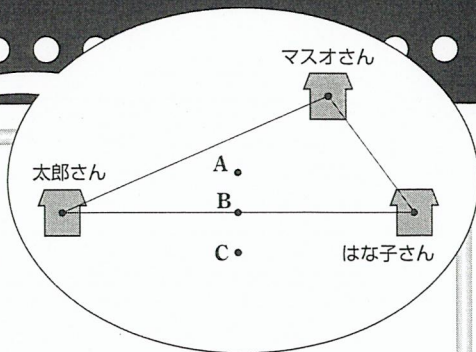


V 平面図形



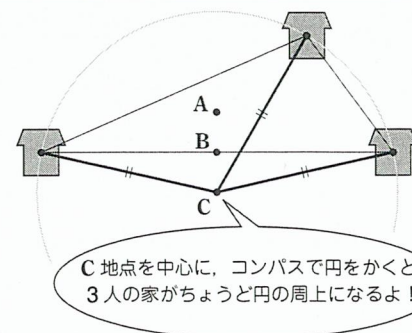
ある日、マスオさんと太郎さんとはな子さんの3人が、それぞれの家からちょうど同じ距離はなれた場所で集まることになった。その場所とは、右の図のA、B、C地点のどこだろうか。また、その場所を見つけるには、何を使ってどうすればよいだろうか。



3人の家から同じ距離はなれた場所とは、その地点から見ると、3人の家までの距離が等しいということ。



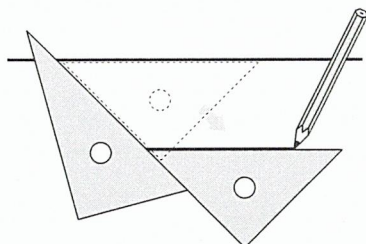
円の中心から円の周までの長さ(半径)はどれも同じであることを利用して、コンパスを使えば見つけれられるはずである。A、B、C地点を中心に、それぞれ円をかくて、3人の家がちょうど円の周上になる地点を調べよう。この章では、定規やコンパスを使って、いろいろな作図のしかたを学ぶ。



C地点を中心に、コンパスで円をかくと、3人の家がちょうど円の周上になるよ！

確認 小学校で学習した、作図の考え方

たとえば、どこまでいっても交わらない2つの直線
は **平行** であるといい、
1組の三角定規だけを使って作図することができた。



中学校で学習する、作図の考え方！

今までは、定規やコンパス、分度器などを使って作図をしてきた。これからは、作図といえば、**定規とコンパス**だけを使うものとして、いろいろな作図のしかたを学習していこう。

どんな3点からでも等しい距離にある点を見つけたり、分度器を使わずに30°の角度をつくらったりすることができるよ。

1. 直線と角、対称な図形

ステップ 1 直線の表し方

直線は、平面図形の中で基本的な図形である。

ポイント

直線、線分、半直線

- ① 直線 AB
- ② 線分 AB
- ③ 半直線 AB

→ 今後ほとんど出てきません。

- ① **直線** AB … 2点A、Bを通る直線で、まっすぐに限りなくのびている線。
- ② **線分** AB … 直線ABのうち、AからBまでの部分。線分ABの長さを、2点A、B間の距離という。
- ③ **半直線** AB … 線分ABを、Bの方向にだけまっすぐに限りなくのばしたもの。

今後一番使います。

基本学習

▼ 右の図のように、一直線上に4点A、B、C、Dがあるとき、次の問いに答えなさい。

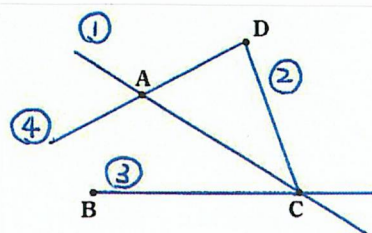


- この直線のうち、点Bから点Cまでの直線の一部を、**線分BC**という。
- この直線の中で、最も短い線分は、線分 **CD** である。
- この直線を点Bで切ったとき、点Bを端として点Aを通過して限りなくのびている線を、**半直線BA**という。

参考 直線ABと直線CDは、同じ直線のことを表している。

トライ ①

下の図の4点A、B、C、Dについて、各点を結んで、次の線をひきなさい。



- ① 直線 AC
- ② 線分 CD
- ③ 半直線 BC
- ④ 半直線 DA

答え

わかるかな? コンパス 確認! 平行

基本学習 ⑦ 線分BC ① CD ⑦ 半直線BA

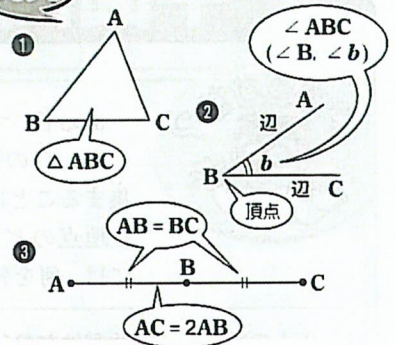
記号を使って図形を表すことに慣れておきましょう。とも大切な事。

ステップ 2 三角形や角、線分の長さの表し方

いくつかの線分で囲まれた図形を多角形といい、三角形は、多角形の中で最も基本的な図形である。

- ① 3点A, B, Cを頂点とする三角形を、記号 \triangle を使って $\triangle ABC$ と表す。
- ② 半直線BA, BCによってつくられる角を、記号 \angle を使って $\angle ABC$ と表し、角ABCと読む。(右のポイントのように、 $\angle B$ や $\angle b$ とも表す。)
- ③ 線分ABと線分BCの長さが等しいことを、 $AB=BC$ と表す。
線分ACが線分ABの2倍の長さであることを、 $AC=2AB$ と表す。

ポイント



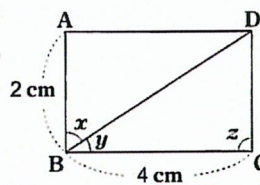
基本パターン 1

▼ 右の図のような長方形について、次のことをA~Dの文字や記号、式を使って表しなさい。

1) 三角形ABDは、 $\triangle ABD$ と表す。

2) $\angle x$ は、 $\angle ABD$ とも表す。

3) 線分ABと線分DCの長さが等しいことは、 $AB=DC$ と表す。



AB:CDは間違い!

$AB=DC$ と表す。

トライ 2

左の基本パターン①の図について、次のことをA~Dの文字や記号、式を使って表しなさい。

① 三角形DBC $\triangle DBC$

② $\angle y$ $\angle DBC$ $\angle z$ $\angle DCB$

③ 線分ADと線分BCの長さの関係を表す式 $AD=BC$

ステップ 3 垂直と平行の表し方

- ① 2直線AB, CDが直角に交わっているとき、ABとCDは垂直であるといい、記号 \perp を使って $AB \perp CD$ と表す。このとき、一方の直線を他方の直線の垂線という。

● 右のポイント①の図で、線分CHの長さを点Cと直線ABとの距離という。

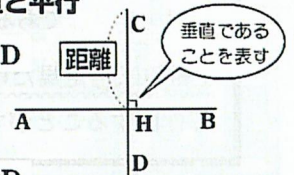
- ② 2直線AB, CDが交わらないとき、ABとCDは平行であるといい、記号 \parallel を使って $AB \parallel CD$ と表す。このとき、平行な2直線を平行線という。

● 右のポイント②の図で、直線AB上のどこに点Pをとっても、点Pと直線CDとの距離は一定で、この距離を平行な2直線AB, CDの距離という。

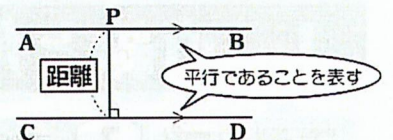
ポイント

垂直と平行

- ① $AB \perp CD$



- ② $AB \parallel CD$



基本パターン 2

▼ 右の図について、次の問いに記号や文字を使って答えなさい。

1) 線分ABと線分BCが垂直であることは、

AB \perp BCと表す。

2) 点Dと線分ABとの距離を表しているのは、

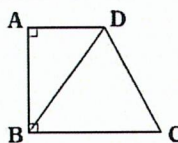
線分ADである。 (点Dと線分AB上の点を結ぶ線分のうち、最も短いもの)

3) 線分ADと線分BCが平行であることは、

AD \parallel BCと表す。

4) 2つの線分AD, BCの距離を表しているのは、

線分ABである。 (線分AD上の点Aと、線分BCとの距離のこと)



トライ 3

右の図について、方眼の1目もりを1cmとして、次の問いに答えなさい。

- ① 次の位置関係を、記号を使って表しなさい。

1) 直線 l と m

$l \parallel m$

2) 直線 l と n

$l \perp n$

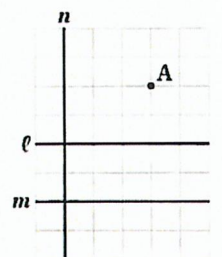
- ② 次の距離は何cmか。

1) 2直線 l, m の距離

2cm

2) 点Aと直線 n との距離

3cm



答え 基本1 ① $\triangle ABD$ ② $\angle ABD$ ($\angle DBA$) ③ $AB=DC$

基本2 ① \perp ② AD (DA) ③ \parallel ④ AB (BA)

入試には必須されにくい単元ですが、定期テストには必須です。

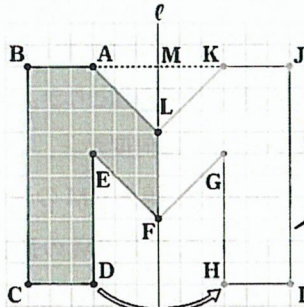
ステップ 4 線対称な図形

2つの図形がぴったりと重なり合うとき、2つの図形は合同であるといい、重なる点を対応する点、重なる辺を対応する辺という。

1つの直線を折り目にして折ったとき、両側の部分がぴったりと重なり合う図形を線対称な図形といい、折り目にした直線を対称の軸という。

基本学習

▼ 下の図で、直線 ℓ が対称の軸となるように、線対称な図形をかき、その性質を調べてみよう。



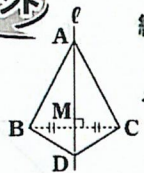
直線 ℓ を折り目にして折ったとき、左右が重なるようにかこう

まず、対応する点を直線 ℓ の反対側にとる

● 対応する2点A, Kを結ぶ線分と直線 ℓ との交点をMとす

ると、 $AK \perp \ell$, $AM = KM$ となる。

ポイント



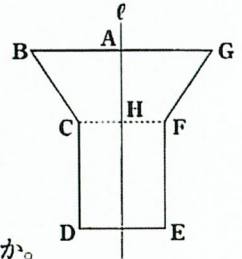
線対称な図形の性質

対応する2点を結ぶ線分は、対称の軸と垂直に交わり、その交点から対応する2点までの距離は等しい。

⇒ $BC \perp \ell$, $BM = CM$

トライ 4

右の図は、直線 ℓ を対称の軸とする線対称な図形である。このとき、次の問いに答えなさい。



① 点Bに対応する点はどれか。

書く習慣をつけよう。点G

② 線分BCに対応する線分はどれか。

線分GF FGはダメ

③ 線分DEと直線 ℓ との位置関係を記号を使って表しなさい。

$DE \perp \ell$

④ 線分CFと直線 ℓ との交点をHとする。

CH = 4 cm のとき、線分FHの長さは何 cm か。

4 cm

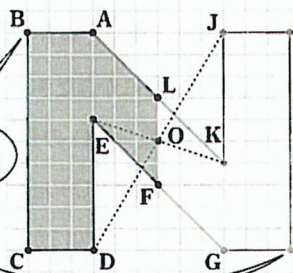
ステップ 5 点対称な図形

文字の順番に気をつけよう。

1点を中心として180°回転(半回転)させたとき、もとの図形にぴったりと重なり合う図形を点対称な図形といい、中心となる点を対称の中心という。

基本学習

▼ 下の図で、点Oが対称の中心となるように、点対称な図形をかき、その性質を調べてみよう。

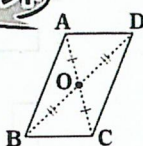


このテキストを逆さにして見たとき、同じ図形になれば、その図形は点対称な図形といえるよ

まず、対応する点を点Oの反対側にとる

● 対応する2点を結んだ線分DJとEKは、ともに点Oを通り、 $OD = OJ$, $OE = OK$ となる。

ポイント



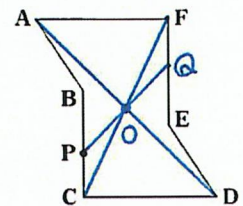
点対称な図形の性質

対応する2点を結ぶ線分は、対称の中心を通り、対称の中心から対応する2点までの距離は等しい。

⇒ $OA = OC$, $OB = OD$

トライ 5

右の図は、点対称な図形である。このとき、次の問いに答えなさい。



① 対称の中心Oを作図によって見つけ、図にかきなさい。

② 点Aに対応する点はどれか。

点D

③ 線分BCに対応する線分はどれか。

線分EF FEはダメ

④ 点Pに対応する点Qを作図によって見つけ、図にかきなさい。

答え 基本学習 ① \perp ② $=$ 基本学習 ③ O ④ $=$ \cup $=$

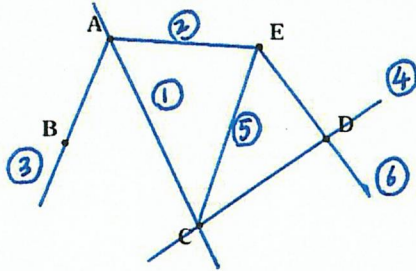
練習問題



たくさん解いて、解き方を工夫したり、問題に慣れよう！

1 下の図の5点A, B, C, D, Eについて、各点を結んで次の線をひきなさい。 **ステップ1**

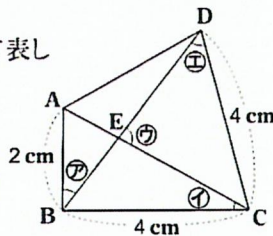
- ① 直線 AC ② 線分 AE ③ 半直線 AB
④ 直線 CD ⑤ 線分 CE ⑥ 半直線 ED



2 右の図について、次の問いに答えなさい。 **基本1**

① 次の三角形を記号を使って表しなさい。

- 1) 三角形 ABC $\triangle ABC$
2) 三角形 ACD $\triangle ACD$



② 次の角を記号を使って表しなさい。

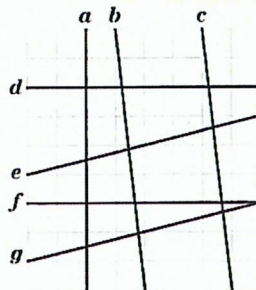
- 1) 三角形 ABE の $\angle \textcircled{ア}$ 2) 三角形 ABC の $\angle \textcircled{イ}$
 $\angle ABE$ $\angle ACB$
3) 三角形 ECD の $\angle \textcircled{ウ}$ 4) 三角形 DBC の $\angle \textcircled{エ}$
 $\angle CED$ $\angle BDC$

③ 次の線分の長さの関係を式で表しなさい。

- 1) 線分 BC と線分 CD $BC = CD$
2) 線分 BC と線分 AB $BC = 2AB$

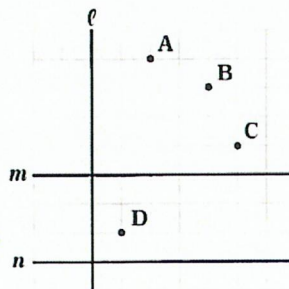
3 右の図の直線 $a \sim g$ について、次の関係にあるものを、記号を使ってすべて表しなさい。 **基本2**

- ① 平行な直線はどれとどれか。
 $b \parallel c$ $d \parallel f$ $e \parallel g$
② 垂直な直線はどれとどれか。
 $a \perp d$ $a \perp f$



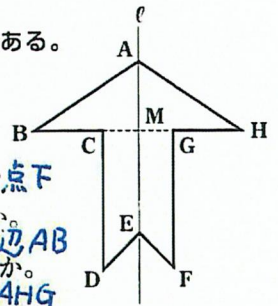
4 下の図のように、直線 ℓ, m, n と点 A ~ D がある。方眼の1目もりを1cmとして、次の問いに答えなさい。 **基本2**

- ① 点 B と直線 ℓ との距離は何 cm か。 4cm
② 直線 m との距離が最も長い点と、最も短い点をそれぞれ答えなさい。 点 A 点 C
③ 2 直線 m, n の距離は何 cm か。 3cm

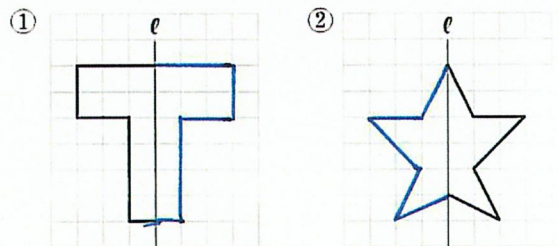


5 右の図は線対称な図形である。次の問いに答えなさい。 **ステップ4**

- ① 点 D に対応する点はどれか。 点 F
② 辺 AH に対応する辺はどれか。 辺 AB
③ $\angle ABC$ に対応する角はどれか。 $\angle AHG$
④ $\angle AMG$ の大きさは何度か。 90°
⑤ $CM = 1\text{cm}$ のとき、線分 GM の長さは何 cm か。 1cm
⑥ $BH = 6\text{cm}$ のとき、線分 BM の長さは何 cm か。 3cm
⑦ 線分 CE と長さの等しい線分はどれか。 線分 GE

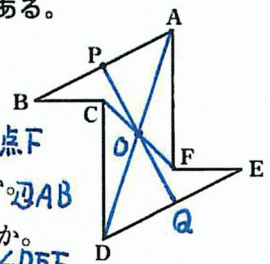


6 下の図で、直線 ℓ が対称の軸となるように、線対称な図形をかきなさい。 **ステップ4**

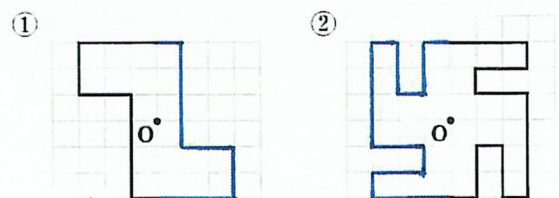


7 右の図は点対称な図形である。次の問いに答えなさい。 **ステップ5**

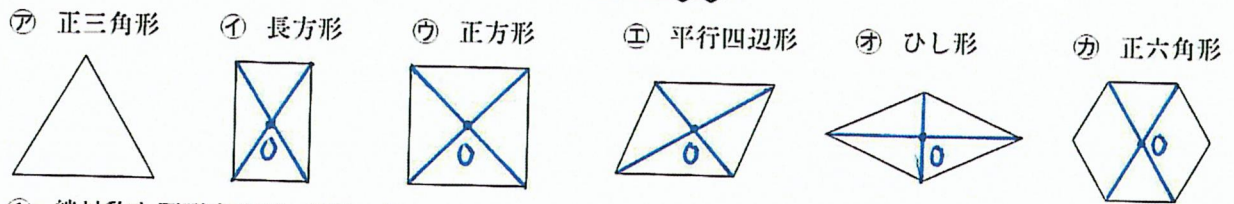
- ① 点 C に対応する点はどれか。 点 F
② 辺 DE に対応する辺はどれか。 辺 AB
③ $\angle ABC$ に対応する角はどれか。 $\angle DEF$
④ 対称の中心 O を、図にかきなさい。
⑤ $CO = 2\text{cm}$ のとき、線分 FO の長さは何 cm か。 2cm
⑥ $BE = 8\text{cm}$ のとき、線分 BO の長さは何 cm か。 4cm
⑦ 点 P に対応する点 Q を、図にかきなさい。



8 下の図で、点 O が対称の中心となるように、点対称な図形をかきなさい。 **ステップ5**



9 下の㉖～㉚の図形について、次の問いに答えなさい。 **ステップ 4 5**

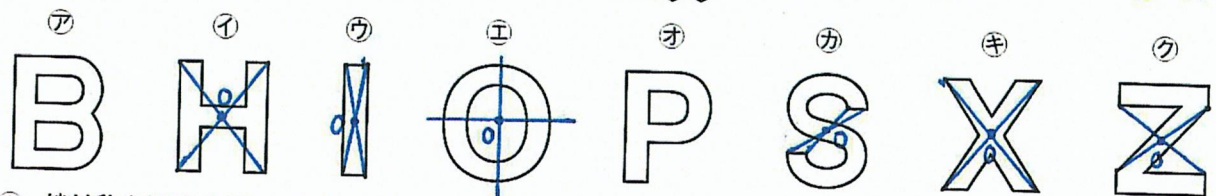


- ① 線対称な図形を選び、記号で答えなさい。また、対称の軸はそれぞれ何本あるか、答えなさい。
- ② 点対称な図形を選び、記号で答えなさい。また、対称の中心 O を、それぞれ図にかきなさい。
- ③ 線対称でも点対称でもある図形を選び、記号で答えなさい。

㉖ 3本
㉗ 2本
㉘ 4本
㉙ 2本
㉚ 2本
㉛ 6本

①㉗㉘㉙

10 下の㉜～㉟の図形について、次の問いに答えなさい。 **ステップ 4 5**



- ① 線対称な図形を選び、記号で答えなさい。また、対称の軸はそれぞれ何本あるか、答えなさい。
- ② 点対称な図形を選び、記号で答えなさい。また、対称の中心 O を、それぞれ図にかきなさい。
- ③ 線対称でも点対称でもある図形を選び、記号で答えなさい。
- ④ 線対称でも点対称でもない図形を選び、記号で答えなさい。

㉜ 1本
㉝ 2本
㉞ 2本
㉟ 2本
㊱ 2本
㊲ 2本
㊳ 2本
㊴ 2本

①㉝㉞㉟㊱㊲㊳㊴

㉜

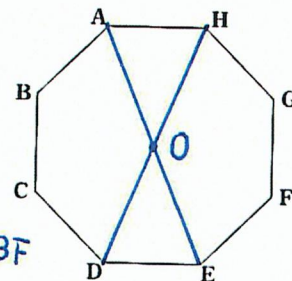
全クラスの生徒に 解かせよう。

応用問題

さあ、チャレンジしてみよう！ あきらめずに最後までトライ！

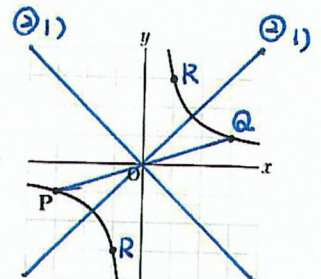
1 右の図のような正八角形について、次の問いに答えなさい。

- ① 対称の軸は何本あるか。 **8本**
- ② 直線 AE を対称の軸としたとき、次の点や辺はどれか。
1) 点 F に対応する点 **点 D** 2) 辺 BC に対応する辺 **辺 HG**
- ③ 点 D と H が対応する点となるのは、どの直線を対称の軸としたときか。 **直線 BF**
- ④ 対称の中心 O を、図にかきなさい。
- ⑤ この正八角形を点対称な図形とみたとき、次の点や辺はどれか。
1) 点 C に対応する点 **点 G** 2) 辺 GH に対応する辺 **辺 CD**



2 右の反比例のグラフについて、次の問いに答えなさい。

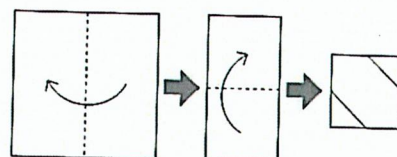
- ① 反比例のグラフは点対称な図形である。
1) 対称の中心の座標を求めなさい。 **(0, 0)** 2) 点 P に対応する点 Q を、図にかきなさい。
- ② 反比例のグラフは線対称な図形である。
1) 対称の軸を、図にかきなさい。 2) 点 P に対応する点 R を、図にかきなさい。



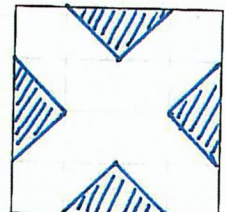
3 右の図 1 のように、正方形の紙を 2 回折って、灰色部分をはさみで切り取った。紙を開いたときにできる図形について、次の問いに答えなさい。

- ① できた図形を、右の図 2 にかき、切り取った部分を斜線で示しなさい。
- ② できた図形は線対称な図形である。対称の軸は何本あるか。 **4本**

【図 1】



【図 2】



頭のなかでイメージを作ろう。

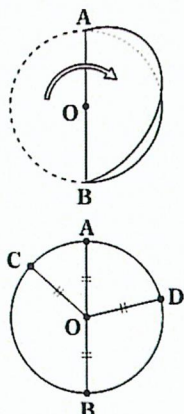
2. 円とおうぎ形・正多角形

ステップ ① 円の弧と弦

基本学習

▼ 右の図のように、中心 O を通る線分 AB で、円 O を 2 つに折ると重なり合った。これを参考にして、円の性質について調べてみよう。

- 円は **線** 対称な図形であり、折り目にした線分 AB は、その円の **直径** である。
- 円周上の点 $A \sim D$ は、どの点も中心 O からの距離が等しい。この距離は円の **半径** である。



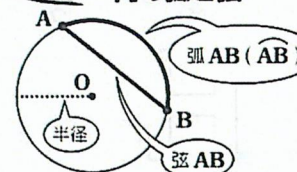
点 O を中心とする円を **円 O** といい、円の周のことを **円周** という。

円周のことを、単に **円** ともいう

- 円周上の点 A から B までの部分を **弧 AB** といい、 **\widehat{AB}** と表す。
- \widehat{AB} の両端を結んだ線分 AB を **弦 AB** という。

ポイント

円の弧と弦

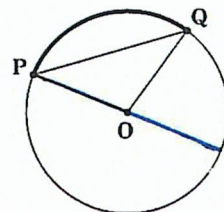


参考

弧 AB は弦 AB の左右両側にできる。しかし、弧 AB というときは、ふつう、長さの短い方をさす。

トライ ① 右の図の円 O について、次の問いに答えなさい。

- 太線で表した円周の一部分を記号を使って表しなさい。 **\widehat{PQ}**
- 線分 PQ を何というか。 **弦 PQ**
- 線分 OP と OQ の長さの関係を式で表しなさい。 **$OP = OQ$**
- 円 O の中に、点 P を通り、長さが最も長くなる弦をかきなさい。 **円心 O を通る直径が最も長くなる。**

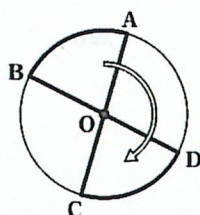


ステップ ② おうぎ形

基本学習

▼ 下の図のように、点 O を中心として、おうぎ形 OAB を 180° 回転させたおうぎ形 OCD をつくった。このとき、おうぎ形の性質について調べてみよう。

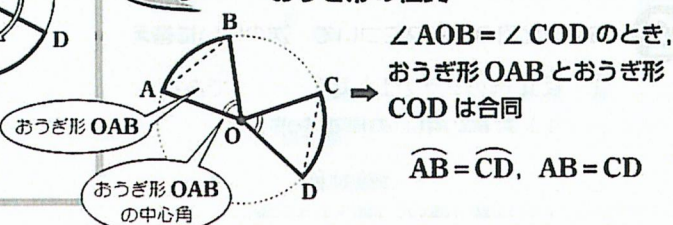
- 円は **点** 対称な図形でもあり、円の中心 O は、対称の **中心** である。
- $\angle AOB$ と等しいのは、 \angle **COD** である。
- 弧 AB と長さが等しいのは、弧 **CD** である。



ポイント

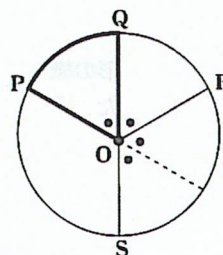
おうぎ形の性質

- 左の基本学習の図の円 O において、 $\angle AOB$ を、おうぎ形 OAB の **中心角** という。($\angle AOB$ を \widehat{AB} に対する中心角、 \widehat{AB} を中心角 $\angle AOB$ に対する弧ともいう。)
- 1 つの円で、等しい中心角に対する弧や弦の長さは等しい。また、弧の長さは中心角の大きさに比例して大きくなる。



トライ ② 右の図の円 O について、次の問いに答えなさい。

- 図形 OPQ を何というか。 (2) $\angle POQ$ を、図形 OPQ の何角というか。
おうぎ形 OPQ **中心角**
- $\angle POQ = \angle QOR$ のとき、 \widehat{PQ} と \widehat{QR} の長さの関係を式で表しなさい。
 $\widehat{PQ} = \widehat{QR}$
- $\angle ROS$ が $\angle POQ$ の 2 倍の大きさのとき、 \widehat{RS} の長さは \widehat{PQ} の長さの何倍になるか。
2 倍



答え

- 基本学習
- ア 線
 - イ 直径
 - ウ 半径
- 基本学習
- ア 点
 - イ 中心
 - ウ COD
 - エ CD

πを使う計算は必ず"マスター"させよう。

ステップ ③ 円と正多角形

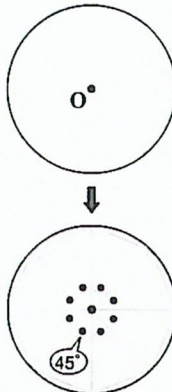
すべての辺の長さや角の大きさが等しい多角形を正多角形という。

基本パターン ①

▼ 右の図の円Oで、分度器を使って、正八角形をかきなさい。

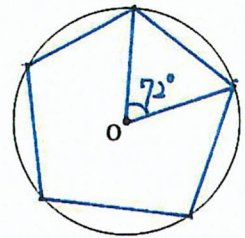
- 1つの円で、等しい中心角に対する弦の長さは等しい。
- 中心Oのまわりの 360° を8等分する角度を求める。

$$360^\circ \div 8 = 45^\circ \quad \text{1つの中心角}$$



ドライ ③

下の図の円Oで、分度器を使って、正五角形をかきなさい。



ステップ ④ 円の周の長さと面積

確認 円周 = 直径 × 円周率, 面積 = 半径 × 半径 × 円周率

円周率とは、円周が直径の何倍かを表した割合である。現在、その値は $3.141592653589 \dots$ と、2000億けた以上ものくわしい値が求められている。ふつう、円周率をギリシア文字πで表す。

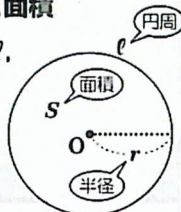
ポイント

円の周の長さと面積

半径 r の円の周の長さを ℓ , 面積を S とすると

円周 $\ell = 2\pi r$

面積 $S = \pi r^2$



基本パターン ②

▼ 半径4cmの円の周の長さと面積を求めなさい。

左のポイントの公式に、 $r = 4$ を代入して求めよう！

$2\pi r$ に $r = 4$ を代入

πr^2 に $r = 4$ を代入

• 円周は、 $2\pi \times 4 = 8\pi$ (cm) • 面積は、 $\pi \times 4^2 = 16\pi$ (cm²)



ステップ ⑤ おうぎ形の弧の長さと面積

1つの円では、おうぎ形の弧の長さや面積は、その中心角の大きさに比例して大きくなる。

中心角 Δ° のおうぎ形の弧の長さは、

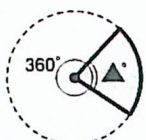
ポイント

おうぎ形の弧の長さと面積の公式

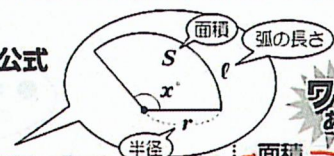
半径 r , 中心角 x° のおうぎ形の弧の長さを ℓ , 面積を S とすると

弧の長さ $\ell = 2\pi r \times \frac{x}{360}$ 面積 $S = \pi r^2 \times \frac{x}{360}$

$S = \frac{1}{2} \ell r$



弧の長さや面積は中心角の大きさに比例する

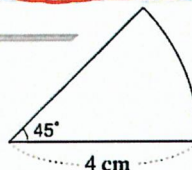


ワザあり!

ええおまじない

基本パターン ③

▼ 半径4cm, 中心角 45° のおうぎ形の弧の長さと面積を求めなさい。



右上のポイントの公式に、 $r = 4$, $x = 45$ を代入して求めよう！

• 弧の長さは、 $2\pi \times 4 \times \frac{45}{360} = 2\pi \times 4 \times \frac{1}{8} = \pi$ (cm)

• 面積は、 $\pi \times 4^2 \times \frac{45}{360} = \pi \times 16 \times \frac{1}{8} = 2\pi$ (cm²)

ドライ ④

半径6cm, 中心角 120° のおうぎ形について、次の①, ②を求めなさい。

① 弧の長さ

$$2\pi \times 6 \times \frac{120}{360} = 4\pi \text{ (cm)}$$

② 面積

$$\pi \times 6^2 \times \frac{120}{360} = 12\pi \text{ (cm}^2\text{)}$$

ワザあり!

おうぎ形の面積の解法テクニック

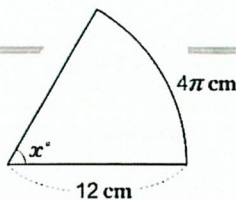
弧の長さは π cm だから、

$\ell = \pi, r = 4$ を代入

面積は、 $\frac{1}{2} \ell r = \frac{1}{2} \times \pi \times 4 = 2\pi$ (cm²)

発展パターン ①

▼ 半径 12 cm, 弧の長さ 4π cm のおうぎ形の中心角を求めなさい。



中心角を x° とする。 $\ell = 2\pi r \times \frac{x}{360}$ に $\ell = 4\pi$, $r = 12$ を代入して

$$4\pi = 2\pi \times 12 \times \frac{x}{360}$$

$$4 = \frac{x}{15}$$

両辺から π をとり, まづ約分

$$x = 60 \Rightarrow \text{答え } 60^\circ$$

ポイント

中心角の求め方

$$\ell = 2\pi r \times \frac{x}{360}$$

$$S = \pi r^2 \times \frac{x}{360}$$

に,

わかっている値を代入して方程式を解き, x を求める。

ワザあり!! 中心角を求める解法テクニック

$$\text{中心角} = 360^\circ \times \frac{\text{おうぎ形}}{\text{円}}$$

$$\times \frac{\text{弧の長さ}}{\text{円周}}, \times \frac{\text{おうぎ形の面積}}{\text{円の面積}}$$

半径 12 cm の円周は, $2\pi \times 12 = 24\pi$ (cm)

$$\text{中心角} = 360^\circ \times \frac{4\pi}{24\pi}$$

$$= 360^\circ \times \frac{1}{6}$$

$$= 60^\circ$$

弧の長さ

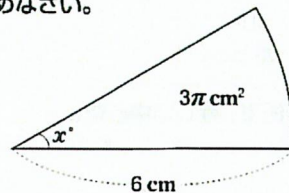
円周

π も約分できる。

トライ ⑤

$$\text{中心角} = 360^\circ \times \frac{\text{おうぎ形の面積}}{\text{円の面積}}$$

半径 6 cm, 面積 3π cm² のおうぎ形の中心角を求めなさい。

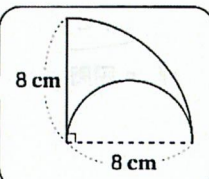


$$360 \times \frac{3\pi}{\pi \times 6^2} = 30^\circ$$

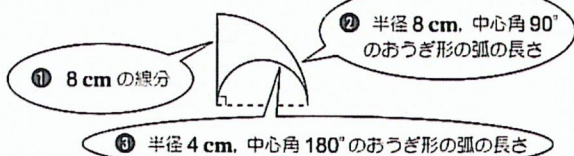
ステップ ⑥ 組み合わされた図形

発展パターン ②

▼ 右の図のように, おうぎ形を組み合わせでできた灰色部分の **周の長さ** と **面積** を求めなさい。



【周の長さ】



● 求める周の長さは, 上の図の ①, ②, ③ の和だから

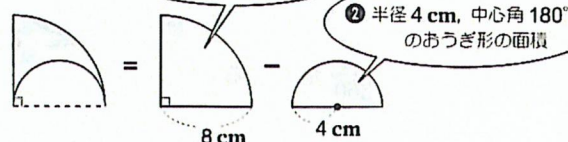
$$\text{① } 8 + \text{② } 2\pi \times 8 \times \frac{90}{360} + \text{③ } 2\pi \times 4 \times \frac{180}{360}$$

$$= 8 + 4\pi + 4\pi$$

$$= 8 + 8\pi \text{ (cm)}$$

必ず () をつけるようにしよう。

【面積】



● 求める面積は, ① - ② で求めることができる。

$$\text{① } \pi \times 8^2 \times \frac{90}{360} - \text{② } \pi \times 4^2 \times \frac{180}{360}$$

$$= \pi \times 64 \times \frac{1}{4} - \pi \times 16 \times \frac{1}{2}$$

$$= 16\pi - 8\pi$$

$$= 8\pi \text{ (cm}^2\text{)}$$

トライ ⑥

右の図のように, おうぎ形を組み合わせでできた灰色部分の図形について, 次の ①, ② を求めなさい。

① 周の長さ

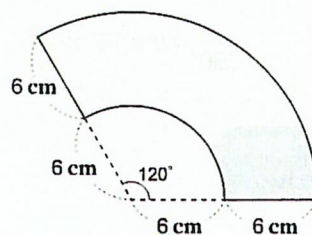
② 面積

$$6 \times 2 + 2\pi \times 6 \times \frac{120}{360} + 2\pi \times 12 \times \frac{120}{360}$$

$$= 12\pi + 12 \text{ (cm)}$$

$$\pi \times 12^2 \times \frac{120}{360} - \pi \times 6^2 \times \frac{120}{360}$$

$$= 36\pi \text{ (cm}^2\text{)}$$



答え

発展 ① ① 60

② 60

発展 ② ① 8

② 8

③ 8

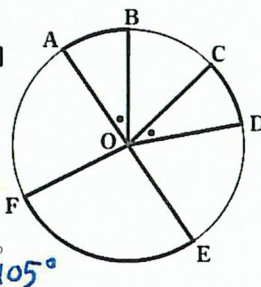
練習問題



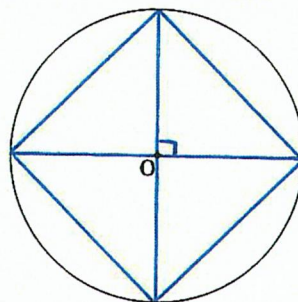
たくさん解いて、解き方を工夫したり、問題に慣れよう！

1 右の図の円Oで、線分AEは直径で、・の角度はすべて等しいとき、次の問いに答えなさい。

- ① おうぎ形OABにおいて、円周上の点AからBの部分は何というか。**弧AB**
 ② $\angle AOB = \angle COD$ のとき、弦ABと弦CDの長さの関係を式で表しなさい。 **$AB = CD$**
 ③ 図の点A～Fのうち2点を結んで弦をかくとき、長さが最も長くなる弦はどれか。**弦AE**
 ④ $\angle AOB = 35^\circ$ で、EFの長さがABの長さの3倍であるとき、 $\angle EOF$ の大きさは何度か。 **105°**

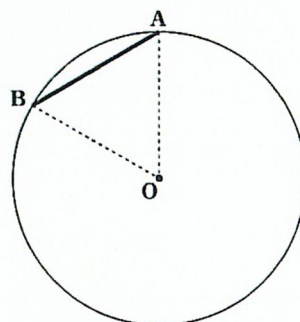


2 右の図の円Oで、分度器を使って、正四角形をかきなさい。 **基本1**



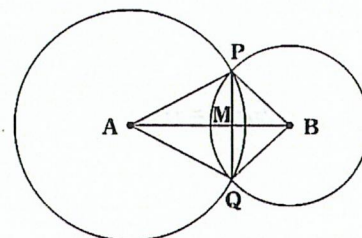
3 右の図は、円Oを使って正六角形ABCDEFをつくっている途中のようすである。次の問いに答えなさい。 **ステップ2③**

- ① $\angle AOB$, $\angle OAB$ の大きさを求めなさい。 **$\angle AOB = 60^\circ$ $\angle OAB = 60^\circ$**
 ② 正六角形ABCDEFをつくるには、おうぎ形OABと合同なおうぎ形が、全部で何枚必要か。**6枚**
 ③ 円Oの半径が2cmのとき、この正六角形ABCDEFの周囲の長さを求めなさい。**12cm**



4 右の図は、点A, Bを中心とする2つの円の交点をP, Qとし、線分ABとPQとの交点をMとしたものである。四角形AQB Pについて、次の問いに答えなさい。 **ステップ1②**

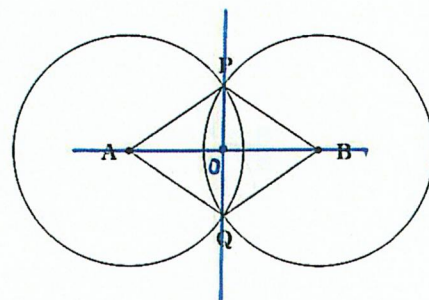
- ① 等しい線分の組をすべてみつけ、式で表しなさい。 **$AP = AQ$, $BP = BQ$, $PM = QM$**
 ② $\angle PAB$ と等しい角はどれか、記号で答えなさい。 **$\angle QAB$**
 ③ 線分ABとPQの位置関係を式で表しなさい。 **$AB \perp PQ$**



5 右の図は、半径の等しい2つの円の交点をP, Qとしたものである。四角形AQB Pについて、次の問いに答えなさい。 **ステップ1②**

- ① この図形の対称の軸を、図にすべてかきなさい。
 ② この図形の対称の中心Oを、図にかきなさい。
 ③ 線分APと等しい線分をすべて答えなさい。

AQ, BP, BQ



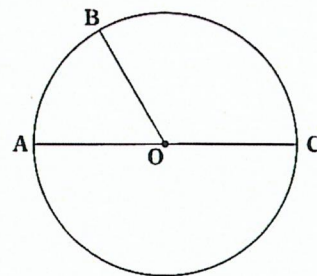
6 次の円の周の長さや面積を求めなさい。 **基本2**

- | | | |
|---|---|---|
| ① 半径3cmの円
円周 6π(cm) 面積 9π(cm^2) | ② 半径10cmの円
円周 20πcm 面積 100π(cm^2) | ③ 直径8cmの円
円周 8π(cm) 面積 16π(cm^2) |
| ④ 半径6cmの円
円周 12π(cm) 面積 36π(cm^2) | ⑤ 半径12cmの円
円周 24πcm 面積 144π(cm^2) | ⑥ 直径40cmの円
円周 40π(cm) 面積 400π(cm^2) |

答えが式になるときは必ず単位に()をつけてください。

7

右の図の円Oにおいて、ACは直径、 $\angle AOB = 60^\circ$ である。このとき、次の問いに答えなさい。 **ステップ⑤**



- ① \widehat{BC} の長さは、 \widehat{AB} の長さの何倍か。 **2倍**
- ② \widehat{BC} の長さは、円Oの周の長さの何倍か。 **$\frac{1}{3}$ 倍**
- ③ おうぎ形OABの面積は、円Oの面積の何倍か。 **$\frac{1}{6}$ 倍**

8

半径と中心角が次のようなおうぎ形の弧の長さや面積を求めなさい。 **基本3**

- | | | |
|--|--|---|
| ① 半径6cm, 中心角 60°
弧 2π(cm) 面積 6π(cm²) | ② 半径9cm, 中心角 120°
弧 6π(cm) 面積 27π(cm²) | ③ 半径10cm, 中心角 36°
弧 2π(cm) 面積 10π(cm²) |
| ④ 半径5cm, 中心角 144°
弧 4π(cm) 面積 10π(cm²) | ⑤ 半径4cm, 中心角 225°
弧 5π(cm) 面積 10π(cm²) | ⑥ 半径6cm, 中心角 270°
弧 9π(cm) 面積 27π(cm²) |
| ⑦ 半径3cm, 中心角 80°
弧 $\frac{4}{3}\pi$(cm) 面積 2π(cm²) | ⑧ 半径8cm, 中心角 150°
弧 $\frac{8}{3}\pi$(cm) 面積 $\frac{80}{3}\pi$(cm²) | ⑨ 半径12cm, 中心角 135°
弧 9π(cm) 面積 54π(cm²) |

9

半径と弧の長さが次のようなおうぎ形の面積を求めなさい。 **ステップ⑤**

- | | | |
|--|---|---|
| ① 半径6cm, 弧の長さ 2π cm
6π cm² | ② 半径9cm, 弧の長さ 4π cm
18π cm² | ③ 半径8cm, 弧の長さ 8π cm
32π cm² |
|--|---|---|

10

半径と弧の長さや面積が、次のようなおうぎ形の中心角を求めなさい。 **発展1**

- | | | |
|--|---|---|
| ① 半径4cm, 弧の長さ 4π cm
180° | ② 半径6cm, 弧の長さ 2π cm
60° | ③ 半径10cm, 弧の長さ 4π cm
72° |
| ④ 半径9cm, 弧の長さ 12π cm
240° | ⑤ 半径12cm, 弧の長さ 18π cm
270° | ⑥ 半径16cm, 弧の長さ 20π cm
225° |
| ⑦ 半径3cm, 面積 3π cm ²
120° | ⑧ 半径6cm, 面積 4π cm ²
40° | ⑨ 半径8cm, 面積 16π cm ²
90° |
| ⑩ 半径6cm, 面積 30π cm ²
300° | ⑪ 半径10cm, 面積 60π cm ²
216° | ⑫ 半径12cm, 面積 54π cm ²
135° |

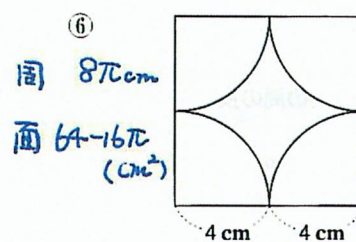
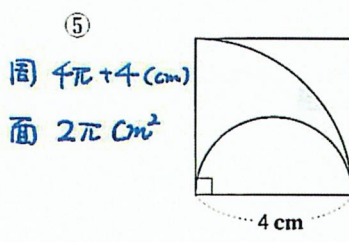
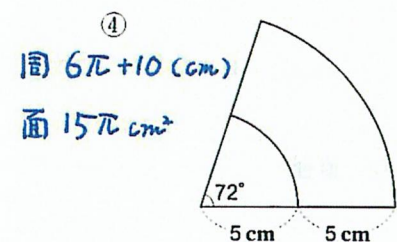
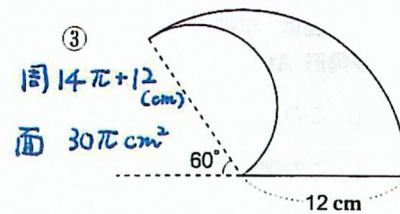
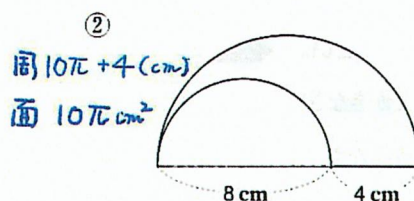
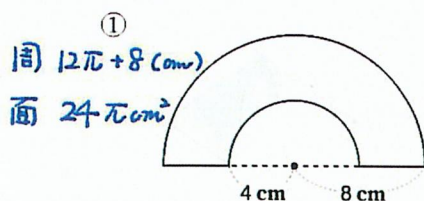
11

半径と面積が次のようなおうぎ形の中心角と弧の長さを求めなさい。 **ステップ⑥**

- | | | |
|--|--|---|
| ① 半径6cm, 面積 12π cm ²
中心角 120° 弧 4πcm | ② 半径5cm, 面積 10π cm ²
中心角 144° 弧 4πcm | ③ 半径9cm, 面積 18π cm ²
中心角 80° 弧 4πcm |
|--|--|---|

12

次の図は、おうぎ形や正方形で組み合わされた図形である。灰色部分の周の長さや面積を求めなさい。 **発展2**



中上位クラスは 解いてみよう。 そろそろ難しくはないぞ。

応用問題



さあ、チャレンジしてみよう！あきらめずに最後までトライ！

- ① 右の図は、半径 4 cm の円 O を使って正八角形をかいたものである。
このとき、次の問いに答えなさい。

- ① $\angle AOB$ の大きさを求めなさい。 45°
 ② \widehat{AB} の長さを求めなさい。 π cm
 ③ $ABCD$ と 2 つの半径 OA , OD で囲まれたおうぎ形の面積を求めなさい。

$$\pi \times 4^2 \times \frac{3}{8} = 6\pi \text{ cm}^2$$

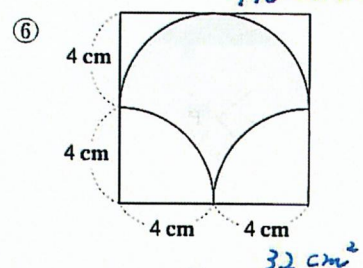
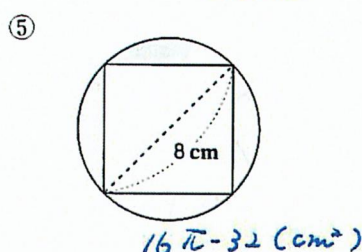
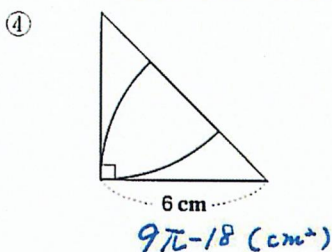
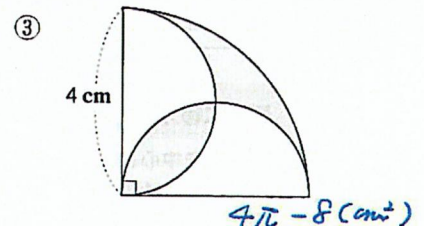
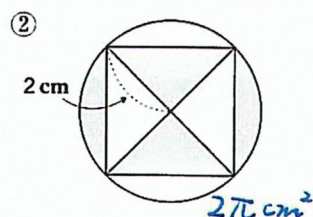
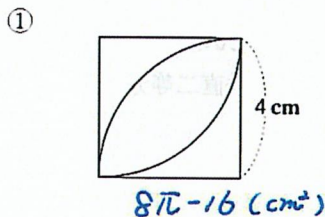
- ② 中心角と弧の長さが次のようなおうぎ形の半径を求めなさい。

- ① 中心角 30° , 弧の長さ π cm ② 中心角 120° , 弧の長さ 6π cm ③ 中心角 144° , 弧の長さ 4π cm

- ③ 中心角と弧の長さが次のようなおうぎ形の面積を求めなさい。

- ① 中心角 60° , 弧の長さ 2π cm ② 中心角 135° , 弧の長さ 6π cm ③ 中心角 270° , 弧の長さ 18π cm

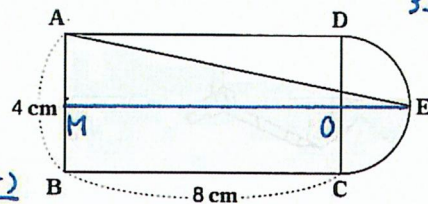
- ④ 次の図は、円や正方形、おうぎ形で組み合わせられた図形である。灰色部分の面積を求めなさい。



- ⑤ 右の図は、長方形と半円を組み合わせた図形で、点 E は \widehat{CD} の中点である。このとき、灰色部分の面積を求めなさい。

$$ME = MO + OE = 10 \text{ cm}$$

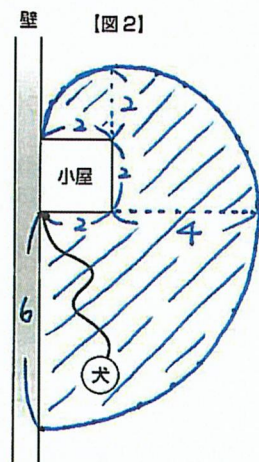
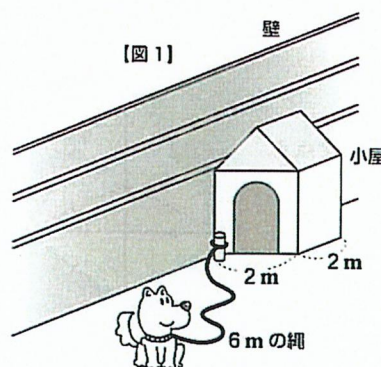
$$2 \times 10 \times \frac{1}{2} + 2 \times 8 + \pi \times 2^2 \times \frac{90}{360} = \pi + 26 \text{ (cm}^2\text{)}$$



- ⑥ 右の図 1 は、1 辺 2 m の正方形の犬小屋に、犬が 6 m の縄でつながれているようすを表している。また、図 2 は、このようすを上から見たものであり、2 m を 1 cm、6 m を 3 cm の長さに小さくして表している。このとき、次の問いに答えなさい。

- ① 犬が動くことのできる範囲を、図 2 にコンパスで作図して、斜線で示しなさい。
 ② 犬が動くことのできる範囲の面積を求めなさい。

$$\pi \times 6^2 \times \frac{90}{360} + \pi \times 4^2 \times \frac{90}{360} + \pi \times 2^2 \times \frac{90}{360} = 14\pi \text{ m}^2$$



作図は何度も練習させておぼえよう！入試にもよく出題されます。

3. 基本の作図

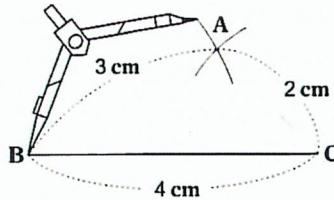
ステップ 1 三角形の作図

これからは、定規とコンパスだけを使う作図の仕方について学習していく。

基本学習

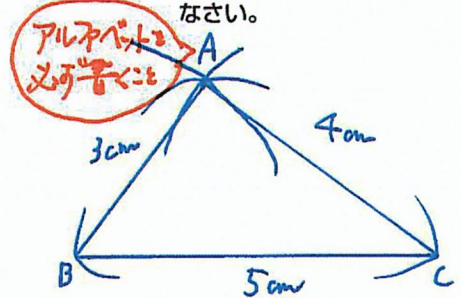
▼ $AB=3\text{ cm}$, $BC=4\text{ cm}$, $CA=2\text{ cm}$ の $\triangle ABC$ をかきなさい。

- ① $BC=4\text{ cm}$ の線分をひく。
- ② 点 B を中心とする半径 3 cm の円をかく。
- ③ 点 C を中心とする半径 2 cm の円をかく。
- ④ ②, ③ の円の交点を A として、点 B , C と結ぶ。



トライ ①

$AB=3\text{ cm}$, $BC=5\text{ cm}$, $CA=4\text{ cm}$ の $\triangle ABC$ をかきなさい。



ステップ 2 垂直二等分線の作図

線分の中点を通る垂線を、その線分の垂直二等分線という。

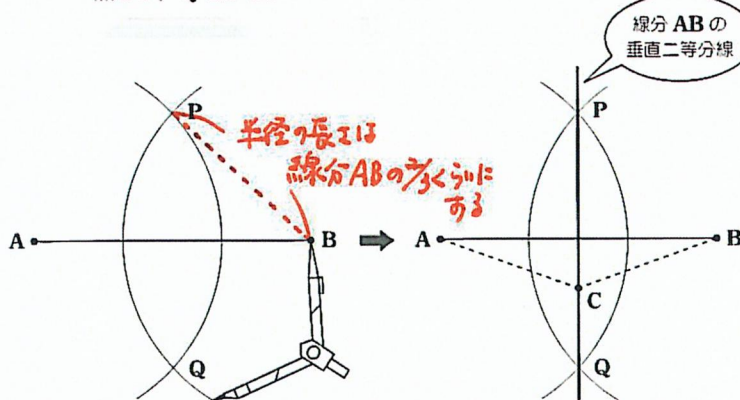
基本学習

▼ 線分 AB の垂直二等分線を作図し、その性質を調べてみよう。

ポイント

垂直二等分線の作図

- ① 点 A , B を中心として、等しい半径の円をかき、その交点を P , Q とする。
- ② 直線 PQ をひく。

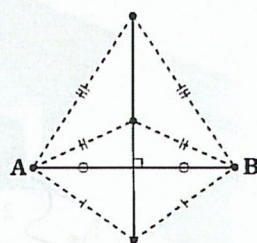


• 線分 AB の垂直二等分線上に点 C をとり、線分 AC , BC の長さの関係を式で表すと、 $AC = BC$ となる。

ポイント

垂直二等分線の性質

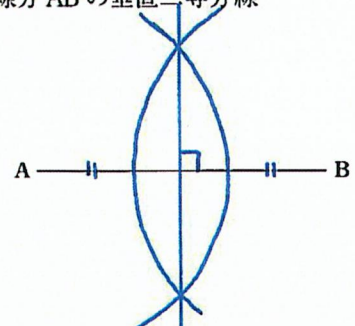
- ① 線分 AB の垂直二等分線上の点は、2 点 A , B から等しい距離にある。
- ② 2 点 A , B から等しい距離にある点は、線分 AB の垂直二等分線上にある。



トライ ②

次の作図をしなさい。

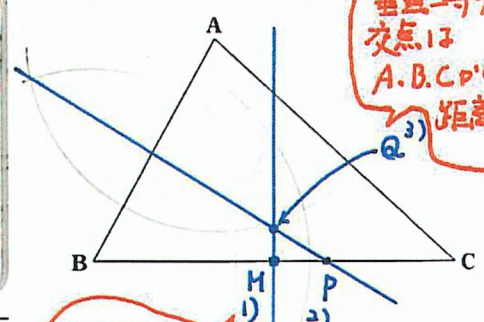
- ① 線分 AB の垂直二等分線



- ② 下の図の $\triangle ABC$ で、次の作図をしなさい。

- 1) 辺 BC の中点 M
- 2) 辺 AB の垂直二等分線と辺 BC との交点 P
- 3) 3 点 A , B , C から等しい距離にある点 Q

2 点 A , B から等しい距離にある点は、辺 AB の垂直二等分線上にあり、
2 点 B , C から等しい距離にある点は、辺 BC の垂直二等分線上にある



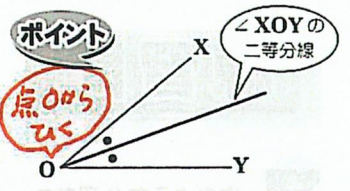
問題で「アルファベットで指定しているときは、必ず書きましょう。」

答え 基本学習 =

重要

ステップ 3 角の二等分線の作図

角を2等分する半直線を、その角の二等分線という。

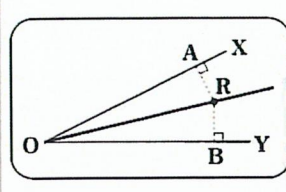
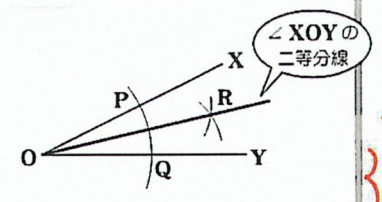
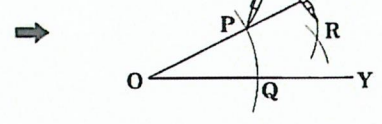
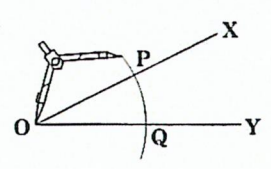


基本学習

▼ $\angle XOY$ の二等分線を作図し、その性質を調べてみよう。

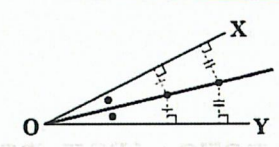
ポイント 角の二等分線の作図

- ① 点Oを中心とする円をかき、辺OX、OYとの交点をP、Qとする。
- ② 点P、Qを中心として、等しい半径の円をかき、その交点をRとする。
- ③ 半直線ORをひく。



ポイント 角の二等分線の性質

- ① 角の二等分線上の点は、角の2辺から等しい距離にある。
- ② 角の2辺までの距離が等しい点は、角の二等分線上にある。

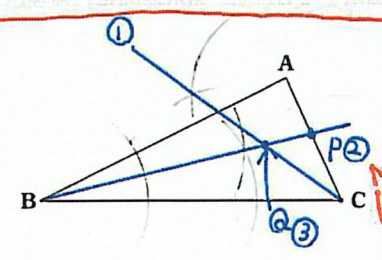


トライ 3

右の図の $\triangle ABC$ で、次の作図をしなさい。

- ① $\angle C$ の二等分線
- ② 辺ACと $\angle B$ の二等分線との交点P
- ③ 3辺AB、BC、CAから等しい距離にある点Q

2辺AB、BCから等しい距離にある点は、 $\angle B$ の二等分線上にあり、
2辺BC、CAから等しい距離にある点は、 $\angle C$ の二等分線上にある



「PとQの位置関係」を必ず書くこと！

ステップ 4 垂線の作図

大切

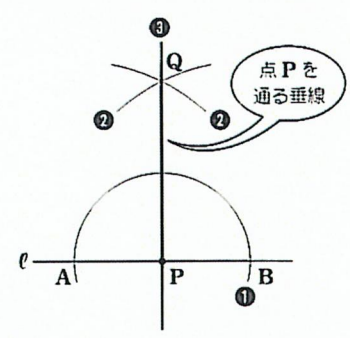
基本学習

▼ 点Pを通り、直線 l に垂直な直線を作図しよう。

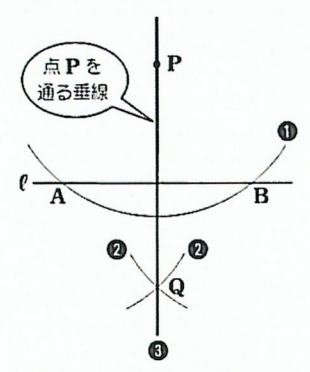
ポイント 垂線の作図

- ① 点Pを中心とする円をかき、直線 l との交点をA、Bとする。
- ② 点A、Bを中心として、等しい半径の円をかき、その交点の1つをQとする。
- ③ 直線PQをひく。

【点Pが直線 l 上にある場合】



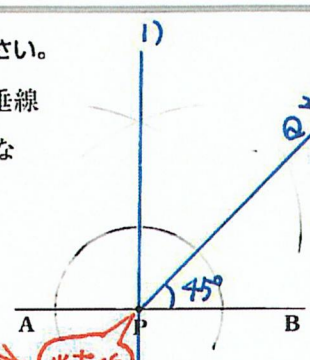
【点Pが直線 l 上にない場合】



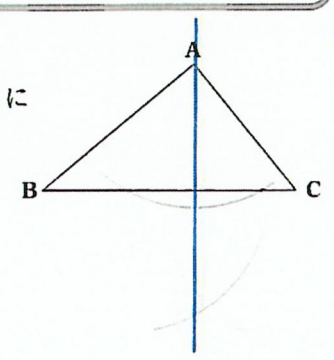
トライ 4

次の作図をしなさい。

- ① 1) 点Pを通る、直線ABの垂線
2) $\angle QPB = 45^\circ$ となるような半直線PQ
- ② 点Aから辺BCにひいた垂線



「PとQの位置関係」を必ず書くこと！

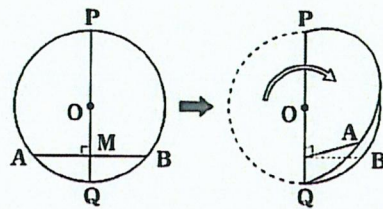


答え
基本学習 =

ステップ 5 円と弦の利用

基本学習

▼ 右の図のように、円 O の直径 PQ に垂直な弦 AB は、直径 PQ を折り目にして折るとぴったりと重なり合う。このことから、円の直径と弦の関係について調べてみよう。

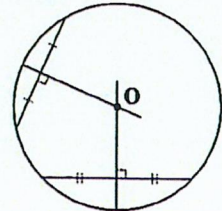


- 円において、弦は直径を対称の軸とする **線** 対称な図形である。
- 直径 PQ と弦 AB の交点を M とすると、 $PQ \perp AB$, $AM = BM$ である。

ポイント

円と弦

- 円の弦の垂直二等分線は、その円の中心を通る。
- 円の中心から弦にひいた垂線は、その弦を2等分する。



発展パターン 1

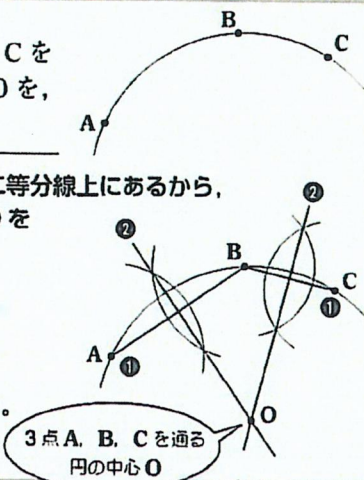
▼ 右の図のように、3点 A, B, C を通る円がある。この円の中心 O を、作図によって求めなさい。

円の中心 O は、弦 AB, BC の垂直二等分線上にあるから、右のような作図によって、円の中心 O を求めることができる。

ポイント

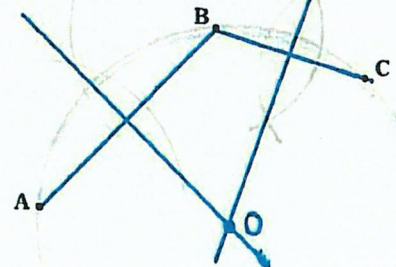
円の中心の求め方 ①

- 2つの弦 AB, BC をひく。
- それぞれの弦の垂直二等分線をひく。その交点が円の中心 O である。



トライ 1

下の図の3点 A, B, C を通る円 O を作図しなさい。



ステップ 2 円の接線の作図

直線と円が1点だけで出会うとき、この直線は円に接するといい、この直線を円の接線、直線と円が接する点を接点という。

今後よく使います。

発展パターン 2

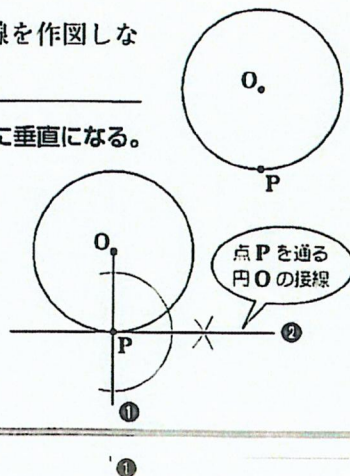
▼ 右の図で、点 P を通る円 O の接線を作図しなさい。

求める接線は、接点 P を通り、半径 OP に垂直になる。

ポイント

接線の作図

- 直線 OP をひく。
- 点 P を通り、直線 OP に垂直な直線をひく。

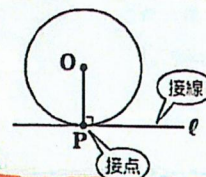


大切

ポイント

円の接線

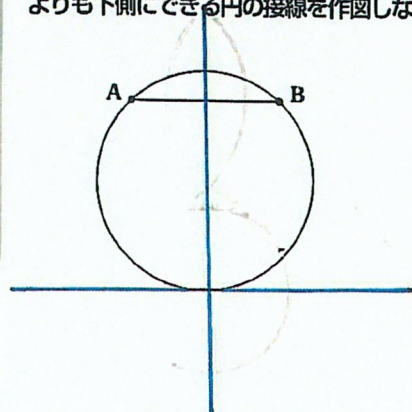
円の接線は、接点を通る半径に垂直である。



$$l \perp OP$$

トライ 2

下の図の円について、弦 AB を使って、弦 AB よりも下側にできる円の接線を作図しなさい。



作図は、3種類あります。垂直二等分線、角の二等分線、垂線の書き方を
きょうとマスターしよう

練習問題



たくさん解いて、解き方を工夫したり、問題に慣れよう！

1

次のような3辺をもつ $\triangle ABC$ をかきなさい。

ステップ ①

省略

① A ————— B
B ————— C
C ————— A

② A ————— B
B ————— C
C ————— A

③ $AB = 5\text{ cm}$, $BC = 7\text{ cm}$, $CA = 6\text{ cm}$

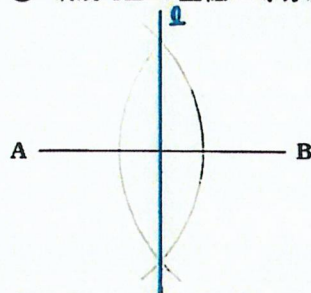
④ $AB = 7\text{ cm}$, $BC = 4\text{ cm}$, $CA = 5\text{ cm}$

2

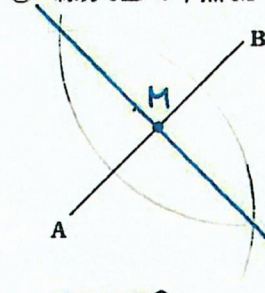
次の作図をしなさい。

ステップ ②

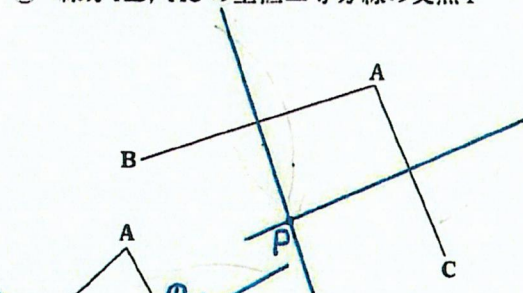
① 線分 AB の垂直二等分線 l



② 線分 AB の中点 M



③ 線分 AB, AC の垂直二等分線の交点 P



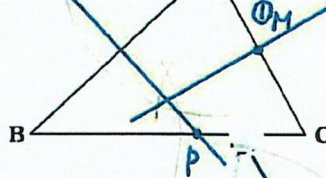
3

右の図の $\triangle ABC$ で、次の作図をしなさい。

ステップ ②

① 辺 AC の中点 M

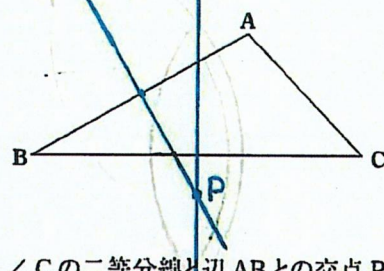
② 辺 BC 上にあり、2点 A, B から等しい距離にある点 P



4

右の図の $\triangle ABC$ で、3点 A, B, C から等しい距離にある点 P を作図しなさい。

ステップ ②

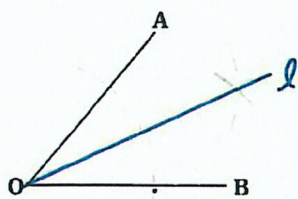


5

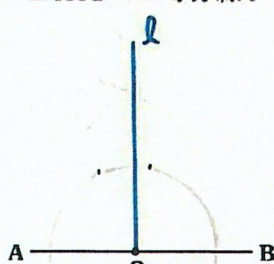
次の作図をしなさい。

ステップ ③

① $\angle AOB$ の二等分線 l

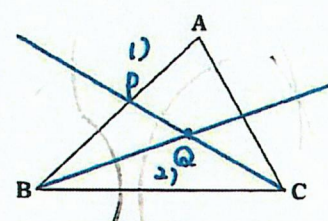


② $\angle AOB$ の二等分線 l



③ 1) $\angle C$ の二等分線と辺 AB との交点 P

2) $\angle B$ と $\angle C$ の二等分線の交点 Q



6

下の図について、次の問いに答えなさい。

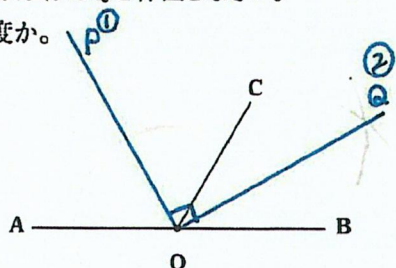
ステップ ③

① $\angle AOC$ の二等分線 OP を作図しなさい。

② $\angle BOC$ の二等分線 OQ を作図しなさい。

③ $\angle POQ$ は何度か。

90°



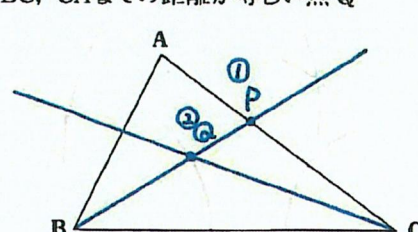
7

下の図の $\triangle ABC$ で、次の作図をしなさい。

ステップ ③

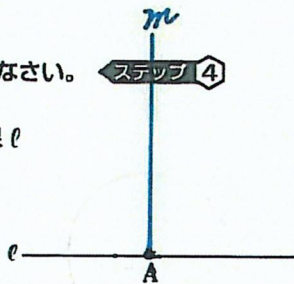
① 辺 AC 上にあり、辺 AB, BC までの距離が等しい点 P

② 3 辺 AB, BC, CA までの距離が等しい点 Q

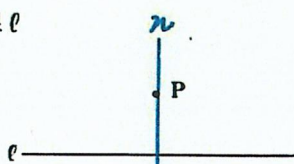


8 次の作図をしなさい。 **ステップ 4**

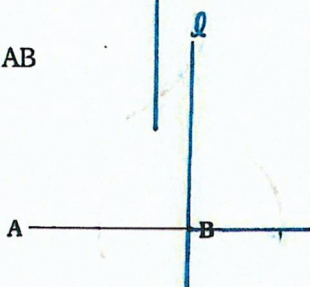
- ① 点 A を通る直線 ℓ の垂線 m



- ② 点 P を通る直線 ℓ の垂線 n



- ③ 点 B を通る線分 AB の垂線 ℓ

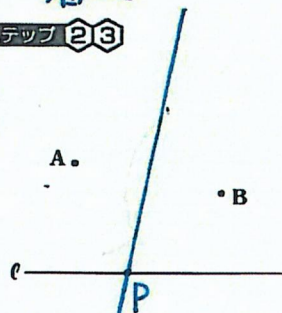


11 垂線や角の二等分線の作図を利用して、右の角を作図しなさい。 **ステップ 3 4**

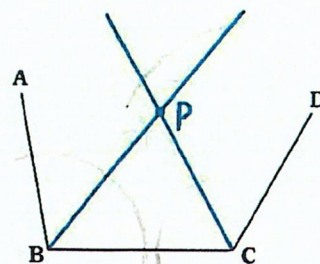
- ① 90° ② 45° ③ 60° ④ 30°
⑤ 15° ⑥ 75° ⑦ 135°

12 次の作図をしなさい。 **ステップ 2 3**

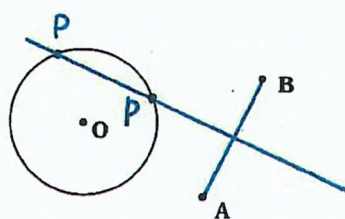
- ① 直線 ℓ 上にあり、2 点 A, B から等しい距離にある点 P



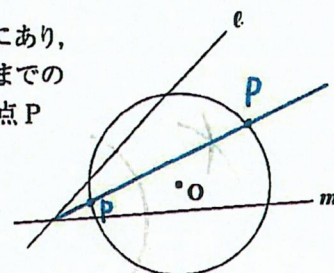
- ② 線分 AB, BC, CD までの距離が等しい点 P



- ③ 円 O の周上にあり、2 点 A, B から等しい距離にある点 P

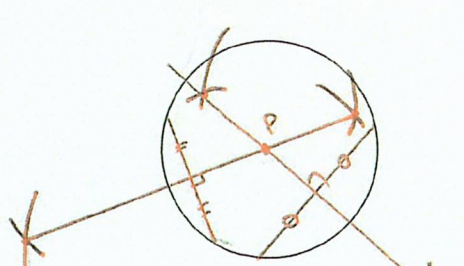
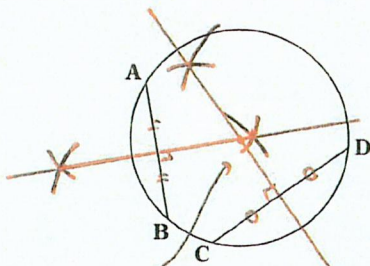
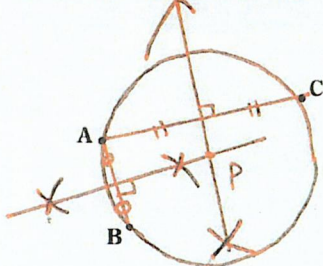


- ④ 円 O の周上にあり、2 直線 ℓ, m までの距離が等しい点 P



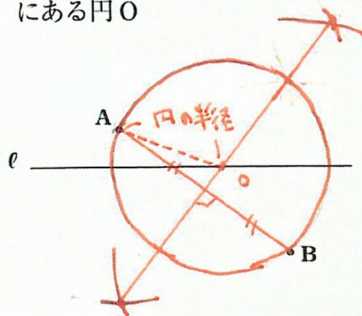
13 次の作図をしなさい。 **発展 1**

- ① 3 点 A, B, C を通る円 ② 円の中心 O ③ 円の中心 O

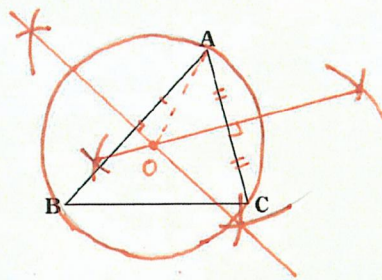


14 次の作図をしなさい。 発展1

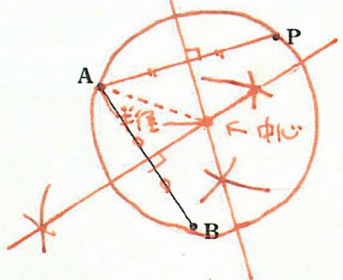
① 2点A, Bを通り, 中心が直線ℓ上にある円O



② △ABCの3つの頂点を通る円O

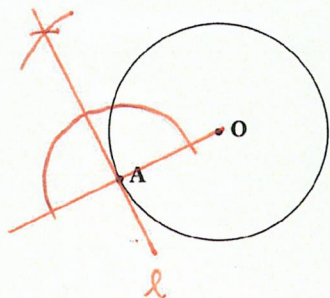


③ 線分ABを弦とし, 点Pを通る円

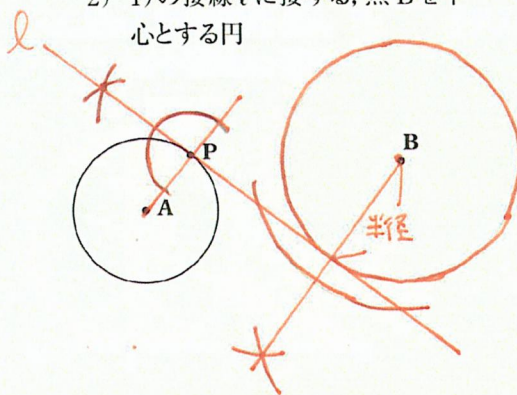


15 次の作図をしなさい。 発展2

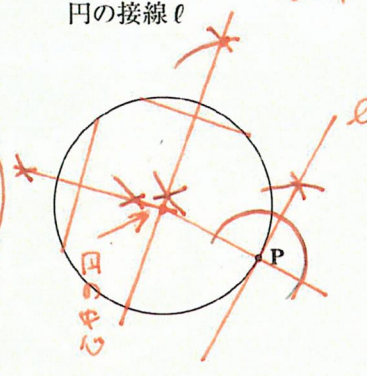
① 点Aを接点とする, 円Oの接線ℓ



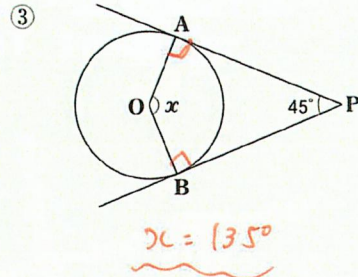
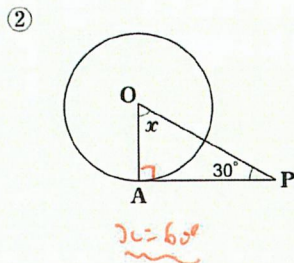
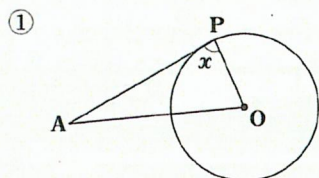
② 1) 点Pを接点とする, 円Aの接線ℓ
2) 1)の接線ℓに接する, 点Bを中心とする円



③ 点Pを接点とする, 円Oの接線ℓ

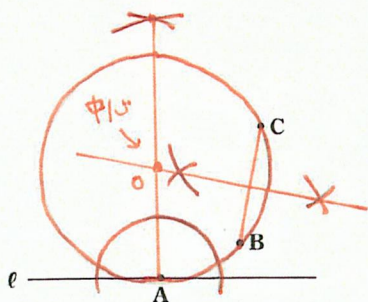


16 次の図で, 線分PA, PBは円Oの接線である。このとき, ∠xの大きさを求めなさい。 ステップ6

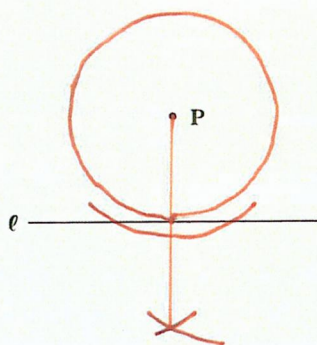


17 次の作図をしなさい。 ステップ5⑥

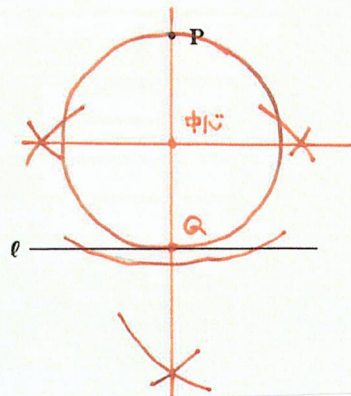
① 点Aで直線ℓに接し, 2点B, Cを通る円O



② 点Pを中心とし, 直線ℓに接する円



③ 点Pを通して直線ℓ上の点Qで接し, PQが直径となるような円O



応用問題

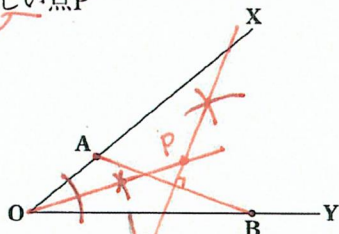


さあ、チャレンジしてみよう！あきらめずに最後までトライ！

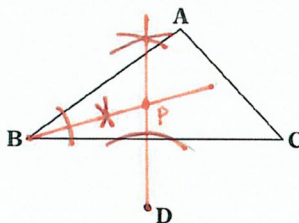
1 次の作図をしなさい。→ AB の垂直二等分線

① 2点 A , B から等しい距離にあり、2辺 OX , OY までの距離が等しい点 P

$\angle XOY$ の
角二等分線

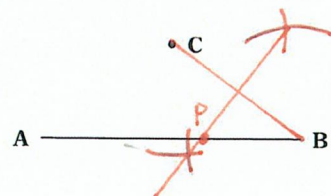


② 点 D から、 $\triangle ABC$ の辺 BC にひいた垂線上にあり、2辺 AB , BC までの距離が等しい点 P



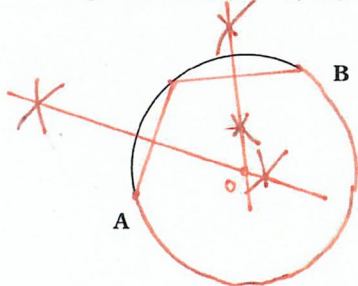
③ 線分 AB 上にあり、 $AP + PC = AB$ となる点 P

$PC = PB$
と仮定する

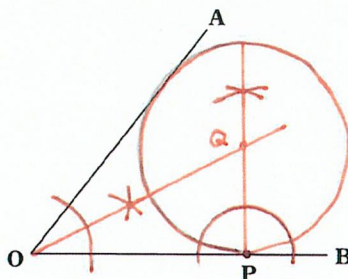


2 次の作図をしなさい。

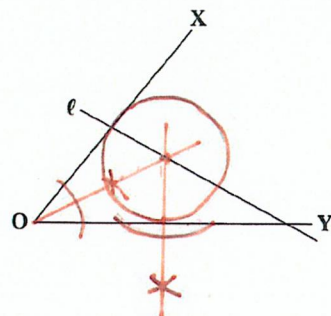
① \widehat{AB} を円周の一部とする円 O



② 線分 OB 上の点 P を接点とし、線分 OA に接する円 Q

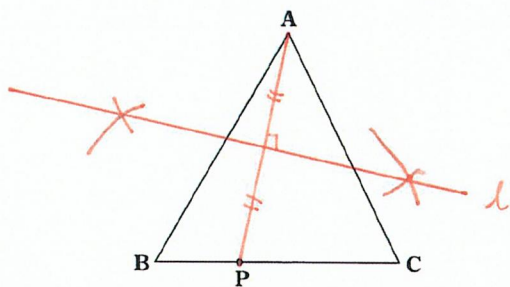


③ 線分 OX , OY に接し、直線 ℓ 上に中心がある円 P

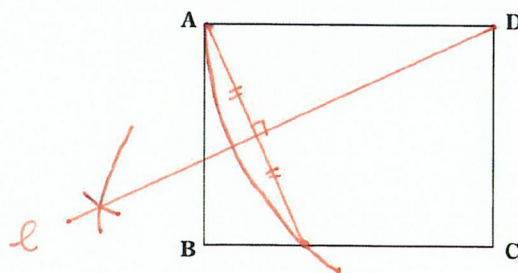


3 次の作図をしなさい。

① 下の図の $\triangle ABC$ で、頂点 A が点 P に重なるように折り返すとき、その折り目となる直線 ℓ



② 下の図の長方形 $ABCD$ で、点 D を通る直線を折り目とし、点 A が辺 BC 上にくるように折り返すとき、その折り目となる直線 ℓ



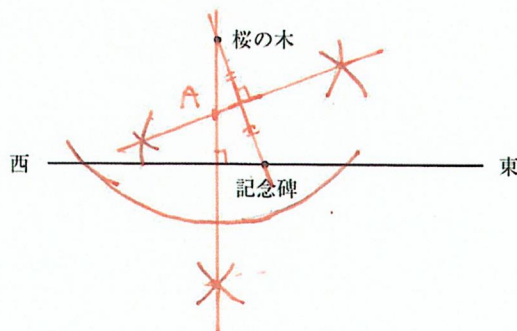
4 あけみさんたちが校庭に埋めたタイムカプセルの位置を示す目印がなくなりました。埋めた位置を A とし、下の2人の記憶をもとに、コンパスと定規を使って、右の図に位置 A を作図しなさい。

【あけみさんの記憶】

埋めた位置は、桜の木の真南だった。

【けいこさんの記憶】

埋めた位置と桜の木の距離は、埋めた位置と記念碑の距離と同じだった。



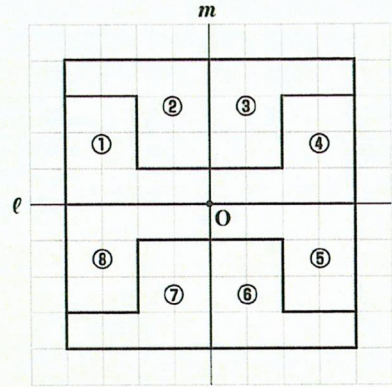
4. 図形の移動

ステップ 1 図形の移動

基本学習

▼ 右の図形②～⑧は、図形①をずらしたり、回転させたり、裏返したりしてできたものである。このとき、次の問いに答えなさい。

- 1) 図形①を、平行にずらして重なる図形は 6 である。
- 2) 図形①を、点Oを中心に 180°回転させて重なる図形は 5 である。
- 3) 図形①を、直線*l*について 折り返して重なる図形は 8 である。
また、直線*m*について折り返して重なる図形は 4 である。



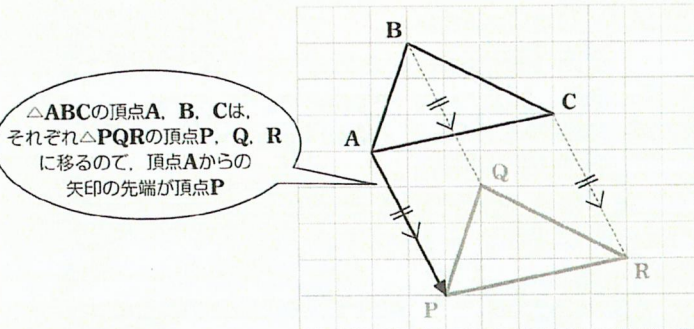
- ① 図形を、その形や大きさを変えないで、ほかの位置に移すことを移動という。
- ② 基本となる移動には、1)の「ずらす」、2)の「回転させる」、3)の「折り返す」の3つがある。
- ③ 移動してできた図形はもとの図形と合同である。

ステップ 2 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して、その図形を移すことを平行移動という。

基本パターン 1

▼ 下の図の△ABCを、矢印の方向にその長さだけ平行移動させてできる△PQRをかき、次の問いに答えなさい。



- 1) 辺ABに対応する辺は、辺 PQ である。
- 2) 線分AP, BQ, CRの関係を記号を使って表すと、
 $AP \parallel BQ$ // CR , $AP = BQ$ = CR

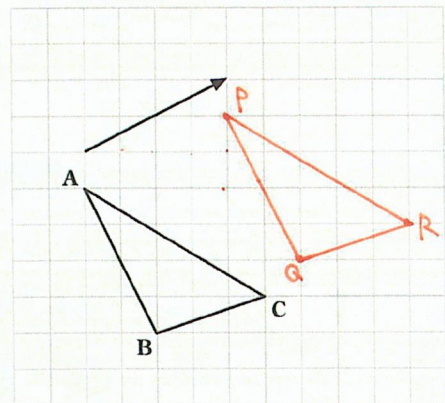
ポイント

平行移動の特徴

対応する2点を結ぶ線分は、平行で長さが等しい。

トライ 1

下の図の△ABCについて、次の問いに答えなさい。



- ① △ABCを、矢印の方向にその長さだけ平行移動させてできる△PQRをかきなさい。
- ② 辺ACに対応する辺はどれか。 PR
- ③ 線分APと線分CRの間にはどのような関係があるか。位置関係と長さの関係について、それぞれ記号を使って表しなさい。

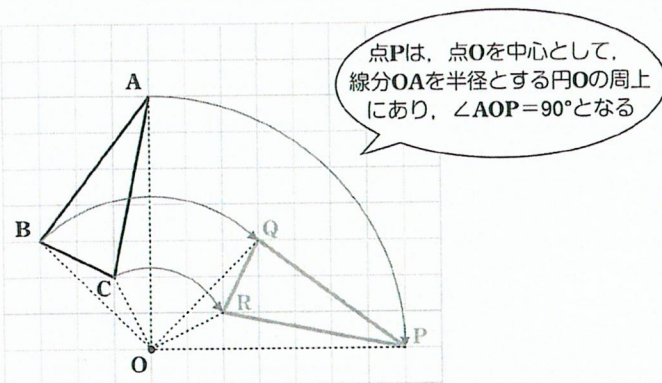
$AP \parallel CR$, $AP = CR$

ステップ 3 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して、その図形を移すことを**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。回転移動の中で、とくに、 180° の回転移動を**点対称移動**という。

基本パターン(2)

- ▼ 下の図の $\triangle ABC$ を、点Oを中心として、時計の針の回転と同じ向きに 90° 回転移動させてできる $\triangle PQR$ をかき、次の問いに答えなさい。



- 1) 辺ABに対応する辺は、辺 PQ である。
- 2) 次の線分の長さの関係を記号を使って表すと、
 $OA=OP$, OB = OQ , OC = OR
- 3) 次の角の大きさの関係を記号や数値を使って表すと、
 $\angle AOP=\angle BOQ$ = $\angle COR=$ 90°

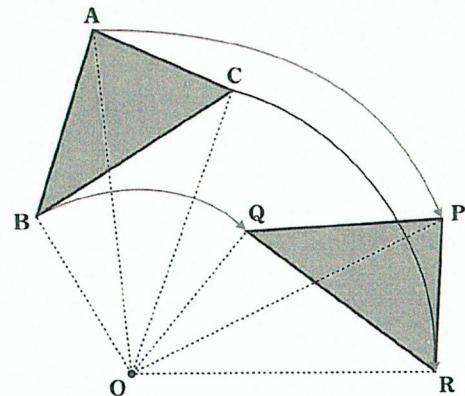
ポイント

回転移動の特徴

- ① 回転の中心は、対応する点から等しい距離にある。
- ② 対応する点と回転の中心を結んでできる角はすべて等しい。

トライ②

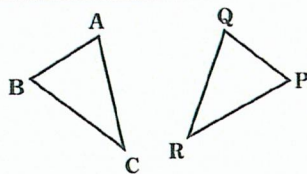
下の図で、 $\triangle PQR$ は $\triangle ABC$ を点Oを中心として、時計の針の回転と同じ向きに 80° 回転移動させたものである。このとき、次の問いに答えなさい。



- ① 点Oを何というか。
回転の中心
- ② 点Aに対応する点はどれか。
点P
- ③ 辺BCに対応する辺はどれか。
辺QR
- ④ 線分OBと長さの等しい線分はどれか。
線分OR
- ⑤ $\angle AOP$ と $\angle COR$ の大きさについて、どのような関係があるか。記号を使って表しなさい。
 $\angle AOP = \angle COR$

基本パターン(3)

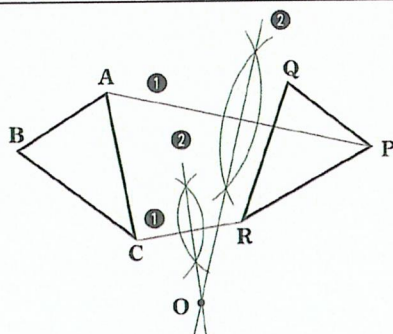
- ▼ 右の図の $\triangle PQR$ は、 $\triangle ABC$ を回転移動させたものである。このとき、回転の中心Oを作図しなさい。



ポイント

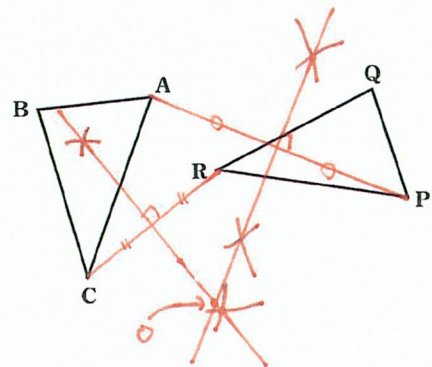
回転の中心の作図

- ① 線分AP, CRをひく。
- ② それぞれの垂直二等分線をひき、その交点が回転の中心Oとなる。



トライ③

下の図で、 $\triangle PQR$ は、 $\triangle ABC$ を回転移動させたものである。このとき、回転の中心Oを作図しなさい。



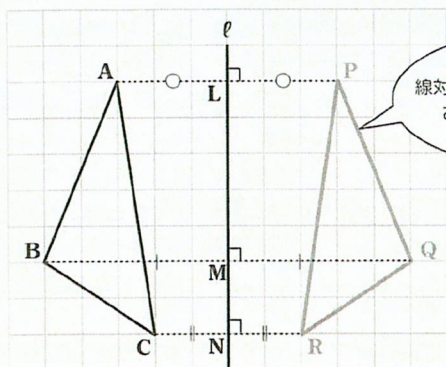
答え 基本2 ⑦ PQ ⑧ = ⑨ OR ⑩ = ⑪ 90

ステップ 4 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して、その図形を移すことを**対称移動**という。このとき、折り目とした直線 ℓ を**対称の軸**という。

基本パターン (4)

- ▼ 下の図の $\triangle ABC$ を、直線 ℓ を対称の軸として対称移動させてできる $\triangle PQR$ をかき、次の問いに答えなさい。



p113で学習した線対称な図形は、対称移動させてできた図形のことである

- 1) 辺ABに対応する辺は、辺 PQ である。
- 2) 次の線分と直線 ℓ との位置関係を、記号を使って表すと、
 $AP \perp \ell$, $BQ \perp \ell$, $CR \perp \ell$
- 3) 線分AP, BQ, CRと直線 ℓ との交点を、それぞれL, M, Nとすると、次の線分の長さの関係を記号を使って表すと、
 $AL = PL$, $BM = QM$, $CN = RN$

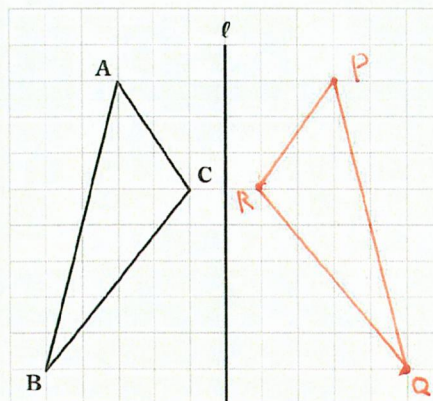
ポイント

対称移動の特徴

対称の軸は、対応する点を結ぶ線分の垂直二等分線である。

トライ 4

下の図の $\triangle ABC$ について、次の問いに答えなさい。

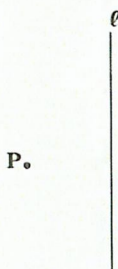


- ① $\triangle ABC$ を、直線 ℓ を対称の軸として対称移動させてできる $\triangle PQR$ をかきなさい。
- ② 辺ACに対応する辺はどれか。
辺PR
- ③ $\angle B$ と大きさが等しい角はどれか。
 $\angle Q$
- ④ 線分BQと直線 ℓ との位置関係を記号を使って表しなさい。
 $BQ \perp \ell$
- ⑤ 線分APと直線 ℓ との交点をMとする。
 $AP = 6\text{ cm}$ のとき、線分PMの長さを求めなさい。

3 cm

発展パターン (1)

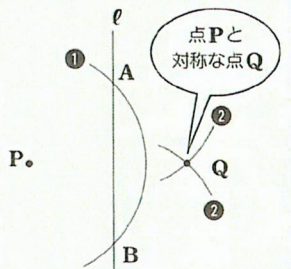
- ▼ 下の図で、直線 ℓ について点Pと対称な点Qを作図しなさい。



ポイント

対称な点の作図

- ① 点Pを中心とする円をかき、直線 ℓ との交点をA, Bとする。
- ② 点A, Bを中心として、半径PAの円をかき、その交点のうち、Pでない方をQとする。

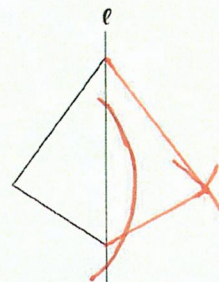


参考

作図のしかたは、他にもいろいろある。

トライ 5

下の図で、直線 ℓ を対称の軸として、対称移動させてできる図形を作図しなさい。



答え



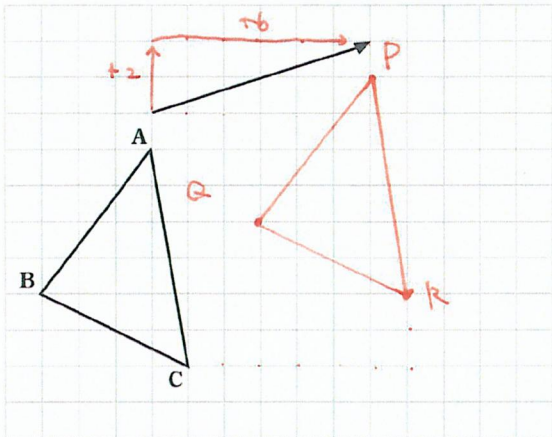
基本4 ⑦ PQ ① \perp ② \perp ③ $=$ ④ RN

練習問題

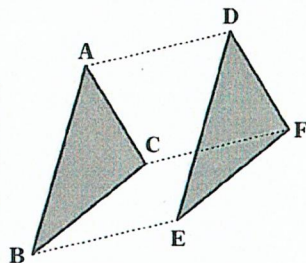


たくさん解いて、解き方を工夫したり、問題に慣れよう！

- 1 下の図の $\triangle ABC$ を、矢印の方向にその長さだけ平行移動させてできる $\triangle PQR$ をかきなさい。◀基本1

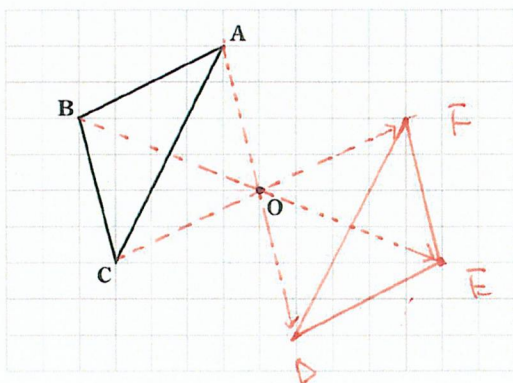


- 2 右の図で、 $\triangle DEF$ は $\triangle ABC$ を平行移動させたもので、点Aと点Dとの距離は5cmである。このとき、次の問に答えなさい。◀基本1

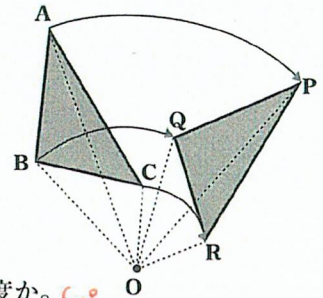


- ① 辺BCに対応する辺はどれか。辺EF
- ② $\angle D$ に対応する角はどれか。 $\angle A$
- ③ 線分BEの長さは何cmか。5cm
- ④ 辺ABと辺DEとの位置関係を記号を使って表しなさい。 $AB \parallel DE$
- ⑤ 線分ADと線分CFの間にはどのような関係があるか。位置関係と長さの関係について、それぞれ記号を使って表しなさい。 $AD \parallel CF, AD = CF$

- 3 下の図の $\triangle ABC$ を、点Oを中心として、時計の針の回転と同じ向きに 180° 回転移動させてできる $\triangle DEF$ をかきなさい。◀基本2

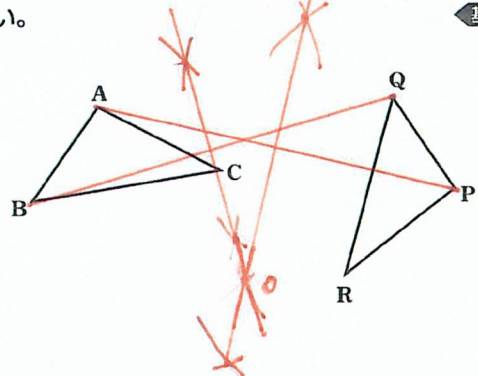


- 4 下の図で、 $\triangle PQR$ は、 $\triangle ABC$ を点Oを中心として、時計の針の回転と同じ向きに 60° 回転移動させたものである。このとき、次の問に答えなさい。◀基本2

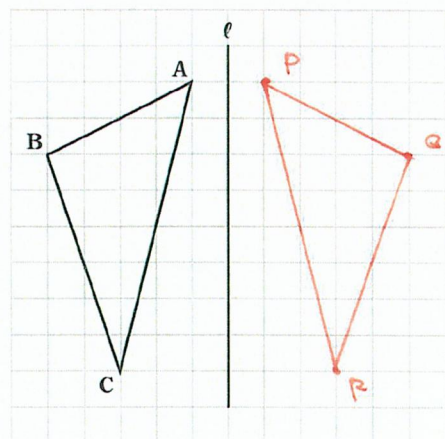


- ① 点Bに対応する点はどれか。点Q
- ② 辺PQに対応する辺はどれか。辺AB
- ③ $\angle COR$ の大きさは何度か。 60°
- ④ 線分OAと長さが等しい線分はどれか。線分OP
- ⑤ $\angle AOP$ と $\angle BOQ$ の大きさについて、どのような関係があるか。記号を使って表しなさい。 $\angle AOP = \angle BOQ$

- 5 下の図で、 $\triangle PQR$ は $\triangle ABC$ を回転移動させたものである。このとき、回転の中心Oを作図しなさい。◀基本3



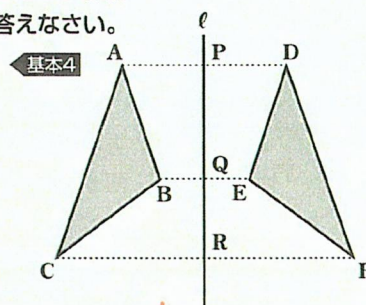
- 6 下の図の $\triangle ABC$ を、直線 l を対称の軸として対称移動させてできる $\triangle PQR$ をかきなさい。◀基本4



7

右の図で、 $\triangle DEF$ は、 $\triangle ABC$ を直線 ℓ を対称の軸として対称移動させたものである。線分AD、BE、CFと直線 ℓ との交点を、それぞれP、Q、Rとすると、次の問いに答えなさい。

- ① 辺ABに対応する辺はどれか。 $\triangle DE$
- ② $\angle E$ と大きさが等しい角はどれか。 $\angle B$
- ③ 線分ADと直線 ℓ との位置関係を記号を使って表しなさい。 $AD \perp \ell$
- ④ $CF = 8\text{ cm}$ のとき、線分FRの長さを求めなさい。 4 cm
- ⑤ 線分AQと線分DQの長さの関係を記号を使って表しなさい。 $AQ = DQ$

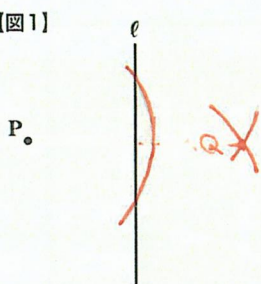


8

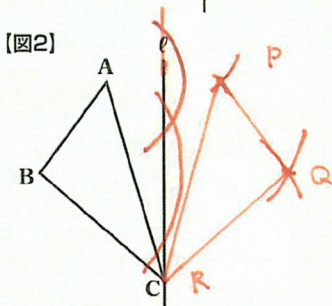
次の問いに答えなさい。 **発展1**

- ① 図1で、直線 ℓ について点Pと対称な点Qを作図しなさい。
- ② 図2の $\triangle ABC$ を、直線 ℓ を対称の軸として対称移動させてできる $\triangle PQR$ を作図しなさい。

【図1】



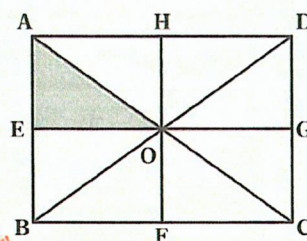
【図2】



9

右の図で、長方形ABCDの各辺の中点をそれぞれE、F、G、Hとし、対角線の交点をOとする。このとき、次の問いに答えなさい。 **ステップ 2 3 4**

- ① $\triangle AEO$ を平行移動させて重なる三角形を答えなさい。 $\triangle OFC$
- ② $\triangle AEO$ を、点Oを中心として回転移動させて重なる三角形を答えなさい。 $\triangle CGO$
- ③ $\triangle AEO$ を、1回だけ対称移動させて重なる三角形をすべて答えなさい。 $\triangle DGO, \triangle BEO$

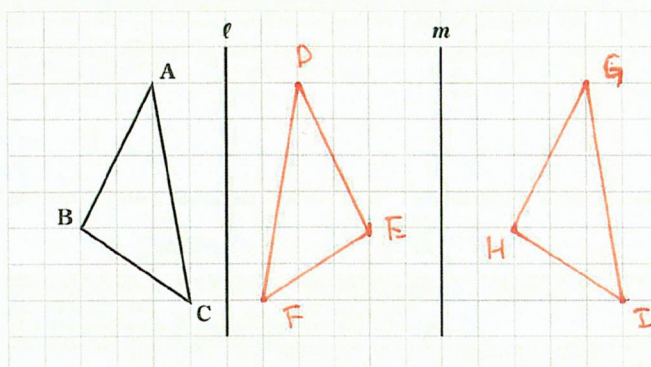


10

右の図のように、 $\triangle ABC$ と2直線 ℓ 、 m がある。 $\triangle ABC$ を、直線 ℓ を対称の軸として対称移動させた三角形を $\triangle DEF$ 、さらに $\triangle DEF$ を、直線 m を対称の軸として対称移動させた三角形を $\triangle GHI$ とする。このとき、次の問いに答えなさい。ただし、方眼の1目もりを1 cmとする。 **ステップ 2 3 4**

- ① $\triangle DEF$ 、 $\triangle GHI$ をかきなさい。
- ② 辺ABと長さが等しい辺をすべて答えなさい。 $\triangle DE, \triangle GH$
- ③ 次の□にあてはまることばや数字を答えなさい。

「 $\triangle ABC$ を、1回の移動だけで $\triangle GHI$ に移すには、右へ $\boxed{12}$ cmだけ $\boxed{\text{平行}}$ 移動すればよい。」



11

右の図のような位置関係にある4つの合同な三角形ア～エについて、次の問いに答えなさい。 **ステップ 2 3 4**

- ① 平行移動だけでエに重ねることができる三角形はどれか、記号で答えなさい。 ア
- ② アを回転移動させただけで重ねることができる三角形はどれか、記号で答えなさい。また、このときの回転の中心Oを図にかき入れなさい。 イ
- ③ 対称移動だけで重ねることができる三角形はどれとどれか、記号で答えなさい。また、このときの対称の軸 ℓ を図にかき入れなさい。 ウとエ

