

# 作図の解き方

## 目次

1	作図の問題を解くにあたって（問題番号：全部）	2
2	初期装備は大丈夫？（問題番号：35,36,38,40,41,47,51,52）	2
3	円と直線が接するところに垂直あり（問題番号：42,43,56,66）	3
4	円の作図は中心を探せ（問題番号：42,44,45,50,56,66）	4
4.1	円の通る点が2つ以上わかっている場合（問題番号：44,45,50）	4
4.2	2つの線分に接する場合（問題番号：42,56,66）	5
5	2つの条件は交わる場所（問題番号：37,39,53,66,68,69）	6
6	具体的な角度は足し引きと半分（問題番号：48,49,62,105）	8

## 1 作図の問題を解くにあたって（問題番号：全部）

数学2の作図は、授業で習う基本的な内容を身に付けたからといって完成ノートの問題全てが楽に解けるわけではありません。また問題量も多いため、問題ひとつひとつを全て理解して解法を覚えなければいけないのか、と途方に暮れている人も多いかと思います。

そんなみなさんのために、完成ノートの作図の問題を解くにあたって重要な点をまとめました。勉強にうまく役立ててください。

さて、作図の問題に取り組む時に重要なことは次の2つだと思っています。特に、2～6章に問題番号が載っていない問題は(1)ができているかどうか次第で解きやすさが大きく変わってきます。

### (1) 完成図を描き、情報を詳細に書き込む

まずは、描かなきゃいけない図形の完成図を、空きスペースでもどこでもいいので描きましょう。次に、どこの角度が直角になっているとか、どことどこの線分の長さが等しいだとか、図からわかることをできるだけ詳細に書き込みます。そうすると、垂直二等分線を引く、角の二等分線を引くなどのヒントが見えてきます。

### (2) 問題が解けなくても、その問題に最低5分は悩んでみる

問題の意図を汲み取り、答えを求めるのに必要な要素を類推する。これから数学の問題を解いていくにあたってとても重要なことです。作図に限りませんが、問題文にある情報や、自分で描いた図から何をすれば答えがもとまるのかを考える癖をつけておけば、問題の解き方を見抜く力が将来必ず身に付きます。その見抜く力を人は「ひらめき」と呼ぶのです。

## 2 初期装備は大丈夫？（問題番号：35,36,38,40,41,47,51,52）

作図の問題で重要なのは

### 「自分の知っている基本事項を問題の条件に当てはめて使うこと」

です。そのためにはまず、基本事項が頭に入っていることが必要不可欠です。まずは作図に必要な超重要事項ができているか確認しましょう。

#### (1) 垂直二等分線の作図、垂直二等分線とはどのような点の集まりか

#### (2) 角の二等分線の作図、角の二等分線とはどのような点の集まりか

#### (3) 垂線の作図方法

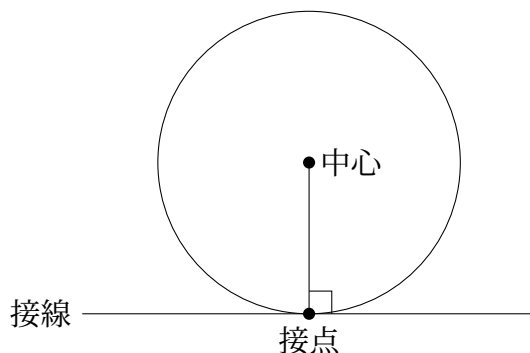
この3つができているればOKです。この3つは、各クラスで行った小テストで満点が取れているか確認して良いでしょう。

### 3 円と直線が接するところに垂直あり（問題番号：42,43,56,66）

「円と直線が接する」という内容が問題文にあったら必ず思い出してほしいことがあります。それは

「円の接線と、接点と中心をむずぶ線分は垂直である」

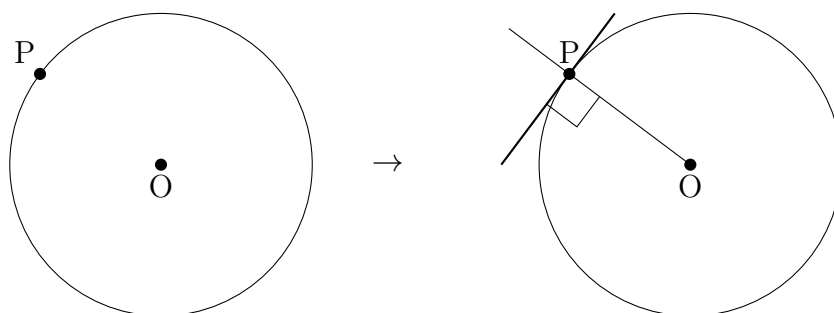
ということです。



例えば

□ 43 (p22)

円 O の円周上に点 P がある。点 P を通る円 O の接線を作図しなさい。



という問題では

点 P を通る円 O の接線 → 点 P を通り、OP に垂直な直線

と作図すべき図形を読み替えられるかどうかポイントになります。そうすれば、

「直線 OP を引いて、点 P を通り OP に垂直な直線を描く」

という方針が立ちます。こうなってしまうと□ 40 と同じですね。

## 4 円の作図は中心を探せ（問題番号：42,44,45,50,56,66）

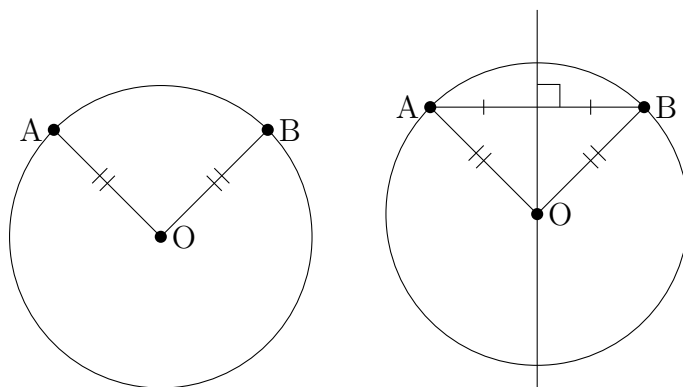
タイトルの通りです。円を描く問題は中心の位置を特定できるかどうか勝負の分かれ目です。中心を見つけたあとは、円が通る点一つを特定するだけで半径が確定しフィニッシュです。

中心を見つけるにはどないすんねん、という話ですが、大抵の場合、次の2つのうちどちらかを使って解いていきます。

### 4.1 円の通る点が2つ以上わかっている場合（問題番号：44,45,50）

中心をOとする円が2点A,Bを通るとしましょう。そうすると

中心Oは必ず線分ABの垂直二等分線のどこかにあります！



その理由は至って単純。 $OA = OB$  だからです。だってどっちも円の半径だもんね。

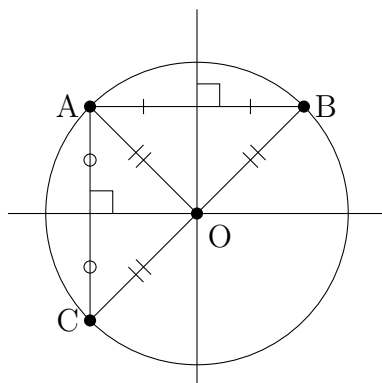
つまり点Oは点A,Bから等しい距離にある点な訳です。

ここで、2点A,Bから距離が等しい距離にあるってところから「垂直二等分線だ！！」って思えたら勝負あり。そう考えると単純です。

□ 44 (p22)

3点A,B,Cを通る円を作図しなさい。

みたいに、3つ以上通る点がわかっていたら尚更楽勝。AB,ACの2つの、ACの2つの垂直二等分線を引けばその交点が中心です。

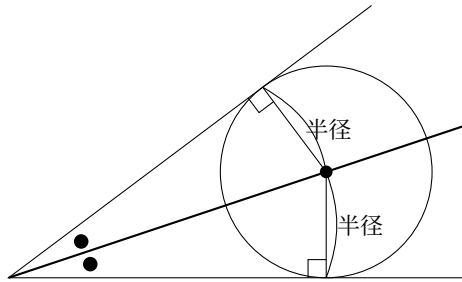


#### 4.2 2つの線分に接する場合（問題番号：42,56,66）

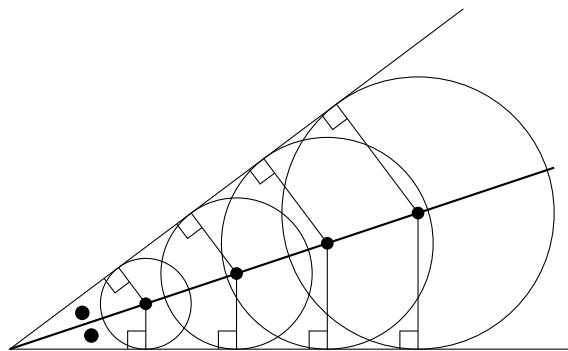
線分 AB と AC の両方に円が接する場合、

中心は必ず  $\angle ABC$  の二等分線のどこかにあります！

理由を説明すると、「円の中心と2つの線分との距離は、円の半径で等しくなるから」です。ここで「2つの直線と距離が等しい点の集まりが角の二等分線だ！」と思いつけばなかなか勉強できていると言えます。

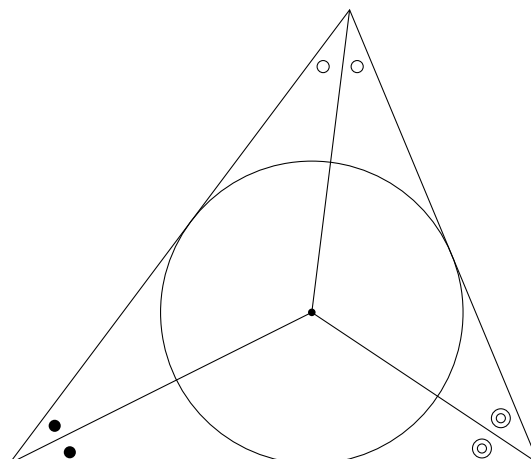


実際、角の二等分線の点を中心にして、ピッタリ接する円がかけます。



台風の進路図みたい。

ちなみに、三角形の全ての辺に接する円を内接円といいます。内接円の中心は、角 A,B,C の二等分線の交点です。

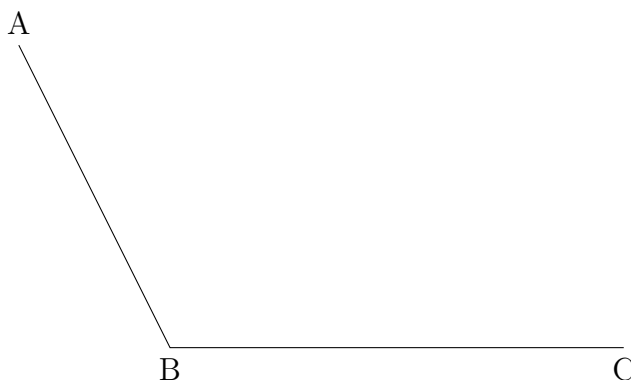


## 5 2つの条件は交わる場所（問題番号：37,39,53,66,68,69）

例えば次の問題を考えてみましょう。

□ 39 (p20)

次の図のような線分 AB, BC について、線分 AB の垂直二等分線上にあって、線分 AB と線分 BC から等しい距離にある点を作図によって求めなさい。

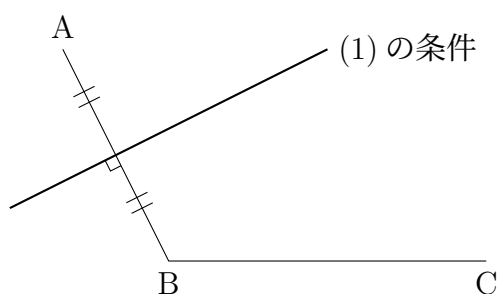


この問題で求められている点を一発で作図するやり方が全然思いつかないから解けない、なんて考えている人はちょっとせっかちかもしれません。ひとつひとつの要素はすごく簡単ですが、合わさってしまうとそれが見えなくなってしまう、なんてことは数学の問題でよくあることです。

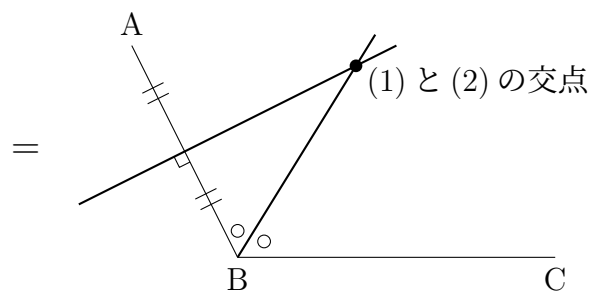
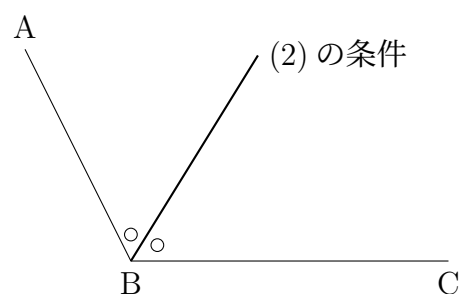
(1) 線分 AB の垂直二等分線上にある

(2) 線分 AB と線分 BC から等しい距離にある  $\rightarrow$   $\angle ABC$  の二等分線上にある

このように要素を簡単なものに分解できれば



+

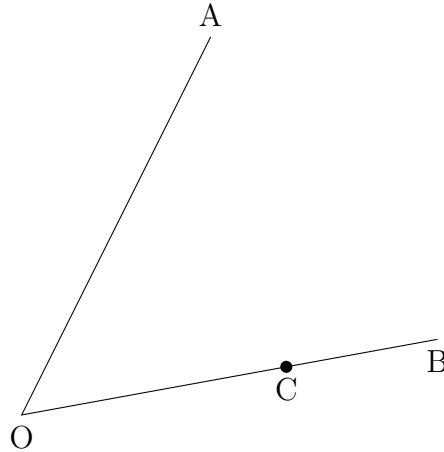


と交点を求めることで、(1)(2) のそれぞれの条件をあわせ持った求めるべき点が導き出せるというわけです。

他にも次のような問題。

□ 66 (p35)

次の図のような2つの半直線  $OA, OB$  がある。半直線  $OB$  上の点  $C$  で  $OB$  に接し、さらに、半直線  $OA$  にも接する円を作図しなさい。



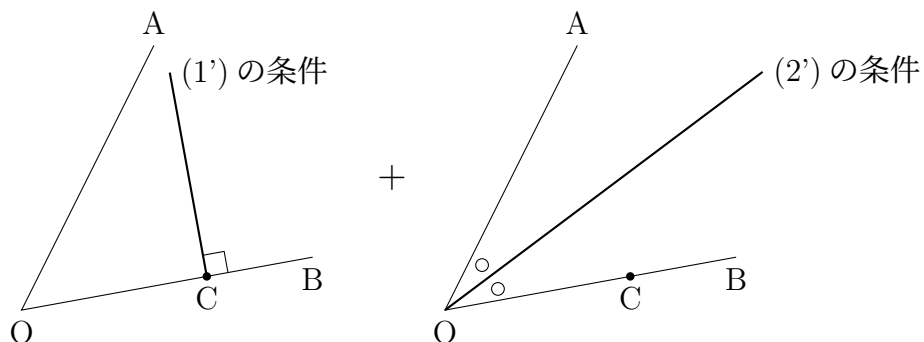
これはまず、条件を分解すると

- (1) 点  $C$  で  $OB$  に接する
- (2)  $OA$  にも接する  $\rightarrow$   $OA$  と  $OB$  の両方に接する

となります。円の作図なので、「4. 円の作図は中心を探せ」の通り、中心を探す旅に出なきゃいけないから、この条件を円の中心の話に持っていくと

- (1') 中心は点  $C$  を通り、 $OB$  に垂直な直線上にある
- (2') 中心は  $\angle AOB$  の二等分線上にある

と読み替えることができます。つまり



で交点を求めれば、そこが円の中心となるわけです。

## 6 具体的な角度は足し引きと半分（問題番号：48,49,62,105）

具体的に何度の角度を作図しなさい、という問題は至ってシンプル。まず、

$90^\circ$  → 垂線

$60^\circ$  → 正三角形

はおさえておきましょう。

次に、 $45^\circ$ 、 $30^\circ$  は  $90^\circ$  や  $60^\circ$  の角の二等分線によって作れますね。

最後に、 $15^\circ$ 、 $105^\circ$  や  $75^\circ$  みたいなぱっと見よくわからない角度は、 $30^\circ$ 、 $45^\circ$ 、 $60^\circ$ 、 $90^\circ$  を半分にしたり、足し引きすることで作れないかを考えてみましょう！

$$15^\circ = 30^\circ \div 2$$

$$75^\circ = 45^\circ + 30^\circ$$

$$105^\circ = 45^\circ + 60^\circ$$

とすればできますね。

なお、この手の問題は例えば  $15^\circ$  は

$$15^\circ = 45^\circ - 30^\circ$$

$$15^\circ = 60^\circ - 45^\circ$$

のように、求め方がたくさんあります。なので、完成ノートの解答とは違ったやり方でやっていて正解かどうかわからない場合は聞きに来てください。

