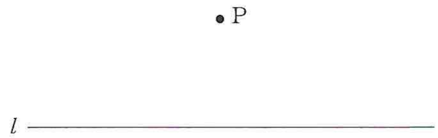
次の問いに答えなさい。

(1) 次の作図をしなさい。 作図ページ

① 直線 l 上の点Pを通る l の垂線

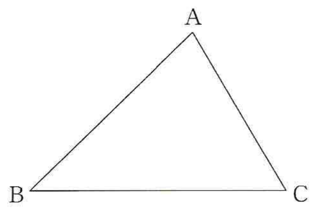


② 直線 l 上にない点Pを通る l の垂線

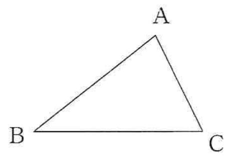


(2) 次の作図をしなさい。 作図ページ

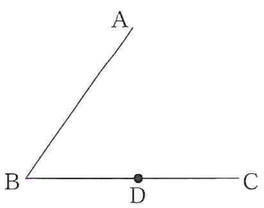
① △ABCにおける点Aからの高さAH



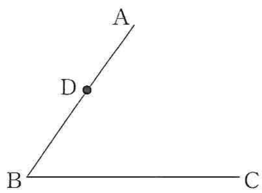
② △ABCで，辺ABを底辺としたときの高さCH



③ ∠ABP＝∠CBP，∠BDP＝90°となる点P



④ BP＝CP，∠BDP＝90°となる点P



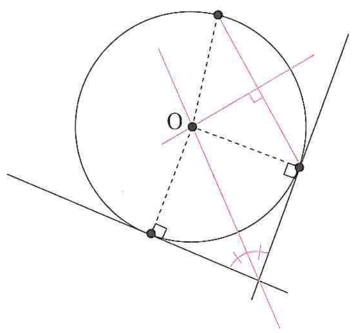
作図の利用①（円と接線）

Point!

円の中心は，円周上の点から等しい距離にある。
⇒円周上の 2点の垂直二等分線 上にある。

円の接線は，接点を通る半径に 垂直 である。

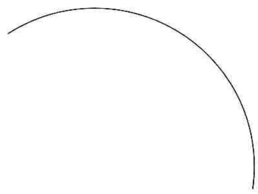
円の中心と接線との距離が，半径になる。
⇒円の中心は，2本の接線の 角の二等分線上 にある。



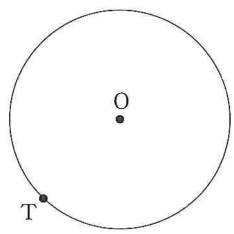
Warm Up

次の作図をしなさい。

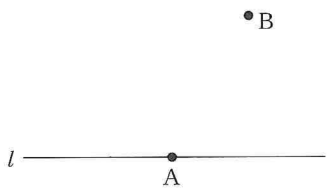
(1) 下の図は円の一部である。この円の中心O



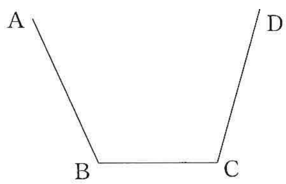
(2) 円周上の1点Tを通る円Oの接線



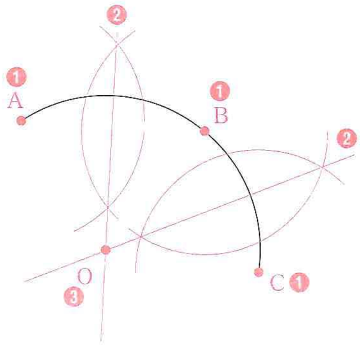
(3) 直線 l 上の点Aで接し，点Bを通る円O



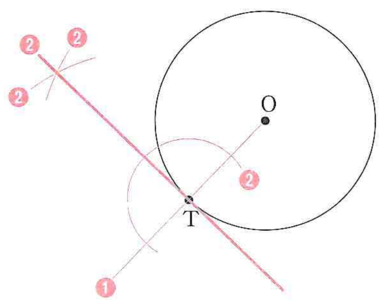
(4) 線分AB，BC，CDを接線とする円O



解説 (1) 円周上に3点とり，垂直二等分線を2本ひく。交点が中心Oになる。

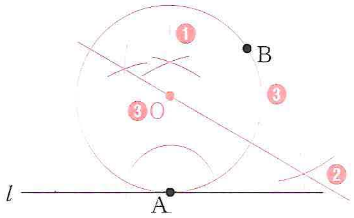


(2) 直線OTをひき，点Tを通る垂線をひく。



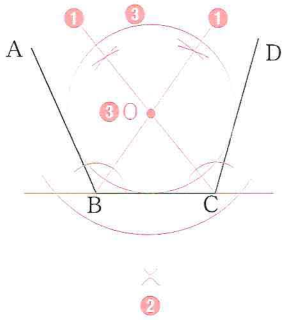
次ページへ続く

(3) 点 A で接する⇒点 A を通る l の垂線上に円の中心がある。
2 点 A，B を通る⇒線分 AB の垂直二等分線上に円の中心がある。



❶ 点 A を通る l の垂線をひく。
❷ 線分 AB の垂直二等分線をひく。
❸ ❶，❷の交点を中心とし，接点 A を通る円 O をかく。（中心に O と書く）

(4) 線分 AB，BC，CD が接線⇒円の中心は，∠ ABC，∠ BCD の二等分線上にある。

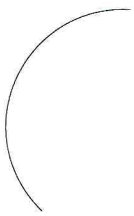


❶ ∠ ABC，∠ BCD の二等分線をひく。
❷ ❶の交点(円の中心)から BC の垂線をひき，接点を求める。
❸ 中心と接点を通る円 O をかく。

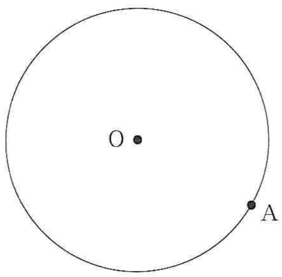
Try

次の作図をしなさい。 作図ページ

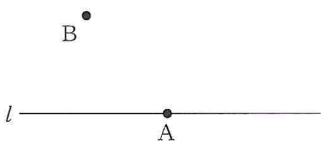
(1) 円の中心 O



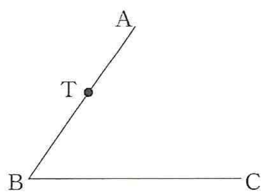
(2) 円周上の 1 点 A を通る円 O の接線



(3) 直線 l 上の点 A で接し，点 B を通る円 O



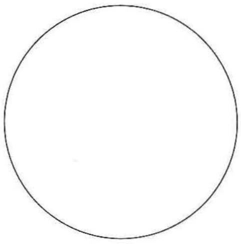
(4) 線分 AB，BC を接線とし，点 T が接点となる円 O



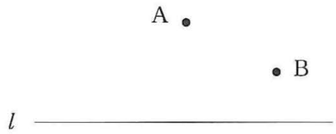
Exercise

次の作図をしなさい。作図ページ

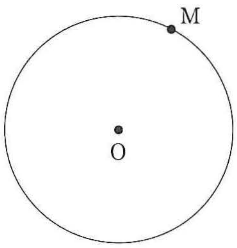
(1) 円の中心O



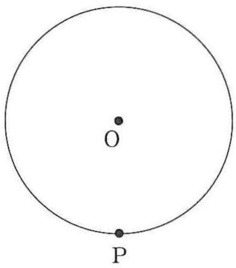
(2) 中心が直線 l 上にあり，2点A，Bを通る円O



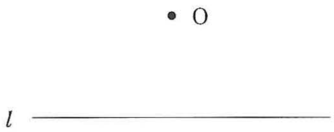
(3) 円周上の点Mを通る円Oの接線



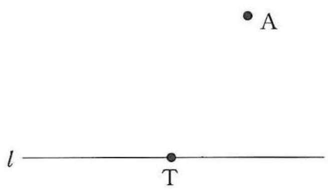
(4) 円周上の点Pを通る円Oの接線



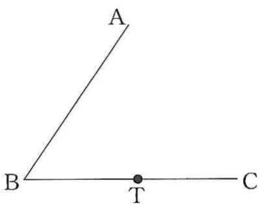
(5) 点Oを中心とし，直線 l に接する円



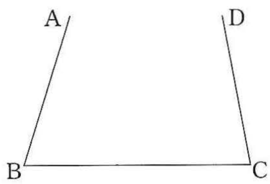
(6) 直線 l 上の点Tで接し，点Aを通る円の中心O



(7) 線分AB，BCを接線とし，点Tが接点となる円O



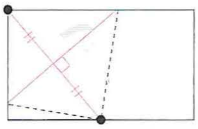
(8) 線分AB，BC，CDを接線とする円O



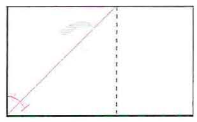
5-12 作図の利用②（折り目）

Point!

2 点が重なるように折るときの折り目⇒ 垂直二等分線

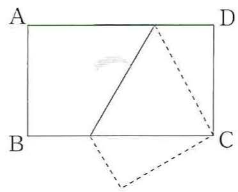


平行でない 2 辺が重なるように折るときの折り目⇒ 角の二等分線

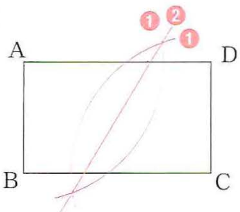


Warm Up

頂点 A と頂点 C が重なるように折るときの折り目を作図しなさい。



解説

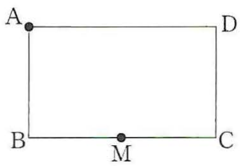


線分 AC の垂直二等分線をひく。

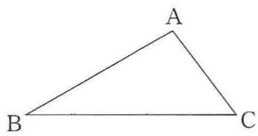
Try

次のように図形を折るときの折り目を作図しなさい。 作図ページ

(1) 頂点 A と点 M が重なる



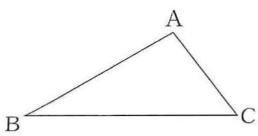
(2) 辺 AB と辺 BC が重なる



Exercise

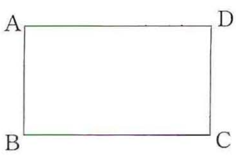
次のように図形を折るときの折り目を作図しなさい。 作図ページ

(1) 頂点 B と頂点 C が重なる

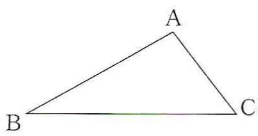


(2) 頂点 D と頂点 B が重なる

(3) 辺 AB と辺 DA が重なる



(4) 辺 AB と辺 CA が重なる



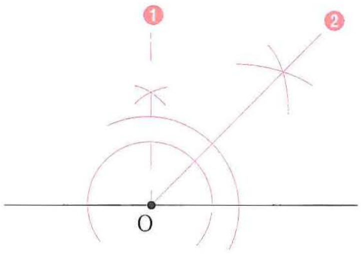
5-13 作図の利用③

Point!

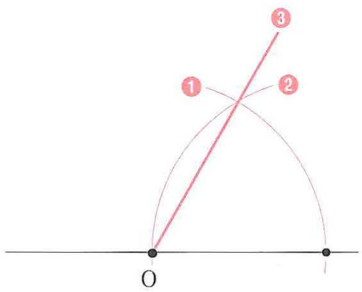
基本の角の作図

・90° の角の作図……直線上にある点 O から垂線をひく。

・45° の角の作図……90° の角をかき，その角の二等分線をひく。

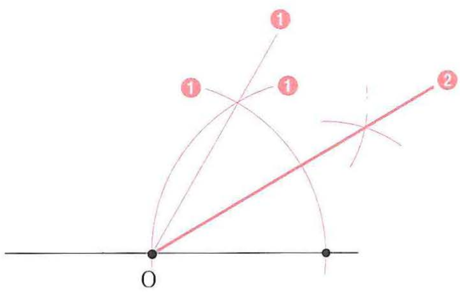


・60° の角の作図の手順



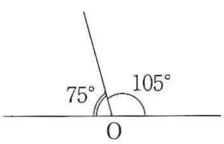
❶ 点 O を中心とした円をかく。
❷ ❶でかいた円と直線との交点を中心とし，半径が❶の円と等しい円をかく。
❸ ❶と❷でかいた 2 つの円の交点を通る O を端とした半直線をひく。

・30° の角の作図……60° の角をかき，その角の二等分線をひく。



その他の角の作図

・15° ：30° の角の二等分線をひく。
・75° ：90° の角と 60° の角を作図し，その間の角の二等分線をひく。
・90° より大きい角：180° からひいて考える。
〈例〉105° は 180° −75° なので，逆側から 75° の作図をする。

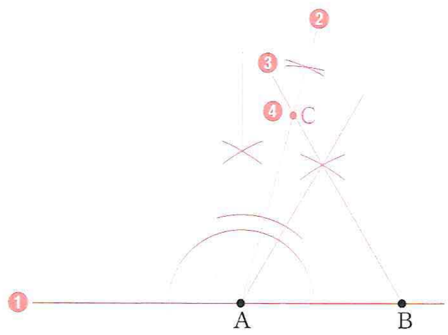


次ページへ続く

Warm Up

2点A，Bを利用して，∠A=75°，∠B=60°となる△ABCを作図しなさい。

解説



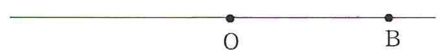
❶ 直線ABをひく
❷ ∠A=75°を作図する
❸ ∠B=60°を作図する（❷の作図を利用する）
❹ ❷と❸でかいた直線の交点にCと書く

Try

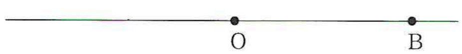
次の作図をしなさい。 作図ページ

(1) ∠AOB=45°になるような点A

(2) ∠AOB=30°になるような点A



(3) ∠AOB=105°になるような点A



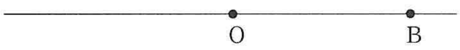
(4) 2点A，Bを利用して，∠A=60°，∠B=45°となる△ABC

Exercise

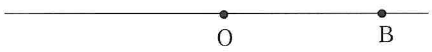
次の問いに答えなさい。

(1) ∠AOB が次の大きさになるような点 A を作図しなさい。 作図ページ

① ∠AOB＝45°

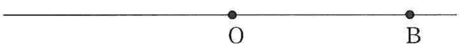


② ∠AOB＝30°

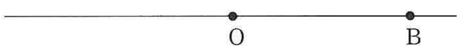


(2) 次の作図をしなさい。 作図ページ

① ∠AOB＝15° になるような点 A



② ∠AOB＝135° になるような点 A



③ BC を 1 辺とし，∠ABC＝60°，∠ACB＝30° である△ ABC

④ 2 点 A，B を利用して，∠A＝90°，∠B＝30° となる△ ABC

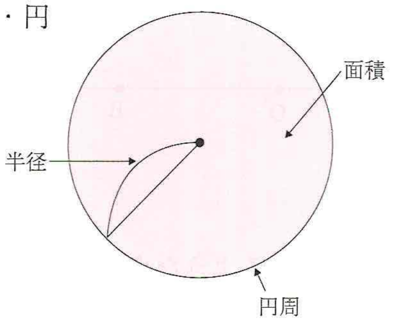
5-14 おうぎ形の弧の長さと面積①

Point!

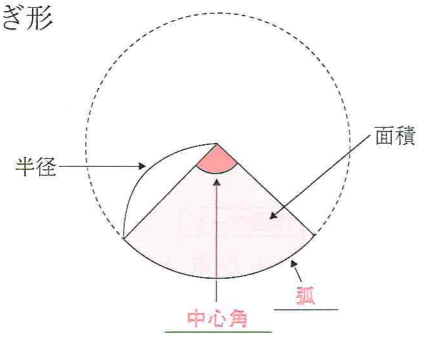
円周率は，3.14 ではなく π(パイ)を使う。

円とおうぎ形

・円



・おうぎ形



円とおうぎ形の公式

・まず，円をおぼえる
・おうぎ形は，円× $\frac{中心角}{360}$ でおぼえる

・**円周の長さ**＝ 半径×2×π

・円の**面積** ＝ 半径×半径×π

・おうぎ形の**弧の長さ** ＝ 半径×2×π× $\frac{中心角}{360}$

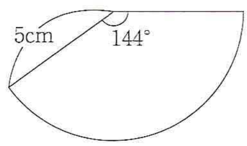
・おうぎ形の**面積** ＝ 半径×半径×π× $\frac{中心角}{360}$

Warm Up

次のおうぎ形の弧の長さと面積を求めなさい。

(1) 半径 10cm，中心角 108°

(2)



解説 (1) 弧＝ $\overset{1}{\cancel{10}}\times2\times\pi\times\frac{\overset{3}{\cancel{108}}}{\underset{1}{\cancel{360}_{36}}}$

$=6\pi$

面＝ $10\times10\times\pi\times\frac{108}{360}$

$=30\pi$

弧の長さ：6π cm　面積：30π cm^2

(2) 弧＝ $5\times2\times\pi\times\frac{144}{360}$

$=4\pi$

面＝ $5\times5\times\pi\times\frac{144}{360}$

$=10\pi$

弧の長さ：4π cm　面積：10π cm^2

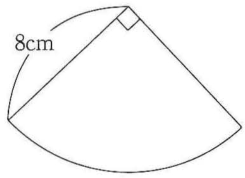
Try

次の問いに答えなさい。

(1) 半径 8cm の円の円周の長さと面積を求めなさい。

(2) 次のおうぎ形の弧の長さと面積を求めなさい。

① 半径 6cm，中心角 120°　　② 直径 18cm，中心角 240°　　③



Exercise

次の問いに答えなさい。

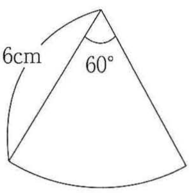
(1) 半径 3cm の円の円周の長さと面積を求めなさい。

(2) 直径 10cm の円の円周の長さと面積を求めなさい。

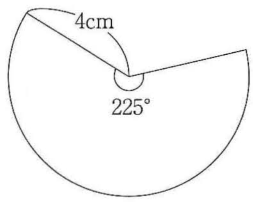
(3) 次のおうぎ形の弧の長さと面積を求めなさい。

① 半径 4cm，中心角 45°　　② 半径 3cm，中心角 120°　　③ 直径 20cm，中心角 72°

④ 直径 8cm，中心角 315°　　⑤



⑥



5-15 おうぎ形の弧の長さと面積②

Point!

おうぎ形の公式

・おうぎ形の**弧の長さ** $=$ $\underline{半径\times2\times\pi\times\dfrac{中心角}{360}}$

・おうぎ形の**面積** $=$ $\underline{半径\times半径\times\pi\times\dfrac{中心角}{360}}$

中心角を求める問題では，**まず公式を書いて**から，数値を代入する。

弧$=$半$\times2\times\pi\times\dfrac{中}{360}$ のように，省略して書いてもよい

Warm Up

次の問いに答えなさい。

(1) 半径 8cm，弧の長さ 4πcm のおうぎ形の中心角の大きさを求めなさい。

(2) 半径 5cm，面積 $10\pi\text{cm}^2$ のおうぎ形の中心角の大きさと弧の長さを求めなさい。

解説 (1) 中心角を求めるので，中心角を x° とおき，公式に代入して方程式をつくる。

$$弧=半\times2\times\pi\times\frac{中}{360}$$

問題で**弧の長さ**がわかっているので，弧の長さの公式を使う

$$4\pi=8\times2\times\pi\times\frac{x}{360}$$

x の方程式なので，これを解くと，

$$4\pi=\overset{1}{8}\times2\times\pi\times\frac{x}{\underset{45}{360}}$$

まず約分する

$$4\pi=\frac{2\pi x}{45}$$

両辺に 45 をかけて分母をはらう

$$4\pi\times45=\frac{2\pi x}{\underset{1}{45}}\times\overset{1}{45}$$

$$180\pi=2\pi x$$

x の項が右辺にあるので，両辺を入れかえる

$$2\pi x=180\pi$$

x の係数 2π で両辺をわる

$$\frac{\overset{1}{2}\overset{1}{\pi}x}{\underset{1}{2}\underset{1}{\pi}}=\frac{\overset{90}{180}\overset{1}{\pi}}{\underset{1}{2}\underset{1}{\pi}}$$

$$x=90$$

$\underline{90^\circ}$

(2) 中心角を求めるので，中心角を x° とおき，公式に代入して方程式をつくる。

$$面=半\times半\times\pi\times\frac{中}{360}$$

問題で**面積**がわかっているので，面積の公式を使う

$$10\pi=5\times5\times\pi\times\frac{x}{360}$$

この方程式を解いて，$x=144$　　よって，中心角は 144°

$$弧=5\times2\times\pi\times\frac{144}{360}$$

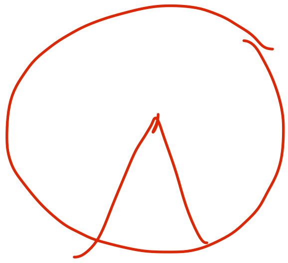
$$=4\pi$$

$\underline{中心角：144^\circ　弧の長さ：4\pi\text{cm}}$

Try

次の問いに答えなさい。

(1) 半径 9cm，面積 $27\pi\,\mathrm{cm}^2$ のおうぎ形の中心角を求めなさい。



(2) 半径 6cm，弧の長さ $8\pi\,\mathrm{cm}$ のおうぎ形の中心角の大きさと面積を求めなさい。

(3) 半径 9cm，面積 $9\pi\,\mathrm{cm}^2$ のおうぎ形の中心角の大きさと弧の長さを求めなさい。

Exercise

次の問いに答えなさい。

(1) 半径 12cm，弧の長さ $3\pi\,\mathrm{cm}$ のおうぎ形の中心角の大きさを求めなさい。

(2) 半径 10cm，面積 $15\pi\,\mathrm{cm}^2$ のおうぎ形の中心角の大きさを求めなさい。

(3) 半径 9cm，弧の長さ $8\pi\,\mathrm{cm}$ のおうぎ形の中心角の大きさと面積を求めなさい。

(4) 半径 5cm，弧の長さ $4\pi\,\mathrm{cm}$ のおうぎ形の中心角の大きさと面積を求めなさい。

(5) 半径 4cm，面積 $10\pi\,\mathrm{cm}^2$ のおうぎ形の中心角の大きさと弧の長さを求めなさい。

(6) 半径 6cm，面積 $6\pi\,\mathrm{cm}^2$ のおうぎ形の中心角の大きさと弧の長さを求めなさい。

5-16 おうぎ形の弧の長さと面積③

Point!

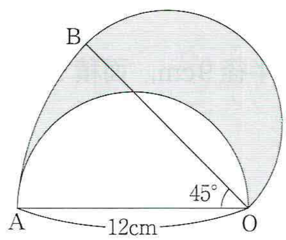
おうぎ形の弧の長さ ＝ $\text{半径}\times 2\times\pi\times\dfrac{\text{中心角}}{360}$

おうぎ形の面積 ＝ $\text{半径}\times\text{半径}\times\pi\times\dfrac{\text{中心角}}{360}$

Warm Up

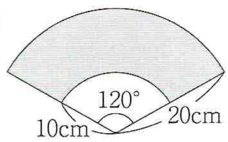
次の問いに答えなさい。

(1) 右の図のように，半径 12cm のおうぎ形 OAB と線分 OA，OB を直径とする半円があるとき，色をつけた部分の面積を求めなさい。

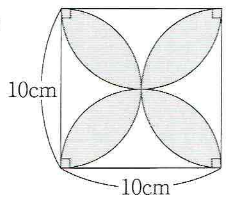


(2) 次の図で色をつけた部分の周の長さと面積を求めなさい。

①



②

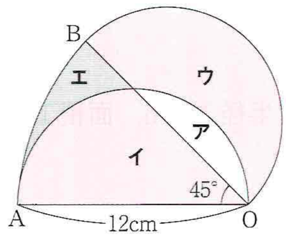


解説

(1) 右の図の**ウ**の面積は，半円から**ア**の面積をひいたものなので，

ウ＝イ　よって，**ウ＋エ＝イ＋エ**

したがって，求める面積(**ウ＋エ**)は，半径 12cm のおうぎ形 OAB(**イ＋エ**)と等しい。

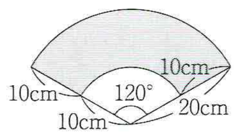


$12\times 12\times\pi\times\dfrac{45}{360}$

$=18\pi$　　　　$\underline{18\pi\text{cm}^2}$

(2) ① 周の長さ：$\left(10\times 2\times\pi\times\dfrac{120}{360}\right)+\left(20\times 2\times\pi\times\dfrac{120}{360}\right)+10\times 2$

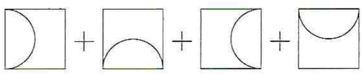
$=20\pi+20$　　　　$\underline{20\pi+20(\text{cm})}$



面積：$\left(20\times 20\times\pi\times\dfrac{120}{360}\right)-\left(10\times 10\times\pi\times\dfrac{120}{360}\right)$

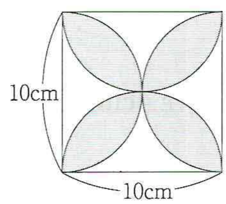
$=100\pi$　　　　$\underline{100\pi\text{cm}^2}$

② 周の長さは，



よって，$(5\times 2\times\pi)\times 2=20\pi$　(半径 5cm の円周)×2

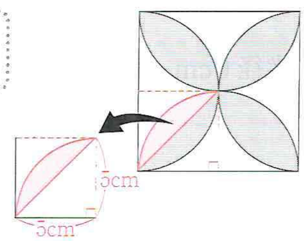
$\underline{20\pi\text{cm}}$



面積は，(右の図の赤い部分の面積)×8

(赤い部分の面積)$=\left(5\times 5\times\pi\times\dfrac{90}{360}\right)-\left(5\times 5\times\dfrac{1}{2}\right)$　おうぎ形から三角形をひく

$=\dfrac{25}{4}\pi-\dfrac{25}{2}$



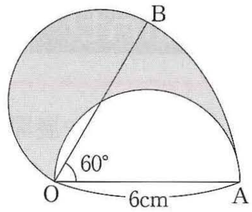
よって，求める面積は，$\left(\dfrac{25}{4}\pi-\dfrac{25}{2}\right)\times 8$

$=50\pi-100$　　　　$\underline{50\pi-100(\text{cm}^2)}$

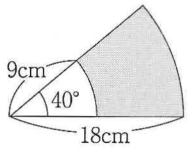
Try

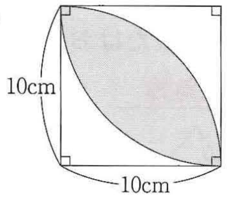
次の問いに答えなさい。

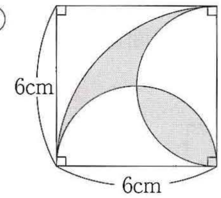
(1) 右の図のように，半径 6cm のおうぎ形 OAB と線分 OA，OB を直径とする半円があるとき，色をつけた部分の面積を求めなさい。



(2) 次の図で色をつけた部分の周の長さと面積を求めなさい。

①


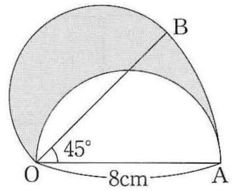
②


③


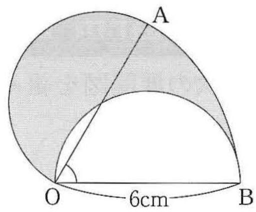
Exercise

次の問いに答えなさい。

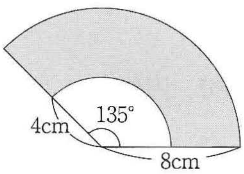
(1) 右の図のように，半径 8cm のおうぎ形 OAB と線分 OA，OB を直径とする半円があるとき，色をつけた部分の面積を求めなさい。

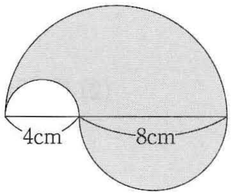


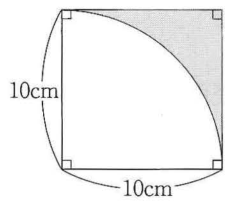
(2) 右の図のように，半径 6cm のおうぎ形 OAB と線分 OA，OB を直径とする半円がある。色をつけた部分の面積が 6π cm^2 のとき，おうぎ形 OAB の中心角を求めなさい。

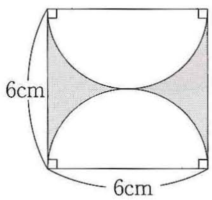


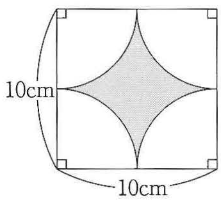
(3) 次の図で，色をつけた部分の周の長さと面積を求めなさい。

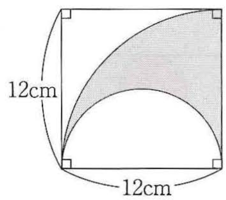
①


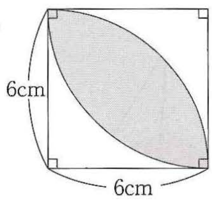
②


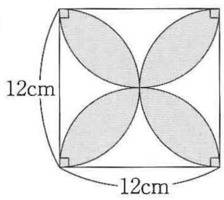
③


④


⑤


⑥


⑦


⑧


⑨