



# 新数学の世界

## のぞいてみよう

執筆・編集：佐藤 太郎

# コンパスと定規で描ける図形の世界



<https://www.seg.co.jp/blog-category/math-world/>

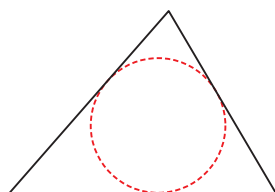
ユークリッド  
幾何の世界

第16回

三角形の内接円を描いてみよう



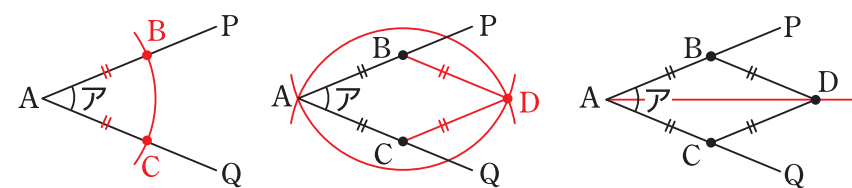
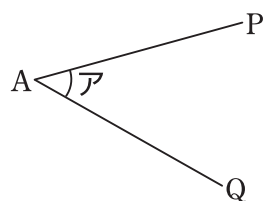
三角形の三辺と内側から接している円を三角形の内接円といいます。今回は、この三角形の内接円を描くことを考えます。



### 角の二等分線の作図

三角形の内接円を描くための準備として、角の二等分線の描き方をおさらいしておきましょう。

右の図の角Aを二等分する直線の描き方の1つは、角Aを1つの内角とするひし形を描くものです。線分AP上に点Bをとり、コンパスで、Aを中心とする半径ABの円を描き、その円と線分AQ、または、AQのQの方への延長線との交点を、図のようにCとします。



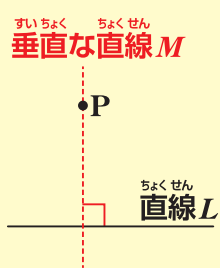
次に、コンパスで、Bを中心とする半径BAの円とCを中心とする半径CAの円を描き、それら2つの円の交点を、図のようにDとします。すると、直線ADが、角Aの二等分線になります。証明が気になる人は、第2回（2025年2月20日）の記事をご覧ください。

### ある点からある直線への垂線の作図

次に、ある直線Lとその直線上にない点Pが与えられているときに、点Pから直線Lへの垂線を描いてみましょう。

#### 問題1

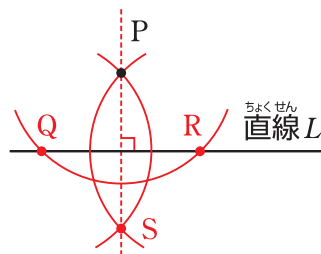
直線LとL上にない点Pが与えられているとき、その点Pを通りLと垂直な直線Mを、コンパスと定規を用いて描き、その描き方で正しく図が描けていることを証明してみましょう。



**考え方**  
ひし形や二等辺三角形を上手に利用することを考えましょう。

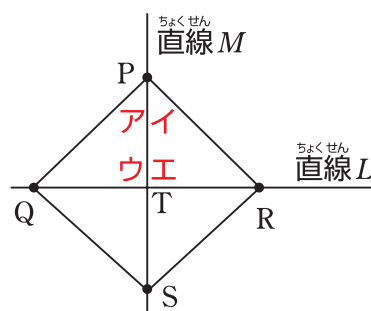
#### 描き方

点Pを中心とする円を直線Lと交わるように1つ描き、その円と直線Lとの交点をQ、Rとします。次に、点Qを中心とする半径PQの円と点Rを中心とする半径PRの円を描き、それら2円の2交点のうちPではない点をSとします。2点PとSを通る直線を描けば、その直線が点Pを通り直線Lと垂直な直線Mになります。



#### 証明

PSとQRの交点をTとし、図のように角ア、イ、ウ、エをおきます。△PQSと△PRSにおいて、図の描き方から、QS=QP=RP=RSなので、PQ=PR、QS=RS、PS=PSとなります。したがって、「三辺が互いに等しい三角形は合同である」ので、△PQSと△PRSは合同であるとわかり、角ア=角イです。すると、△PQTと△PRTにおいて、PQ=PR、PT=PT、角ア=角イとなります。したがって、「二辺とその間の角が互いに等しい三角形は合同である」ので、△PQTと△PRTは合同です。よって、角ウ=角エなので、直線Mは直線Lと垂直になっています。



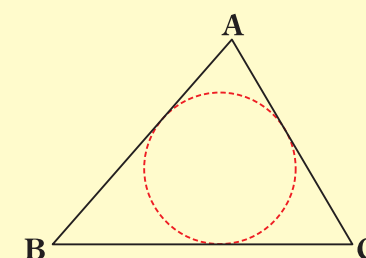
### 三角形の内接円を描いてみよう

さて、いよいよ、三角形の内接円を描くことを考えてみることにしましょう。この記事の冒頭で書いたように、その円は三角形の三辺と内側から接している円になります。この円が描けることの説明には、前回とりあげた直線が円と接するための条件『中心がOであ

る円Oの円周上の点Tを通る直線は、半径OTと垂直であるならば接線である（円と直線が1点のみを共有する）』が必要になります。今回のチャレンジ問題にしますので、がんばって考えてみてくださいね。

#### チャレンジ問題

△ABCが与えられているとき、その三角形の内接円を、コンパスと定規を用いて描き、その描き方で正しく図が描けていることを証明してみましょう。



#### 考え方

まずは、描きたい円の中心の点の位置をどう描くかを考えてみましょう。

#### 証明のための根本原理と図を描くときの注意

##### 図を描くときの注意

- 定規は目盛がないものとします。直線を引くこと以外には使えません。
- コンパスの根本原理
- 定規で、2点を通る直線が引ける。コンパスで、与えられた点を中心とし、与えられた半径の円が描ける。
- 三辺が互いに等しい三角形は合同（ぴったり重なる）である。
- 二辺とその間の角が互いに等しい三角形は合同である。
- 一辺とその両端の角が互いに等しい三角形は合同である。
- 二等辺三角形の底角は等しい。逆に、二角が等しければ二等辺三角形である。
- 3点A、B、Cがこの順番で一直線上にあるならば、BAとBCのなす角は180度である。
- 対頂角は等しい。
- 直線LとL上にない点Aが与えられているとき、Aを通りLに平行な直線は1本だけ存在する。
- 2直線において錯角の位置の角が等しければ、その2直線は平行である。逆に、2直線が平行であれば、その2直線に対する錯角の位置の角は等しい。
- 三角形の内角の和は180度である。
- 三角形の2つの内角の和は、残りの内角の外角と等しい。

チャレンジ問題の解答は、4面をご覧ください。