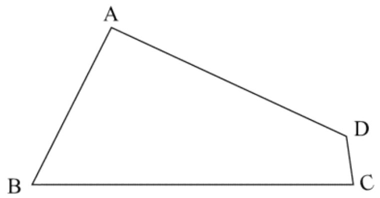
2. 平面図形の作図　【2017 年度出題】

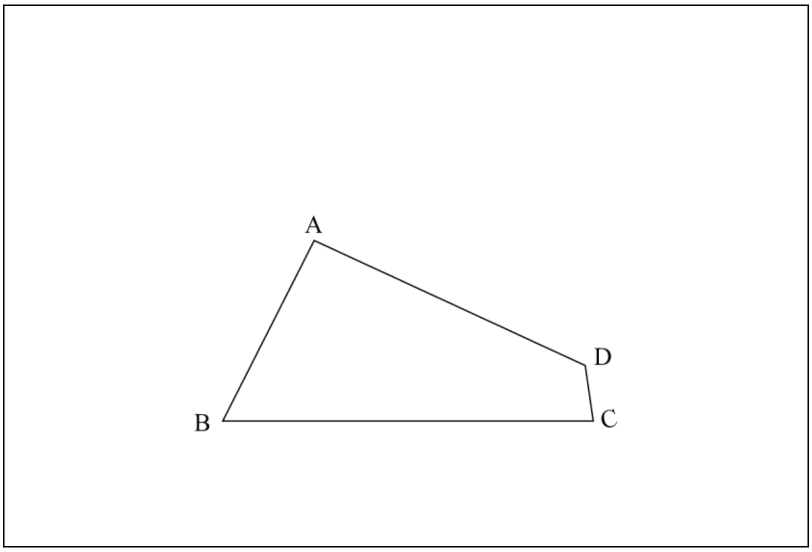
【問 1】

　図の四角形 ABCD において，辺 AB と辺 BC が重なるように折ったときにできる折り目の線と辺 AD との交点を P とします。点 P を定規とコンパスを使って作図しなさい。ただし，点を示す記号 P をかき入れ，作図に用いた線は消さないこと。

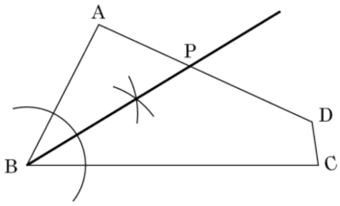
（北海道　2017 年度）



解答欄



解答



解説

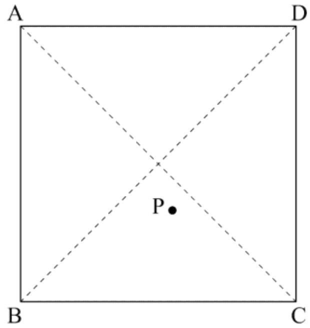
辺 AB と辺 BC が重なるように折ったときにできる折り目の線は，∠ABC の二等分線上になる。

よって，∠ABC の二等分線と辺 AD との交点を P とすればよい。

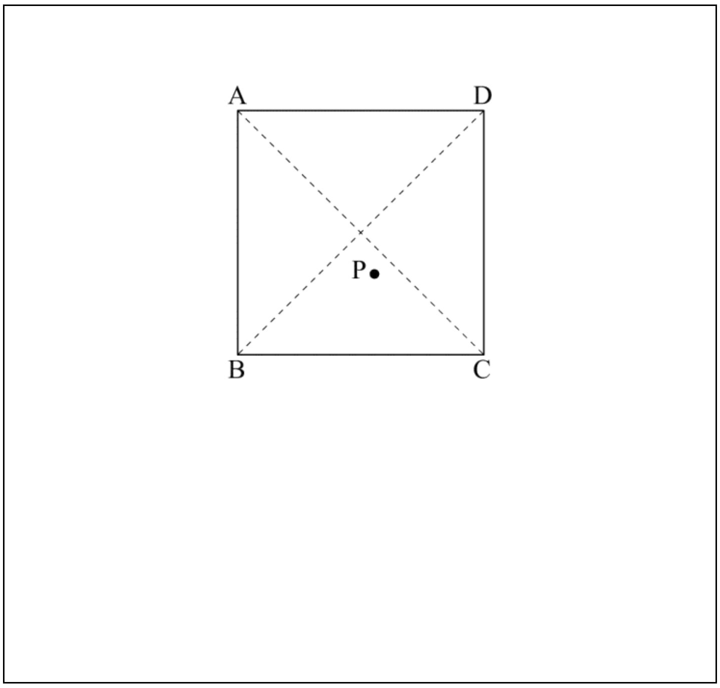
【問 2】

正方形の紙の上に点 P がある。この紙から，点 P を中心とする半径が最も大きい円を切り取る。次の図は，正方形の紙と同じ大きさの正方形 ABCD をかき，点 P の位置を示したものである。切り取る円を，定規とコンパスを用いて作図しなさい。ただし，作図に用いた線は消さないこと。

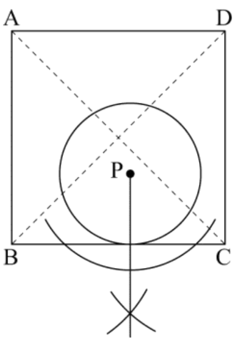
（秋田県　2017 年度）



解答欄



解答

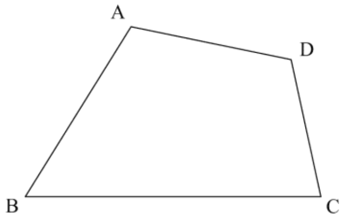


解説
点 P を中心として，辺 BC に接する円をかけばよい。
まず，点 P から辺 BC に垂線をひく作図を行い，その垂線と辺 BC の交点を Q とする。
次に，点 P を中心とし，半径 PQ の円をかく。
かいた円が切り取る円になる。

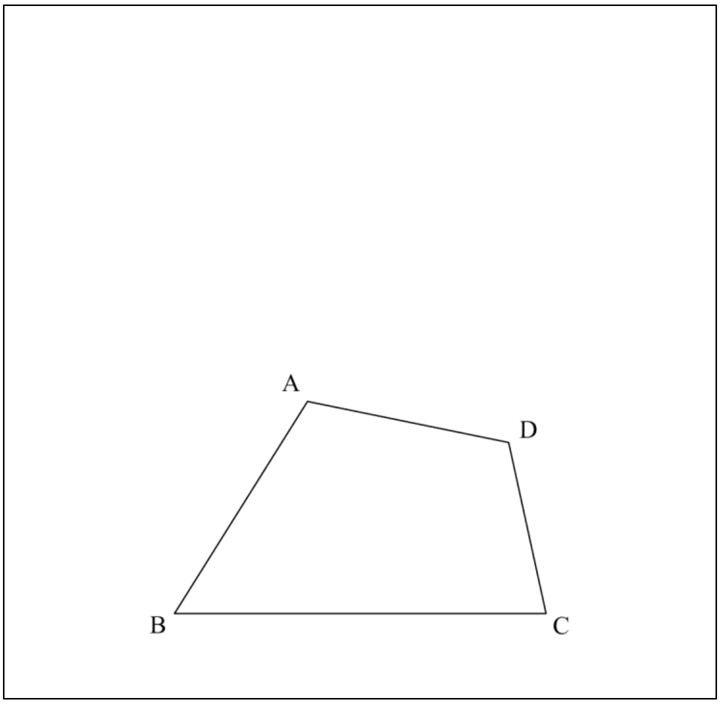
【問 3】

図の四角形 ABCD において，2 辺 AB，DC から等しい距離にある辺 BC 上の点 P を，定規とコンパスを使って作図しなさい。ただし，作図に使った線は残しておくこと。

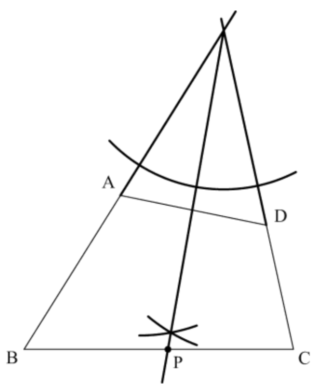
（山形県　2017 年度）



解答欄



解答

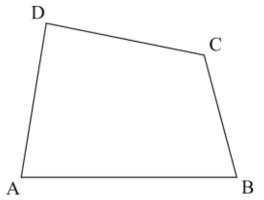


解説
辺 AB を点 A の方へ，辺 CD を点 D の方へそれぞれのばし，その交点を E とする。
∠AED の二等分線を作図すればよい。

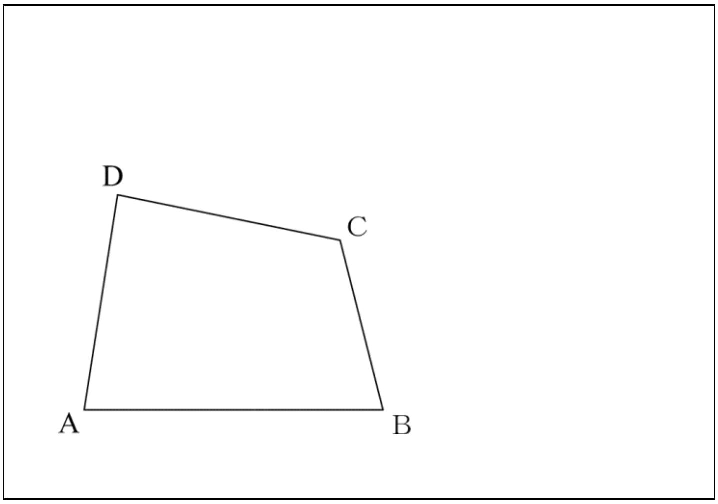
【問 4】

右の図の四角形 ABCD において，2 辺 AB, AD からの距離が等しく，辺 CD 上にある点 P を作図によって求めなさい。ただし，作図には定規とコンパスを使い，また，作図に用いた線は消さないこと。

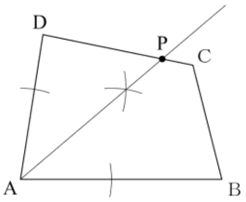
（栃木県 2017 年度）



解答欄



解答



解説

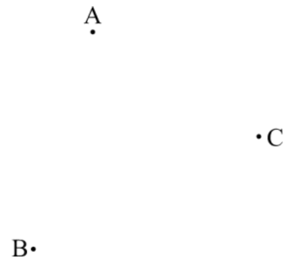
2 辺 AB, AD からの距離が等しい点は，∠DAB の二等分線上にある。

よって，∠DAB の二等分線と辺 CD の交点が P となる。

【問 5】

１つの直線上にない３点 A, B, C について，次の問1，問2に答えなさい。

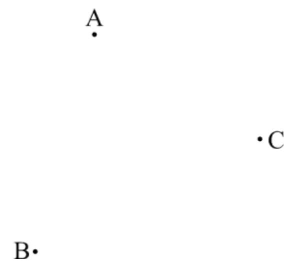
（群馬県　2017 年度　後期）



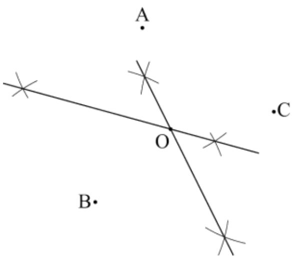
問1　下の図のように３点 A, B, C がある。この３点からの距離が等しい点 O を，コンパスと定規を用いて作図しなさい。ただし，作図に用いた線は消さないこと。

問2　問1のような方法で作図した点 O は，なぜ３点 A, B, C からの距離が等しいといえるのか，作図に用いた図形の性質を根拠にして，説明しなさい。

解答欄

問1	
問2	〔説明〕

解答
問1



問2
〔説明〕
点Oは線分ABの垂直二等分線上にあるから，2点A，Bからの距離が等しい。
よってAO＝BO　…①
同様に，点Oは線分BCの垂直二等分線上にあるから
BO＝CO　　　　…②
①，②より
AO＝BO＝CO
となるから，点Oは，3点A，B，Cからの距離が等しいといえる。
解説
問1
次のような手順で作図する。
①　線分ABの垂直二等分線をひく。(線分ABはかかなくても可)
②　線分BCの垂直二等分線をひく。(線分BCはかかなくても可)
③　①でかいた垂直二等分線と②でかいた垂直二等分線との交点をOとする。
※①または②の代わりに，線分ACの垂直二等分線をひいてもよい。(線分ACはかかなくても可)
問2
2点から等しい距離にある点は，その2点を結んだ線分の垂直二等分線上にある。
点Oは線分ABの垂直二等分線上にあるから，AO＝BO
同様に，点Oは線分BCの垂直二等分線上にあるから，BO＝CO
よって，AO＝BO＝COとなるから，点Oは，3点A，B，Cからの距離が等しいといえる。
※問1で，線分ACの垂直二等分線をひいた場合も，同様に考えることができる。

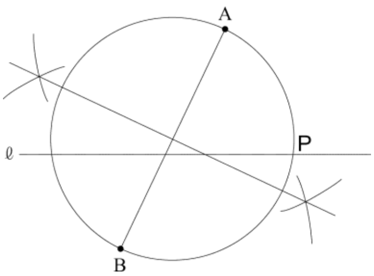
【問 6】

図のように，直線 ℓ と直線 ℓ 上にない 2 点 A，B があります。直線 ℓ 上に点 P をとるとき，∠APB＝90° となる点 P は 2 つあります。この 2 つの点 P のうちの 1 つを，コンパスと定規を使って作図しなさい。ただし，作図するためにかいた線は，消さないでおきなさい。

（埼玉県　2017 年度）

解答欄

解答



解説

半円の弧に対する円周角は直角であることを利用して，次のような手順で作図する。

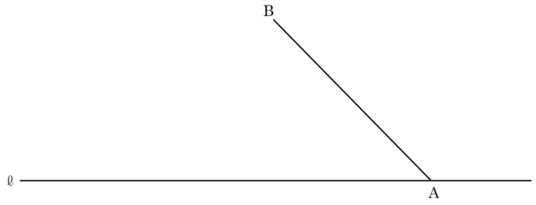
① 線分 AB をかき，線分 AB の垂直二等分線をかく。

② ①でかいた線分 AB と垂直二等分線との交点を中心として，直径 AB の円をかく。

③ ②でかいた円と直線 ℓ が異なる 2 点で交わるので，どちらかの点を P とする。

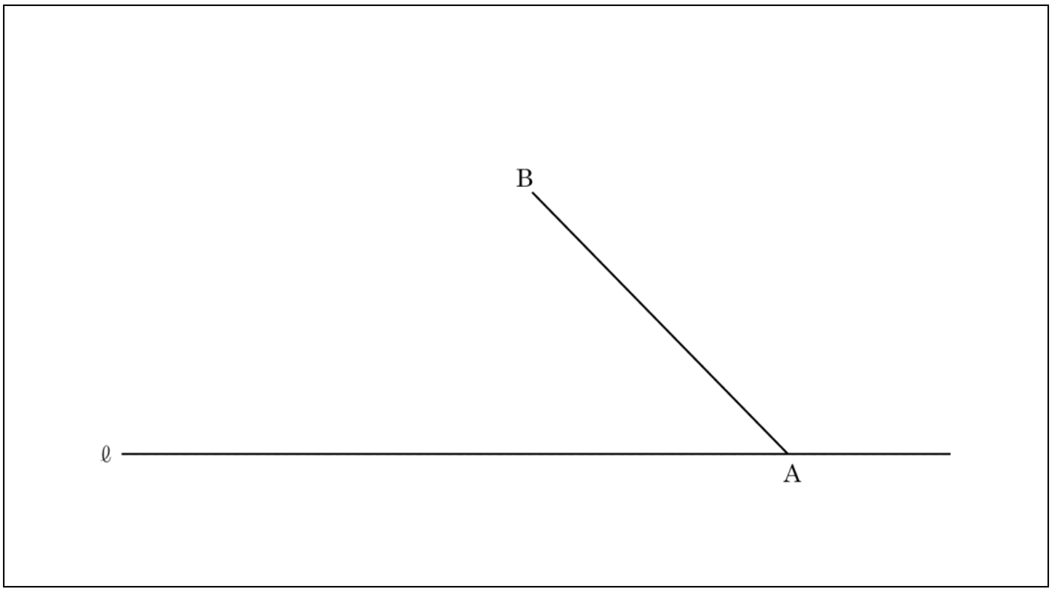
【問 7】

図のように，線分 AB と，点 A を通る直線 ℓ がある。円 O は，線分 AB 上に中心があり，直線 ℓ に接し，さらに，円周上に点 B がある。このとき，円 O を作図によって求めなさい。また，円 O の中心の位置を示す文字 O も書きなさい。ただし，三角定規の角を利用して直線をひくことはしないものとし，作図に用いた線は消さずに残しておくこと。

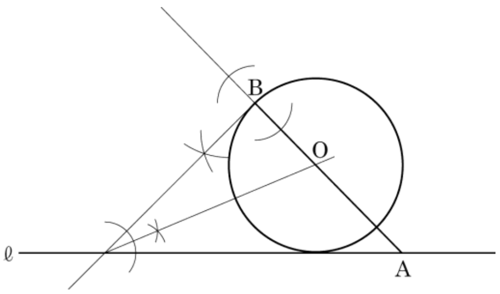


（千葉県　2017 年度　前期）

解答欄



解答



解説

円外の 1 点から，その円にひいた 2 つの接線の長さが等しくなることを利用する。

円 O と直線 ℓ の接点を C,点 B を通る円 O の接線と直線 ℓ の交点を P とすると，

BP＝CP で△OBP＝△OCP となることに着目する。

よって，公転作図の手順は次のようになる。

① 点 B を通り，線分 AB に垂直な線をひく。

② ①でひいた垂線と直線 ℓ が交わってできる小さい方の角の二等分線をひく。

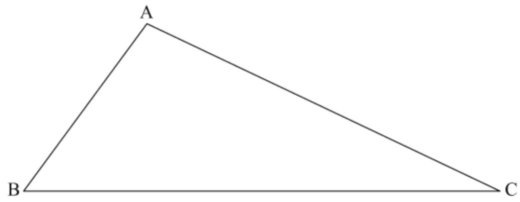
③ ②でひいた角の二等分線と線分 AB との交点を O とする。

④ 点 O を中心とする半径 OB の円をかく。

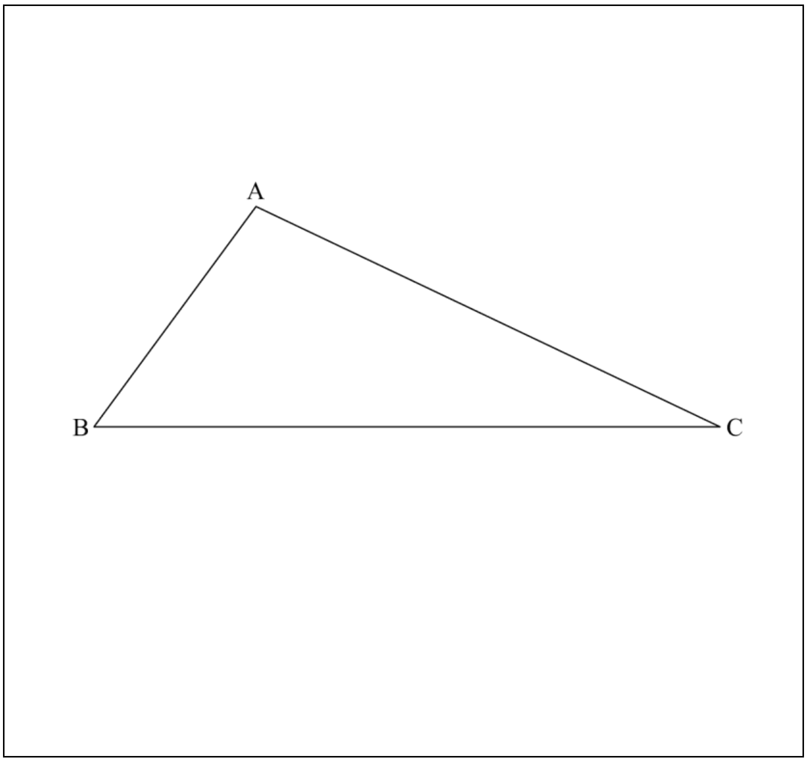
【問 8】

図の△ABC において，∠APB＝30°，∠APC＝90°となるような点 P を作図によって求めなさい。また，点 P の位置を示す文字 P も書きなさい。ただし，三角定規の角を利用して直線をひくことはしないものとし，作図に用いた線は消さずに残しておくこと。

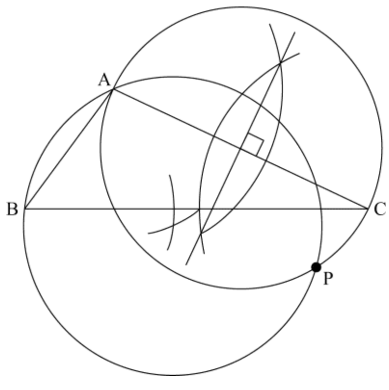
（千葉県　2017 年度　後期）



解答欄



解答



解説

円周角の性質を考えて，次のような手順で作図する。

① 点 A を中心とする半径 AB の円と，点 B を中心とする半径 BA の円をそれぞれかく。

② ①でかいた 2 つの円の交点のうち，直線 AB の右側にある点 Q を中心として，点 A を通る円をかく。このとき，△ABQ は正三角形になる。

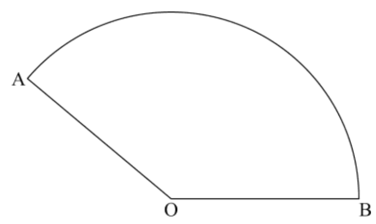
③ 辺 AC の垂直二等分線をかき，辺 AC との交点を中心として，点 A を通る円をかく。この円上に点 S をとると，∠ASC＝90°となる。

④ ②でかいた円と③でかいた円の交点のうち，点 A と異なる点を P とする。

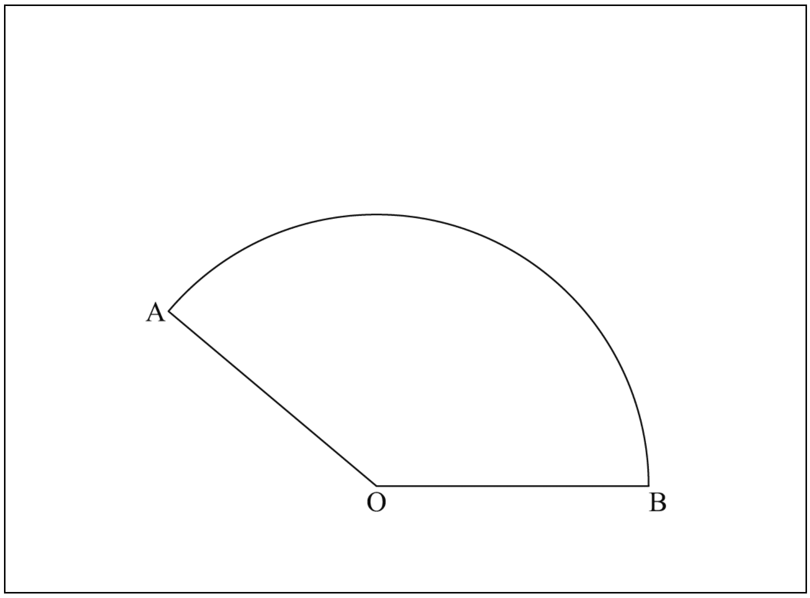
【問 9】

右の図は，おうぎ形 OAB である。$\overset{\frown}{\mathrm{AB}}$上にあり，$3\overset{\frown}{\mathrm{AP}}=\overset{\frown}{\mathrm{BP}}$となる点 P を，定規とコンパスを用いて作図によって求め，点 P の位置を示す文字 P も書け。ただし，作図に用いた線は消さないでおくこと。

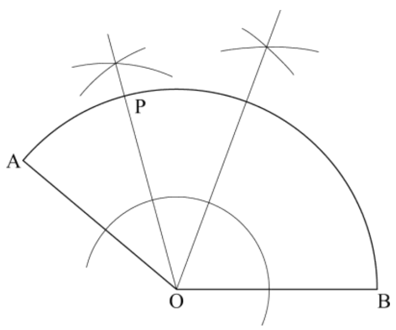
（東京都　2017 年度）



解答欄



解答



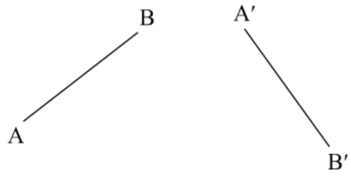
解説

$3\overset{\frown}{\mathrm{AP}}=\overset{\frown}{\mathrm{BP}}$となる点 P が$\overset{\frown}{\mathrm{AB}}$上にあるとき，$\overset{\frown}{\mathrm{AP}}=\dfrac{1}{4}\overset{\frown}{\mathrm{AB}}$が成り立つ。

∠AOB の二等分線と$\overset{\frown}{\mathrm{AB}}$との交点を Q とすると，∠AOQ の二等分線と$\overset{\frown}{\mathrm{AB}}$との交点が P となる。

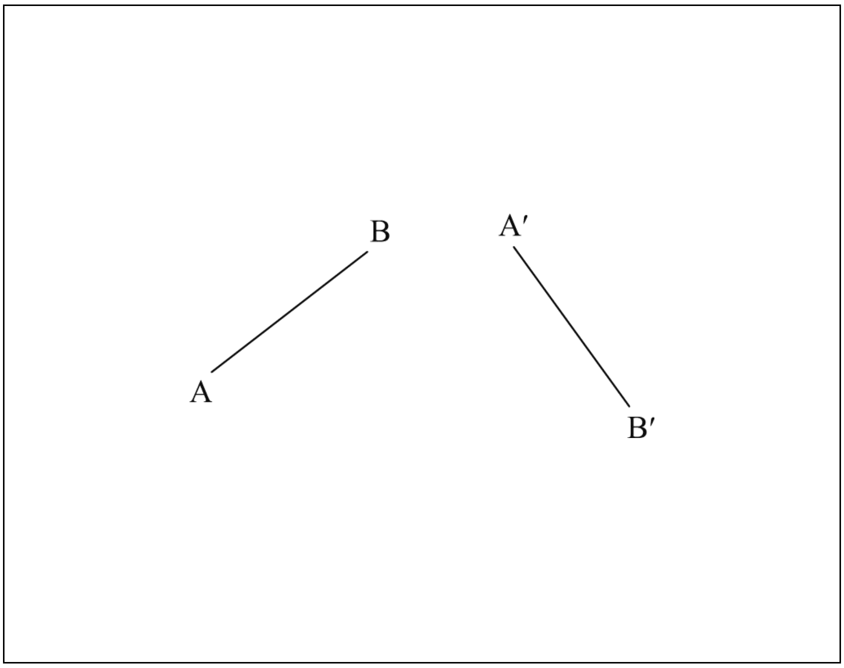
【問 10】

右の図の線分 A′B′ は線分 AB を回転移動したものである。このときの回転の中心 O を作図によって求め，Oの記号をつけなさい。ただし，作図に用いた線は残しておくこと。

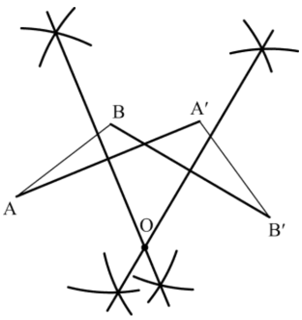


（富山県　2017 年度）

解答欄



解答

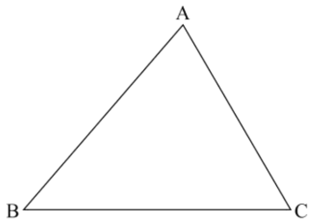


解説

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，
回転の中心と結んでできた角の大きさはすべて等しくなる。
よって，線分 AA′ の垂直二等分線と線分 BB′ の垂直二等分線の交点が回転の中心 O になる。

【問 11】

解答用紙に，△ABC がある。次の $\boxed{}$ の中の条件①～③をすべて満たす点 P を作図しなさい。ただし，作図に用いた線は消さないこと。



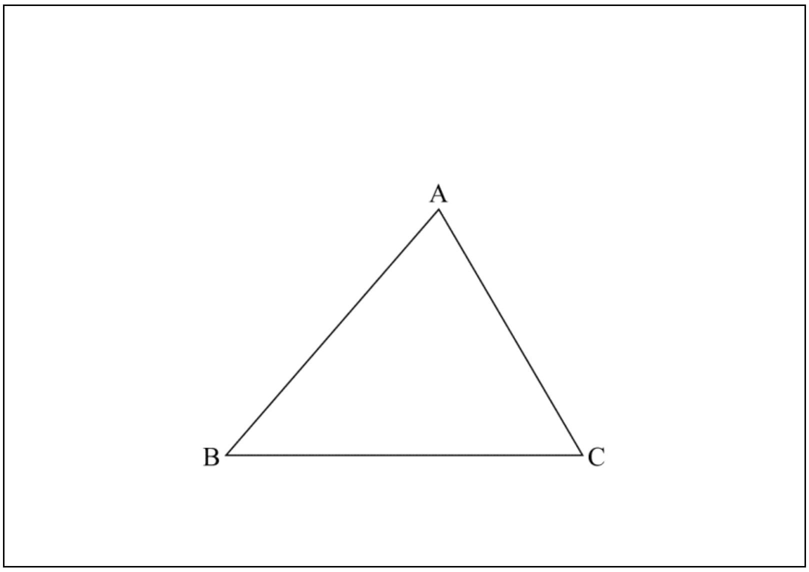
（石川県　2017 年度）

① 点 P は，△ABC の内部にある。

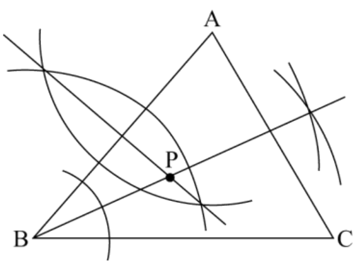
② ∠ABP の大きさは，∠ABC の大きさの半分である。

③ 点 P は，2 点 A, B を通る円の中心である。

解答欄



解答



解説

条件②より，点 P は，∠ABC の二等分線上にある。

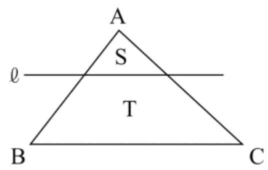
条件③より，AP＝BP となるから，点 P は，線分 AB の垂直二等分線上にある。

条件②と条件③を満たす点 P は，△ABC の内部と外部に 1 つずつ存在するが，

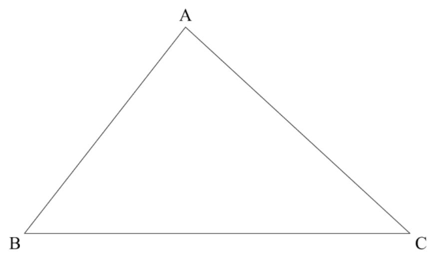
∠ABC の二等分線と線分 AB の垂直二等分線との交点を P とすると，条件①も満たす。

【問 12】

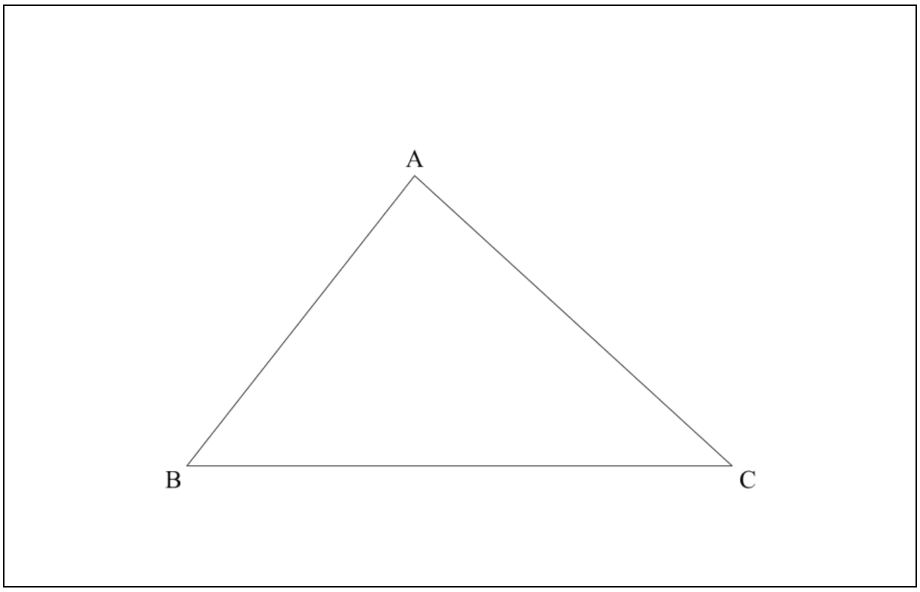
右の図のように，△ABC を辺 BC と平行な直線 ℓ で 2 つに分けたとき，上の三角形を S，下の台形を T とする。S と T の面積比が 1 : 3 となるように下の図に，直線 ℓ を作図せよ。(作図に用いた線は消さないこと。)



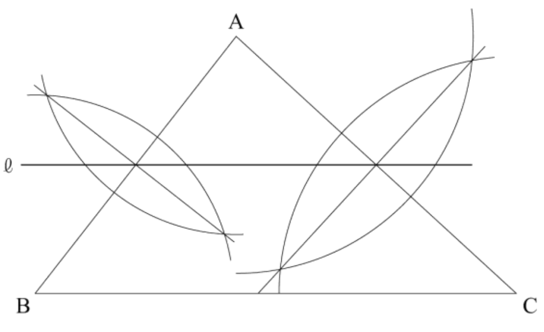
（福井県　2017 年度）



解答欄



解答



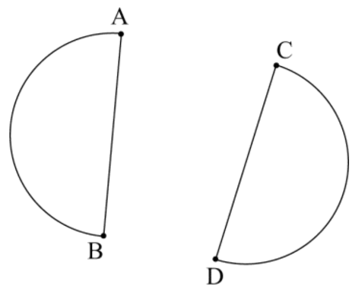
解説

S : T＝1 : 3 のとき，S : (S＋T)＝1 : (1＋3)＝1 : 4＝1^2 : 2^2 となるから，
直線 ℓ が△ABC の辺 AB の中点，辺 AC の中点を通るときを考えればよい。
辺 AB の垂直二等分線と辺 AB との交点と，
辺 AC の垂直二等分線と辺 AC との交点を通る直線を ℓ とする。

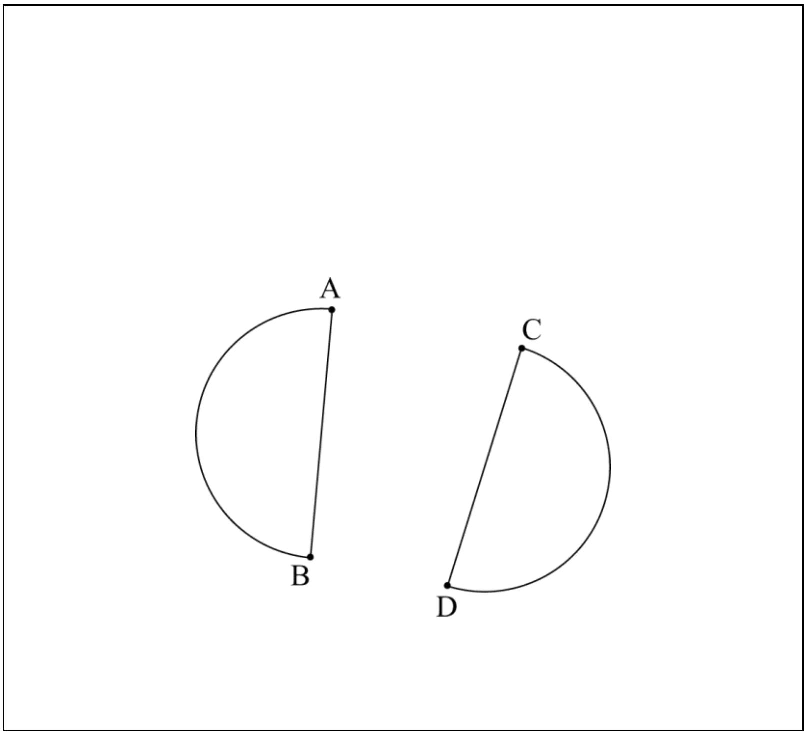
【問 13】

右の図において，線分 CD を直径とする半円は，ある直線を対称の軸として，線分 AB を直径とする半円を対称移動させた図形である。このとき，対称の軸となる直線を作図しなさい。ただし，作図には定規とコンパスを用い，作図に用いた線は消さずに残しておくこと。

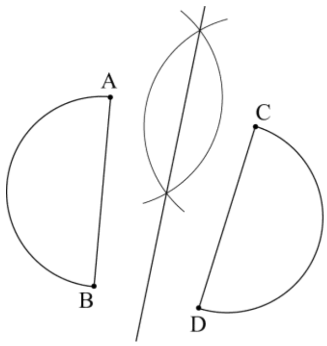
（山梨県　2017 年度）



解答欄



解答

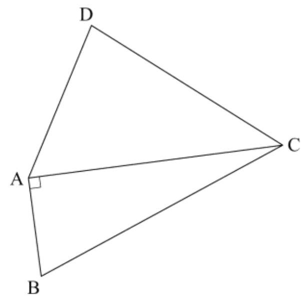


解説

対称移動では，対応する点を結んだ線分は，対称の軸と垂直に交わり，その交点で 2 等分される。
よって，線分 AC の垂直二等分線か線分 BD の垂直二等分線を作図すればよい。

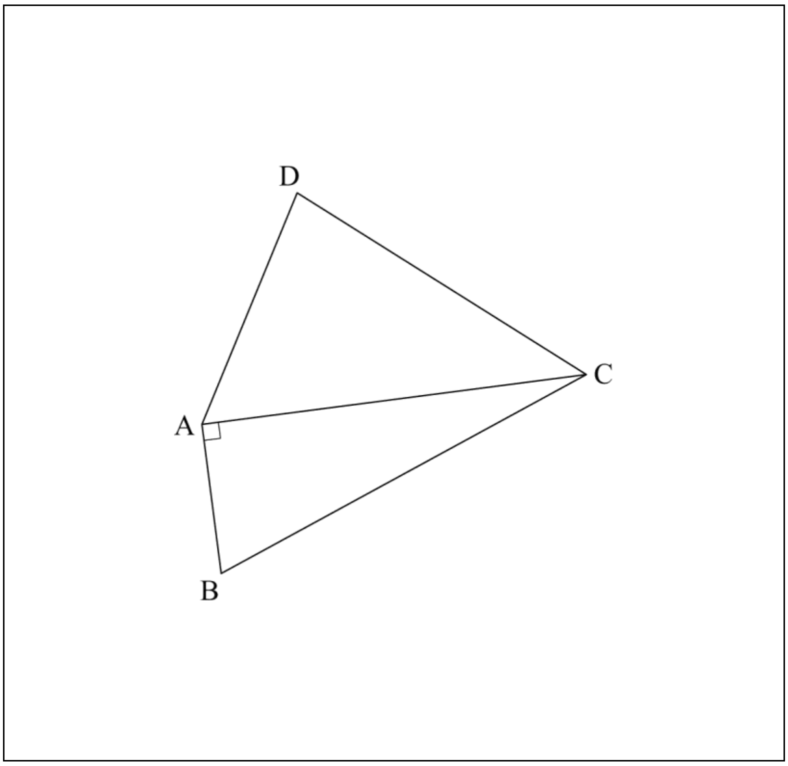
【問 14】

図のように，四角形 ABCD があり，対角線 AC をひく。∠BAC＝90°とする。辺 CD 上に，∠ACB＝∠APB となる点 P を，定規とコンパスを使って作図しなさい。ただし，点 P は点 C とは異なる点とする。また，点 P を表す文字 P も書き，作図に用いた線は消さないこと。

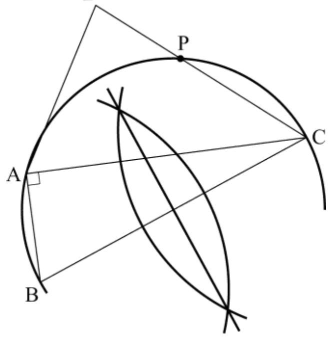


（長野県　2017 年度）

解答欄



解答



解説

辺 CD は，直線 AB について点 C と同じ側にある。

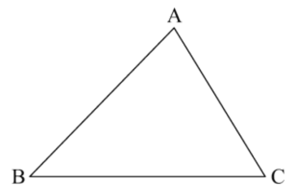
円周角の定理の逆より，∠ACB＝∠APB となる点 P は，点 C を通る$\overset{\frown}{AB}$上にある。

よって，3 点 A，B，C を通る円を作図し，辺 CD との交点（点 C とは異なる点）を P とすればよい。

∠BAC＝90°より，3 点 A，B，C を通る円は，線分 BC を直径とする円に一致する。

【問 15】

図の△ABC において，次の $\boxed{}$ の中に示した条件①と条件②の両方に当てはまる点 P を作図しなさい。

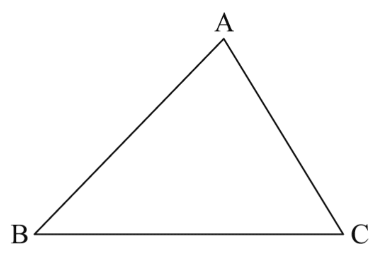


条件①　点 P は，2 辺 BA，BC から等しい距離にある。 条件②　∠CBP＝∠BCP である。

ただし，作図には定規とコンパスを使用し，作図に用いた線は残しておくこと。

（静岡県　2017 年度）

解答欄



解答

条件①より，点 P は，∠ABC の二等分線上にある。 条件②より，△PBC は PB＝PC の二等辺三角形となるから，点 P は，辺 BC の垂直二等分線上にある。 よって，∠ABC の二等分線と辺 BC の垂直二等分線をそれぞれ作図し，その交点が P となる。

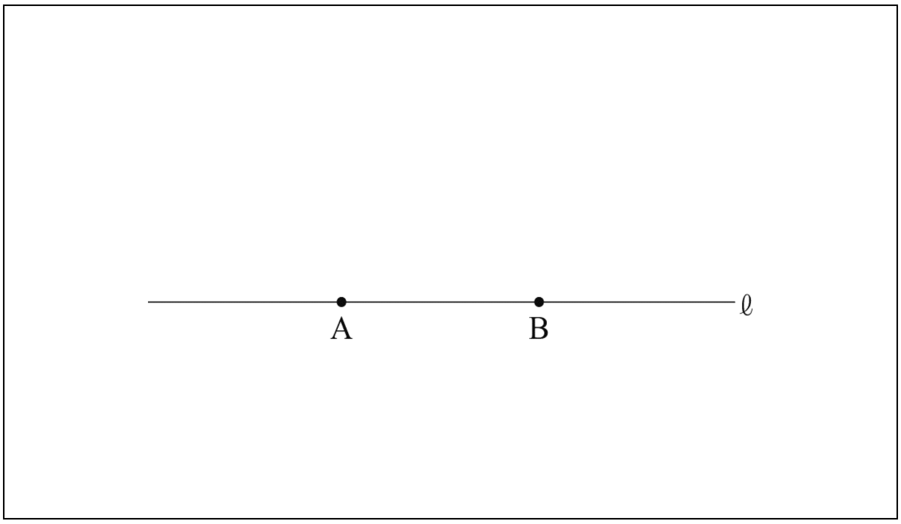
解説
条件①より，点 P は，∠ABC の二等分線上にある。
条件②より，△PBC は PB＝PC の二等辺三角形となるから，点 P は，辺 BC の垂直二等分線上にある。
よって，∠ABC の二等分線と辺 BC の垂直二等分線をそれぞれ作図し，その交点が P となる。

【問 16】

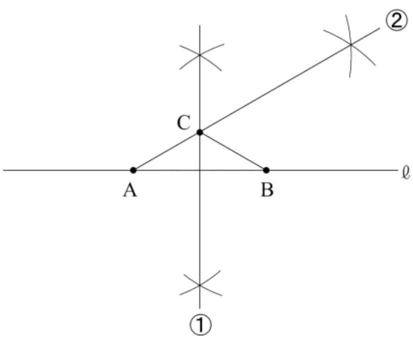
図で，直線 ℓ 上に 2 点 A, B があるとき，AC＝BC，∠ACB＝120°の二等辺三角形 ABC を 1 つ，定規とコンパスを用いて作図しなさい。なお，作図に用いた線は消さずに残しておきなさい。

（三重県 2017 年度）

解答欄

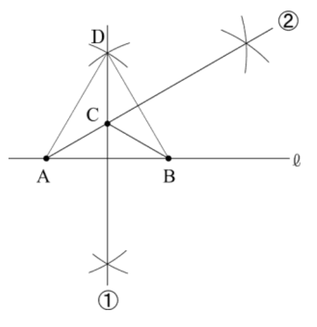


解答



解説

二等辺三角形の頂角の二等分線は底辺を垂直に 2 等分することを利用する。
まず，線分 AB の垂直二等分線 (右の図の①) を作図する。
このとき，円の半径を線分 AB と等しくし，右の図のように，2 つの円の交点を D とする。
このとき，AD＝BD＝AB で，△ABD は正三角形となる。
次に，∠ACB＝120°だから，∠CAB＝30°となるので，30°の作図を行う。
∠DAB＝60°なので，∠DAB の二等分線 (右の図で②) を作図し，
線分 AB の垂直二等分線 (右の図で①) との交点が C となる。



【問 17】

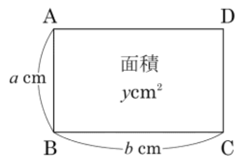
太一さんは，周の長さが 24 ㎝の長方形をひもでつくり，縦と横の長さがそれぞれ何 cm のときに面積が最大になるのかについて調べています。後の問いに答えなさい。

（滋賀県　2017 年度）

太一さんが調べたこと1

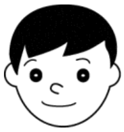
図1のように，周の長さが 24 cm である長方形 ABCD について，縦の長さを a cm，横の長さを b cm，面積を y cm^2 とする。縦の長さ a を 1 cm ずつ変えて面積を調べ，その結果をまとめると下の表のようになった。

図1



表

縦の長さ a (cm)	1	2	3	4	5	6	7	…
面　積　y (cm^2)	11	20	27	32	35	36	35	…



この長方形の面積は，1 辺が 6cm の正方形になるとき最も大きくなりそうだね。

太一さんは，予想を確かめるために先生に質問したところ，次の 2 つのアドバイスをもらいました。

先生からのアドバイス

まず，**＜作図の仕方＞**を見て考えてごらん。

＜作図の仕方＞

○周の長さが 24cm である長方形 ABCD について，縦の長さを a cm，横の長さを b cm とする。

○右の**図 2** のように，辺 BC を延長して CE＝CD となる点 E をとり，線分 BE を直径とする半円をかく。

○直線 CD と半円との交点を F とする。このとき FC＝ h として，1 辺の長さが h cm の正方形 FCGH をつくる。

図 2

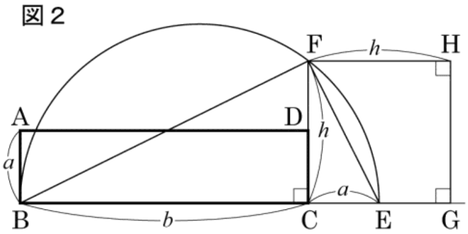
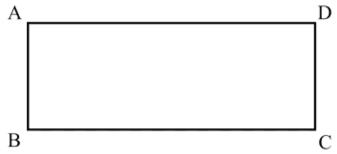


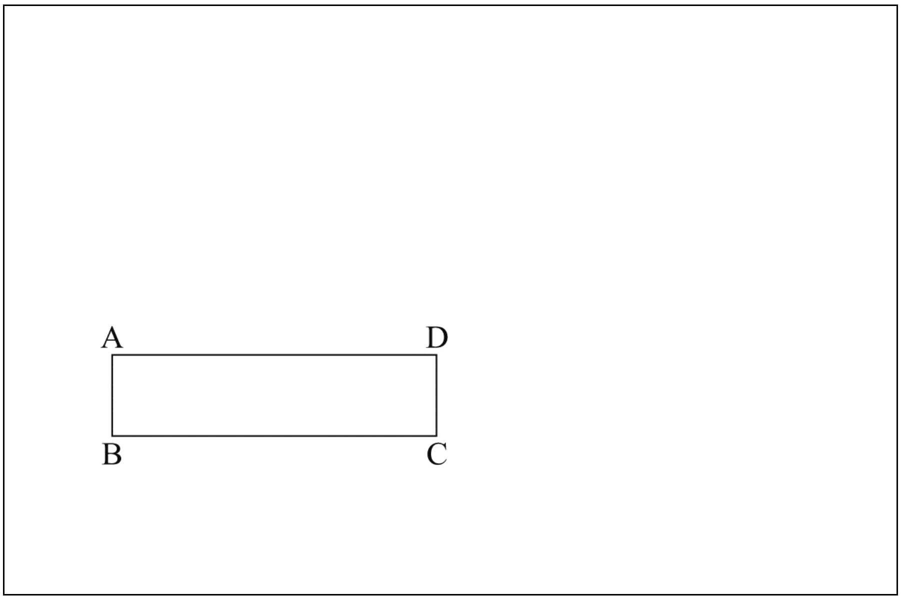
図 2 で長方形 ABCD の縦と横の長さを変えると，それにつれて図形がどのように変化するかな。コンピュータを使って調べてみてはどうかな。何かに気がつくかもしれないよ。

問い　太一さんは，先生からのアドバイスの＜作図の仕方＞の手順にしたがって，まずは下の図3の長方形ABCD の場合について，正方形 FCGH を作図することにしました。正方形 FCGH をコンパスと定規を使って作図しなさい。ただし，作図に使った線は消さないこと。

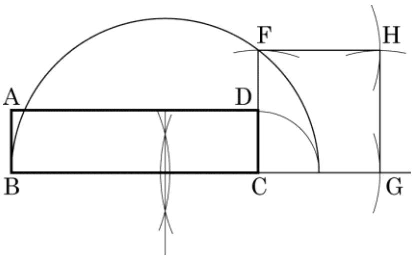
図3



解答欄



解答



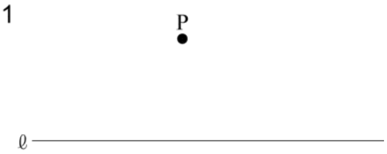
解説
次のような手順で作図する。
①　辺 BC を延長する。
②　点 C を中心として，点 D を通る円をかく。①の辺 BC の延長との交点を E とする。
③　線分 BE の垂直二等分線をかく。
④　③でかいた線分 BE の垂直二等分線と線分 BE との交点を中心として，直径 BE の円をかく。
この円と直線 CD との交点を F とする。
⑤　点 C を中心として，点 F を通る円をかく。①の辺 BC の延長との交点を G とする。
⑥　点 F，点 G をそれぞれ中心とし，⑤でかいた円と同じ半径の円をそれぞれかく。
この 2 つの円との交点を H とする。
⑦　線分 FH，GH をそれぞれかく。

【問 18】

「図1において，点 P を通り，直線 ℓ に平行な直線を作図せよ。」という問題について花子さんと太郎さんが話し合っている。後の各問いに答えよ。

（奈良県　2017 年度）

図1



花子：1 組の三角定規を使うと，図2のように，㋐三角定規の一方を固定し，もう一方を動かして直線をひけば，平行な直線がひけるね。

太郎：でも，図3のように，三角定規をとってしまうと，どのようにして平行な直線をひいたのか，他の人にはわからないね。

花子：定規とコンパスを使ったらどうかな。それなら，作図に使った線が残るよ。

太郎：じゃあ，㋑平行四辺形をかいて，平行な直線をひいてみようかな。

花子：私は ㋒垂線を 2 回ひくことで平行な直線をひいてみるね。

図2

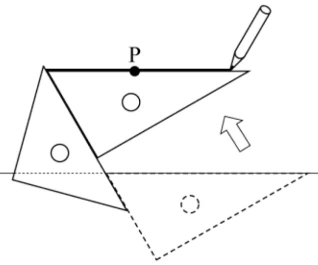
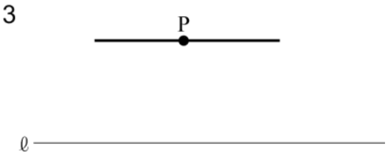


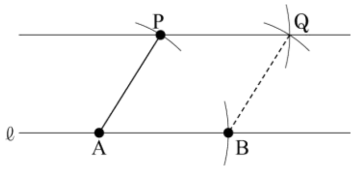
図3



問1 下線部㋐が成り立つことを次のように示すとき，(　　) に当てはまる用語を書け。

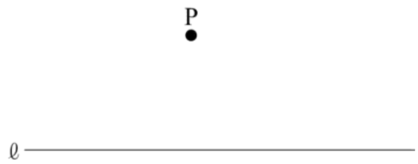
「図2の直線 ℓ，ひいた直線，固定した三角定規の斜辺は，2 つの直線に 1 つの直線が交わる位置関係にある。三角定規を動かしたので，(　　) が等しくなるから，直線 ℓ とひいた直線は平行になる。」

問2 次の $\boxed{}$ 内は，下線部㋑の太郎さんの考えを説明したものである。$\boxed{}$ 内の (　　) に当てはまる，平行四辺形になるための条件を書け。

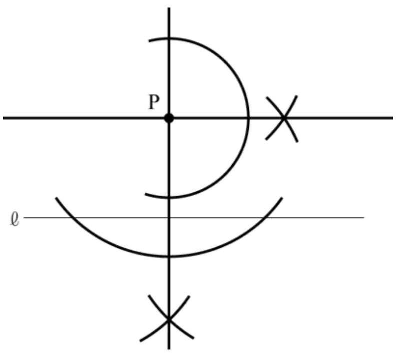
> 図4のように，直線 ℓ 上に 2 点 A，B をとり，点 P と点 A を結ぶ。点 P を中心として，線分 AB を半径とする円をかく。点 B を中心として，線分 AP を半径とする円をかく。2 つの円の交点を Q として，直線 PQ をひく。
> 四角形 PABQ は，(　　　　　　　　　　) から平行四辺形といえる。
> よって，直線 PQ は直線 ℓ に平行である。
>
> 図4
>
> 
>

問3 下線部㋒の花子さんの考えで，点 P を通り，直線 ℓ に平行な直線を，定規とコンパスを使って解答欄の枠内に作図せよ。なお，作図に使った線は消さずに残しておくこと。

解答欄

問1	
問2	
問3	

解答
問1　同位角
問2　2 組の対辺がそれぞれ等しい
問3



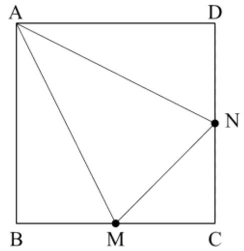
解説
問1
図2で動かす前と動かした後の三角定規の 60° の部分の作る 2 つの角を同位角という。
問2
平行四辺形になる条件は，
①2 組の対辺がそれぞれ平行であるとき，
②2 組の対辺がそれぞれ等しいとき，
③2 組の対角がそれぞれ等しいとき，
④対角線がそれぞれの中点で交わるとき，
⑤1 組の対辺が等しくて平行であるときである。
点 P を中心として，線分 AB を半径とする円をかいているので，PQ＝AB がいえる。
同様に AP＝BQ がいえるので，四角形 PABQ は②2 組の対辺がそれぞれ等しいから，平行四辺形といえる。
問3
花子さんの考えで作図すると同位角が 90° になり，平行な直線をかくことができる。

【問 19】

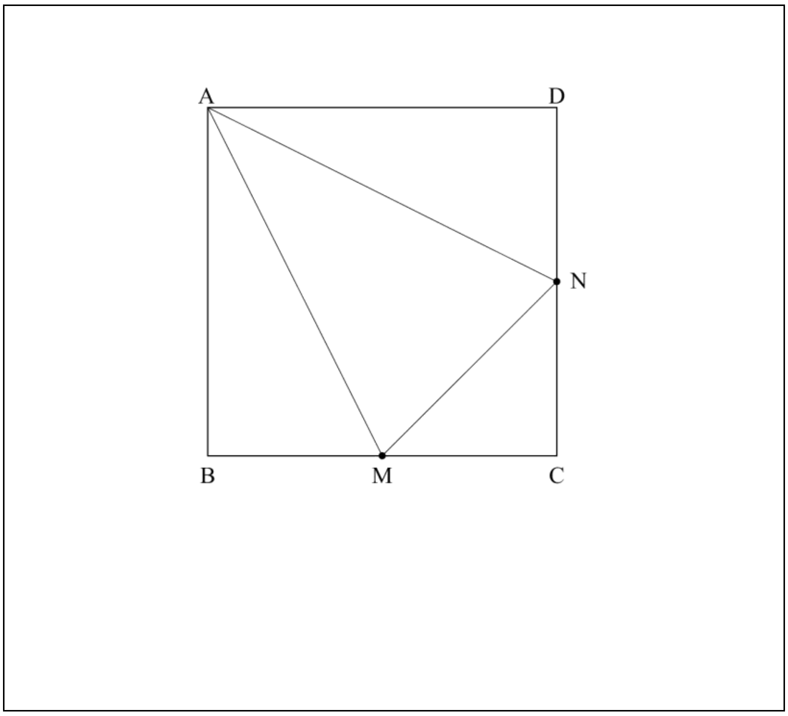
右の図のような一辺の長さが 4 cm の正方形の折り紙 ABCD がある。辺 BC，CD の中点をそれぞれ M，N とする。

線分 AM を折り目として折り返したとき，点 B が折り紙と重なる点を P とする。このとき，点 P を作図しなさい。ただし，作図に用いた線は消さずに残しておきなさい。

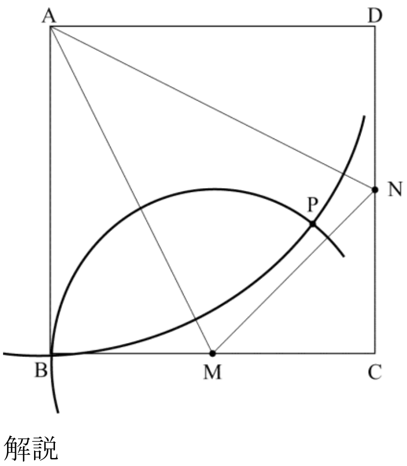
（鳥取県　2017 年度）



解答欄



解答

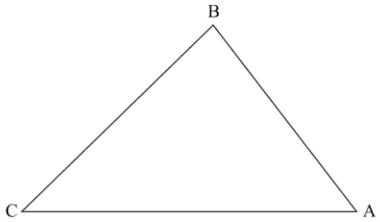


解説
点 P は点 B を，線分 AM を対称の軸として対称移動した点になる。
よって，点 A を中心とし，半径の長さが辺 AB の長さと等しい円と，点 M を中心とし，
半径の長さが線分 BM の長さと等しい円をかき，その交点が P となる。

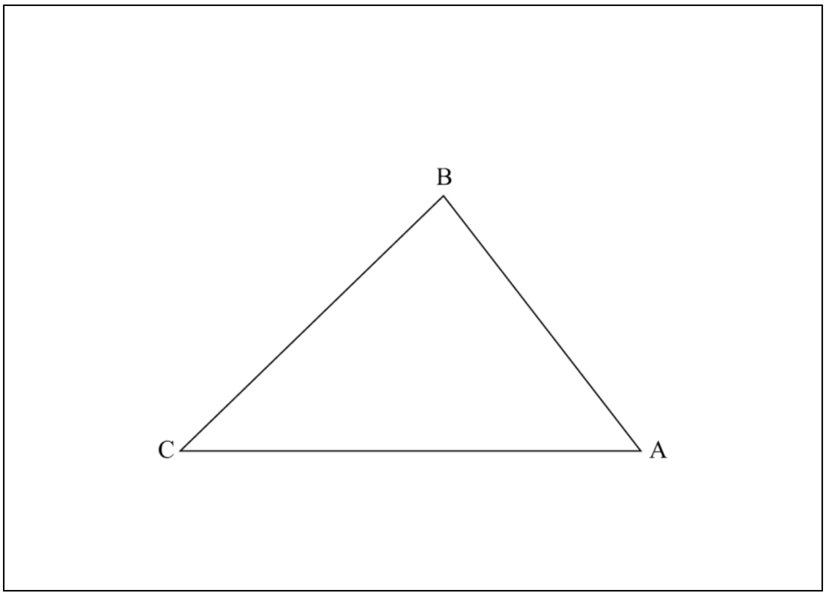
【問 20】

図の△ABC の辺 AC 上に AP＝BP となる点 P を定規とコンパスを用いて作図しなさい。また，点 P を示す文字も書きなさい。ただし，作図に用いた線は消さないでおくこと。

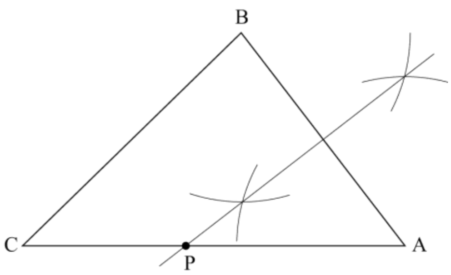
（島根県　2017 年度）



解答欄



解答

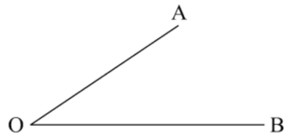


解説

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。
つまり，△ABC において，AP＝BP となる点 P は，辺 AB の垂直二等分線上にある。
よって，辺 AB の垂直二等分線をかき，辺 AC との交点を P とすればよい。

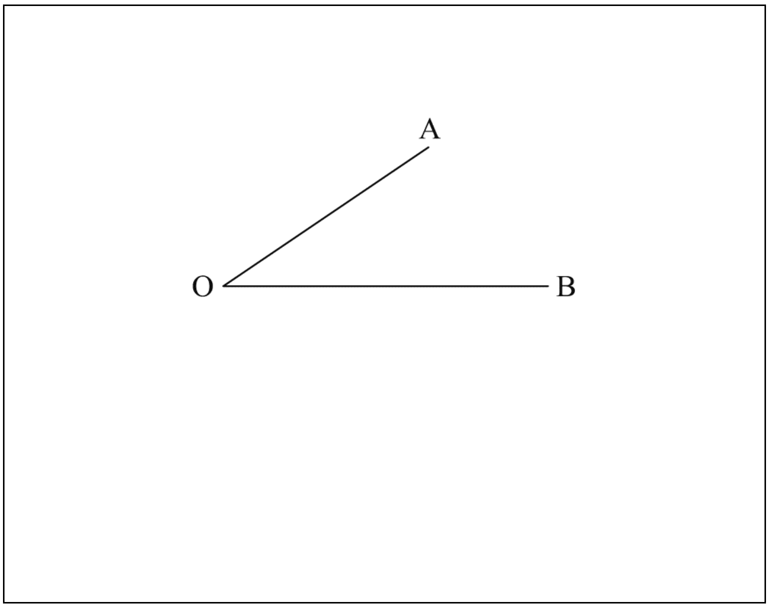
【問 21】

右の図に直線 OC をかき，直線 OB が∠AOC の二等分線になるようにしたい。直線 OC を，定規とコンパスを使って解答用紙に作図しなさい。作図に使った線は残しておきなさい。

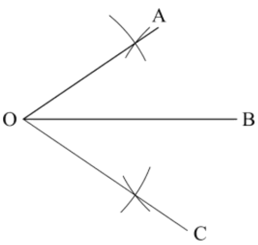


（岡山県　2017 年度　特別）

解答欄



解答



解説

直線 OB が∠AOC の二等分線になるとき，

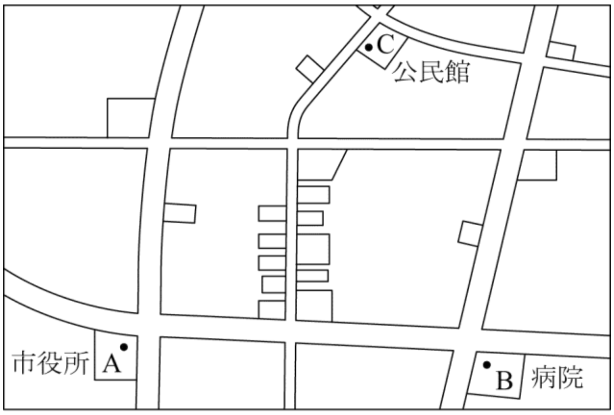
直線 OC は，直線 OA を，直線 OB を対称の軸として対称移動させた直線になる。

よって，OA＝OP，BA＝BP となる点 P を見つけ，点 O と結んだ直線が直線 OC となる。

【問 22】

絵理さんと桃子さんは，宝探しイベントに参加した。次は，地図とメッセージカードを見ながら宝の場所について考えている 2 人の会話である。

（岡山県　2017 年度　一般）



地図

＜メッセージカード＞

・宝は，3 点 A (市役所), B (病院), C (公民館) からの直線距離が等しい場所にあります。

・宝が入っている箱を開けるには，暗証番号が必要です。

・暗証番号は，点 A (市役所) から宝の場所までの実際の直線距離 (m) で，4 けたの整数です。

・地図上の直線距離は，AB＝14 cm，BC＝13 cm，CA＝15 cm です。

・地図は 2 万分の 1 の縮尺で，高低差は考えないものとします。

絵理：地図上の 3 点 A, B, C をそれぞれ結んで模式化した図で考えてみましょう。

桃子：宝の場所は，図1のように，(あ)3 点 A, B, C を通る円の中心 O の位置ね。

絵理：暗証番号は，円の半径 OA の長さがわかれば，計算して求めることができるわ。

桃子：図1において，円 O をかき，点 O と点 A，点 O と点 C をそれぞれ結ぶ。点 O，C から線分 AC，AB にそれぞれ垂線 OD，CE をひくと，図2のようになるね。

絵理：(い)△OAD∽△BCE だから，相似比を使うと，線分 OA の長さを求めることができそうよ。

桃子：そのためには，線分 CE の長さも必要ね。線分 BE の長さを x cm とすると，線分 AE の長さは，x を使って （う） cm と表されるよ。△ACE と△BCE は直角三角形だから，三平方の定理より，x＝ （え） となり，線分 OA の長さがわかるわ。

絵理：地図は 2 万分の 1 の縮尺だから，実際の直線距離を計算すると，暗証番号は （お） ね。

桃子：それでは，宝を探しに行きましょう。

図1

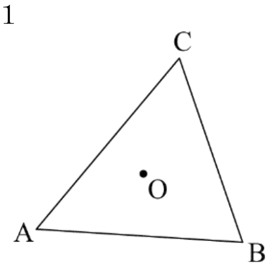
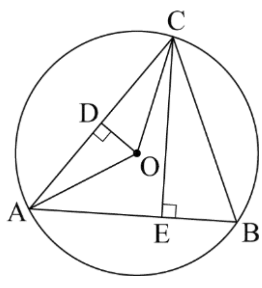
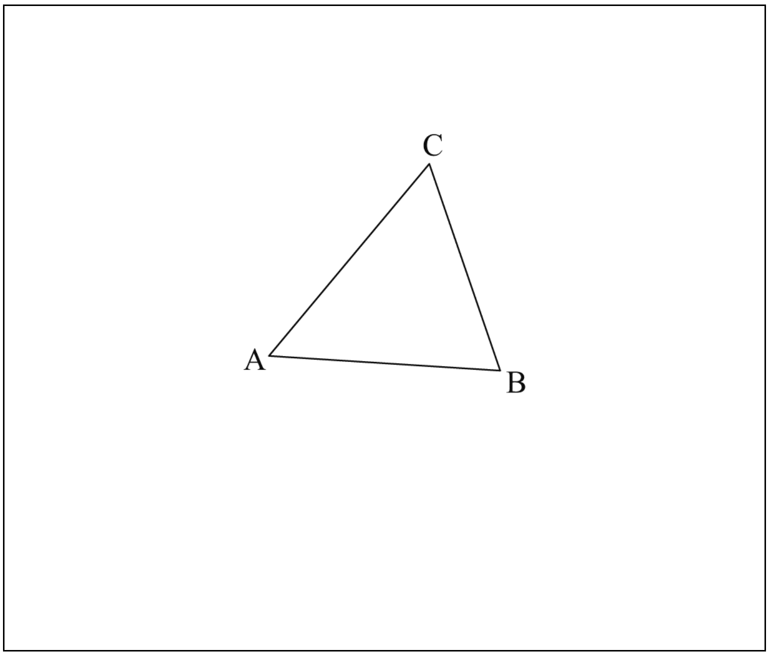


図2

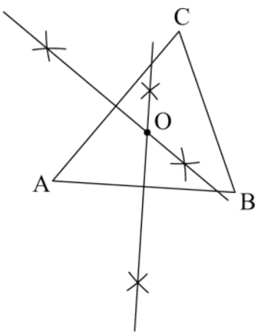


問い　下線部(あ)の中心 O を，定規とコンパスを使って作図しなさい。作図に使った線は残しておきなさい。

解答欄



解答



解説
円 O が 3 点 A, B, C を通るとき, OA＝OB＝OC となる。
線分 AB の垂直二等分線, 線分 AC の垂直二等分線, 線分 BC の垂直二等分線のうち 2 つを作図し,
その交点を O とすればよい。

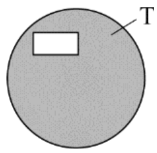
【問 23】

Ｐさんと Q さんのクラスでは，長方形には次の性質があることを学習した。

> 性質
>
> 長方形の面積は，その長方形の対角線の交点を通る直線により二等分される。

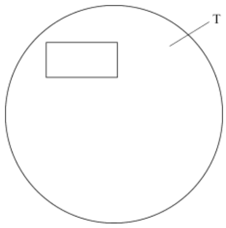
（山口県 2017 年度）

Q さんは，性質を使った問題を，次のようにつくり，クラスで発表した。

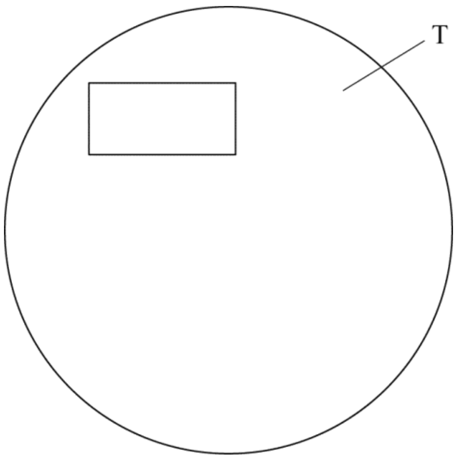
> Qさんが発表した問題
>
> 右の図のように，円とその円の内部に長方形があり，円から長方形を除いた図形 (色のついた部分) を T とする。
>
> 図形 T の面積を，二等分する直線を作図しよう。
>
> 
>

Ｐさんは，Qさんが発表した問題をもとに，図のように，図形 T をかいた。図で，図形 T の面積を二等分する直線のうち，性質を使ってひくことのできる直線 ℓ を，定規とコンパスを使って作図しなさい。ただし，作図に用いた線は消さないこと。

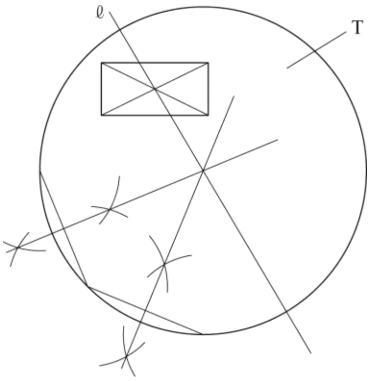
図2



解答欄



解答



解説

円の面積と長方形の面積をそれぞれ二等分する直線を作図すればよい。

円の面積を二等分する直線は，円の中心を通る。

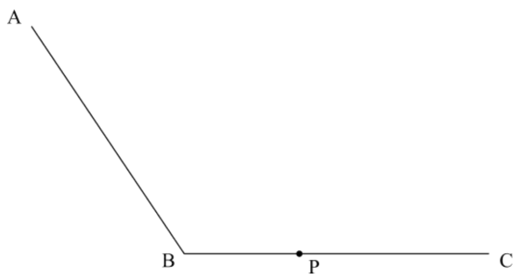
よって，円の中心を作図し，円の中心と長方形の対角線の交点を通る直線を ℓ とすればよい。

円の中心は弦の垂直二等分線上にあるから，弦の垂直二等分線を 2 つ作図したとき，その交点が円の中心となる。

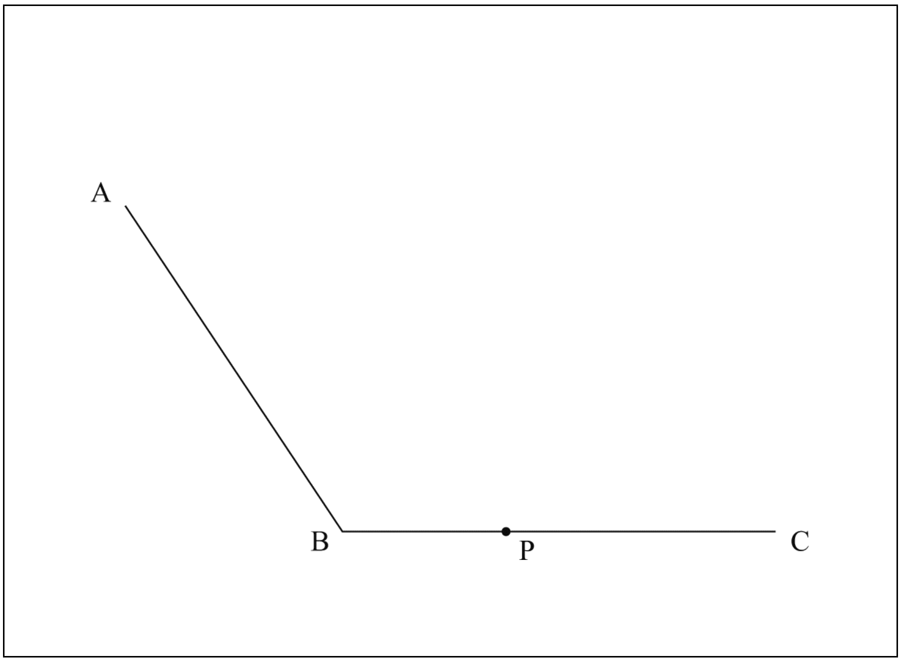
【問 24】

図のように，線分 AB と線分 BC があり，線分 BC 上に点 P がある。点 P で線分 BC に接し，線分 AB にも接する円の中心Oを解答欄に作図せよ。ただし，作図に用いた線は消さずに残しておくこと。

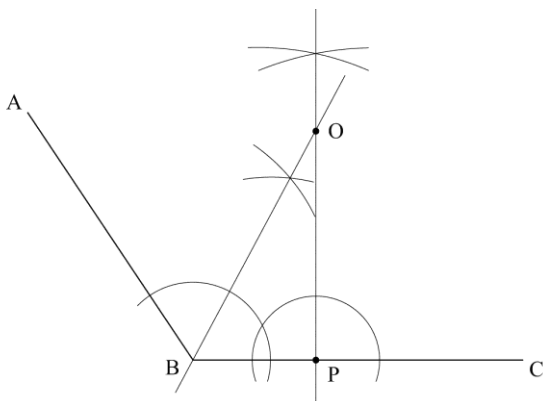
（愛媛県 2017 年度）



解答欄



解答

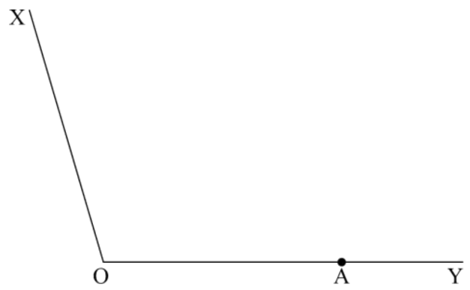


解説
円の接線は，その接点を通る半径に垂直だから，円の中心 O は，点 P を通る線分 BC の垂線上にある。
また，線分 AB，BC に接する円の中心 O から線分 AB，BC までの距離は等しいので，
円の中心 O は，∠ABC の二等分線上にある。
よって，点 P を通る線分 BC の垂線と∠ABC の二等分線との交点が O となる。

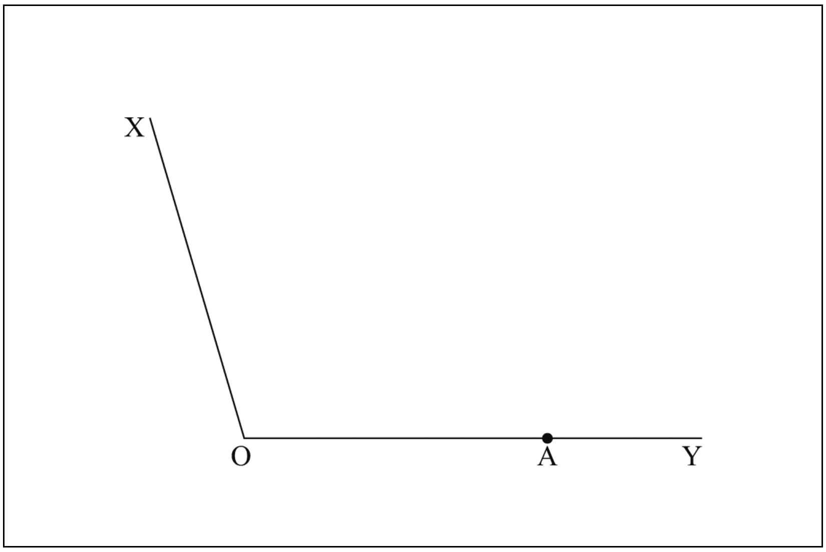
【問 25】

図のように，半直線 OX，OY があり，点 A は半直線 OY 上の点である。半直線 OX 上に∠OAP＝30°となる点 P を，定規とコンパスを使い，作図によって求めよ。ただし，定規は直線をひくときに使い，長さを測ったり角度を利用したりしないこととする。なお，作図に使った線は消さずに残しておくこと。

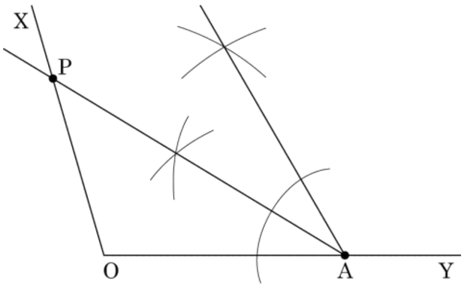
（高知県　2017 年度）



解答欄



解答



解説

直線 OY の上側に∠OAQ＝60°となる点 Q をとることができれば，∠OAQ の二等分線をひいて，∠OAP＝30°となる点 P を作図することができると考える。

60°は，正三角形の 1 つの内角の大きさであることを利用して，次のような手順で作図する。

① 点 A を中心として，半径が線分 AO の長さと等しい円をかく。

② 点 O を中心として，半径が線分 AO の長さと等しい円をかく。

③ ①でかいた円と②でかいた円との交点と，点 A を通る直線をひく。

④ ③でひいた直線と線分 AO の間の角のうち，小さい方の角の大きさが 60° になるので，その角の二等分線をひく。

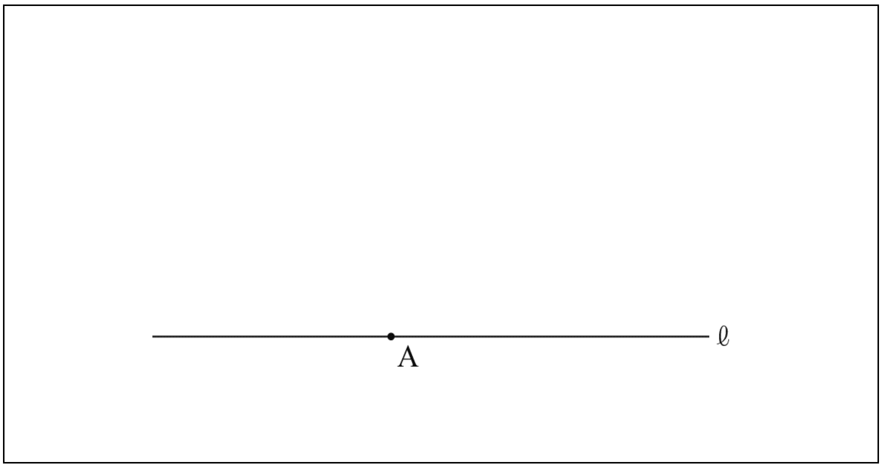
⑤ ④でひいた角の二等分線と半直線 OX との交点を P とする。

【問 26】

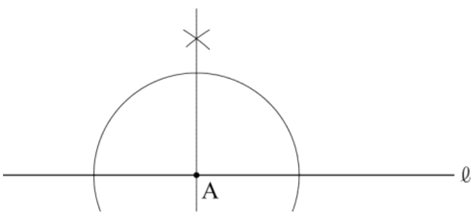
図において，直線 ℓ 上にある点 A を通る ℓ の垂線を，定規とコンパスを用いて作図しなさい。ただし，作図に用いた線は消さずに残しておくこと。

（佐賀県 2017 年度 特色）

解答欄



解答



解説

作図の手順は次のようになる。

① 点 A を中心とする任意の半径の円を，直線 ℓ と 2 点で交わるようにかく。

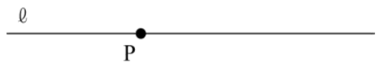
② ①でかいた円と直線 ℓ との 2 つの交点をそれぞれ中心とする半径の等しい円を，1 点で交わるようにかく。

③ ②でかいた半径の等しい 2 つの円の交点と点 A を通る直線をひく。

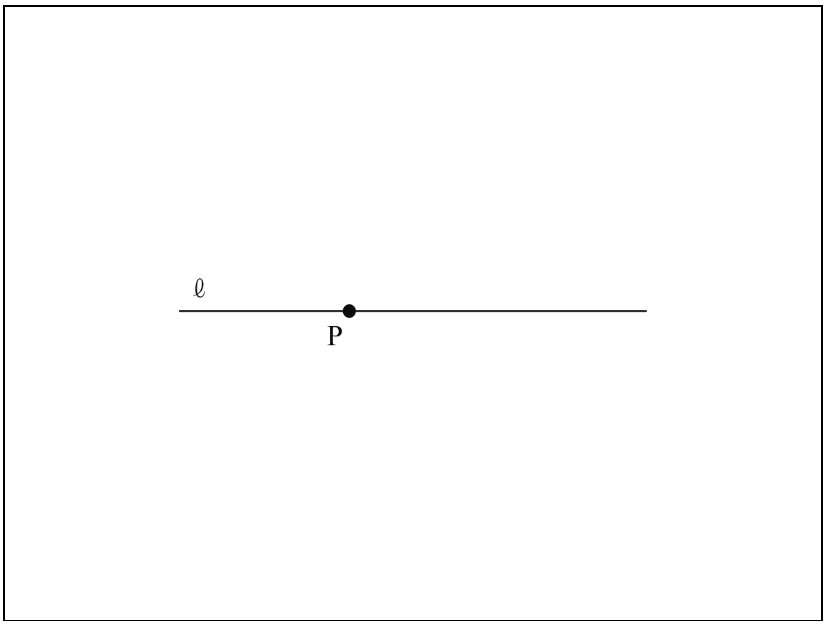
【問 27】

図において，点 P を通り直線 ℓ に垂直な直線を定規とコンパスを用いて解答用紙の図2に作図せよ。ただし，作図に用いた線は消さずに残しておくこと。

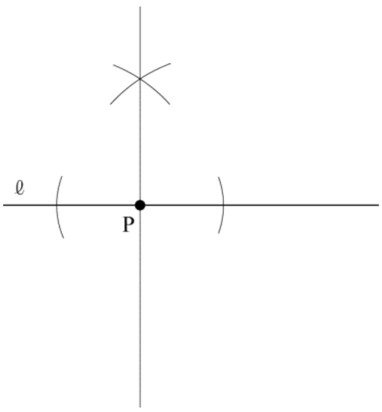
（長崎県　2017 年度）



解答欄



解答



解説

作図の手順は次のようになる。

① 点 P を中心とする任意の半径の円を，直線 ℓ と 2 点で交わるようにかく。

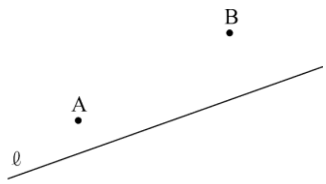
② ①でかいた円と直線 ℓ との 2 つの交点をそれぞれ中心とする半径の等しい円を，1 点で交わるようにかく。

③ ②でかいた半径の等しい 2 つの円の交点と点 P を通る直線をひく。

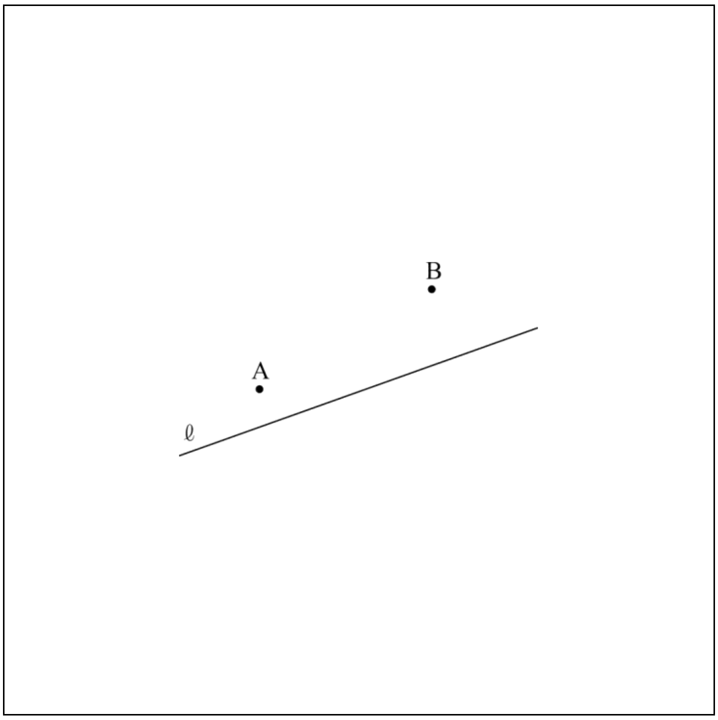
【問 28】

図において，直線 ℓ 上にあって，$\angle APB = 90°$ となる点 P を定規とコンパスを用いて解答用紙の図3に作図して求め，その位置を点●ですべて示せ。ただし，作図に用いた線は消さずに残しておくこと。

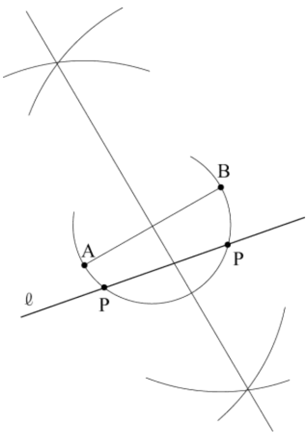
（長崎県 2017 年度）



解答欄



解答



解説

半円の弧に対する円周角は直角であることを利用して，次のような手順で作図する。

① 線分 AB をかく。

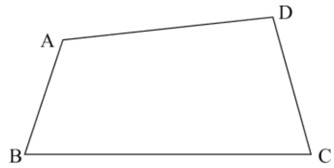
② 線分 AB の垂直二等分線をかく。

③ ①でかいた線分 AB と②でかいた線分 AB の垂直二等分線との交点を中心として，直径 AB の円をかく。

④ ③でかいた円と直線 ℓ が異なる 2 点で交わるので，その 2 点を黒丸で示し，「P」を書く。

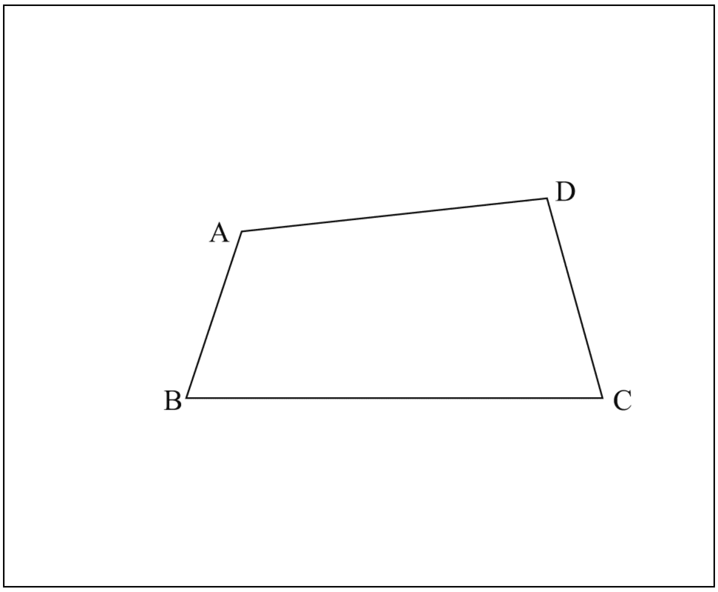
【問 29】

右の図のように，四角形 ABCD がある。辺 AB が辺 AD に重なるように折ったときの折り目の線と辺 BC との交点 P を，定規とコンパスを使って作図しなさい。なお，作図に用いた線は消さずに残しておくこと。

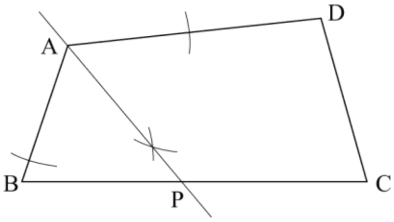


（熊本県　2017 年度）

解答欄



解答

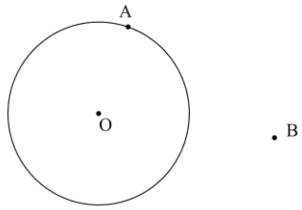


解説
辺 AB と辺 AD が重なるように折ると，折り目の線は∠DAB の二等分線になるから，
∠DAB を使って角の二等分線を作図する。
この二等分線と辺 BC の交点が P となる。

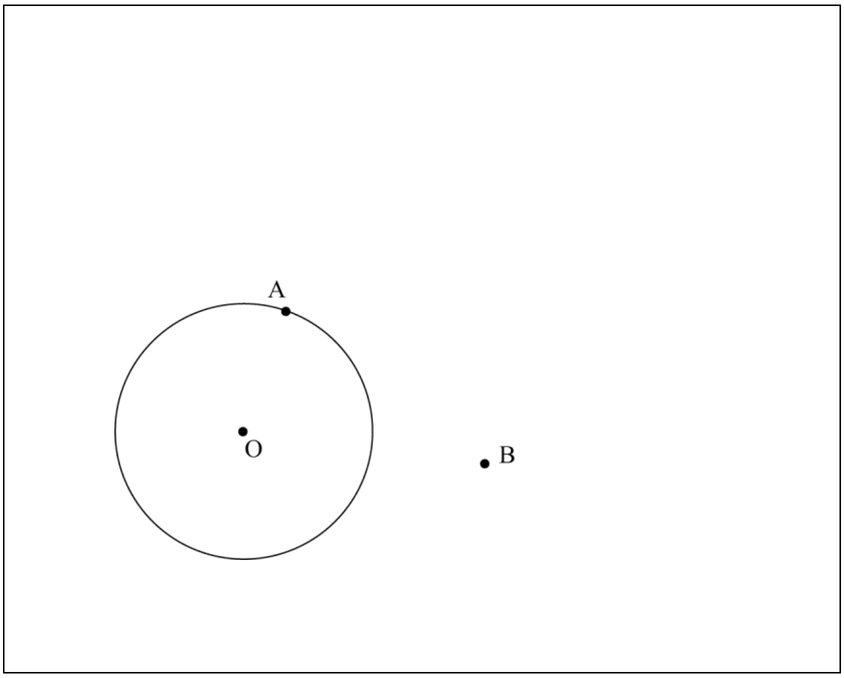
【問 30】

右の図のように，点 O を中心とする円の周上に点 A があり，円の外部に点 B がある。A を接点とする円 O の接線上にあって，2 つの線分 OP，PB の長さの和が最小となる点 P を，定規とコンパスを使って作図しなさい。なお，作図に用いた線は消さずに残しておくこと。

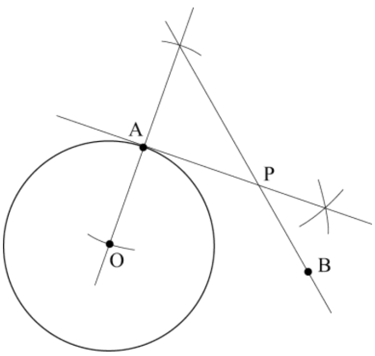
（熊本県　2017 年度）



解答欄



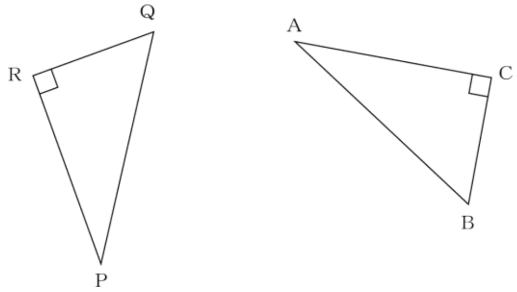
解答



解説
まず，点 A を通り直線 OA に垂直な直線を作図する。
次に，OP と PB の和が最小となるには，点 A を接点とする接線を対称の軸として点 O を対称移動させた点 O′ と，点 P，点 B が一直線上にあればよい。
よって，点 A を中心とし，半径が OA の円を作図し，直線 OA との交点が O′ となる。
この点 O′ と点 B を結んだ直線と点 A を接点とする接線との交点が P となる。

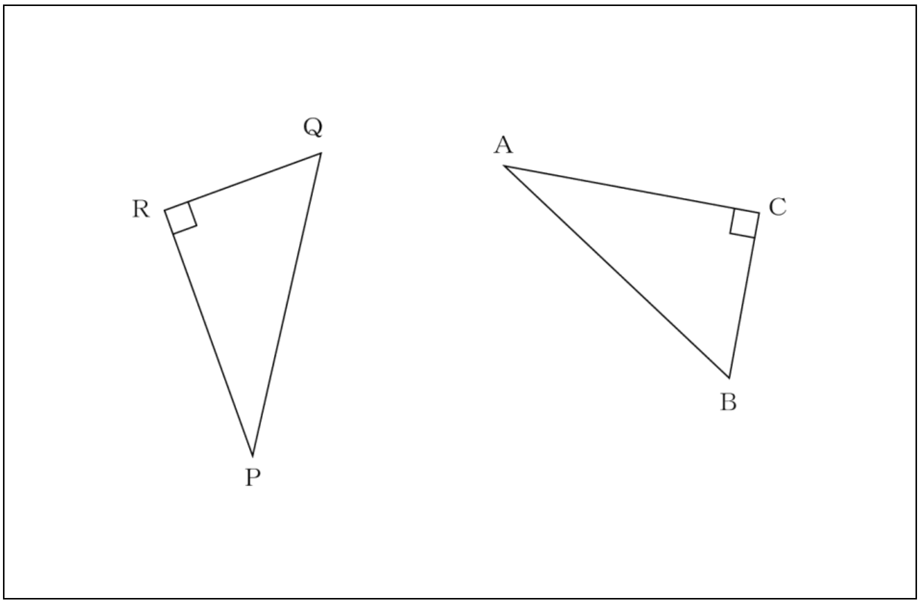
【問 31】

図において，直角三角形 PQR は，直角三角形 ABC を回転移動したものである。このとき，回転の中心 O を，作図によって求めなさい。ただし，作図には定規とコンパスを用い，作図に使った線は消さないこと。

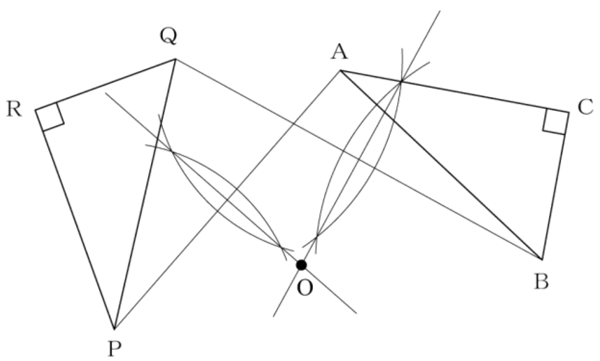


（大分県 2017 年度）

解答欄



解答



解説

対応する点は，回転の中心からの距離が等しい。

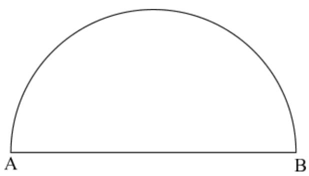
よって，OA＝OP，OB＝OQ，OC＝OR となる。

線分 AP の垂直二等分線，線分 BQ の垂直二等分線，線分 CR の垂直二等分線のうち 2 つを作図し，その交点が O となる。

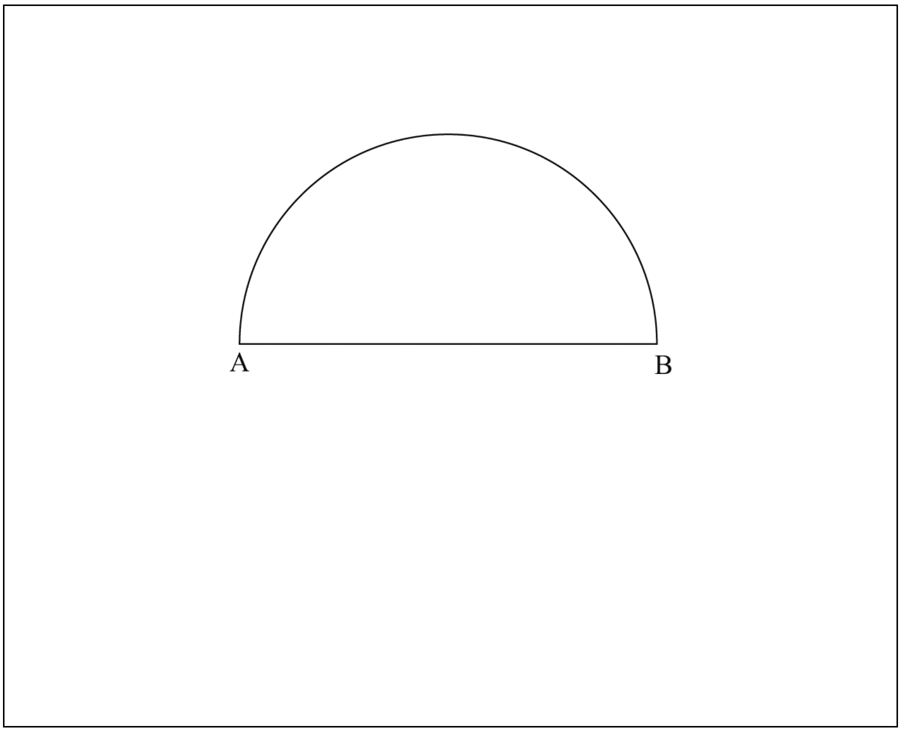
【問 32】

右の図のような，線分 AB を直径とする半円がある。この半円の$\overset{\frown}{\mathrm{AB}}$上に，$\overset{\frown}{\mathrm{AP}}$と$\overset{\frown}{\mathrm{PB}}$の長さの比が，$\overset{\frown}{\mathrm{AP}}:\overset{\frown}{\mathrm{PB}}=3:1$ となる点 P を，コンパスと定規を使って作図しなさい。作図に用いた線は消さずに残しておくこと。

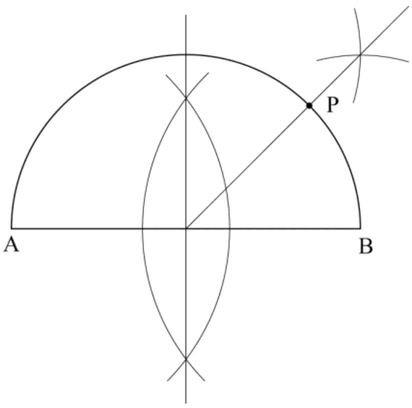
（宮崎県　2017 年度）



解答欄



解答

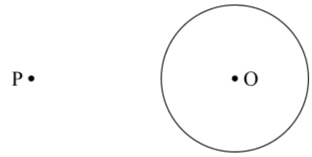


解説

$\overset{\frown}{\mathrm{AP}}:\overset{\frown}{\mathrm{PB}}=3:1$ だから，点 P は$\overset{\frown}{\mathrm{AB}}$を 4 等分した点の中で最も B に近い点になる。
よって，まず線分 AB の垂直二等分線を作図する。
この直線と$\overset{\frown}{\mathrm{AB}}$との交点を N，線分 AB との交点を M とすると，
次に∠NMB の角の二等分線を作図すればよい。

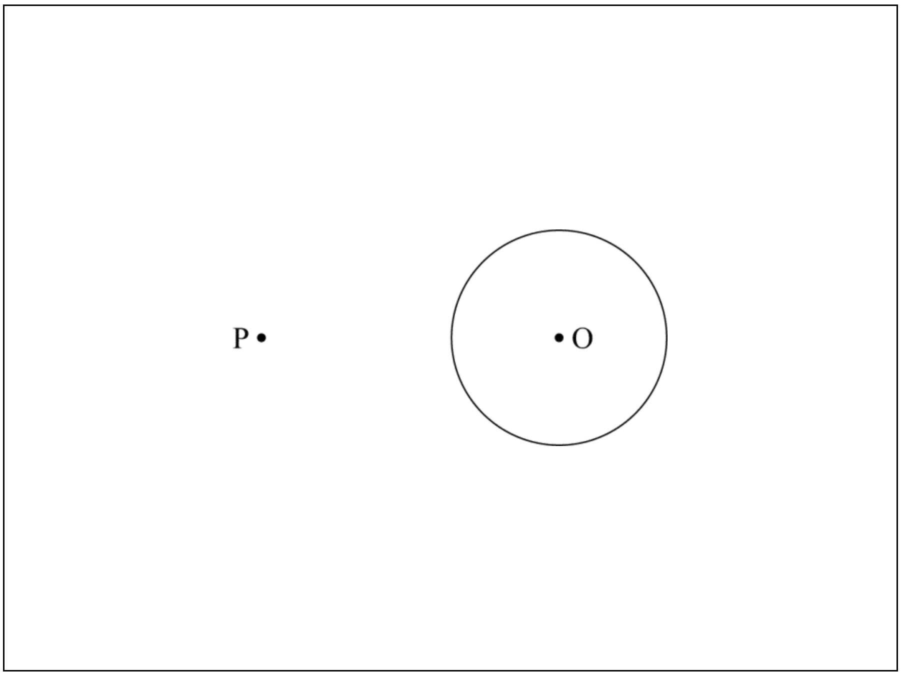
【問 33】

右の図のように，円 O の外部に点 P がある。点 P から円 O に 2 本の接線をひき，接点を A，B とする。点 P から円 O にひいた 2 本の接線を，定規とコンパスを使って作図せよ。ただし，2 点 A，B の位置を示す文字 A，B も書き入れ，作図に用いた線は残しておくこと。

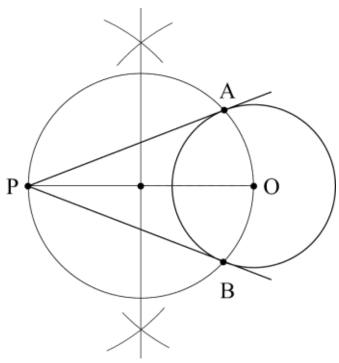


（鹿児島県　2017 年度）

解答欄



解答



解説

半円の弧に対する円周角は直角であることを利用して，次のような手順で作図する。

① 線分 PO をかき，線分 PO の垂直二等分線をかく。

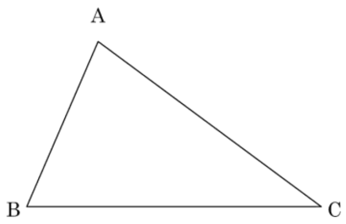
② ①でかいた線分 PO と垂直二等分線との交点を中心として，直径 PO の円をかく。

③ ②でかいた円と円 O が異なる 2 点で交わるので，その 2 点を A，B とし，直線 PA，PB をそれぞれひく。

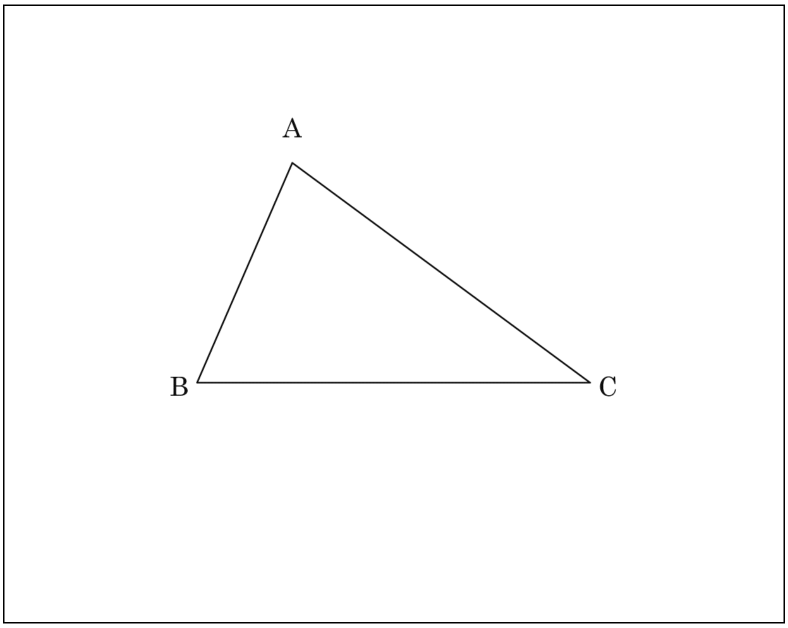
【問 34】

右の△ABC において，辺 BC の垂直二等分線を定規とコンパスを使って作図しなさい。ただし，作図に用いた線は消さずに残しておくこと。

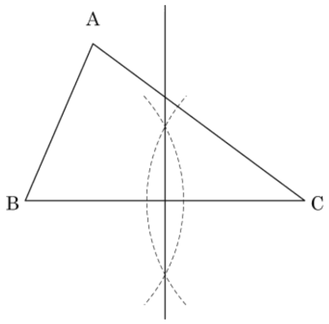
（沖縄県　2017 年度）



解答欄



解答



解説

次のような手順で作図する。

① 点 B を中心として，半径が辺 BC の長さの半分より長くなるように円をかく。

② 点 C を中心として，半径が①でかいた円と等しくなるように円をかく。

③ ①でかいた円と②でかいた円が異なる 2 点で交わるので，その 2 点を通る直線をひく。