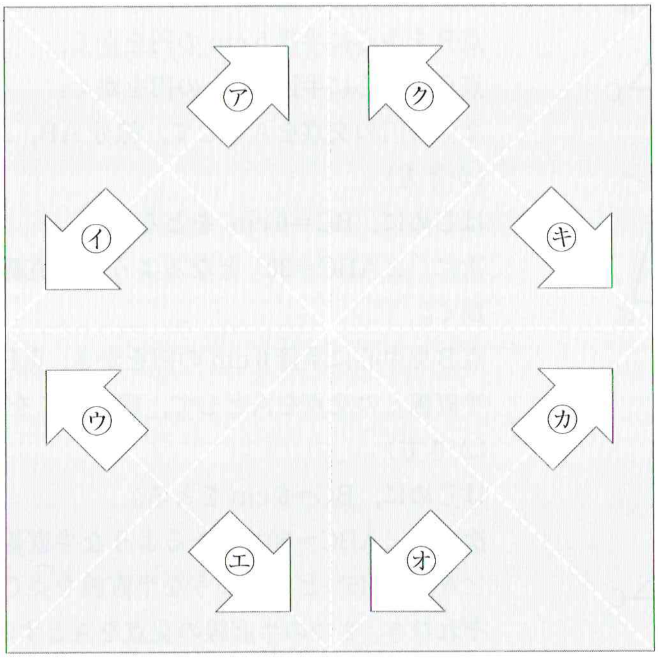
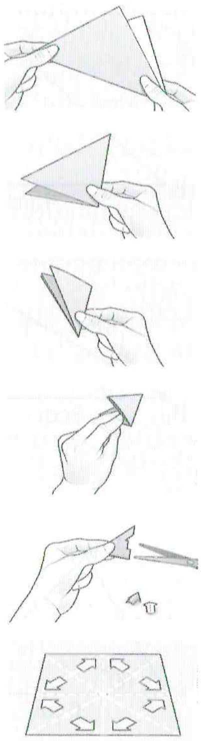
2節 移動と作図

図形を動かして重ねてみよう

下の図は，正方形の折り紙を，右の図のように 4 回折って，はさみを入れ，ひろげたものです。





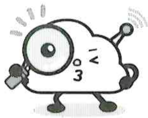
話しあおう

教科書 p.155

折り紙をひろげてできた上の図で，㋐の図形をもとにすると，ほかの図形は，㋐をどのように動かしたものとみることができるでしょうか。

解答例　㋐の図形をずらしたものや，まわしたもの，折り返したものがある。

- ずらしたもの…㋕
- まわしたもの…㋑，㋒，㋓，㋔，㋖，㋗
- 折り返したもの…㋑，㋓，㋕，㋗



1 図形の移動

学習のねらい　図形の形と大きさを変えない移動として，平行移動，回転移動，対称移動の意味とその基本の性質を，操作を通して調べていきます。

教科書のまとめ **テスト前にチェック**

□**移動**　▶ある図形を，形と大きさを変えないで，ほかの位置に移すことを**移動**といいます。

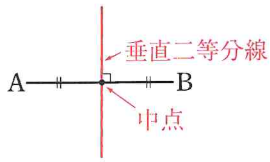
□**平行移動**　▶平面上で，図形を，一定の方向に，一定の長さだけずらす移動を**平行移動**といいます。

□**回転移動**　▶平面上で，図形を，1つの点Oを中心として，一定の角度だけまわす移動を**回転移動**といいます。
このとき，中心とした点Oを**回転の中心**といいます。

□**点対称移動**　▶回転移動の中で，特に，180°の回転移動を**点対称移動**といいます。

□**対称移動**　▶平面上で，図形を，1つの直線 ℓ を折り目として，折り返す移動を**対称移動**といいます。
このとき，折り目とした直線 ℓ を**対称の軸**といいます。

□**垂直二等分線**　▶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**中点**といいます。
▶線分の中点を通り，その線分と垂直に交わる直線を，その線分の**垂直二等分線**といいます。



□**組み合わせた移動**　▶平行移動，回転移動，対称移動の3つを組み合わせると，図形をどんな位置にでも移動することができます。

図形の移動の意味と性質について学びましょう。

平行移動

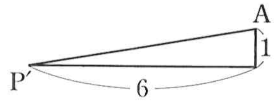
問1　例1 で，対応する点を結んだ線分 AP，BQ，CR の間には，どんな関係がありますか。　教科書 p.156

ガイド　平行移動は，平面上で，図形を，一定の方向（平行）に，一定の長さ（同じ長さ）だけずらす移動なので，そのことから考えます。
方眼を利用して，線分の関係や長さを確かめましょう。

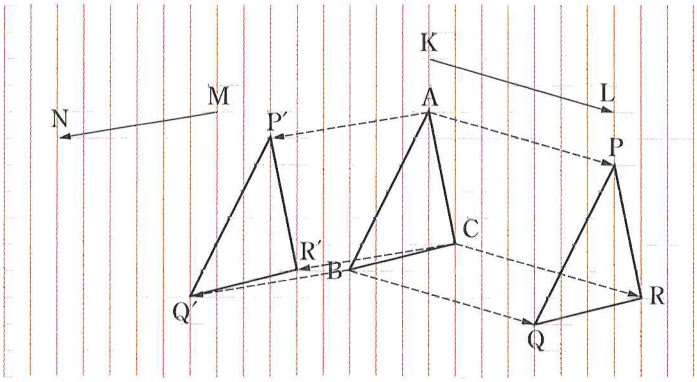
解答　線分 AP，BQ，CR は，どの線分どうしも平行である。
また，線分の長さはすべて等しい。

問2 前ページ（教科書 p.156）の **例1** で，△ABC を，矢印 MN の方向に，その長さだけ平行移動した図をかきなさい。 教科書 p.157

ガイド 平行移動では，対応する点を結んだ線分どうしは平行で，その長さはすべて等しい。
このことから三角定規を使って作図しますが，ここでは方眼の上にかかれているので，それを利用します。
右の図のように方眼のます目を数えて，点 A，B，C が，それぞれ移動する点 P′，Q′，R′ を見つけます。

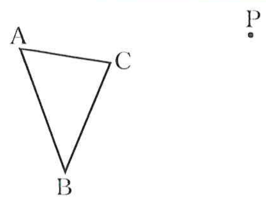


解答



（△ABC が △P′Q′R′ に移動する。）

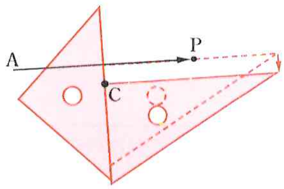
問3 右の図の △ABC を，点Aを点Pに移すように，平行移動した図をかきなさい。 教科書 p.157



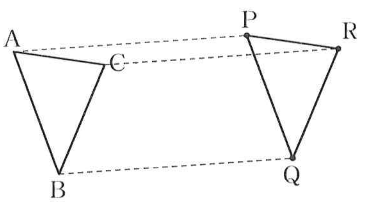
ガイド 方眼の上にかかれていないので，１組の三角定規を使って，作図します。
点 C，B を通って，それぞれ線分 AP に平行な直線をひき，

AP＝CR，AP＝BQ

となる点 R，Q を決めます。



解答



（△ABC が △PQR に移動する。）

参考 R と Q の位置を決めるのに，コンパスを使って，AP の長さを測りとり，AP＝CR，AP＝BQ となる点 R，Q を決めるとよい。

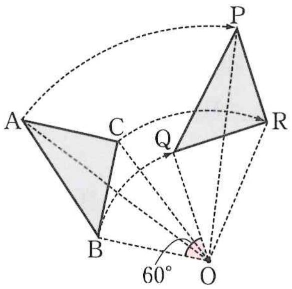
回転移動

問4 例2 で，対応する点A，Pと回転の中心Oを結んだ線分OA，OPの長さについて，どんなことがいえますか。

教科書 p.157

ガイド 回転移動では，平面上で，図形を，1つの点を中心として，一定の角度だけまわして移動することから考えます。

解答 **線分OAとOPの長さは等しい。**



(コンパスを使ってかいたとき，コンパスの開いた幅(はば)は変わらないことからもわかる。)

参考 回転移動では，対応する点は，回転の中心からの距離が等しく，対応する点と回転の中心とを結んでできた角の大きさはすべて等しくなります。

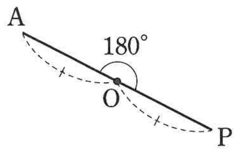
OA＝OP，OB＝OQ，OC＝OR

∠AOP＝∠BOQ＝∠COR（＝60°）

問5 前ページ(教科書 p.157)の 例2 で，△ABCを，点Oを回転の中心として，180°だけ回転移動した図をかきなさい。

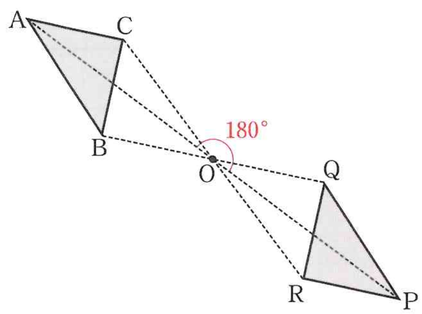
教科書 p.158

ガイド 180°の回転移動では，対応する点と回転の中心は，それぞれ1つの直線上にあります。



解答 右の図(△ABCが，△PQRに移動する。)

(A，O，Pは1つの直線上にあり，OA＝OP
B，O，Qは1つの直線上にあり，OB＝OQ
C，O，Rは1つの直線上にあり，OC＝OR)



参考 180°の回転移動を点対称移動といいます。

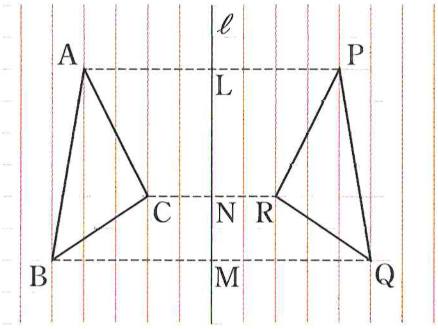
5章 平面図形

対称移動

問6 例3 で，対応する点を結んだ線分 AP，BQ，CR と対称の軸 ℓ との間には，どんな関係がありますか。 教科書 p.158

ガイド 点Pは，直線 ℓ を折り目として，点Aを折り返した位置になっています。
点Q，Rも同じことがいえます。

解答



対称の軸 ℓ と AP，BQ，CR との交点をそれぞれ L，M，N とすると，

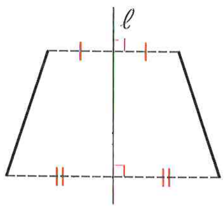
$AP\perp\ell$，$BQ\perp\ell$，$CR\perp\ell$

$AL=PL$，$BM=QM$，$CN=RN$

になっている。

したがって，**線分 AP，BQ，CR は，それぞれ対称の軸 ℓ と垂直に交わり，その交点で2等分される。**

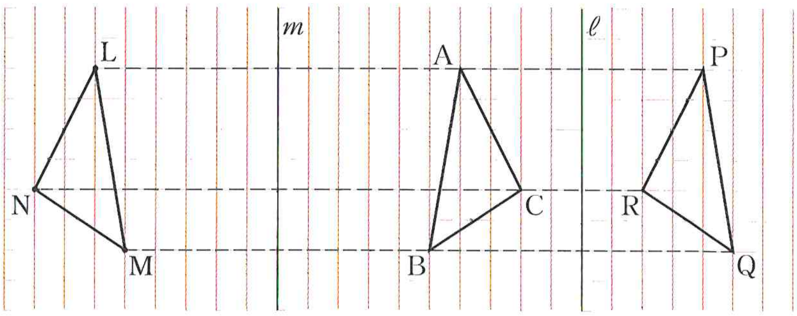
参考 対称移動では，対応する点を結んだ線分は，対称の軸と垂直に交わり，その交点で2等分されます。



問7 前ページ（教科書 p.158）の 例3 で，△ABC を，直線 m を対称の軸として，対称移動した図をかきなさい。 教科書 p.159

ガイド 方眼のます目を利用して，移動した点を見つけて，三角形をかきます。
対応する点と直線 m との距離が，それぞれ等しくなるように点をとりましょう。

解答



（△ABC が，△LMN に移動する。）

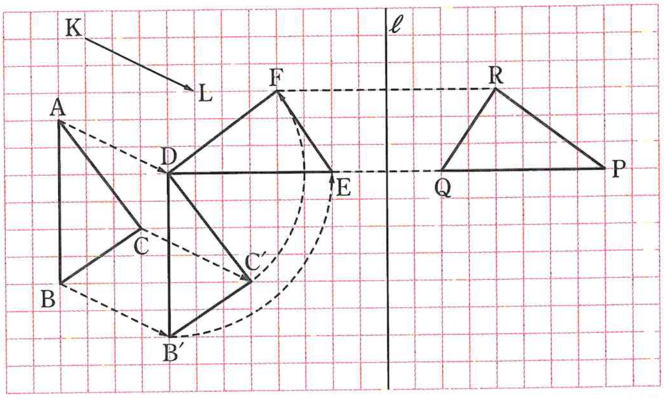
参考 直線 m は，線分 AL，BM，CN の垂直二等分線になっています。

3つの移動を組み合わせて，図形を移動することを考えましょう。

説明しよう

教科書 p.160

下（右）の図で，△PQR は，△ABC を移動したものです。どのように移動しているか，例4 にならって説明しましょう。



ガイド 平行移動，回転移動，対称移動の3つを組み合わせると，図形をどんな位置にでも移動することができます。

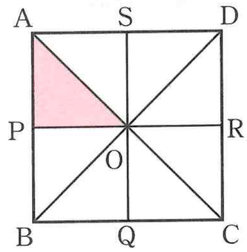
解答例 △ABC を，矢印 KL の方向に，その長さだけ平行移動し，その後，点Dを回転の中心として，反時計まわりに 90° だけ回転移動し，さらに，直線 ℓ を対称の軸として，対称移動している。

練習問題

1 図形の移動　教科書 p.161

1 正方形 ABCD の対角線の交点Oを通る線分を，右の図のようにひくと，合同な8つの直角二等辺三角形ができます。

このうち，次の□にあてはまる三角形をいいなさい。



(1) △OAP を平行移動すると，□と重なる。

(2) △OAP を，PR を対称の軸として，対称移動すると，□と重なる。

(3) △OAP を，点Oを回転の中心として，回転移動すると，□，□，□と重なる。

(4) △OAP を，点Oを回転の中心として，時計まわりに 90° 回転移動し，さらに PR を対称の軸として，対称移動すると，□と重なる。

ガイド (1) △OAP と同じ向きになっている三角形をさがします。

(4) △OAP を，点Oを回転の中心として，時計まわりに 90° 回転移動すると，△ODS と重なります。

解答
(1) **△COQ**

(2) **△OBP**

(3) **△ODS，△OCR，△OBQ**

(4) **△OCQ**

参考 どの頂点がどの頂点に移動するかを考えて，三角形の頂点を対応する順に記号で表します。

2 基本の作図

学習のねらい

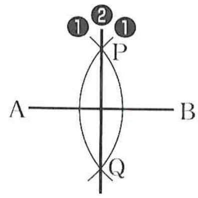
直線をひくための定規と，円をかいたり，線分の長さをうつしとったりするためのコンパスだけを使って，いろいろな作図をすることについて学習します。

教科書のまとめ　テスト前にチェック

□線分の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き，この2円の交点をP，Qとする。

❷ 直線PQをひく。



□角の二等分線

▶∠XOYを2等分する半直線を，∠XOYの**二等分線**（にとうぶんせん）といいます。

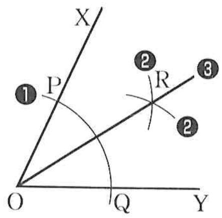
□角の二等分線の作図

▶❶ 点Oを中心とする円をかき，半直線OX，OYとの交点を，それぞれ，P，Qとする。

❷ 2点P，Qを，それぞれ中心として，半径OPの円をかき，その交点の1つをRとする。

注 OPとPRの長さは等しくなくてもよいです。

❸ 半直線ORをひく。



□垂線の作図

▶(ア) 直線XY上の点Pを通るXYの垂線の作図（図1）

❶ 点Pを中心とする円をかき，直線XYとの交点をA，Bとする。

❷ 線分ABの垂直二等分線をひく。

注 直線上の1点を通る垂線は，180°の角の二等分線と考えて作図することもできます。

(イ) 直線XY上にない点Pを通るXYの垂線の作図（図2）

❶ 点Pを中心とする円をかき，直線XYとの交点をA，Bとする。

❷ 2点A，Bを，それぞれ中心として，半径PAの円をかき，その交点の1つをQとする。

❸ 直線PQをひく。

図1

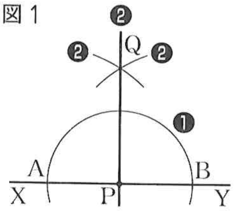
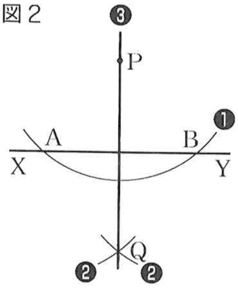


図2



作図のしかたについて学びましょう。

線分の垂直二等分線の作図

問1 ノートに △ABC をかいて，次の作図をしなさい。 教科書 p.163

(1) 辺 BC の垂直二等分線　　(2) 辺 AB の中点

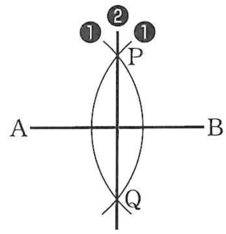
ガイド (1) 線分の垂直二等分線の作図

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き，この 2 円の交点を P，Q とする。

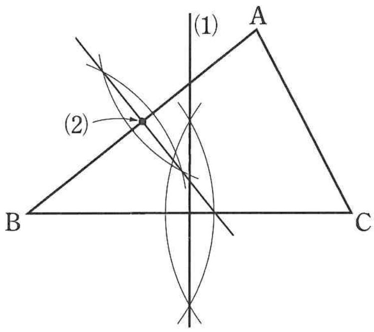
❷ 直線 PQ をひく。

(2) 線分の中点の作図

線分 AB の中点は，線分 AB の垂直二等分線と線分 AB の交点になります。



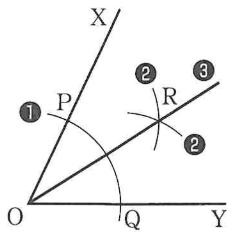
解答 (作図)



角の二等分線の作図

問2 下の図で，∠XOY の二等分線を，それぞれ作図しなさい。(図は省略) 教科書 p.163

ガイド 角の二等分線の作図

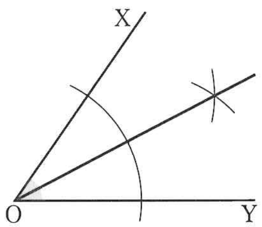


❶ 点 O を中心とする円をかき，半直線 OX，OY との交点を，それぞれ，P，Q とする。

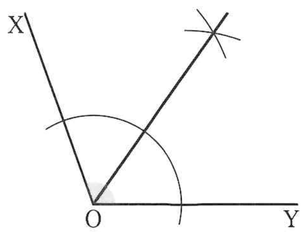
❷ 2 点 P，Q を，それぞれ中心として，半径 OP の円をかき，その交点の 1 つを R とする。

❸ 半直線 OR をひく。

解答 (作図) (1)



(2)



直線上の1点を通る垂線の作図

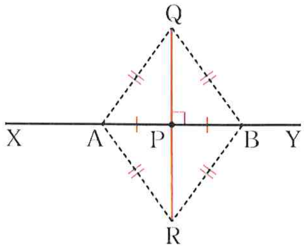
教科書 p.164

右の図のように，直線 XY とその直線上の点 P があります。点 P を通る直線 XY の垂線を，ひし形の対角線と考えてかくとき，どこにひし形をつくればよいでしょうか。

ガイド ひし形は，次の性質があります。
① 辺の長さがすべて等しい。
② 向かいあう辺は平行で，向かいあう角の大きさは等しい。
③ 2本の対角線は垂直で，それぞれの中点で交わる。

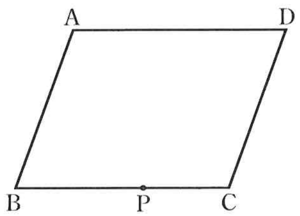
解答例 **点 P が，直線 XY を 1 つの対角線とするひし形の対角線の交点となるようにつくればよい。**

(説明) 直線 XY 上に一方の対角線をとると考えて，上の性質の③から，直線 XY 上に点 P から距離が等しい 2 点 A，B をとる。
2 点 A，B から距離が等しい 2 点 Q，R をとると，①から四角形 QARB はひし形になる。このとき，QR は点 P を通るひし形のもう一方の対角線となって，③から QR⊥AB である。

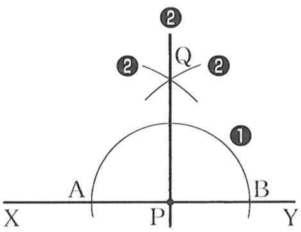


問3 左の図の平行四辺形 ABCD で，点 P を通る辺 BC の垂線を作図しなさい。

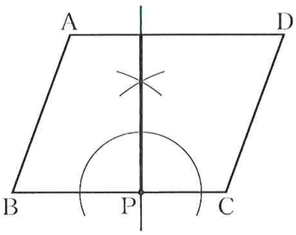
教科書 p.164



ガイド 直線 XY 上の点 P を通る XY の垂線の作図を利用します。
〈直線上の1点を通る垂線の作図〉
└→ 180° の角の二等分線を考える。
❶ 点 P を中心とする円をかき，直線 XY との交点を A，B とする。
❷ 線分 AB の垂直二等分線をひく。



解答 (作図)

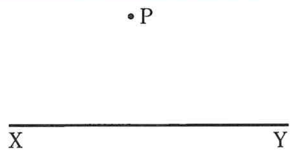


参考 上の図の，太い線の部分は，辺 BC を底辺とみたときの，平行四辺形 ABCD の高さになります。

直線上にない１点を通る垂線の作図

右の図のように，直線 XY とその直線上にない点Pがあります。点Pを通る直線 XY の垂線を，ひし形の対角線と考えてかくとき，どこにひし形をつくればよいでしょうか。

教科書 p.165

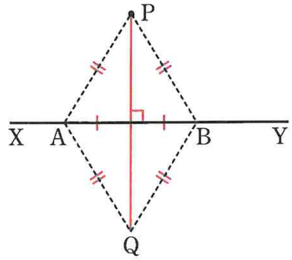


ガイド 前のページの ひろげよう と同じように，ひし形の性質から考えます。

解答例 **点Pを１つの頂点として，Pととなりあう２つの頂点が直線 XY 上にあるひし形をつくればよい。**

(説明)　前のページのひし形の性質①から，直線 XY 上に点Pからの距離が等しい２点 A，B をとる。

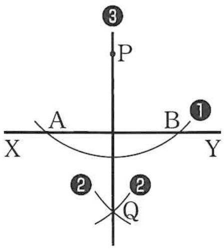
２点 A，Bから AP (BP) と距離が等しい点Qを直線 XY の反対側にとると，四角形 PAQB はひし形になる。このとき，PQ，AB はひし形の対角線となるから，前のページのひし形の性質③から $PQ \perp AB$ である。



問4 右の図の △ABC で，頂点Aを通る直線 BC の垂線を作図しなさい。(図は省略)

教科書 p.165

ガイド



直線 XY 上にない点Pを通る XY の垂線の作図を利用します。

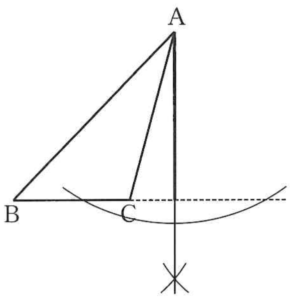
〈直線上にない１点を通る垂線の作図〉

❶　点Pを中心とする円をかき，直線 XY との交点を A，B とする。

❷　２点 A，B を，それぞれ中心として，半径 PA の円 (または，同じ半径の円) をかき，その交点の１つをQとする。

❸　直線 PQ をひく。

解答 (作図)



参考 上の図の，太い線の部分は，辺 BC を底辺とみたときの，△ABC の高さになります。